

SOMMARIO

A.9	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO	2
A.9.a	<i>Descrizione dei diversi elementi progettuali con la relativa illustrazione anche sotto il profilo architettonico</i>	2
A.9.b	<i>Dimensionamento dell'impianto</i>	6
	Il territorio specifico.....	6
	Inquadramento topografico	6
	Infrastrutture esistenti	7
	L'uso reale del suolo	12
	Il bacino di utilizzo del progetto.....	12
	Il sito di installazione	13
	Potenza totale	15
A.9.c	<i>Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche di protezione contro i fulmini, con individuazione e la classificazione del volume da proteggere</i>	27

ALLEGATI

1	Technical description
---	-----------------------

A.9 RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO

La presente relazione generale si riferisce al progetto di Parco Eolico "Corona", ubicato nell'agro a nord del Comune di Tricarico, in Provincia di Matera, nella Regione Basilicata.

A.9.a Descrizione dei diversi elementi progettuali con la relativa illustrazione anche sotto il profilo architettonico

Gli effetti positivi di un impianto eolico sono facilmente intuibili: sfrutta una fonte rinnovabile (l'energia del vento) non usa combustibili convenzionali quindi non provoca emissioni di gas dannosi (i famosi gas serra). In poche parole produce energia elettrica (beneficio) evitando allo stesso tempo l'introduzione in atmosfera di elementi dannosi per l'uomo e per l'ambiente (beneficio).

Un recente esempio di iniziative atte ad avvicinare e sensibilizzare la popolazione verso lo sfruttamento dell'energia da fonti alternative è stato il seguente: il 16, 17 e 18 aprile 2010 in moltissime località italiane, in occasione della manifestazione "Impianti Aperti", tutti hanno potuto visitare gratuitamente centrali eoliche, idroelettriche, geotermiche, impianti solari termici e fotovoltaici, sistemi di teleriscaldamento geotermici o alimentati a biomasse.

Un'ulteriore avvenimento in quest'ottica è rappresentato dall'ormai consolidato meeting Eolica Expo Mediterranean, la fiera italiana di settore la cui nona edizione si terrà a Roma dal 14 al 16 settembre 2011, la scorsa edizione ha riscontrato un notevole successo con oltre 3500 visitatori e 100 espositori è stata il più grande evento dell'anno per l'energia eolica di tutto il Mediterraneo.

Il progetto in questione è scaturito da una ricerca sul territorio di una zona particolarmente adeguata all'installazione di generatori eolici, seguita anche da tecnici esperti in materia (gli stessi che poi hanno supportato gli specifici studi sul vento effettuati in sito) e con esperienza nella implementazione, realizzazione e gestione di strutture analoghe anche al di fuori dell'Italia.

Il sito in questione è conforme a quanto richiesto per avere energia pulita, con elevati rendimenti, e si ribadisce come non vi sia nulla attualmente di più pulito e sicuro del vento e del sole per produrre energia.

I beni in oggetto riguardano la costruzione di un Parco Eolico per la produzione di energia da fonte rinnovabile e pulita.

La captazione dell'energia del vento si attua mediante macchine in cui delle superfici mobili vengono azionate dal vento e poste in movimento, in genere, rotatorio. Questo movimento si trasferisce ad un asse che rende disponibile una coppia ad una certa velocità di rotazione; infine questa energia meccanica si trasforma in energia elettrica. L'importanza dell'aerogeneratore, nella bontà della captazione, è rilevante tanto è vero che si cerca di migliorarne l'efficienza in modo da poter sviluppare maggiori potenze a parità di area spazzata.

Una descrizione qualitativa del funzionamento di un aeromotore risulta più immediata ricorrendo al paragone con l'aerodinamica di un aereo. Come è noto, una superficie avente sezione a profilo alare posta in un flusso d'aria è soggetta a una forza risultante di due componenti: la portanza, perpendicolare alla velocità del vento, e la resistenza, parallela alla velocità del vento. Queste due forze dipendono, tra gli altri fattori, dal tipo di profilo e, per ogni profilo, dall'angolo con cui il flusso d'aria investe l'ala. Negli aeroplani la portanza è la forza utile che sostiene il peso dell'aereo, mentre la resistenza è quella forza compensata dalla spinta di propulsione dell'aereo stesso. Analogamente, in

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9

un rotore eolico, ogni sezione della pala si comporta come un profilo alare posto in un flusso d'aria la cui velocità è data dalla risultante della velocità del vento naturale e della velocità del vento dovuto alla rotazione della pala stessa (pari, quest'ultima, e contraria alla velocità periferica di rotazione della sezione). La direzione e l'intensità del flusso d'aria risultante variano da un'estremità all'altra della pala, dato che la componente dovuta alla rotazione della pala varia con la distanza dal centro del rotore. Il vento risultante causa, come si è detto, una forza risultante la cui componente sul piano di rotazione partecipa al movimento del rotore mentre quella parallela alla direzione del vento sarà assorbita dal sostegno. L'insieme delle componenti utili di tutte le sezioni delle pale fornisce così l'energia meccanica sull'albero della macchina.

La producibilità di un aerogeneratore dipende dall'area del rotore e dalla efficienza aerodinamica dello stesso. Importante è la disponibilità della fonte e quella della stessa macchina. Siti interessanti garantiscono intorno a 100 giorni di vento/anno (circa 2400 h/anno). Buone macchine consentono di avere una disponibilità dell'ordine di almeno il 95%.

La producibilità energetica di una macchina è proporzionale al cubo della velocità del vento: se quest'ultima raddoppia, l'energia elettrica ottenibile aumenta all'incirca di otto volte. La valutazione della ventosità di un sito richiede un'accurata indagine, che può durare anni. I siti vanno selezionati sulla base di indicatori biologici (grado di inclinazione permanente del fogliame, rami, tronchi degli alberi), geomorfologici (ostacoli naturali e antropici quali edifici, rugosità e orografia del terreno), socioculturali (toponomastica e memoria storica degli abitanti), nonché su un attento esame dei vincoli esistenti (ambientali, archeologici, demaniali). La selezione definitiva viene fatta dopo un periodo di misurazione della velocità e direzione del vento. Anche l'esistenza di strade adeguate e la vicinanza a linee elettriche devono essere tenute presente, poiché hanno implicazioni dirette con la redditività di un'iniziativa. La scelta del sito deve essere seguita da un'efficace disposizione delle macchine, che vanno opportunamente distanziate sul terreno per evitare eventuali reciproche interferenze fluidodinamiche che ne riducono la producibilità.

L'energia del vento viene utilizzata mediante l'impiego di macchine eoliche in grado di trasformare l'energia eolica in energia meccanica di rotazione, utilizzabile sia per l'azionamento diretto di macchine operatrici che per la produzione di energia elettrica, in quest'ultimo caso il sistema di conversione (che comprende un elettrico con i sistemi di controllo e di collegamento alla rete) viene denominato aerogeneratore.

Tipi di rotore fino ad oggi ideati sono numerosi: in base alla loro disposizione rispetto alla direzione del vento le macchine eoliche possono essere classificate in tre grandi categorie:

- Macchine ad asse orizzontale, parallelo alla direzione del vento;
- Macchine ad asse verticale, nelle quali l'asse del rotore è perpendicolare al terreno e alla direzione del vento.

Gli aerogeneratori ad asse orizzontale, sui quali si è concentrato il massimo sforzo di sviluppo e diffusione commerciale, rappresentano la quasi totalità della potenza eolica installata nel mondo. Il tipo di aerogeneratore più utilizzato è quello a tre pale, con rotore sopravvento a mozzo rigido, collocato tra la direzione da cui spira il vento e la torre. Si tratta della configurazione nota come "concetto danese" e rappresenta ormai lo standard con cui si confrontano altre soluzioni impiantistiche: una-due pale, rotore sottovento, mozzo oscillante. La tipica configurazione di un aerogeneratore ad asse orizzontale è la seguente: il sostegno porta alla sua sommità la gondola o navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno; nella gondola sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento e all'esterno della gondola è fissato il rotore, costituito da un mozzo, sul quale sono montate le pale. Il rotore può essere posto sia sopravvento sia sottovento rispetto al sostegno. La gondola è in grado di ruotare rispetto al sostegno allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento. Opportuni cavi convogliano al suolo l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

