

REGIONE
PUGLIA



COMUNE DI SPINAZZOLA (BAT)

Località "Masseria Colangelo"

REGIONE
BASILICATA



Provincia
B.A.T.



COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ)

Località "Gambarda"

Provincia
Potenza



**PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 7 AEROGENERATORI E
DALLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

*Disciplinare descrittivo e prestazionale degli
elementi fisici*

ELABORATO

PR_02

PROPONENTE:



ITW SPINAZZOLA 2 S.R.L.

Sede Legale Via Del Gallitello, 89
85100 Potenza (PZ)
P.IVA 02054890765

CONSULENZA:



Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari tel. 080 3219948 fax. 080 2020986

Dott. Ing. Alessandro Antezza



Arch. Bernardina Bocuzzi



Dott. Sc. Nat. Maria Grazia Fracca

II DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Orazio Tricarico



EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
1	DIC 2019	B.B. - M.G.F.	A.A.	O.T.	Progetto definitivo

Progetto	<i>PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 7 AEROGENERATORI E DALLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.</i>				
Regione	<i>Puglia - Basilicata</i>				
Comune	<i>Spinazzola (Provincia BAT – Regione Puglia) – Genzano di Lucania (Provincia PZ – Regione Basilicata)</i>				
Proponente	<i>ITW SPINAZZOLA 2 S.R.L. Sede Legale Via Del Gallitello, 89 85100 Potenza (PZ)</i>				
Redazione	<i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria Sede Legale Via della Resistenza 48 70125 Bari (BA)</i>				
Documento	<i>Disciplinare tecnico e prestazione delle opere</i>				
Revisione	<i>00</i>				
Emissione	<i>Dicembre 2019</i>				
Redatto	<i>B.B. - M.G.F. – ed altri</i>	Verificato	<i>A.A.</i>	Approvato	<i>O.T.</i>

Redatto: Gruppo di lavoro	<i>Ing. Alessandro Antezza Arch. Berardina Boccuzzi Ing. Alessandrina Ester Calabrese Ing. Sara Calabritta Arch. Claudia Cascella Dott. Naturalista Maria Grazia Fracalvieri Ing. Emanuela Palazzotto Ing. Orazio Tricarico</i>				
Verificato:	<i>Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)</i>				
Approvato:	<i>Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)</i>				

Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.

Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.

Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di ITW SPINAZZOLA 2 S.R.L., Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.

I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.

Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.



1.PREMESSA	3
2.OPERE EDILI	4
2.1. VIABILITÀ	6
2.2. FONDAZIONI	7
2.3. PIAZZOLE DI MONTAGGIO E PIAZZOLE DEFINITIVE	7
2.4. CARATTERISTICHE DELL'ELETTRODOTTO MT E RETI INFORMATICHE DI MONITORAGGIO	9
2.5. CARATTERISTICHE DELLE CABINE DI SMISTAMENTO	10
2.6. CARATTERISTICHE DELLA SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE UTENTE 150/30 KV	10
3.SPECIFICHE FUNZIONALI	11
3.1. AEROGENERATORE	11
3.2. RETI ELETTRICHE ED INFORMATICHE INTERNE	12



1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il **Disciplinare tecnico e prestazionale delle opere**, relativa al progetto per la **realizzazione di un parco eolico costituito da 7 turbine, di potenza complessiva pari a 45 MW, da realizzarsi nel Comune di Spinazzola (BAT), in Regione Puglia, e relative opere di connessione alla RTN** da ubicarsi nel **Comune di Genzano di Lucania (PZ)**, in località extraurbana denominata *"Gambarda"*, in **Regione Basilicata**.

La società proponente è la **ITW SPINAZZOLA 2 srl**, con sede in Via del Gallitello 89 in Potenza (PZ), P. IVA 02054890765.

Il layout dell'impianto è costituito da **7 turbine eoliche** ciascuna avente **diametro rotore pari a 170 m e altezza al mozzo di 115 metri**.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori sarà raccolta dalla cabina di consegna d'impianto, dotata di trasformatore MT/AT, da realizzarsi in adiacenza alla stazione di consegna Terna ubicata nel territorio del comune di Genzano di Lucania in località *"Gambarda"*.

Gli interventi per l'installazione dei singoli aerogeneratori sono analoghi per le diverse aree; pertanto, di seguito saranno descritte le tipologie standard previste in progetto.



