



Regione Sicilia



Città Metropolitana  
di Palermo



Comune di Monreale

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA A FONTE RINNOVABILE  
EOLICA, OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI  
*località Frisella di Monreale (PA)*

**PROGETTO DEFINITIVO**

RTG  
RELAZIONE TECNICA GENERALE

**Proponente**

**Nuova Energia Sicilia SRL**  
VIA UMBERTO GIORDANO N 152  
Palermo 90144  
P.IVA: 06977220828

**Progettisti**

**Ing. Francesco Rossi**  
**Ing. Eugenio Bordonali**

Formato

-

Scala

-

Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	22/10/2022	EG	FR	Francesco Rossi

## INDICE

### Sommario

1.	Introduzione	2
2.	INQUADRAMENTO	3
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
4.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	7
	CAVIDOTTO	15
5.	PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE	19
	COSTRUZIONE	19
	FASE DI ESERCIZIO	20
	DISMISSIONE E RIPRISTINO	22
6.	POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	22
7.	CONCLUSIONI	23

## 1. Introduzione

La presente relazione ha lo scopo di descrivere le caratteristiche tecniche generali del progetto per la realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica sito nel Comune di Monreale in Provincia di Palermo denominato "Frisella".

I 22 aerogeneratori in progetto avranno potenza 4.5 MW ciascuno - per una potenza totale installata di 99 MW -, altezza al mozzo 118m e diametro rotore 163m. Essi ricadranno nel territorio del Comune di Monreale (PA), nelle c.de Frisella, Pioppo, Tagliavia, Aquila, Arcivocale, Torre dei Fiori, Malvello, Malvellotto e Castellana.

Il parco eolico sarà costituito dagli aerogeneratori, dalle nuove piste di accesso alle piazzole degli stessi e dalle opere per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia elettrica. L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà immessa nella rete nazionale tramite un cavidotto interrato, in media tensione, ricadente nel Comune di Monreale (PA). Le opere per la connessione alla rete sono anch'esse localizzata nel Comune di Monreale (PA) e, in misura marginale, nel Comune di Piana degli Albanesi.

L'iniziativa si inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società "Nuova Energia Sicilia S.r.l." intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il proposto parco eolico ricade nella porzione sud-orientale del territorio comunale di Monreale in Provincia di Palermo e si estende in direzione prevalente est-ovest tra C.da Aquila e C.da Agnelleria.

Il cavodotto MT di trasporto dell'energia prodotta si svilupperà in fregio alla viabilità principale esistente per circa 16 km nel territorio monrealese, nel quale è anche prevista in C.da Pioppo la realizzazione della sottostazione di utenza MT/AT e la realizzazione delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), in accordo con quanto previsto dalla soluzione di connessione indicata dal gestore di rete (Terna S.p.A.).

Monreale è il comune più esteso di tutta la Sicilia, ha un'estensione di 530,3 km<sup>2</sup> e circonda interamente i comuni di San Giuseppe Jato, San Cipirello e quasi del tutto Camporeale mentre confina con i seguenti comuni: Palermo, Altofonte, Piana degli Albanesi, Santa Cristina Gela, Marineo, Godrano, Corleone, Roccamena, Bisacquino, Contessa Entellina, Poggioreale, Gibellina, Calatafimi – Segesta, Alcamo, Partinico, Borgetto, Giardinello, Montelepre, Carini e Torretta.

L'intero territorio di Monreale è caratterizzato da una morfologia prevalentemente pianeggiante con qualche rilievo collinare.

L'area progettuale si estende lungo una sequenza di rilievi aventi un'altitudine media di 410 m s.l.m., con picchi che non superano la quota dei 620 m s.l.m., si può dire che l'area presenta un andamento irregolare, caratterizzato da rilievi non molto significativi chiamati impropriamente "monti": Monte Arcivocalotto (570 m s.l.m.) sito nel territorio della Valle dello Jato nel comune di Monreale a pochi chilometri dal Monte Jato e dista circa 2 km dall'aerogeneratore più vicino (WTG15), Monte Raitano (417 m s.l.m.) sito nel comune di San Cipirello ai piedi del centro abitato a circa 6 km dall'aerogeneratore più vicino (WTG15) e Monte Galiello (500 m s.l.m.) sito nel comune di Monreale, distante circa 3 km dall'aerogeneratore più vicino (WTG19). La montagna più alta in prossimità dell'area d'intervento è Monte Jato (1068 m s.l.m.) ricadente in gran parte nel comune di Monreale, l'impianto si sviluppa a sud di esso e dista circa 7 km dalla turbina più vicina (WTG15).

L'area di studio comprende un paesaggio dal carattere spiccatamente agricolo, definito dall'alternarsi di seminativi, vigneti, uliveti, colture orticole e incolti. Sono presenti anche rimboschimenti di limitata estensione con eucalipti e pini. L'impianto è situato a sud del centro abitato di Monreale e dista circa 17 km.