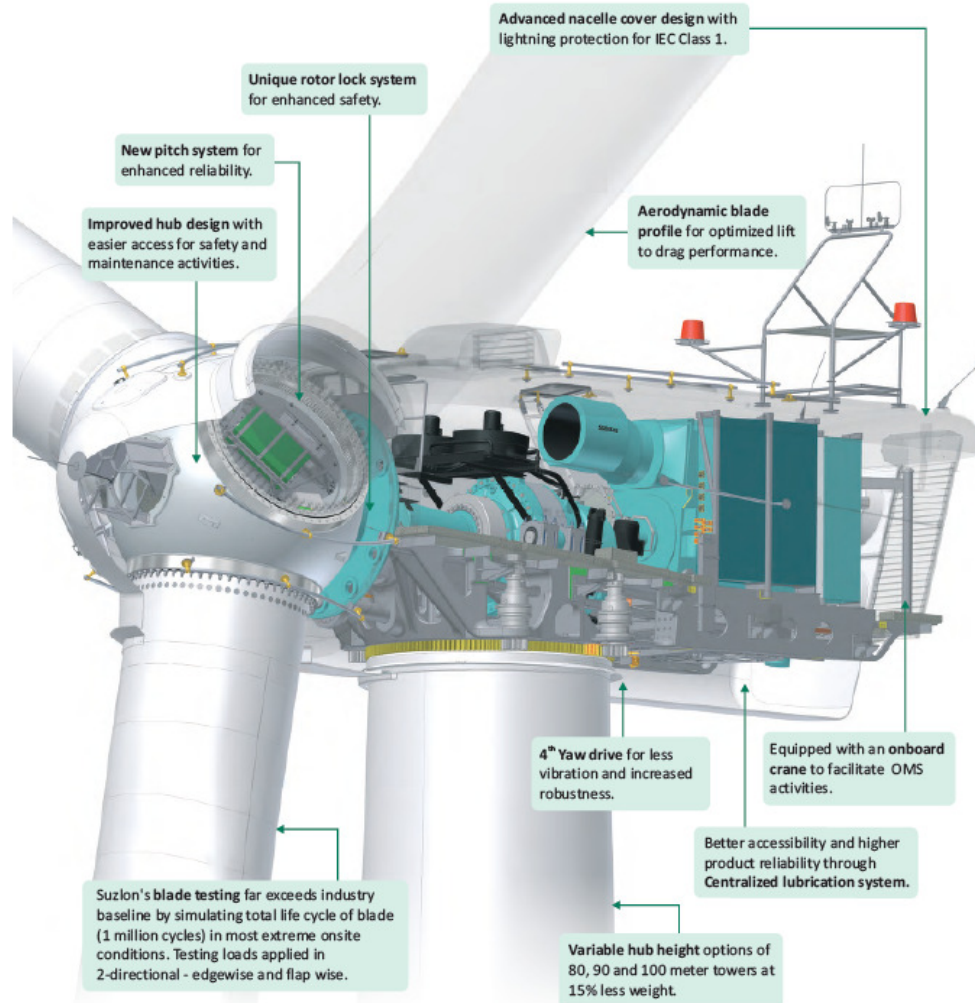


Fig. 1 - Componenti di una navicella di un aerogeneratore

Al fine di completare l'exkursus sulle macchine eoliche, vale la pena di elencare le componenti dell'intero aerogeneratore, guardando ai sistemi e sottoinsiemi dello stesso.

Ne risulta l'elenco che segue:

- Sistema della "Torre" e delle fondazioni o struttura di sostegno;
- Sistema "Navicella" o struttura di alloggiamento o contenimento;
- Sottosistema di orientamento;
- Sottosistema di protezione esterna;

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9

- Sistema "Rotore", (sottosistemi del rotore, il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico, il sottosistema di regolazione, il sistema di attuazione, il freno);
- Sistema di controllo macchina;
- Sistema connessione alla rete o sistema di collegamento.

La spinta all'installazione di impianti è favorita dalla riduzione dei costi di produzione, dal processo di liberalizzazione del mercato con la nascita di nuovi operatori, e dal quadro normativo che incentiva la produzione ed obbliga i produttori d'energia ad essere collegati ad una quota minima del 2% di rinnovabili. Lo scenario di produzione elettrica nazionale vede invece una costante crescita del ricorso ai combustibili fossili, che oggi coprono l'80% dell'offerta d'energia elettrica (era il 75% nel 1985) mentre si espande il ricorso al gas naturale, in parte associato alle nuove centrali a ciclo combinato. Il ruolo delle fonti rinnovabili, essenzialmente idroelettriche, eoliche e geotermiche, rimane ancora minore.

I vantaggi derivanti dalla produzione di energia da una fonte rinnovabile come l'eolico sono evidenti in termini ambientali e vanno valutati nel mancato utilizzo di combustibili fossili, non rinnovabili, e quindi di evitate emissioni di sostanze inquinanti e di gas serra.

A.9.b Dimensionamento dell'impianto

Il territorio specifico

Nei successivi paragrafi vengono illustrate tramite descrizioni dettagliate gli ambiti territoriali nei quali si inserisce il progetto, dai punti di vista prettamente topografico, dell'uso del suolo, anche in riferimento ai dati catastali, e delle infrastrutture di interesse presenti.

Inquadramento topografico

Percorrendo la SS 407 (E847) Appia direzione Metaponto uscendo in prossimità di Grassano si può notare ad est l'abitato del comune di Tricarico.

Il comune di Tricarico occupa una superficie di 176,91 Km² (precisamente 17691 ha) ed è posto a 698 m s.l.m. (latitudine Nord 40°37'6"96, longitudine Est 16°8'50"28), mentre il sito specifico oggetto dell'intervento corrisponde ad un'area ampia circa 4,2 km² (ma la superficie effettiva occupata dall'intervento in progetto è molto minore, come evidenziato successivamente), che si sviluppa prevalentemente lungo una direttrice NordEst-SudOvest tra i rilievi montuosi di Monte Verrutoli e Corona Romana.

L'area di dettaglio si estende a Sud fino alle pendici di monte Verrutoli distando 1 km dalla S.P. 277; a Nord ed Est con la SP 96; a Ovest, infine, confina con la SP 277.

Ovviamente non tutta l'area sopra inquadrata sarà sottoposta a interventi antropici dovuti al progetto, ma, soprattutto per quanto riguarda gli aerogeneratori, nella fase di esercizio la superficie effettivamente occupata sarà soltanto una minima percentuale di quella descritta. Si rimanda quindi alla consultazione degli elaborati di progetto per l'esatta ubicazione delle strutture che andranno installate in sito (temporanee di cantiere e definitive dell'impianto).

Per quanto riguarda i monti presenti in loco a 3 Km Sud dal sito si trova la vetta di Serra del Cedro (858 m s.l.m.), a Sud-Ovest si trova la vetta del Monte La Pila (932 m s.l.m.) dista 6 km dall'area di interesse, mentre Sebra Acqua Fredda (523 m s.l.m.) è posto 5 km a Ovest. A Nord troviamo il Monte San Marco (563m s.l.m.) infine ad Sud-Est troviamo la cima di Monte Irsi (484m s.l.m.) e Monte S. Angelo (519m s.l.m.) Altri punti di riferimento rispetto al progetto sono: 2,5 km a Nord la frazione di Irsina, a 1,5 km a Sud-Est il centro abitato di Grassano, a Sud-Ovest l'abitato di Tricarico (3,5 Km) e 5 km a San Chirico Nuovo.

Le distanze sono state misurate in linea d'aria; esiste anche una rete di collegamenti stradali tra i luoghi sopra indicati, che comprende strade provinciali, comunali e sentieri o strade di campagna sterrate. All'interno del sito specifico esistono solo strade sterrate o sentieri, che vengono descritte nei paragrafi seguenti.

Si riportano inoltre, nella tabella seguente, le coordinate, nel sistema Gauss-Boaga, di ubicazione di ogni singolo aerogeneratore, considerando il layout di progetto.

Aerogeneratore	Coordinata N	Coordinata E	Quota base torre (m s.l.m)
1	2624776	4504102	577,2
2	2624132	4503961	576,5
3	2623519	4503734	590,0
4	2621760	4503874	419,2
5	2621343	4506001	591,8
6	2619789	4505104	370,1
7	2625135	4504006	554,0

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

Aerogeneratore	Coordinata N	Coordinata E	Quota base torre (m s.l.m)
8	2622410	4504906	532,1
9	2621448	4505472	532,4
10	2624672	4503588	570,0
11	2622351	4504426	530,7
12	2624201	4503282	595,6
13	2624653	4503173	590,0
14	2619990	4505342	401,6
15	2621908	4505569	506,4
16	2621265	4504780	450,4
17	2622830	4503832	533,1
18	2624346	4504187	572,0
19	2623817	4503857	582,4
20	2623352	4503478	505,9
Anemometro	2621365	4506000	

Il rilievo è stato effettuato durante diversi sopralluoghi in situ e le misure di posizionamento di alcuni caposaldi è stata effettuata tramite strumentazione GPS portatile con precisione inferiore ai 5 m. Successivamente tali coordinate sono state digitalizzate su supporto informatico raster in modo da avere una base georeferenziata.

Il rilievo topografico di dettaglio costituisce un documento progettuale.

Infrastrutture esistenti

L'area di realizzazione del parco eolico è raggiungibile sia da Matera sia da Potenza grazie alla presenza di reti infrastrutturali esistenti costituite da strade europee, provinciali e statali fino all'abitato di Corona.

Da Matera l'area viene raggiunta percorrendo la SS7 in direzione Miglionico, Grottole e Grassano fino al bivio con la SS277 che porta direttamente all'abitato di Corona. Da qui è possibile raggiungere ciascun aerogeneratore percorrendo strade comunali e vicinali esistenti, per quanto possibile.

All'interno del parco per l'accesso agli aerogeneratori, si è proceduto alla definizione di una nuova viabilità che sarà ad uso esclusivo del progetto, definita sulla base delle necessità dei mezzi per il trasporto dei componenti ed il montaggio delle torri e sulla morfologia del territorio al fine di minimizzare gli impatti sulle differenti componenti ambientali ed limitare le movimentazioni delle terre. L'elaborato A.16.b.1 illustra il layout finale dell'impianto comprensivo anche della viabilità nuova di accesso al parco.

Da Potenza il sito è raggiungibile percorrendo la E847 o SS407 in direzione Brindisi di Montagna, Albano di Lucania, Campomaggiore, fino all'uscita per Tricarico, per poi percorrere la SS7 in direzione di Grassano fino all'incrocio con la SS277 che permette di raggiungere l'abitato di Corona. Da qui il parco e gli aerogeneratori vengono raggiunti percorrendo la viabilità sopra descritta.

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

La rete autostradale, non presente nella regione Basilicata, è situata molto a nord del sito di interesse ed è costituita dal tratto A16, Napoli e Canosa di Puglia, dove si immette nel tratto dell'A14 che termina a Bari.

La linea ferroviaria Bari – Genzano - Potenza, come illustrato sul sito delle Ferrovie Appulo Lucane, permette di raggiungere il comune di Irsina da Bari o da Potenza. Da qui è necessario dotarsi di un mezzo di trasporto proprio o di un servizio taxi per raggiungere l'area del parco eolico.

Nella figura seguente è illustrato il tracciato della linea ferroviaria sopra descritta.