2. OPERE EDILI

Le opere edili previste consistono essenzialmente nella realizzazione:

- delle fondazioni delle torri degli aerogeneratori;
- delle cabine di smistamento;
- della viabilità interna, tale da consentire il collegamento di ciascuna delle postazioni con la viabilità principale;
- della sottostazione 30/150 KV
- posa cavidotti 30 KV e 150 kV.

Le fondazioni delle torri saranno costituite da platee in cemento armato di idonee dimensioni poggianti direttamente sulla roccia fondale, se presente, oppure su pali in c.a. gettati in opera.

La cabina di smistamento sarà costituita da elementi prefabbricati in C.A.V., omologati ENEL, le cui dimensioni saranno tali da consentire tutte le operazioni necessarie per la corretta gestione dell'impianto, ivi inclusa anche la manutenzione.

La viabilità interna consiste in una serie di strade e di piazzole al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui saranno sistemati gli aerogeneratori.

Tale viabilità interna sarà costituita da alcune strade interpoderali già esistenti e da nuove strade da realizzare.

Per le strade interpoderali esistenti le opere edili previste consistono nell'adeguamento di alcuni tratti della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore.

Gli adeguamenti suddetti prevedono dei raccordi agli incroci con strade esistenti e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza.

A tal fine, le opere edili prevedono l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale per consentire la realizzazione di un adeguato sottofondo di materiale calcareo e di un sovrastante strato di stabilizzato.



Lo spandimento dello strato di stabilizzato sarà effettuato come intervento di manutenzione ordinaria anche su tutto il tratto della strada interpodereale interessato dalla circolazione dei suddetti automezzi speciali.

Per le nuove strade interne da realizzare nel parco eolico occorre distinguere il caso in cui tali strade interessano terreni coltivati da quello di terreni incolti e rocciosi.

Nel primo caso, per la realizzazione delle strade sono previste le stesse opere edili necessarie per l'adeguamento delle strade interpoderali già esistenti e sopra riportate, mentre nel secondo caso, in presenza di terreni incolti e rocciosi, si prevede la regolarizzazione del piano stradale e l'utilizzo di solo stabilizzato.

Inoltre, per ridurre il fenomeno dell'erosione delle nuove strade, causato dalle acque meteoriche, lungo i cigli delle stesse sono previste delle fasce di adeguata larghezza, realizzate con materiale lapideo di idonea pezzatura, che oltre a consentire il drenaggio delle stesse acque meteoriche, saranno di contenimento allo strato di rifinitura delle strade.

Per la realizzazione delle piazzole vale quanto detto per le nuove strade interne al parco eolico relativamente ai due casi esaminati.

Grazie alla favorevole orografia dell'area non si prevedono aperture di nuove piste di servizio con forti acclività e non si prevedono opere d'arte per il contenimento di tagli o scarpate; le sezioni stradali nel tratto in trincea sono molto limitate trattandosi di strade a livelletta costante.

Tutte le strade saranno in futuro solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, chiuse al pubblico passaggio (ad esclusione dei proprietari), e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinendole con una pavimentazione stradale a macadam.



2.1. Viabilità

La viabilità interna consiste in una serie di strade e di piazzole al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno sistemati gli aerogeneratori.

Tale viabilità interna sarà costituita da alcune strade interpoderali già esistenti e da nuove strade da realizzare.

Per le strade interpoderali esistenti le opere edili previste consistono nell'adeguamento di alcuni tratti della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore.

Gli adeguamenti suddetti prevedono dei raccordi agli incroci di strade e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza.

A tal fine, le opere edili prevedono l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale per consentire la realizzazione di un adeguato sottofondo di materiale calcareo e di un sovrastante strato di stabilizzato.

Lo spandimento dello strato di stabilizzato sarà effettuato come intervento di manutenzione ordinaria anche su tutto il tratto della strada interpoderale interessato dalla circolazione dei suddetti automezzi speciali.

Per le nuove strade interne da realizzare nel parco eolico occorre distinguere il caso in cui tali strade interessano terreni coltivati da quello di terreni incolti e rocciosi.