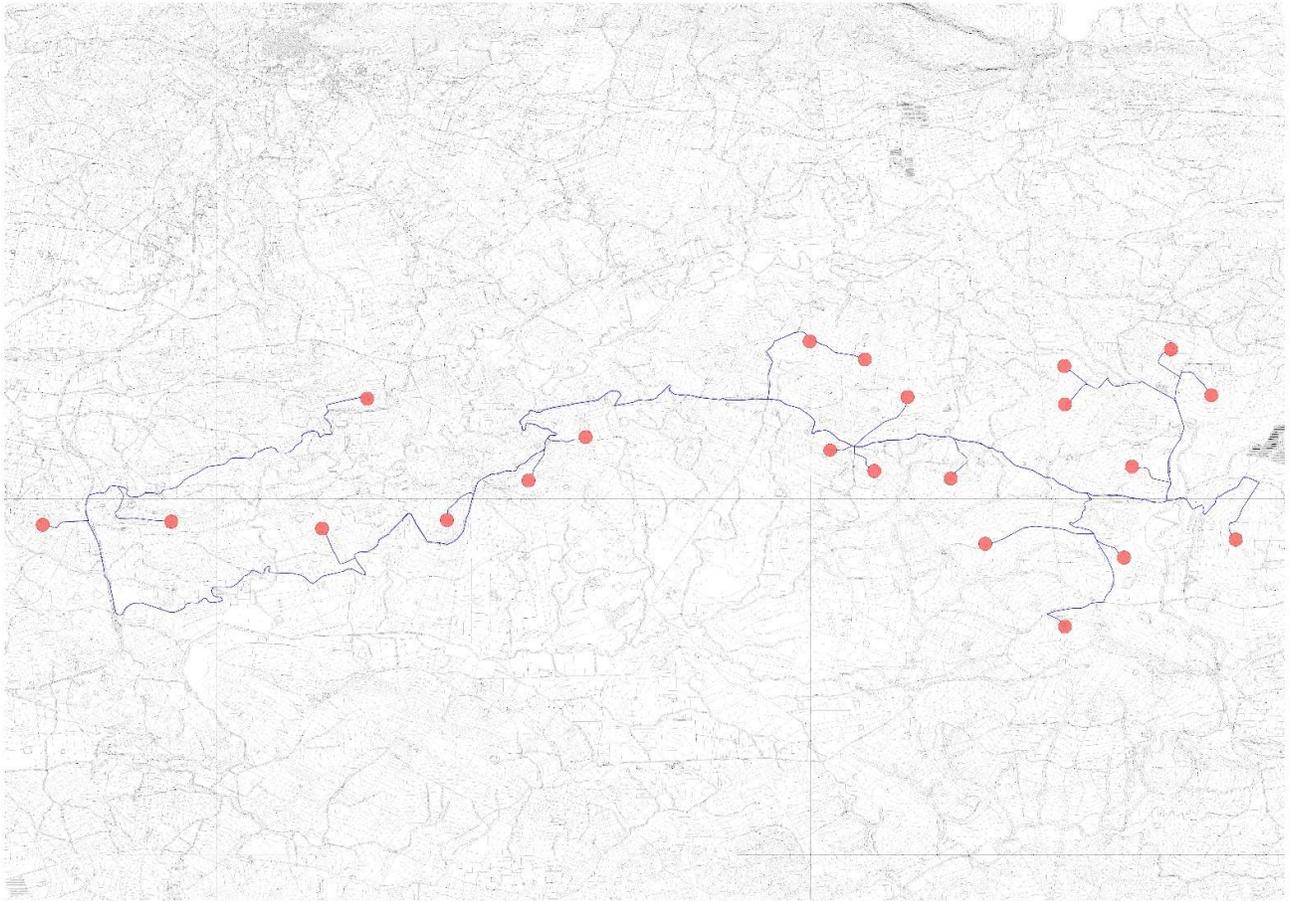
I centri abitati che circondano l'impianto sono: a Nord San Giuseppe Jato distante circa 7 km dalla turbina più vicina (WTG15), a S-E Corleone distante circa 7 km dalla turbina più vicina (WTG07), a S-O Roccamena distante circa 6 km dalla turbina più vicina (WTG19) e a Ovest Camporeale distante circa 3 km dalla turbina più vicina (WTG22).

In funzione della direzione di provenienza dei venti dominanti, il layout di impianto si sviluppa secondo due allineamenti principali di aerogeneratori aventi direzione indicativa NO-SE precisamente il gruppo di turbine dalla WTG01 alla WTG15 (la parte est dell'impianto) e O-E il gruppo che va dalla WTG 16 ALLA WTG 22 (la parte ovest del parco).

Le due parti dell'impianto sono collegate dalla viabilità provinciale (SP42), la quale risulta essere anche l'asse principale di collegamento stradale di tutte le postazioni delle turbine.

Dai centri abitati Monreale, San Giuseppe Jato, San Cipirello, Piana degli Albanesi e Camporeale l'ambito interessato dal progetto è raggiungibile percorrendo la SS624 in direzione Sciacca per poi immettersi lungo la SP42 asse principale di collegamento di tutte le turbine. Dal centro abitato di Roccamena invece, si deve percorrere la SS624 in direzione Palermo per poi immettersi nella SP42. Mentre dal centro abitato di Corleone si arriva all'area di impianto percorrendo per circa 14 km la SP4 che si collega alla SP42 proprio al centro del parco eolico.

Cartograficamente, l'area in oggetto ricade nella Carta Tecnica Regionale n. 607080, 607110 e 607120, 607070, 607100.