Fig. 2 – Linea Ferroviaria Bari –Genzano – Potenza

Anche le linee bus di collegamento Bari - Palo del Colle - Gravina - Genzano – Matera permettono di raggiungere il comune di Irsina da Matera e da Bari; da qui il sito può essere raggiunto o con mezzi propri oppure con un servizio taxi.

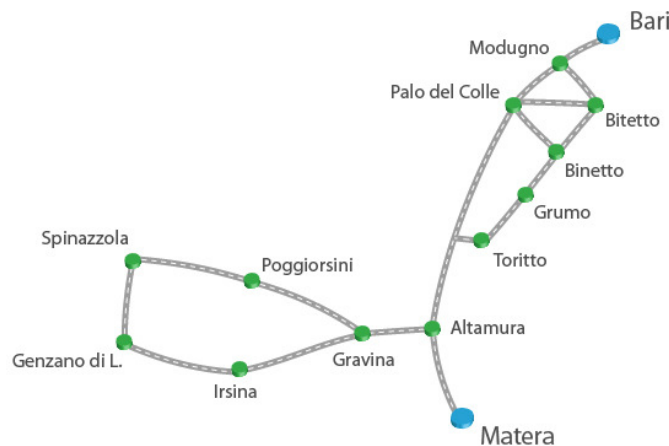


Fig. 3 – Linea Ferroviaria Bari –Genzano – Potenza

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

L'aeroporto più vicino è il "Bari Palese" di Bari (133 km da Tricarico), mentre quello di "Papola" Brindisi dista 199 Km.

Per quanto concerne le linee di B/A tensione, come si evince dalla cartografia presente sul webgis della Regione della Basilicata, per il comune di Irsina passa il tracciato della dorsale elettrica nazionale che collega Matera con Acerra, come si evince dalla figura di seguito riportata estratta dall'atlante nazionale delle linee elettriche.



Fig. 4 – Dorsali elettriche nazionali

Nell'area di realizzazione dell'impianto (M. Verrutoli) allo stato attuale non sono presenti linee elettriche, una cabina di trasformazione è presente in località Monte Piano nel Comune di Tricarico, in prossimità del limite ovest con l'abitato di Irsina. Tale cabina, la cui foto è di seguito riportata, è di proprietà di Enel, da qui si dipartono le linee che servono una masseria/azienda agricola posta a nord dell'area di interesse (SS96) in comune di Irsina, ove sono presenti dei pannelli fotovoltaici, il centro abitato di Tricarico, Irsina e Tolve.

Linee elettriche aeree intersecano in più punti la SS277 (ove verrà interrato il cavidotto di collegamento tra il parco e la sottostazione) sia nel territorio comunale di Tolve sia in quello di Irsina ed Oppido Lucano.

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9



Fig.5 – Cabina in località Monte Piano (Tricarico)

In accordo con la comunicazione di Terna (preventivo di connessione ed STMG, ottenuta in data 21/05/2010, di cui copia è riportata in allegato 3), il punto di connessione avverrà in comune di Oppido Lucano, in prossimità della Località Masseria Lanceri.

In data 28/06/2011 la società Adest srl, ha richiesto a Terna il progetto, allegato al presente documento, delle opere di connessione di rete indicate nella STMG (soluzione tecnica minima generale - vedi Allegato 5_Relazione Generale) al fine di poter definire con esattezza le opere ed il punto di connessione dell'utente, ed includendo nel proprio progetto anche le opere connesse ed infrastrutture di rete in progetto come indicato nel STMG.

Sempre dalla cartografia messa a disposizione sul webgis della Regione Basilicata, si evince la presenza di antenne; le più prossime al sito sono ubicate in comune di Irsina (n.1) e di Tricarico (n.2), mentre non risultano essere presenti impianti di depurazione, il più prossimo è ubicato in Contrada Pescara nel comune di Irsina.

Descrizione della viabilità di accesso all'area

Come già indicato nel paragrafo precedente il sito è raggiungibile sia da Matera sia da Potenza percorrendo le reti infrastrutturali esistenti, costituite da strade europee, provinciali e statali fino all'abitato di Corona. Da qui si percorre ancora un tratto di SS277 fino all'intersezione con le strade comunali che permettono di raggiungere la località Serra Amendola; da qui sempre mediante strade

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9

comunali e vicinali è possibile raggiungere la zona di realizzazione del parco, ma non i punti di installazione degli aerogeneratori, dove secondo quanto illustrato nelle tavole progettuali A.16, si procederà alla realizzazione di nuova viabilità di accesso secondo le specifiche riportate nella relazione generale.

A tal fine, la società proponente del progetto ha proceduto ad effettuare un rilievo topografico di dettaglio dell'area, mappando la viabilità esistente e le zone più idonee dove realizzare i tracciati di collegamento tra gli aerogeneratori.

I risultati del rilievo topografico condotto e la traccia della nuova viabilità in progetto sono illustrati negli elaborati progettuali A.16.

La scelta dei tracciati è stata definita considerando, oltre alla viabilità esistente anche le linee guida (Appendice A – Principi generali per la progettazione, la costruzione e l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili – Impianti Eolici" del PIEAR che prevedono l'utilizzo di percorsi già esistenti se idonei, al fine di contenere sbancamenti e riporti di terreno.

Per i nuovi tratti in progetto, necessari a garantire l'accesso agli aerogeneratori, sono state scelte soluzioni (di seguito illustrate) che consentono il ripristino dello stato dei luoghi al termine delle attività di cantierizzazione.

Durante tale rilievo, il topografo ha proceduto anche ad evidenziare le interferenze riscontrate, indicando l'ubicazione delle stesse in mappa ed illustrandole mediante idoneo elaborato fotografico. I risultati di questa mappatura sono riportati nell'allegato 4 alla relazione generale (A.1).

Nell'ambito dello studio progettuale del tracciato del cavodotto di collegamento tra le cabine di trasformazione e controllo e la sottostazione di cessione, le società Mercury e Ansaldo T & D, hanno proceduto a verificare il tracciato esistente per verificare l'idoneità dello stesso. Di seguito si riportano le osservazioni rilevate dallo studio Mercury e Ansaldo T & D.

- Viabilità tra Masseria Santoro e Cabina di trasformazione e controllo 2: strada privata sterrata in pendenza che disimpegna alcune abitazioni;
- Viabilità tra Masseria Santoro e l'abitato di Corona: strada privata asfaltata in pendenza in buone condizioni;
- Viabilità lungo via Corona strada comunale asfaltata semipianeggiante priva di banchine laterali e di alberi secolari;
- Viabilità tra Corona e l'imbocco della SS 277: strada comunale asfaltata semipianeggiante priva di banchine laterali e di alberi secolari. In località Manca Verrascina si trovano alcune abitazioni su entrambi i lati della carreggiata. Nel tratto finale si incontrano due ponti in cls di piccole dimensioni: il ponte n.1 presenta un grosso pozzetto in cls sulla parte sinistra, ma non si notano tubazioni. Il ponte n.2, praticamente a 20 m dall'imbocco della SS 277, presenta una tubazione di circa 30 cm di diametro sul lato destro;
- Viabilità tra la SS277 e l'imbocco della SP ex SS 96: strada statale asfaltata pianeggiante in buone condizioni. Si rilevano la presenza sull'intera tratta di circa n° 8 fossi di guardia laterali, che attraversano tramite tubi in cemento la carreggiata. Dopo il fosso n.4 si incontra un ponte in cls. di lunghezza pari a 23 m sul fiume S. Chirico. In località Masseria Tira – Tira si incontra il confine tra le provincie di Matera e Potenza. Ai 3700 m si incontra un ponte a più campate di lunghezza pari a 113 m sul fiume Alvo;
- Viabilità sulla SP ex SS 96: strada asfaltata pianeggiante in buone condizioni con presenza di alberi secolari sul lato destro;
- Bretella che collega la ex SS 96 con la SS 96bis: strada asfaltata pianeggiante in buone condizioni priva di banchine laterali e di alberi secolari. Si rileva la presenza in località Masseria S. Felice di un ponte in cls. di lunghezza pari a 5 m. In località Masseria La Capra è presente un ponte a più campate di lunghezza pari a 120 m sul fiume Gambarara;

- Tratto conclusivi della bretella: strada pianeggiante in buone condizioni priva di banchine laterali. Si rileva la presenza in prossimità della Masseria S. Francesco, di numerose abitazione su entrambi i lati del percorso.

L'uso reale del suolo

L'area di studio è collocata nel comune di Tricarico in località "Monte Verrutoli" sulla linea spartiacque tra i bacini idrografici del Fiume Basento a Nord e del Torrente Bilioso a Sud. Il sito si colloca in un contesto collinare caratterizzato da escursioni altitudinali comprese tra 350 e 630 m. slm.

Il territorio presenta una struttura paesistico-ecologica ricorrente nell'Alto Bradano, con le tipiche colline ondulate separate da piccoli torrenti aventi spesso carattere temporaneo.

Il paesaggio ecosistemico risulta fortemente influenzato dalle attività antropiche, in particolare dall'agricoltura e dalla pastorizia che hanno dato luogo ad una rapida alternanza di seminativi e pascoli con elementi di diversità ambientale quali filari, siepi arborate e lembi di querceti relitti.

Il progressivo abbandono del pascolo ha dato origine a formazioni arboreo-arbustive in evoluzione che lentamente stanno riconquistando i loro spazi rispetto alle vaste aree aperte. L'orizzonte fitoclimatico è da collocarsi in un contesto mediterraneo, con i pascoli e i seminativi che svolgono il ruolo di pseudosteppa e le formazioni arbustive caratterizzate dallo sviluppo della macchia a prevalenza di *Pistacia lentiscus* e *Spartium junceum*.

Le Boscaglie risultano a prevalenza di *Quercus pubescens*, che spesso vegeta con grandi esemplari isolati sui campi coltivati.

Più nel dettaglio, l'area di intervento è interessata prevalentemente da colture cerealicole e pascoli marginalmente interessati da fenomeni di ricolonizzazione da parte delle cenosi arboreo-arbustive.