Nel primo caso, per la realizzazione delle strade sono previste le stesse opere edili necessarie per l'adeguamento delle strade interpoderali già esistenti e sopra riportate, mentre nel secondo caso, in presenza di terreni incolti e rocciosi, si prevede la regolarizzazione del piano stradale e l'utilizzo di solo stabilizzato.

Inoltre, per ridurre il fenomeno dell'erosione delle nuove strade, causato dalle acque meteoriche, lungo i cigli delle stesse sono previste delle fasce di adeguata larghezza, realizzate con materiale lapideo di idonea pezzatura, che oltre a consentire il drenaggio delle stesse acque meteoriche, saranno di contenimento allo strato di rifinitura delle strade.

Per la realizzazione delle piazzole vale quanto detto per le nuove strade interne al parco eolico relativamente ai due casi esaminati.



Tutte le strade saranno in futuro solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, chiuse al pubblico passaggio (ad esclusione dei proprietari), e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinandole con una pavimentazione stradale a macadam.

Inoltre, con il tipo di rifinitura a macadam previsto per la pavimentazione delle strade e delle piazzole, non viene alterato l'attuale regime di scorrimento naturale delle acque meteoriche, in quanto si conserva la permeabilità del sito, favorendo anche la vegetazione autoctona.

2.2. Fondazioni

Le fondazioni delle torri saranno costituite da platee in calcestruzzo a base tronco-conica con diametro pari a circa 25 m, ed alta circa 4,50 m al centro del plinto stesso, dov'è imbullonata la base dell'aerogeneratore poggianti direttamente sulla roccia fondale, se presente, oppure su pali in c.a. gettati in opera.

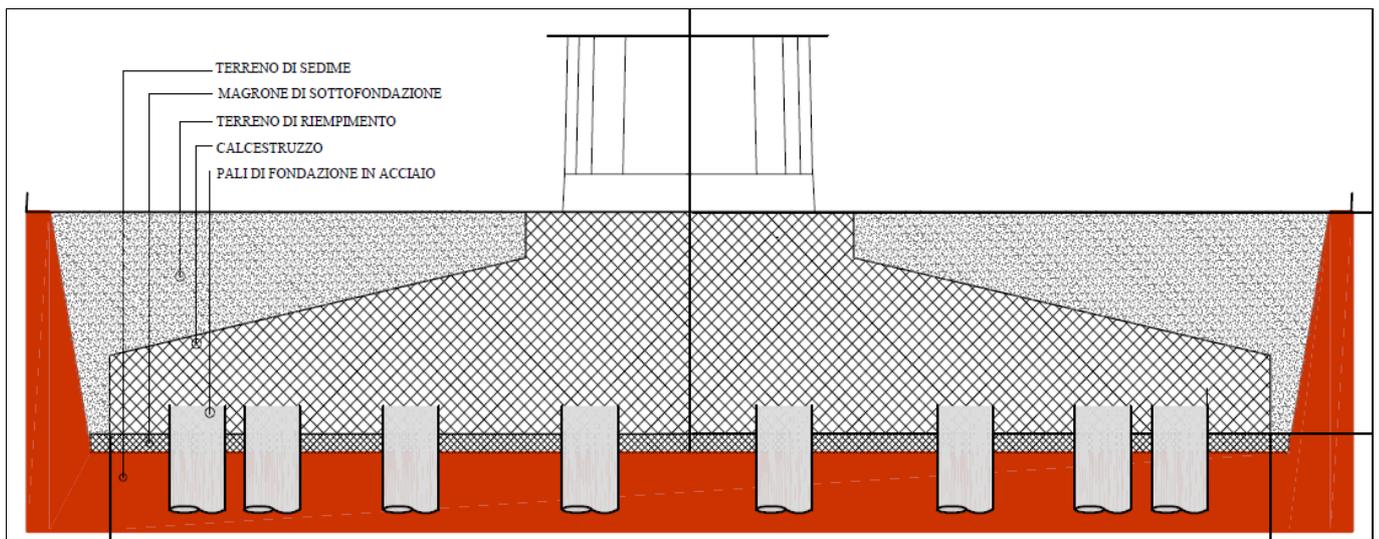


Figura 2-1: armatura fondazione tipo

2.3. Piazzole di montaggio e piazzole definitive

La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore costituisce lo spazio di manovra delle gru che permetteranno il montaggio dei vari componenti ed il loro temporaneo stoccaggio. Tale manufatto quindi necessiterà di alcuni accorgimenti tecnici che consentiranno di eseguire in assoluta sicurezza le operazioni necessarie.