Layout impianto su CTR

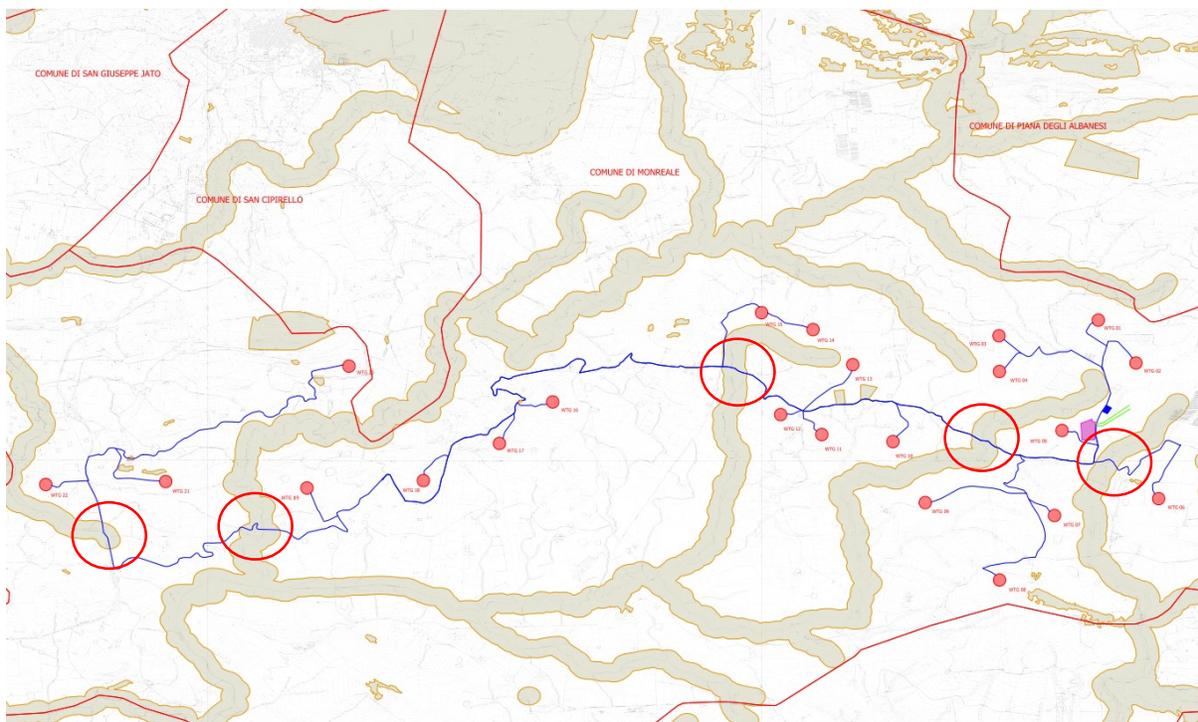
Nel predisporre il progetto, si è cercato di porre particolare attenzione al collocamento degli aerogeneratori rispetto alla normativa relativa alle aree non idonee agli impianti eolici, con particolare attenzione a:

- Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (Art. 142 comma 1 lettera g D.Lgs. 42/04);
- I Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (Art. 142 comma 1 lettera b D.Lgs. 42/04);
- Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi art. 17 comma 3 lettera g N.T.A. P.P.R.);
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- Zone di rispetto da beni storico-culturali (art. 49 NTA PPR);
- Aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);
- Aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI;
- Fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi della R.D. 3267/23;
- Aree presenza specie animali tutelati da convenzioni internazionali;
- Aree di attenzione per la presenza di chiroterofauna (buffer 5km);
- Aree percorse dal fuoco.

Per il progetto in esame si possono fare le seguenti considerazioni:

- due aerogeneratori ricadono in area soggetta a vincolo idrogeologico
- il cavidotto interrato attraversa in cinque punti la fascia di rispetto di corsi d'acqua tutelati, ed in due aree boscate. Detta interferenza è comunque compatibile con la normativa vigente, in quanto trattasi di cavidotto interrato posto sotto il sedime di strade esistente, e dunque essendo al di sotto di un'altra infrastruttura non dà luogo ad alcuna alterazione del paesaggio.

Al netto di queste interferenze, l'impianto è esterno ad aree vincolate.



**Interferenze cavidotto con vincoli paesistici dei corsi d'acqua (D.lgs. 42/2004)**

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO;
- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette, zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- il sito non interessa parchi archeologici o oggetto di emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso;
- l'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame;

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Un impianto eolico si compone di opere civili ed impiantistiche, queste ultime a loro volta suddivise tra la parte meccanica ed elettrica.

I componenti dell'impianto eolico sono:

- 22 aerogeneratori completi delle relative torri tubolari di sostegno, di potenza nominale unitaria pari a 4,5 MW, per una potenza nominale complessiva di impianto pari a 99MW;
- opere civili di servizio, costituite principalmente dalla struttura di fondazione degli aerogeneratori, dalla viabilità e dai cavidotti;
- elettrodotti interrati a 30 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica di utenza di trasformazione e consegna;

- una sottostazione elettrica di utenza di trasformazione (media/alta tensione) e consegna, completa delle relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- Un elettrodotto in alta tensione di collegamento tra la sottostazione elettrica di trasformazione e l'impianto di rete per la connessione;
- l'impianto di rete per la connessione (condiviso con altri produttori e quindi a servizio di altri impianti eolici) costituito dalla stazione, di nuova realizzazione, di smistamento a 220 kV della RTN "Partinico – Ciminna", e relativi raccordi di collegamento alla rete elettrica esistente.