Inoltre è da sottolineare la presenza di un certo grado di copertura arborea in prossimità dell'area di intervento, come evidenziato nella figura di seguito riportata.

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9



Fig.6 – Inquadramento territoriale su base Corine Land Cover di 3° livello

Il bacino di utilizzo del progetto

Il progetto si inquadra nella corposa legislazione regionale, italiana, europea che fa capo alle decisioni prese in occasione della conferenza dell'ONU di Kyoto. Il progetto ha quindi valenza nazionale per ciò che riguarda la produzione di energia.

L'energia prodotta sarà immessa nella rete nazionale ad alta tensione di Enel Distribuzione ed in conformità con il Decreto Bersani DL 79/99.

Il sito di installazione

Il presente studio di impatto ambientale si riferisce al progettato parco eolico di Corona Prima, ubicato nell'agro a nord del Comune di Tricarico, Regione Basilicata in Provincia di Matera, che produrrà energia elettrica da fonte eolica rinnovabile con l'installazione di 20 aerogeneratori per un totale di 42,0 MW.

Come si evince dalla fig. 2 sopra riportata, l'area su cui si estende il parco si sviluppa tra Serra Piano La Corte a Corona Romana, comprendendo le località Manca Verrascina, Mass.a Santoro e Mass.a d'Amati a quote comprese tra 350 e 650m s.l.m.

In quest'area si prevede l'installazione degli aerogeneratori, la posa dei cavidotti interrati interni al parco e la realizzazione delle cabine di trasformazione e controllo. In particolare per quest'ultime si prevede la realizzazione di una cabina elettrica di smistamento MT (30 kV), ubicata in località "Corona" ed una sottostazione elettrica di trasformazione e consegna MT/AT(30/150 kV), in località "Masseria Santoro" presso l'ovile di sua proprietà; entrambe comunque sono ubicate nel territorio comunale di Tricarico. La cabina elettrica verrà realizzata mediante struttura prefabbricata, mentre la

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

sottostazione elettrica mediante riqualificazione dell'ovile che verrà opportunamente ristrutturato allo scopo.

Inoltre il progetto prevede la realizzazione di una sottostazione di cessione (punto di connessione) in località "Masseria Lancieri" nel comune di Oppido Lucano (PZ) in prossimità della futura stazione a 150 kV di proprietà Terna s.p.a.

La cabina elettrica, la sottostazione di trasformazione e consegna e la sottostazione di cessione saranno collegate tra loro da un cavidotto interrato (150kV) della lunghezza di circa 19 km, che verrà realizzato lungo la viabilità esistente.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro da cavidotti interni interrati in media tensione (30 kV), che convoglieranno l'energia prodotta alle cabine di smistamento e quindi alla sottostazione utenza 30/150 kV. Dalla sottostazione Utenza, si dipartirà il collegamento in alta tensione (150 kV) che porterà l'energia prodotta alla Sottostazione di rete.

L'accessibilità al sito è garantita dalle SS96 e SS277 fino a Manca Verraschina, indi si procederà lungo le strade sterrate esistenti.

All'interno del parco per l'accesso agli aerogeneratori, si è proceduto alla definizione di una nuova viabilità che sarà ad uso esclusivo del progetto, definita sulla base delle necessità dei mezzi per il trasporto dei componenti ed il montaggio delle torri e sulla morfologia del territorio al fine di minimizzare gli impatti sulle differenti componenti ambientali ed limitare le movimentazioni delle terre.

Gli aerogeneratori, smontati, verranno trasportati mediante navi cargo via mare, poi dal porto di Taranto, come trasporti speciali raggiungeranno il parco su auto-articolati che percorreranno la superstrada "Jonica" SS 106 e poi le strade SS277 fino alla località Serra Amendola ed infine strade comunali e vicinali fino al sito di interesse. Tutti i pezzi di ciascun aerogeneratore verranno scaricati in prossimità del punto di installazione, dove in fase di cantiere si procederà alla realizzazione di piazzole idonee per il montaggio del rotore e per il posizionamento delle gru necessarie all'installazione delle torri.

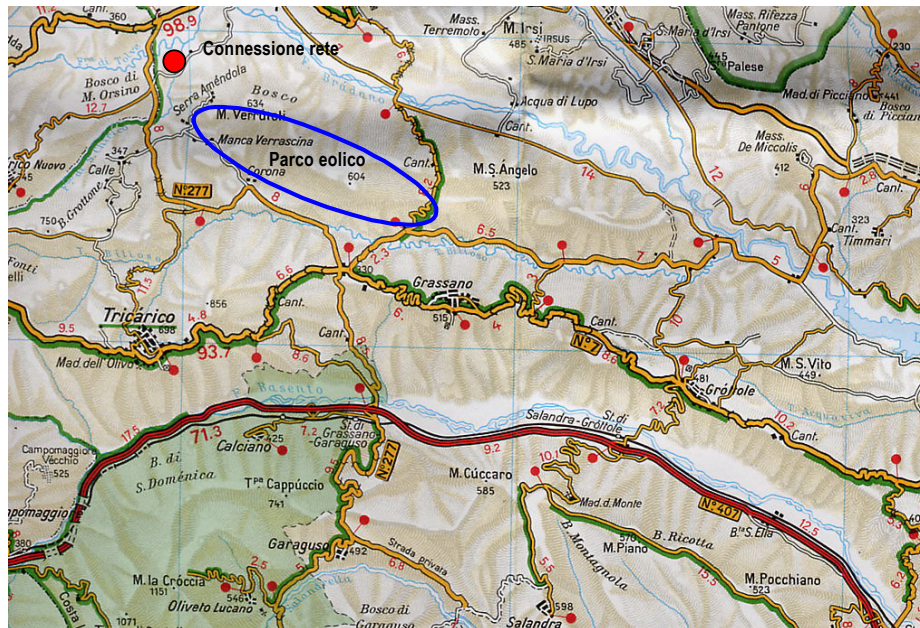


Fig. 7 – Ubicazione Parco Eolico

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

Potenza totale

L'impianto produrrà energia elettrica da fonte eolica rinnovabile con l'installazione di 20 aerogeneratori per un totale di 42 MW.

La produzione a regime sarà di circa 146 GWh (146 milioni di KWh) all'anno.

Per ciò che riguarda i risparmi di emissioni di gas a effetto serra, considerando i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica da centrale policombustibile (dati IEA e Enel Produzione), le emissioni evitate saranno:

CO2 125'131 tonnellate/anno

SO2 102 tonnellate/anno

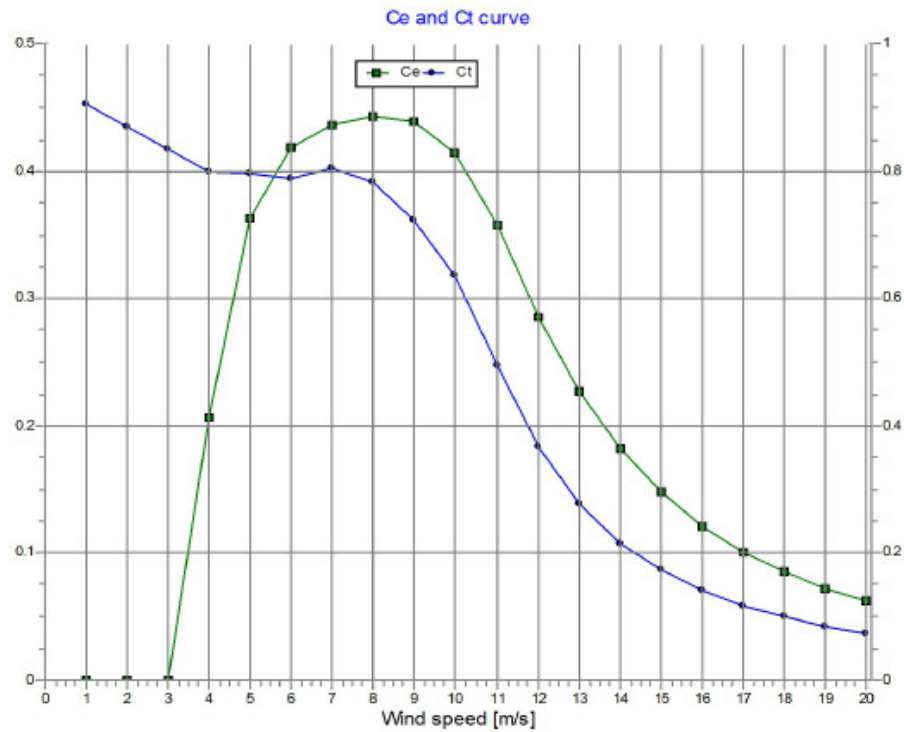
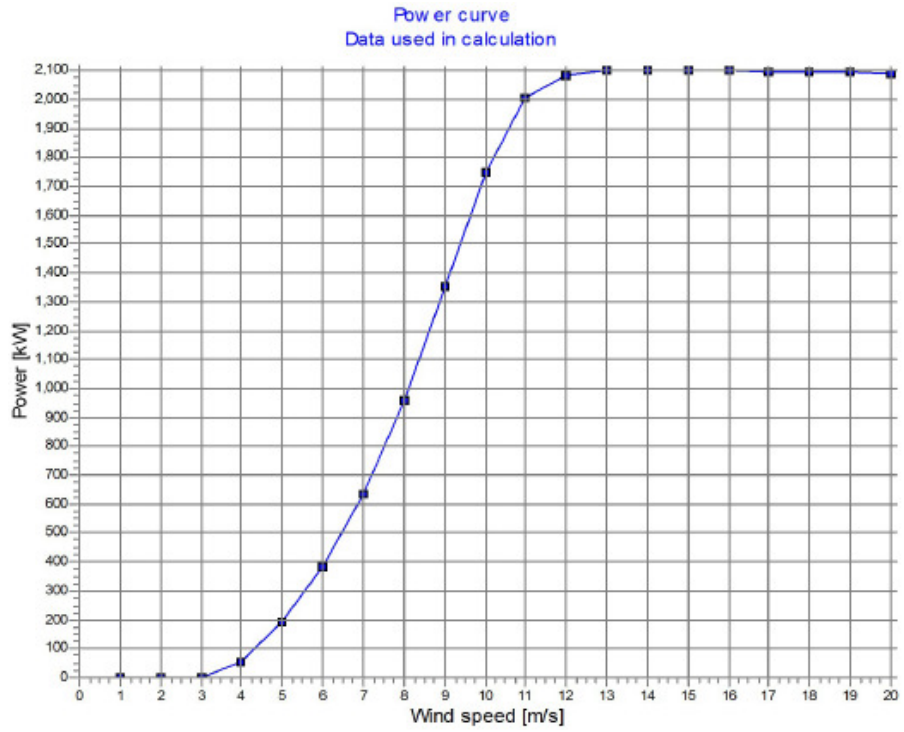
NOx 131 tonnellate/anno