Le specifiche tecniche indicate dalla società che produce l'aerogeneratore che si andrà ad utilizzare, indica come dimensioni richieste minime un'area pari a circa m 87 x m 43, come da esempio tipologico illustrato nell'immagine seguente.

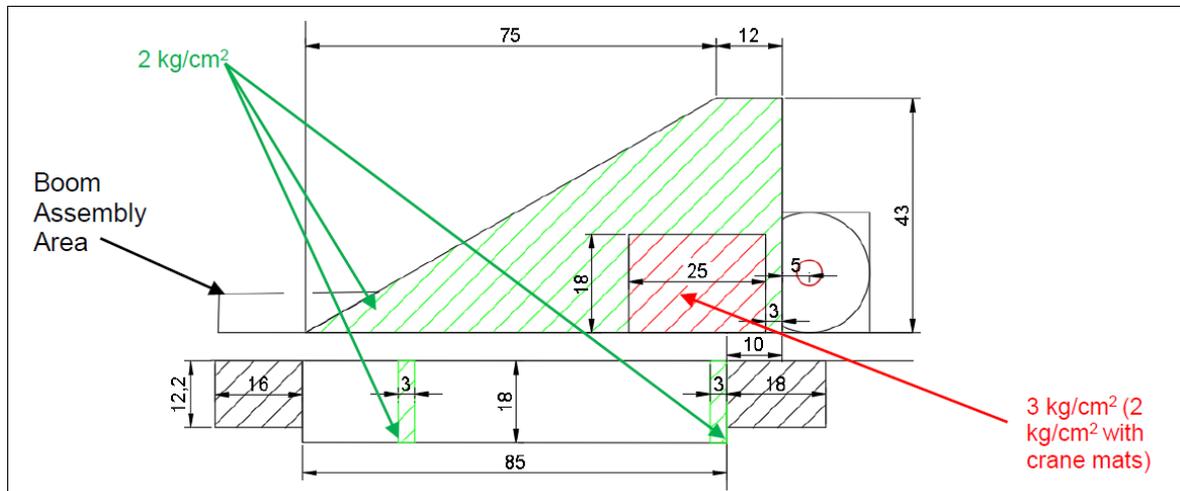


Figura 2-2 piazzola di montaggio tipo

Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superficie pianeggianti richieste. La scelta progettuale in questo caso è di tipo cautelativo in quanto si vuole consentire alle macchine ed al personale coinvolto nel montaggio dell'aerogeneratore di svolgere tali operazioni in assoluta sicurezza.

Quest'area, che costituirà il sottofondo della struttura della piazzola, sarà costituito da terreno di scavo compattato e rullato a strati.

Si provvederà quindi a creare un adeguato strato superficiale, costituito da inerti di cava, opportunamente pressati e rullati secondo una precisa stratigrafia: sopra il livello del terreno di scavo pressato e rullato, si andrà a creare una fondazione in sparato di cava di pezzatura Φ 40-80 mm, mentre lo strato superficiale è costituito da tout-venant di Φ 20- 40 mm.

Una volta ultimato il montaggio degli aerogeneratori, le piazzole saranno ridotte ad una dimensione media pari a circa m 18 x m 25.

Quest'area si rende necessaria per le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche; nelle pagine successive si riportano le planimetrie delle piazzole di montaggio allo stato ripristinato (stato di esercizio).

2.4. Caratteristiche dell'elettrodotto MT e reti informatiche di monitoraggio

Le reti principali dell'impianto sono costituite da:

- 1) cavi unipolari per il collegamento degli aerogeneratori alle cabine di smistamento e da queste alla sottostazione;
- 2) cavi in fibra ottica per la rete telefonica interna;
- 3) conduttore di terra in corda Cu nuda.

Il cavo che servirà al collegamento delle singole stazioni eoliche sarà posto ad una profondità superiore rispetto al cavidotto per la rete telefonica destinata alla trasmissione dei segnali via modem tra le singole unità di elaborazione dati.

Il cavidotto della rete telematica sarà in PVC da 50 mm. e sarà posato in scavi aventi una profondità di circa 120 cm.