Si riportano di seguito le principali norme nazionali di riferimento per la progettazione dell'impianto.

- D.P.R. 12 aprile 1996. Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale
- D.lgs. 112/98. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.
- D.lgs. 16 marzo 1999 n. 79. Recepisce la direttiva 96/92/CE e riguarda la liberalizzazione del mercato elettrico nella sua intera filiera: produzione, trasmissione, dispacciamento, distribuzione e vendita dell'energia elettrica, allo scopo di migliorarne l'efficienza.
- D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387. Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
- D.lgs. 152/2006 e s.m.i. Norme in materia ambientale, così come modificato dal D.lgs. 104 del 16 giugno 2017.
- D.lgs. 115/2008 Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE.
- Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE) approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 11 giugno 2010.
- D.M. 10 settembre 2010 Ministero dello Sviluppo Economico. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Definisce le regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione nell'accesso al mercato dell'energia; regola l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche; determina i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (Allegato 4 Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio).
- D.lgs. 3 marzo 2011 n. 28. Definisce strumenti, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili, in attuazione della direttiva 2009/28/CE e nel rispetto dei criteri stabiliti dalla legge 4 giugno 2010 n. 96.

#### 4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Di seguito si analizzano i principali componenti di impianto

##### *AEROGENERATORI*

Una turbina eolica o aerogeneratore trasforma l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica attraverso la conversione dell'energia meccanica di rotazione effettuato dalle pale.

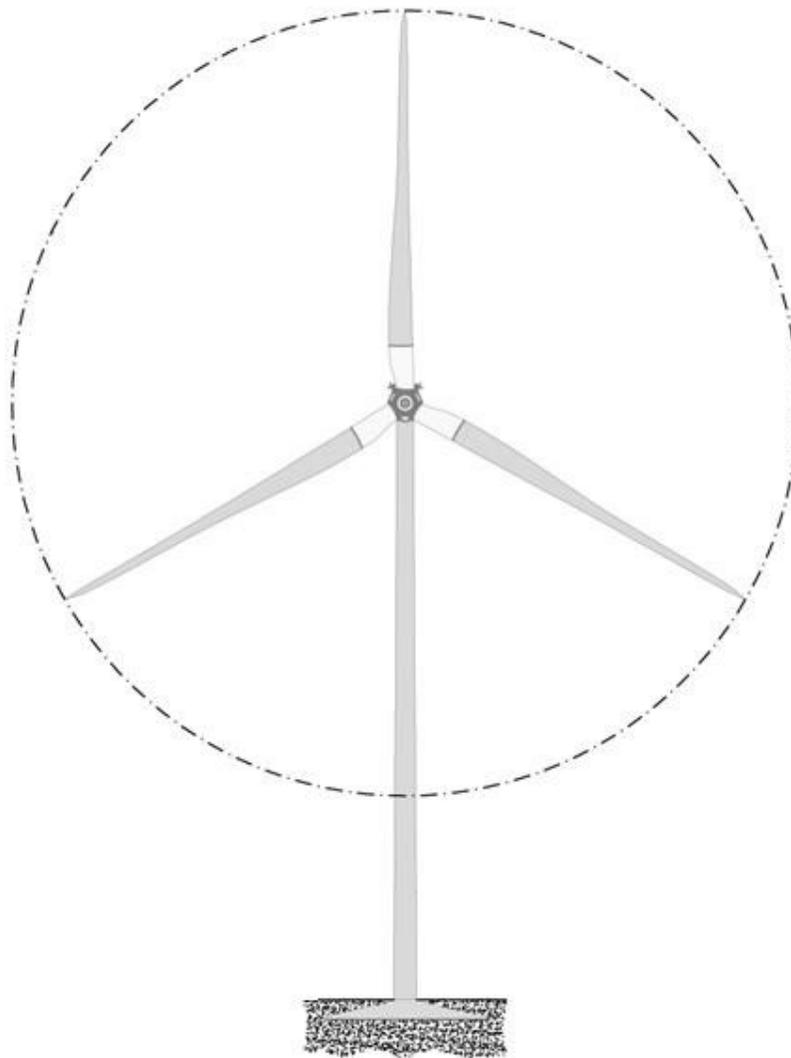
In generale, è possibile avere turbine “a portanza” o “a resistenza” in relazione alla forza generata dal vento e dunque sfruttata come “forza motrice”.

Nelle turbine “a portanza”, di maggiore impiego, diversamente da quelle “a resistenza” il vento scorre su entrambe le facce della pala che, presentando profili geometrici differenti, permette la creazione di una zona di depressione sulla superficie superiore rispetto alla superficie inferiore. Questa differenza di pressione produce dunque sulla superficie della pala eolica una forza chiamata “portanza aerodinamica” che permette la rotazione della pala attorno all’asse mozzo.