Power curve

Original data from Windcat, Air density: 1.225 kg/m³

Wind speed [m/s]	Power [kW]	Ce	Wind speed [m/s]	Ct curve
3.5	14.3	0.07	3.5	0.82
4.0	65.4	0.23	4.0	0.80
4.5	130.6	0.32	4.5	0.80
5.0	209.8	0.37	5.0	0.80
5.5	303.5	0.40	5.5	0.79
6.0	412.0	0.42	6.0	0.79
6.5	535.5	0.43	6.5	0.80
7.0	677.6	0.44	7.0	0.80
7.5	840.0	0.44	7.5	0.80
8.0	1,024.1	0.44	8.0	0.78
8.5	1,225.7	0.44	8.5	0.76
9.0	1,439.0	0.44	9.0	0.72
9.5	1,647.9	0.42	9.5	0.68
10.0	1,839.4	0.41	10.0	0.64
10.5	1,968.0	0.38	10.5	0.57
11.0	2,041.9	0.34	11.0	0.49
11.5	2,076.4	0.30	11.5	0.42
12.0	2,092.1	0.27	12.0	0.37
12.5	2,097.3	0.24	12.5	0.32
13.0	2,099.8	0.21	13.0	0.28
13.5	2,101.4	0.19	13.5	0.24
14.0	2,100.9	0.17	14.0	0.22
14.5	2,100.5	0.15	14.5	0.19
15.0	2,100.1	0.14	15.0	0.17
15.5	2,098.9	0.12	15.5	0.16
16.0	2,098.2	0.11	16.0	0.14
16.5	2,097.8	0.10	16.5	0.13
17.0	2,097.4	0.09	17.0	0.12
17.5	2,095.7	0.09	17.5	0.11
18.0	2,094.7	0.08	18.0	0.10
18.5	2,094.0	0.07	18.5	0.09
19.0	2,093.3	0.07	19.0	0.08
19.5	2,091.0	0.06	19.5	0.08
20.0	2,089.6	0.06	20.0	0.07

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9

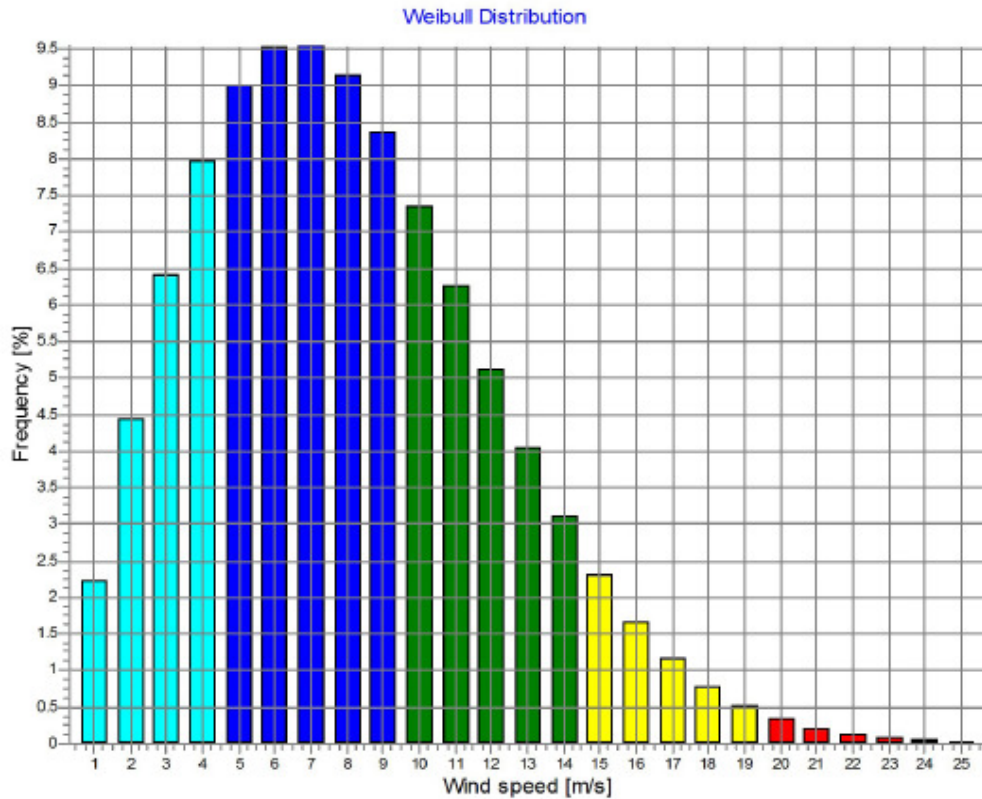


Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

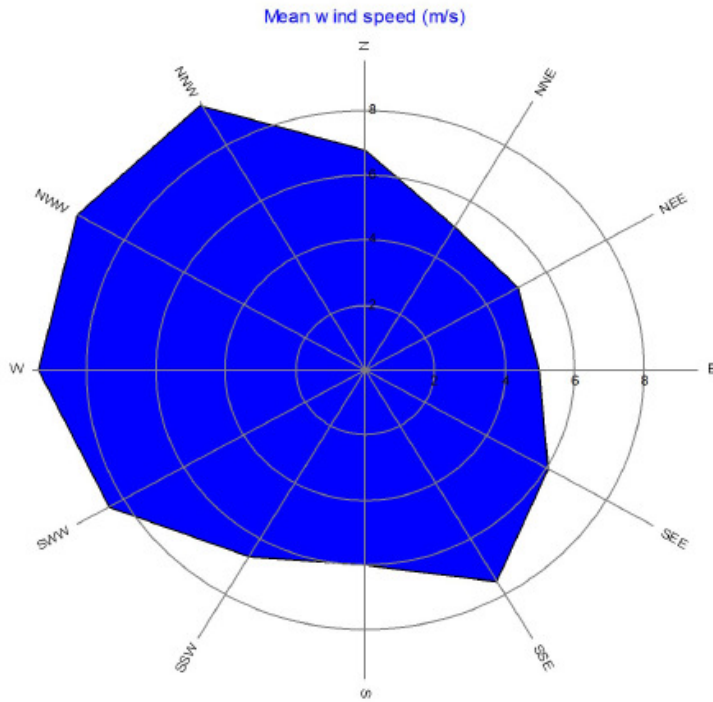
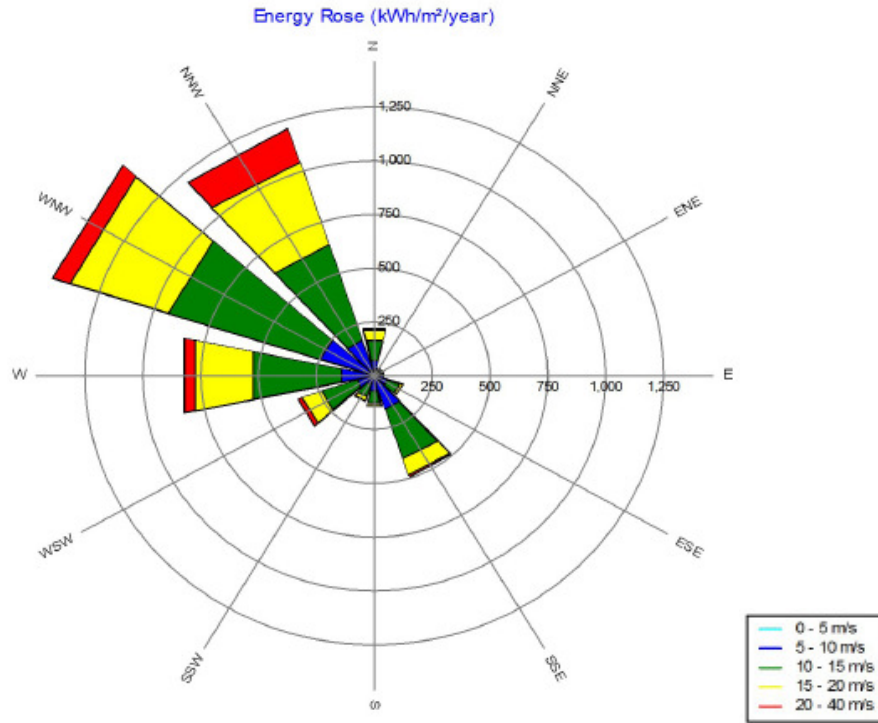
Regime di vento del sito