La rete elettrica in MT sarà realizzata con cavi unipolari in alluminio, informazione a trifoglio ad elica visibile, del tipo ARE4H1RX-12/30 KV e giunti con muffe a colata di resina.

Gli scavi saranno ripristinati, previa formazione di un letto di sabbia in corrispondenza dei due suddetti cavidotti, con riempimento di misto granulare stabilizzato.

Saranno infine posizionati pozzetti prefabbricati di ispezione in cls, per la manutenzione della rete elettrica in cui collocare le giunzioni dei cavi e i picchetti di terra.

La rete elettrica interrata sarà protetta, accessibile nei punti di giunzione ed opportunamente segnalata, conformemente al punto 2.4 (*Norme sulle linee elettriche*) della Deliberazione della Giunta Regionale n° 131 del 02/03/2004 avente ad oggetto "*Direttive in ordine a linee guida per la valutazione ambientale in relazione alla realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia*".

Il cavidotto per la rete telefonica sarà utilizzato per la trasmissione dei segnali via modem tra le singole unità eoliche ed il centro di elaborazione e controllo dati.

Tale cavidotto, a protezione di un cavo idoneo alla trasmissione dei segnali telefonici, sarà posizionato ad una profondità inferiore a quella dei cavidotti elettrici.

Prima dell'inizio dei lavori saranno richiesti tutti i permessi occorrenti alla posa dei cavi e saranno recepite eventuali particolari indicazioni dei Comuni o di altri Enti interessati; non saranno in alcun



caso attraversate proprietà private a meno che non siano preventivamente state stipulate servitù di elettrodotto.

Preliminarmente, si procederà all'accertamento in loco che lungo il tracciato interessato alla posa dei cavi MT non siano presenti prese d'acqua, chiusini, prese di gas, fognature o altre canalizzazioni, sia procedendo all'effettuazione di saggi che interpellando tutti gli Enti che gestiscono il sottosuolo pubblico (gestori di acquedotti, gestori di energia elettrica, metanodotti, linee telefoniche), e se del caso ottenendo preventivamente tutte le autorizzazioni necessarie.

2.5. Caratteristiche delle cabine di smistamento

La cabina di smistamento sarà costituita da elementi prefabbricati in C.A.V., omologati ENEL, le cui dimensioni saranno tali da consentire tutte le operazioni necessarie per la corretta gestione dell'impianto, ivi inclusa anche la manutenzione.

La cabina di smistamento sarà dotata di porta di accesso in lamiera zincata verniciata, con griglie di aerazione; le pareti esterne saranno colorate in tinte tenui, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti.

La cabina di smistamento svolge il ruolo di collettore elettrico di un definito gruppo di aerogeneratori; in essa saranno collocati il trasformatore e il quadro di Media Tensione.

L'ultima cabina di smistamento sarà collegata alla sottostazione AT/MT con uno o più cavi MT a 30 kV tripolare in Al del tipo interrato.

2.6. Caratteristiche della Sottostazione di trasformazione utente 150/30 KV

In considerazione della potenza elettrica nominale di installazione del parco eolico lo stesso sarà collegato alla rete RTN con stallo in Stazione di trasformazione di TERNA S.p.A. 150/380 kV di Genzano alla quale giungerà il cavidotto a 150 kV proveniente dalla Stazione di Trasformazione 150/30 KV del produttore, da ubicarsi nelle immediate vicinanze della S.E. di proprietà TERNA S.p.A..

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione *PR_14_Calcoli preliminari degli impianti elettrici*.



3. SPECIFICHE FUNZIONALI

L'impianto eolico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente iniziativa è caratterizzato da:

- n° 7 aerogeneratori di potenza complessiva pari a 45 MW;
- n° 2 cabine di smistamento;
- n° 1 sottostazione di trasformazione 150/30 kV;
- Rete elettrica interna a 30 KV dai singoli aerogeneratori alle cabine di smistamento e da queste alla sottostazione di trasformazione 150/30 kV;
- Rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem.

La potenza nominale totale dell'impianto sarà di **45 MW**.