In relazione alla tecnologia costruttiva, le turbine eoliche possono essere suddivise in:

- turbine ad asse verticale – VAWT (Vertical Axis Wind Turbine);
- turbine ad asse orizzontale – HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine)

Nel caso in oggetto è prevista l’installazione di aerogeneratori “ad asse orizzontale” con tre pale, con regolazione del passo e sistema di regolazione tale da poter funzionare a velocità variabile e ottimizzare costantemente l’angolo di incidenza tra la pala ed il vento.



Vista Aerogeneratore

Questo sistema di controllo consente non solo di ottimizzare la produzione di energia elettrica, ma anche di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili e ben al di sotto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Gli elementi che caratterizzano gli aerogeneratori (meglio specificate nelle tavole allegate) vengono di seguito descritti:

- corpo centrale (navicella), costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro e resina epossidica), vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. La navicella contiene al suo interno l'albero, unito al mozzo delle pale, che trasmette la potenza intercettata dalle pale al generatore, anch'esso installato all'interno della navicella, attraverso un moltiplicatore di giri. L'accesso alla navicella avviene tramite una scala metallica installata nella torre e un passo d'uomo posto in prossimità del cuscinetto a strisciamento.
- un rotore, cui sono collegate le 3 pale in materiale composito, formato da fibre di vetro in matrice epossidica, costituite da due gusci collegati ad una trave portante e con inserti di acciaio che uniscono la pala al cuscinetto e quindi al mozzo.
- la torre di sostegno tubolare in acciaio sulla cui testa è montata la navicella. La torre è costituita da diversi tronconi (a seconda dell'altezza al mozzo dell'aerogeneratore che si prevede di installare) di forma tronco-conica, tra loro flangiati e imbullonati. La torre è ancorata al terreno a mezzo di idonee fondazioni provviste di pali interrati o di tipo diretto di sostegno, come mostrato nelle tavole allegate e descritto nei paragrafi a seguito.

Come precedentemente accennato, l'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, viene utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato. Attraverso il moltiplicatore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale viene trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica.

Tramite un sistema di controllo è possibile misurare in modo continuo la velocità e la direzione del vento, nonché i parametri elettrici e meccanici dell'aerogeneratore, oltre che effettuare la regolazione della potenza prodotta attraverso variazione del passo delle pale.

Il sistema di controllo, inoltre, assicura l'allineamento della gondola alla direzione prevalente della velocità del vento, variando l'angolo di rotazione della gondola sul piano orizzontale tramite opportuni motori elettrici.

Ogni aerogeneratore ha un funzionamento caratterizzato da precisi valori di velocità, riferiti alle differenti fasi di seguito riportate:

- velocità di avvio, in questa fase il rotore inizia a girare e l'alternatore produce una tensione che aumenta all'aumentare della velocità del vento;
- velocità di cut-in (2-4 m/s), quando la tensione è abbastanza elevata da essere utilizzabile nell'applicazione specifica viene prodotta energia e si attiva l'intero circuito di generazione;
- velocità nominale (10-14 m/s), velocità alla quale viene prodotta la potenza nominale;
- velocità di cut-off (20-25 m/s), è la velocità del vento oltre la quale il rotore deve essere fermato per evitare danni alle macchine.

Di seguito viene riportata una tipica curva di potenza di una turbina eolica:

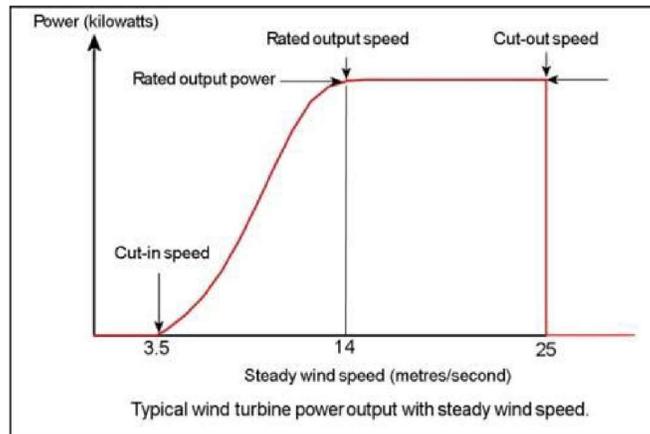


Figura 15 – Curva di potenza di una turbina eolica

In generale, è possibile effettuare un arresto dell'aerogeneratore in condizioni normali o di emergenza, attraverso la rotazione del passo delle pale. Opportuni serbatoi d'olio in pressione, infatti, garantiscono l'energia idraulica necessaria a ruotare il passo delle pale anche in condizioni di emergenza (mancanza di alimentazione elettrica). A rotore fermo un ulteriore freno sull'albero principale ne assicura il blocco in posizione di "parcheggio".

È altresì importante che le turbine eoliche resistano alle condizioni atmosferiche avverse tipiche del sito di installazione. A tal proposito, considerando una vita utile della turbina pari a 20 anni, si considera che essa possa essere sottoposta ad una raffica estrema che si presenta in media ogni 50 anni. In particolare, si considera una velocità del vento di riferimento media su 10 minuti, come riportato nella tabella seguente estratta dalla norma IEC 61400-1

Classe di aerogeneratori		I	II	III	S
$V_{ref}$	(m/s)	50	42,5	37,5	Valori specificati dal progettista
A	$I_{ref}$ (-)	0,16			
B	$I_{ref}$ (-)	0,14			
C	$I_{ref}$ (-)	0,16			

Tabella 5-1 – Norma IEC 61400-1

Dove:

$V_{ref}$  è la velocità del vento di riferimento media su 10 minuti;

A indica la categoria con caratteristiche di turbolenza superiori;

B indica la categoria con caratteristiche di turbolenza medie;

C indica la categoria con caratteristiche di turbolenza inferiori;

$I_{ref}$  è il valore atteso dell'intensità della turbolenza a 15 m/s.