Weibull Data

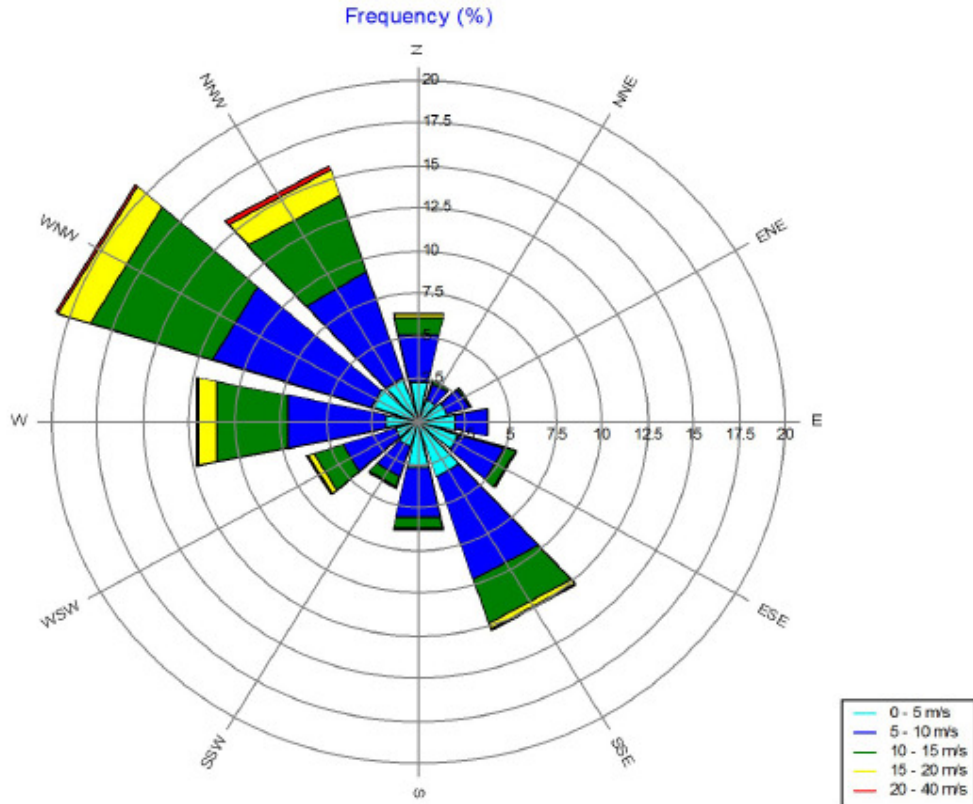
Sector	Current site A- parameter [m/s]	Wind speed [m/s]	k- parameter	Frequency [%]
0 N	7.64	6.79	1.826	6.5
1 NNE	5.78	5.14	1.873	2.5
2 ENE	5.73	5.08	2.025	3.0
3 E	5.66	5.01	2.330	3.9
4 ESE	6.85	6.08	1.947	5.6
5 SSE	8.51	7.54	2.252	12.8
6 S	6.76	5.99	1.979	6.4
7 SSW	7.46	6.62	1.900	4.0
8 WSW	9.53	8.44	2.256	6.4
9 W	10.53	9.34	2.490	12.3
10 WNW	10.72	9.52	2.564	20.7
11 NNW	10.63	9.42	2.209	15.8
All	9.06	8.03	2.045	100.0



Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9



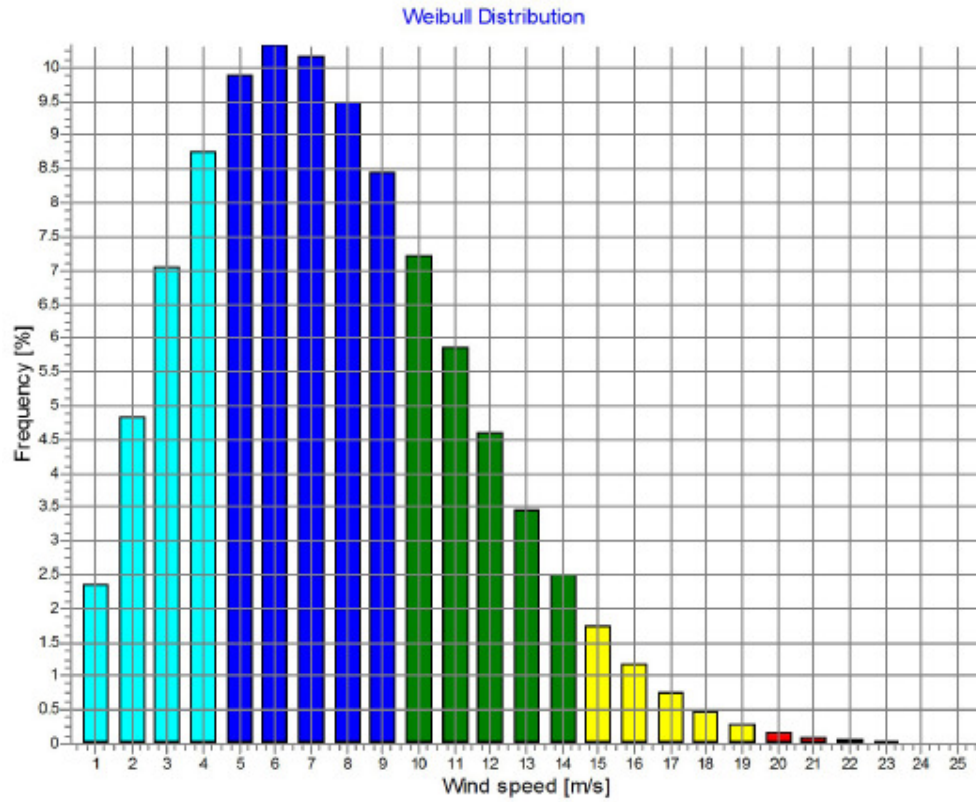
Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9



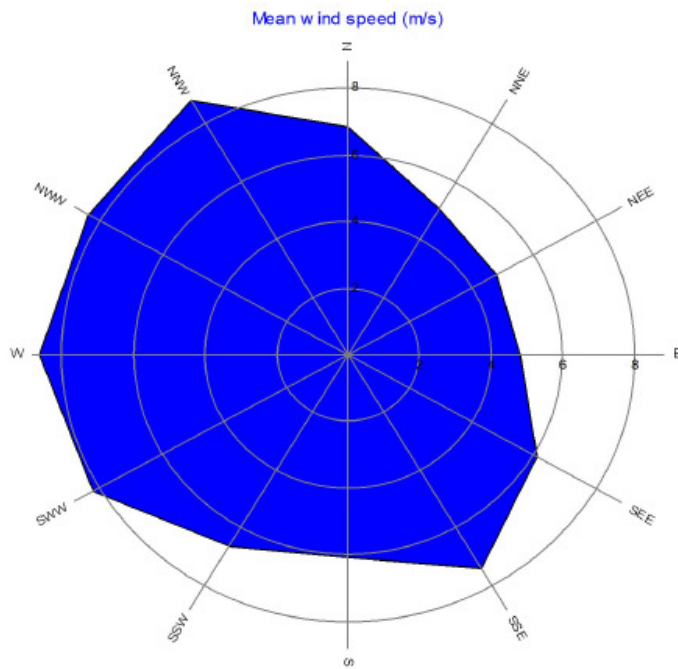
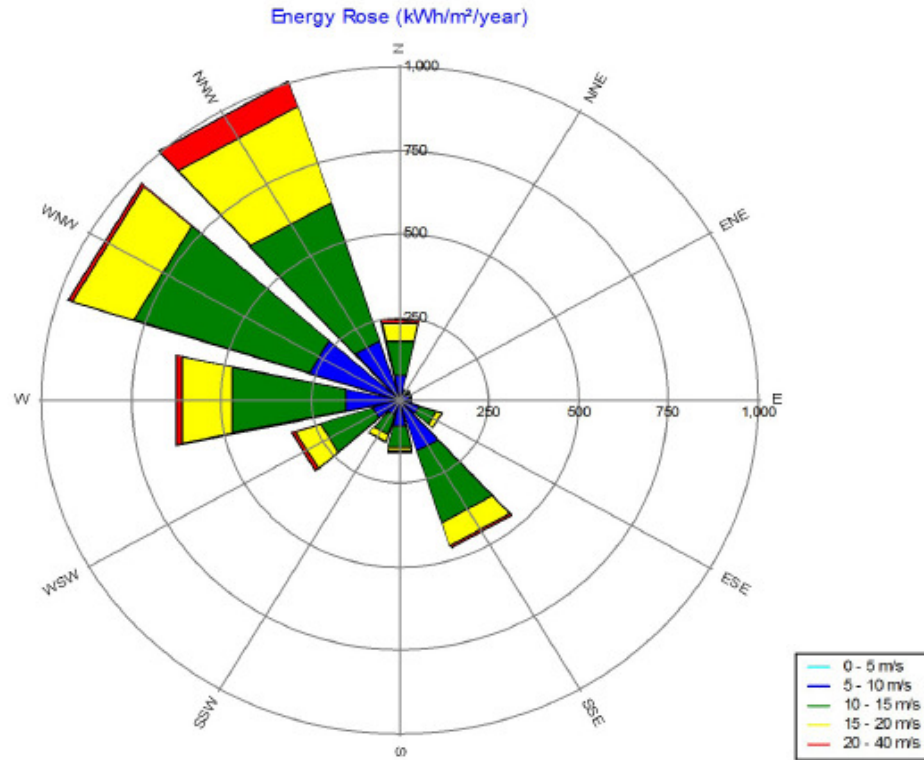
Weibull Data

Sector	Current site			
	A- parameter [m/s]	Wind speed [m/s]	k- parameter	Frequency [%]
0 N	7.67	6.82	1.842	7.1
1 NNE	5.69	5.05	1.873	2.6
2 ENE	5.41	4.79	2.033	3.0
3 E	5.40	4.79	2.342	3.7
4 ESE	6.85	6.08	1.900	5.2
5 SSE	8.35	7.39	2.240	12.6
6 S	6.83	6.05	1.986	7.0
7 SSW	7.46	6.62	1.908	4.3
8 WSW	9.24	8.19	2.260	6.4
9 W	9.72	8.62	2.490	11.9
10 WNW	9.45	8.39	2.557	20.1
11 NNW	9.94	8.80	2.221	16.1
All	8.52	7.55	2.084	100.0