3.1. *Aerogeneratore*

Nell'area di progetto si prevede l'installazione di 7 aerogeneratori tipo SG 6.0-170 aventi le seguenti caratteristiche:

- Potenza: 6.8 MW
- Altezza mozzo: 115 m
- Diametro rotore: 170 m
- Area spazzata: 22687 mq
- Cut-in wind speed: 3 m/s
- Rated wind speed: 10 m/s
- Cut-out wind speed: 25 m/s



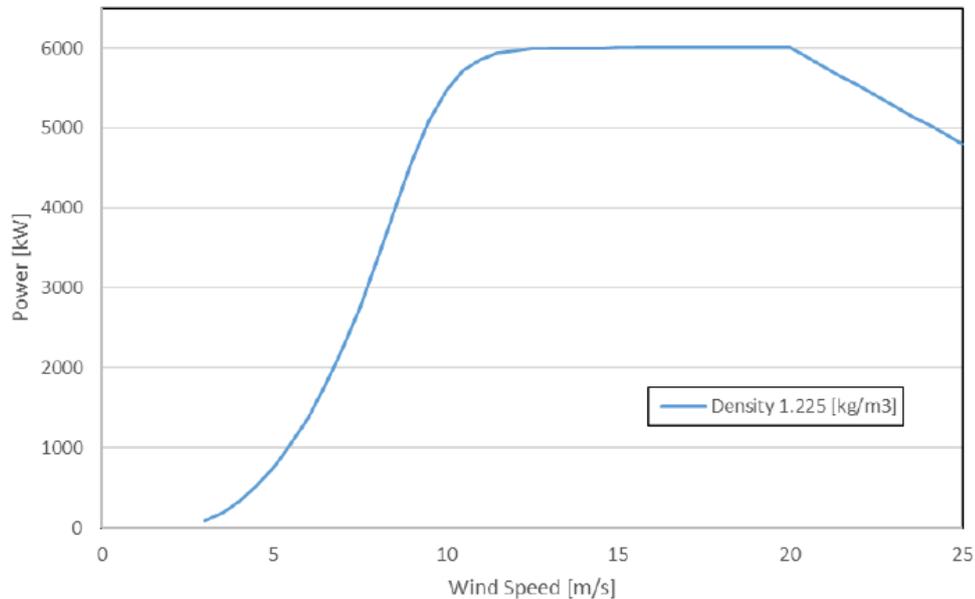


Figura 3-1: curva di potenza della turbina

Si precisa che il proponente in fase esecutiva si riserva di individuare la turbina da installare nel rispetto delle geometrie complessive massime indicate, ovvero diametro massimo 170 m e altezza complessiva massima pari a 200 m.

3.2. Reti elettriche ed informatiche interne

Le reti principali dell'impianto sono costituite da:

- 1) cavi unipolari per il collegamento degli aerogeneratori alle cabine di smistamento e da queste alla sottostazione;
- 2) cavi in fibra ottica per la rete telefonica interna;
- 3) conduttore di terra in corda Cu nuda.

Il cavo che servirà al collegamento delle singole stazioni eoliche sarà posto ad una profondità superiore rispetto al cavidotto per la rete telefonica destinata alla trasmissione dei segnali via modem tra le singole unità di elaborazione dati.

Il cavidotto della rete telematica sarà in PVC da 50 mm. e sarà posato in scavi aventi una profondità non inferiore a 130 cm.



La rete elettrica in MT sarà realizzata con cavi unipolari in alluminio, in formazione a trifoglio ad elica visibile oppure a terne in piano, del tipo ARE4H1RX-12/30 kV e giunti con muffe a colata di resina.

Gli scavi saranno ripristinati, previa formazione di un letto di sabbia in corrispondenza dei suddetti cavidotti, con riempimento di misto granulare stabilizzato.

Saranno infine posizionati pozzetti prefabbricati di ispezione in cls, per la manutenzione della rete elettrica in cui collocare le giunzioni dei cavi e i picchetti di terra.

Il cavidotto per la rete telefonica sarà utilizzato per la trasmissione dei segnali via modem tra le singole unità eoliche ed il centro di elaborazione e controllo dati.

Tale cavidotto, a protezione di un cavo idoneo alla trasmissione dei segnali telefonici, sarà posizionato ad una profondità inferiore a quella dei cavidotti elettrici.

Per le specifiche tecniche e funzionali dei cavidotti si rimanda alla relazione tecnica dell'impianto elettrico e agli elaborati tecnici allegati.