Una turbina eolica deve inoltre essere progettata per funzionare con temperature che variano tra i  $-10^{\circ}\text{C}$  e i  $+40^{\circ}\text{C}$  in condizioni normali e tra i  $-20^{\circ}\text{C}$  e i  $+50^{\circ}\text{C}$  in condizioni ambientali estreme, come da normativa CEI EN 61400-1.

In riferimento alla protezione della macchina contro i fulmini, essa è assicurata da captatori metallici situati sulla punta di ciascuna pala, collegati a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche degli aerogeneratori di progetto:

CARATTERISTICHE AEROGENERATORE DI PROGETTO	
Potenza nominale	4,5 MW
Diametro rotorico	163 m
Altezza torre	118 m
Tipo di torre	Tubolare
Numero di pale	3
Velocità di rotazione nominale	Compresa tra 6,5 e 11,6 rpm
Velocità di attivazione-bloccaggio	3 – 25 m/s
Sistema di controllo	Pitch
Tipo di generatore elettrico	A magneti permanenti
Tensione nominale	660 V
Frequenza	50/60 Hz
Livello di potenza sonora	≤ 104.9 dB(A)

Tabella 5-2 – Caratteristiche aerogeneratore di progetto

#### FONDAZIONI AEROGENERATORI

Le fondazioni previste per gli aerogeneratori di progetto saranno del tipo isolato, di tipo diretto oppure indiretto su pali di sottofondazione in base a quelle che saranno le risultanze della progettazione esecutiva. Esse prevedono un plinto di fondazione di forma circolare che poggia su una serie di pali trivellati di sottofondazione, della lunghezza variabile così da permettere di raggiungere strati di terreno roccioso.

Si specifica che tutte le opere di fondazione saranno progettate in funzione della tipologia del terreno rilevato in sito, opportunamente indagato in fase esecutiva tramite indagini geognostiche.

La fattibilità geologica e geotecnica delle opere previste è stata accertata attraverso uno studio geologico allegato, basato su una serie di prove sismiche di superficie; in fase di progettazione esecutiva si darà avvio ad una campagna di indagini con l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo e prove di laboratorio sui provini che verranno prelevati direttamente dal sito di installazione.

Le aree interessate dalle opere di fondazione dovranno essere scoticate e livellate asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 30 agli 50 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti le nuove installazioni.

Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi fino alla quota di imposta delle fondazioni (2,40 – 3,50 m rispetto all'attuale piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale del palo eolico).

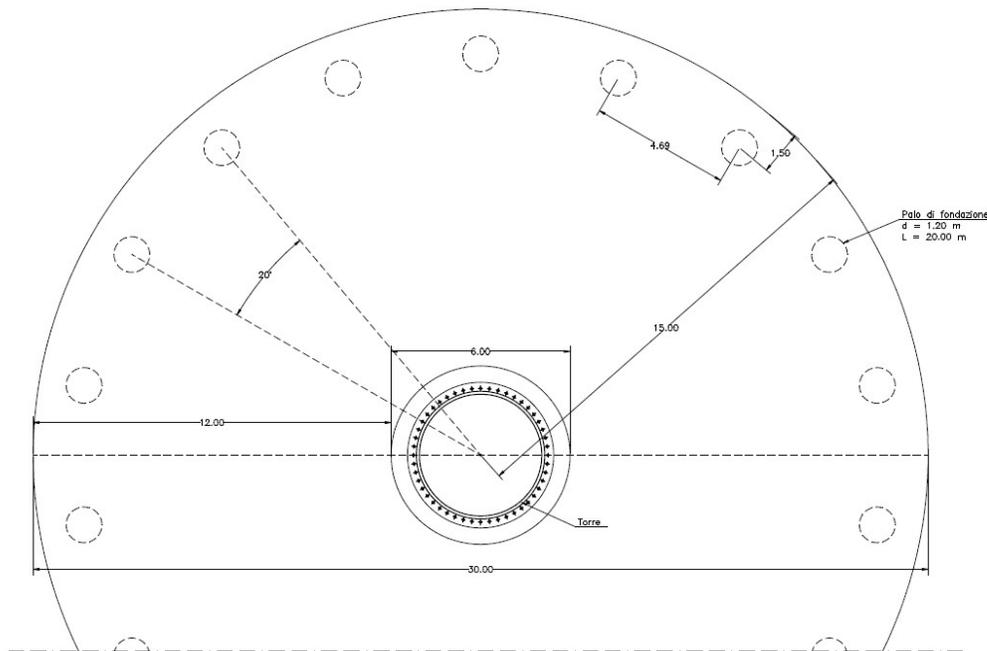
A causa dei carichi rilevanti che andranno ad agire sulle fondazioni (carichi statici e dinamici, momenti alla base etc.), per garantire buoni valori di portanza del terreno, è prevista la realizzazione di fondazioni su pali. La tipologia, il numero ed il posizionamento dei pali dovrà essere stabilito a seguito delle indagini geotecniche e geognostiche in fase esecutiva ma, indicativamente, si prevede l'esecuzione di pali di fondazione di tipo "trivellato", armati e gettati in opera. Il diametro stimato di ogni palo è pari a 1,0÷1,2 m, la lunghezza potrà oscillare intorno ai 15÷22 m e dovrà in ogni caso garantire il loro appoggio su terreni rocciosi consolidati sottostanti e conseguentemente adeguati ai valori di portanza. Sulle teste dei pali emergenti dalle aree di scavo a quota max -3,50 m dal piano campagna, opportunamente scapitozzate, saranno realizzate le fondazioni degli aerogeneratori.