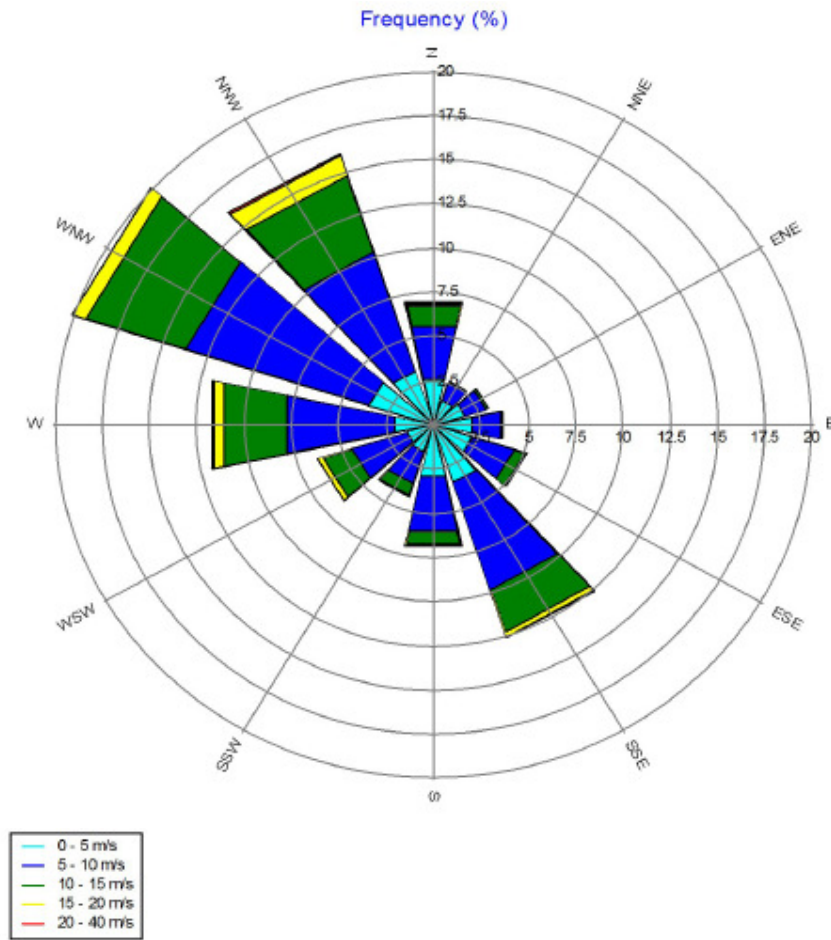
Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9



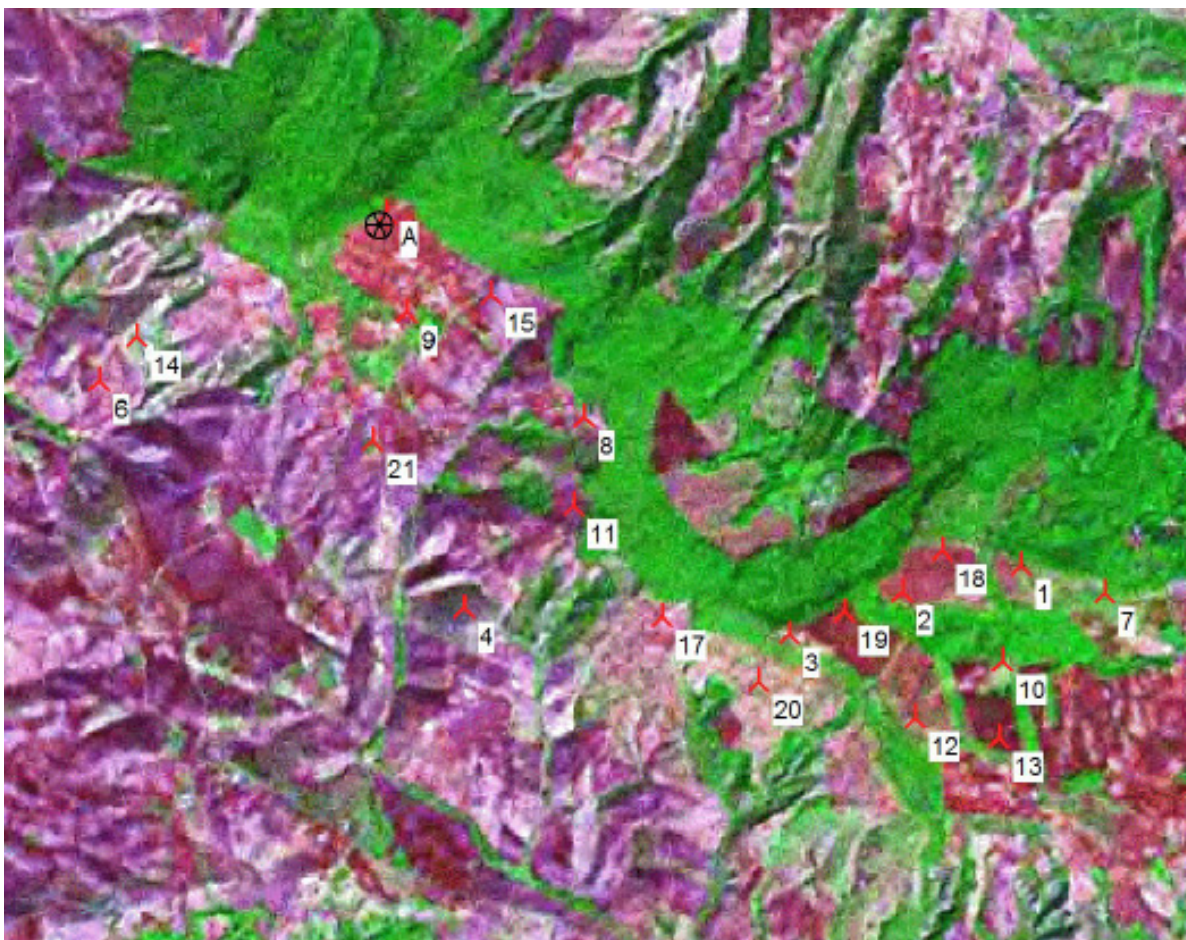
Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9



Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9



Disposizione ed orientamento degli aerogeneratori



Previsione di produzione energetica

Dati di progetto:

Altezza misurazione vento: 30M

Periodo di misurazione: 1 anno

Densità dell'aria: Individuale per ogni turbina

Densità dell'aria relativa: 94.4 %

Quota: da 449.1 m a 674.6 m s.l.m.

Temperatura media annua: da. 12.9 °C a 14.3 °C

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

Pressione: da 935.9 hPa a 961.4 hPa

Calculated Annual Energy for each of 21 new WTGs with total 44.1 MW rated power

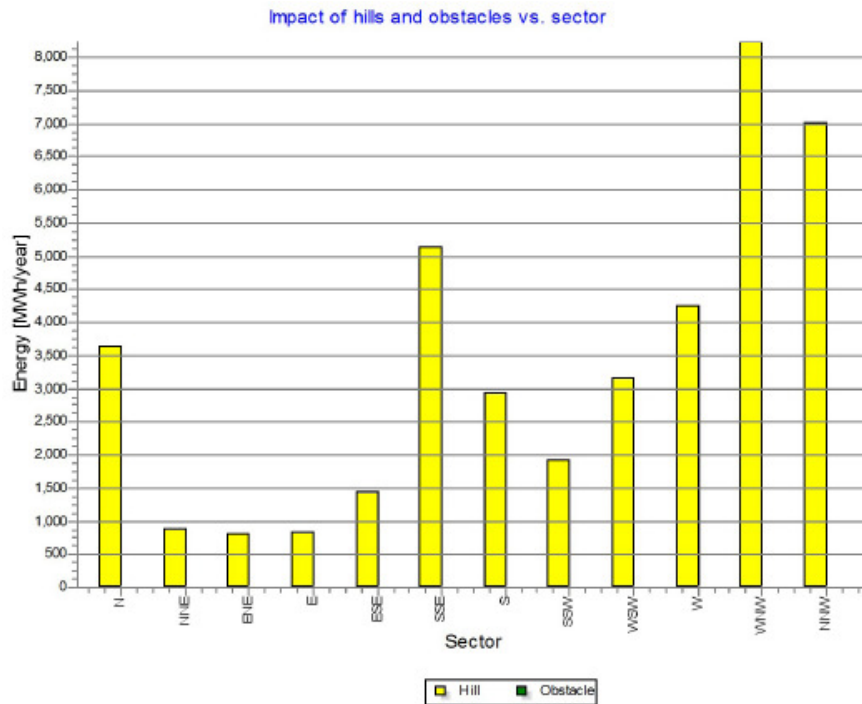
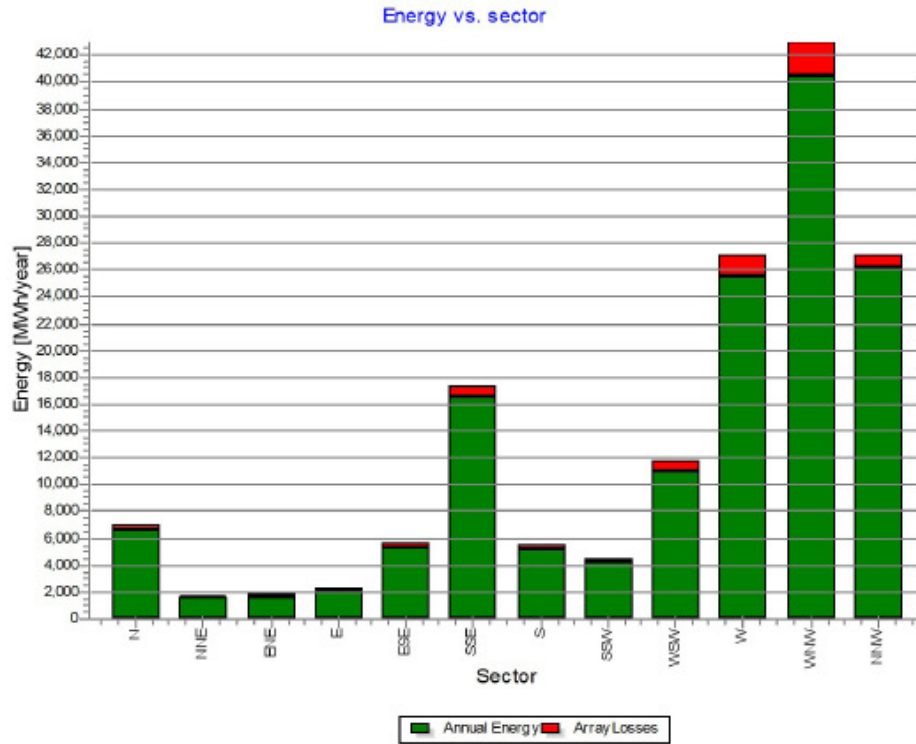
Terrain	WTG type		Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Power curve		Annual Energy Result	Park Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
	Valid	Manufact.					Creator	Name				
1 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,281.2	93.0	39.6	7.55
2 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,179.0	92.4	39.0	7.51
3 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,493.6	94.1	40.7	7.62
4 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,600.8	96.7	35.9	6.91
5 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	8,496.4	97.4	46.2	8.21
6 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,317.0	99.2	34.3	6.63
7 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,118.4	93.5	38.7	7.41
8 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,588.5	94.0	35.7	7.11
9 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,858.0	95.9	37.3	7.13
10 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,914.3	90.6	37.6	7.43
11 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,995.8	94.4	38.0	7.29
12 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,565.6	93.1	41.1	7.76
13 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,491.9	92.3	40.7	7.75
14 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,607.3	98.3	35.9	6.85
15 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	5,588.7	92.4	30.4	6.53
16 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,868.0	98.0	37.3	7.03
17 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,899.2	94.5	37.5	7.21
18 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,313.8	93.5	39.7	7.55
19 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	7,201.1	92.5	39.1	7.50
20 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,284.2	93.3	34.1	6.86
21 A	Yes	Suzlon	S97-2,100	2,100	97.0	79.0	USER	S97DFIG_IIIA_2.1MW_50Hz, 1.225	6,435.8	96.3	35.0	6.85