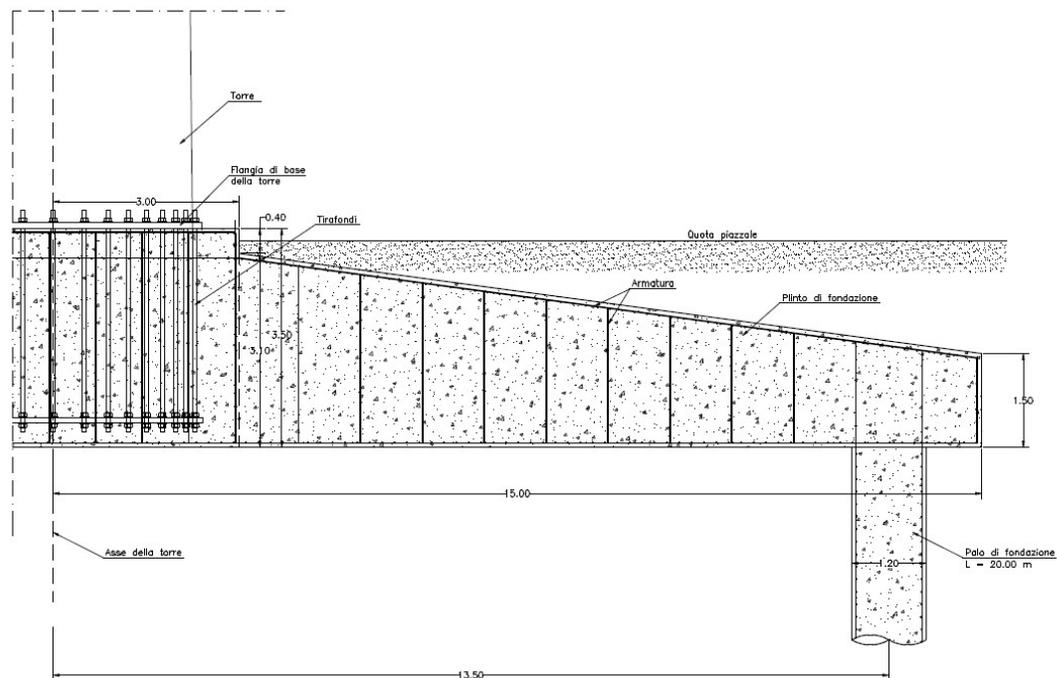
Le fondazioni avranno una base circolare ed armatura in ferro e saranno completamente interrato sotto il terreno di riporto, lasciando sporgenti in superficie solo i "dadi" tondi di appoggio nei quali sarà inghisata la virola di fondazione. Nella fondazione saranno inghisati una serie di "conduit" in plastica, opportunamente sagomati e posizionati, che dal bordo della fondazione stessa fuoriusciranno all'interno del palo metallico che vi sarà successivamente posato; nei conduit plastici saranno infilati i cavi elettrici di comando e controllo di

interconnessione delle apparecchiature (tra aerogeneratori e quadri elettrici di controllo/trasformatori elevatori) e per i collegamenti di messa a terra.

Attorno ad ogni opera di fondazione sarà installata una maglia di terra in rame, o materiale equivalente con buone caratteristiche di conduttore, opportunamente dimensionata. Tale maglia sarà idonea a disperdere nel terreno e a mantenere le tensioni di "passo" e di "contatto" entro i valori prescritti dalle normative, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute ad eventi meteorici (fulmini). Alla maglia saranno interconnesse tutte le masse metalliche che costituiranno l'impianto (apparecchiature esterne e tutte le masse metalliche che costituiranno le armature metalliche delle fondazioni). Alla stessa rete di terra sarà collegato quindi il sistema di dispersione delle scariche atmosferiche.

Dopo aver eseguito le opere di fondazione, le aree interessate dai lavori saranno risistemate realizzando il livellamento del terreno intorno alle fondazioni con materiali idonei compattati (tessuto non tessuto e misto granulometrico di idoneo spessore) e realizzando nell'attorno dell'aerogeneratore una piazzola per l'accesso e la manutenzione periodica delle macchine. La piazzola sarà collegata con le strade locali mediante una bretellina di accesso alla stessa. Le aree esterne alla strada e alla piazzola di accesso e di manutenzione ordinaria saranno, allo stesso modo, livellate e ripristinate allo stato precedente le opere di fondazione utilizzando il terreno di scotico precedentemente asportato. Si riporta di seguito uno stralcio della tavola allegata al progetto riguardante la carpenteria e le armature delle strutture di fondazione.