Analisi della direzione prevalente dei venti

Directional Analysis

Sector		0 N	1 NNE	2 ENE	3 E	4 ESE	5 SSE	6 S	7 SSW	8 WSW	9 W	10 WNW	11 NNW	Total
Roughness based energy	[MWh]	3,296.0	785.7	991.2	1,376.9	4,299.7	12,163.4	2,640.2	2,534.6	8,558.6	22,865.0	34,729.7	20,072.4	114,313.3
+Increase due to hills	[MWh]	3,650.8	891.3	809.8	833.4	1,439.7	5,154.0	2,938.4	1,937.8	3,165.7	4,244.9	8,235.8	7,010.8	40,312.5
-Decrease due to array losses	[MWh]	376.7	97.5	195.8	289.3	494.7	746.0	389.7	291.8	717.6	1,593.2	2,445.9	909.0	8,547.2
Resulting energy	[MWh]	6,570.2	1,579.5	1,605.2	1,921.0	5,244.8	16,571.4	5,188.9	4,180.6	11,006.6	25,516.7	40,519.5	26,174.2	146,078.7
Specific energy	[kWh/m ²]													941
Specific energy	[kWh/kW]													3,312
Increase due to hills	[%]	110.8	113.4	81.7	60.5	33.5	42.4	111.3	76.5	37.0	18.6	23.7	34.9	35.26
Decrease due to array losses	[%]	5.4	5.8	10.9	13.1	8.6	4.3	7.0	6.5	6.1	5.9	5.7	3.4	5.53
Utilization	[%]	28.1	33.6	33.1	33.3	29.9	30.5	32.1	28.2	24.0	23.2	25.2	23.9	25.7
Operational	[Hours/year]	509	212	248	322	444	998	506	325	524	1,029	1,674	1,191	7,982
Full Load Equivalent	[Hours/year]	149	36	36	44	119	376	118	95	250	579	919	594	3,312

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9



Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
 Relazione tecnica Impianto Eolico
 Elaborato di Progetto A9

Power, Efficiency and energy vs. wind speed

Data used in calculation, Air density: 1.142 kg/m³ IEC 61400-12 method (only recommended for small corrections e.g. <5%)

Wind speed [m/s]	Power [kW]	Ce	Interval [m/s]	Energy [MWh]	Acc. Energy [MWh]	Relative [%]
1.0	0.0	0.00	0.50- 1.50	0.0	0.0	0.0
2.0	0.0	0.00	1.50- 2.50	0.0	0.0	0.0
3.0	0.0	0.00	2.50- 3.50	2.0	2.0	0.0
4.0	55.9	0.21	3.50- 4.50	46.8	48.8	0.7
5.0	191.5	0.36	4.50- 5.50	160.4	209.2	2.9
6.0	381.9	0.42	5.50- 6.50	323.3	532.5	7.3
7.0	631.6	0.44	6.50- 7.50	520.5	1,053.1	14.5
8.0	956.0	0.44	7.50- 8.50	730.7	1,783.8	24.5
9.0	1,350.2	0.44	8.50- 9.50	914.5	2,698.3	37.1
10.0	1,750.8	0.41	9.50-10.50	1,006.9	3,705.2	50.9
11.0	2,004.3	0.36	10.50-11.50	953.9	4,659.1	64.0
12.0	2,083.4	0.29	11.50-12.50	791.5	5,450.5	74.9
13.0	2,098.3	0.23	12.50-13.50	605.6	6,056.1	83.2
14.0	2,101.2	0.18	13.50-14.50	439.8	6,495.9	89.2
15.0	2,100.4	0.15	14.50-15.50	305.6	6,801.5	93.4
16.0	2,098.7	0.12	15.50-16.50	203.6	7,005.1	96.2
17.0	2,097.7	0.10	16.50-17.50	130.3	7,135.5	98.0
18.0	2,095.5	0.09	17.50-18.50	80.3	7,215.8	99.1
19.0	2,093.9	0.07	18.50-19.50	47.8	7,263.6	99.8
20.0	2,090.9	0.06	19.50-20.50	17.6	7,281.2	100.0

A.9.c Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche di protezione contro i fulmini, con individuazione e la classificazione del volume da proteggere

Il sistema di protezione contro i fulmini degli aerogeneratori è progettato in accordo alla direttiva IEC TR 61400-2.

Lo standard specifica una protezione completa contro i colpi diretti dei fulmini ed i loro effetti.

Tale sistema è progettato in base al più alto livello di protezione I (LPL I).

Il sistema di protezione dell'aerogeneratore è costituito da 4 parti:

- Protezione antifulmine esterna;
- Protezione antifulmine interna;
- Sistema equipotenziale;
- Impianto di messa a terra.

Di seguito si riporta lo schema del sistema di protezione contro i fulmini, specifico per la tipologia di aerogeneratori che si verranno ad installare presso il sito.

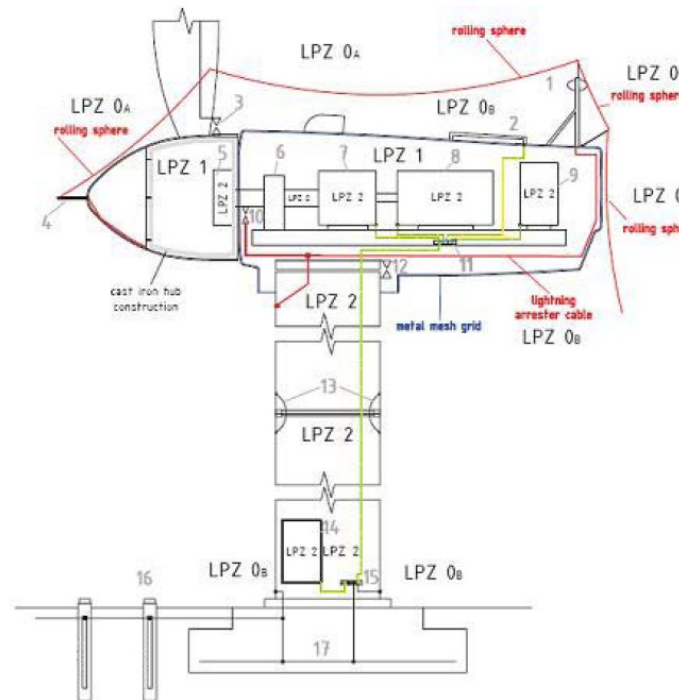


Fig. 1 – Aree di protezione contro i fulmini (Lightning Protection Zone LTZ)

Adest srl
Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)
Relazione tecnica Impianto Eolico
Elaborato di Progetto A9

Legenda fig. 1

- 1 telaio apparecchiature con para fulmine;
- 2 corrimano;
- 3 spinterometro – (lama cuscinetto al mozzo);
- 4 parafulmine;
- 5 copertura del mozzo;
- 6 cuscinetti;
- 7 moltiplicatore di giri;
- 8 generatore;
- 9 quadri;
- 10 spinterometro – (rotore cuscinetti principali);
- 11 sbarre equipotenziali della navicella;
- 12 spinterometro – (cuscinetti di imbardata - telaio principale);
- 13 cinghia di messa a terra;
- 14 quadri a base torre;
- 15 sbarre equipotenziali della torre;
- 16 bullone di messa a terra;
- 17 messa a terra del sistema di fondazione.

Le specifiche tecniche del sistema sono riportate nell'allegato 1 al presente documento.