#### PIAZZOLE DI MONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI

Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori sono opere, poste in prossimità degli stessi, che saranno realizzate allo scopo di consentire i montaggi meccanici degli aerogeneratori con gru ed il successivo accesso per l'esercizio dell'impianto. Si tratta di superfici piane di opportune dimensioni predisposte al fine di consentire il lavoro dei mezzi di sollevamento: esse contengono quindi, all'interno della loro complessiva superficie, la struttura di fondazione delle turbine e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio.

Realizzate in piano o con pendenze minime (dell'ordine del 1-2% al massimo) che favoriscano il deflusso delle acque e riducano i movimenti terra, devono contenere, nello specifico, un'area sufficiente a consentire sia lo scarico e lo stoccaggio dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia il posizionamento delle gru (principale e secondarie). Esse devono quindi possedere i requisiti dimensionali e plano altimetrici specificatamente forniti dall'azienda installatrice degli aerogeneratori, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Il tipico di piazzola di montaggio previsto è mostrato nelle tavole grafiche di dettaglio allegate al progetto.

Per le piazzole si dovranno effettuare in sequenza la tracciatura, lo scotico dell'area, lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato, il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame calcareo.

La superficie di montaggio consta quindi delle seguenti aree:

- area sulla quale verrà impostata la fondazione dell'aerogeneratore;
- area montaggio e stazionamento gru principale;
- area stoccaggio delle componenti della torre e della navicella;
- area di stoccaggio temporanea in cui verranno poggiati i rotori

La pavimentazione della piazzola sarà costituita da uno strato di base in 'tout venant' dello spessore di circa 40 cm; al di sopra verrà disposto uno strato di misto stabilizzato di spessore di circa 20 cm; Al di sotto dello strato di 'tout venant' verrà disposto un tessuto geotessile;

A montaggio ultimato, la superficie delle piazzole verrà parzialmente ri-naturalizzata prevedendo il riporto di terreno vegetale e consentendo la semina e l'eventuale piantumazione laddove questa fosse presente.

Allo stesso modo l'area di stoccaggio temporanea e le aree necessarie al montaggio verranno riportate nelle condizioni ante-operam.

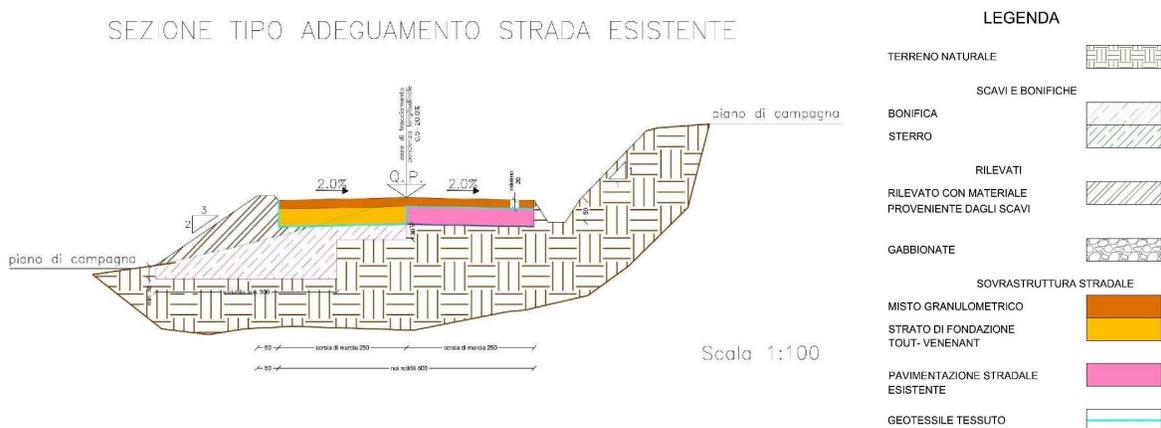
## VIABILITA'

All'interno del progetto si possono distinguere:

- strade esistenti da adeguare;
- strade di accesso agli aerogeneratori;
- strade di accesso all'impianto di connessione di rete;
- strade di accesso all'impianto di connessione di utenza;

La viabilità principale di accesso al sito è composta in parte da strade esistenti, che verranno in alcuni punti adeguare, ed in parte da nuove strade, che permettono di accedere alla posizione di installazione degli aerogeneratori.

Le strade esistenti sono principalmente nel Comune di Monreale, ma per arrivare si dovrà transitare anche nel territorio dei comuni limitrofi, e pertanto qualche sistemazione ed adeguamento sarà collocata in questi comuni.



La progettazione è stata realizzata con il criterio di compensare sterri con riporti in modo tale da ridurre al minimo l'eccedenza; Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

In generale, l'intervento prevede il massimo utilizzo della viabilità locale esistente, costituita da strade comunali, vicinali e interpoderali già utilizzate sul territorio per i collegamenti tra le varie particelle catastali di diversa proprietà. Laddove non sia invece presente una viabilità esistente di accesso ai singoli aerogeneratori, verranno realizzate le stradine di servizio, sempre con diramazione dalla viabilità esistente.

Le strade esistenti sono state valutate al fine di stabilire l'idoneità al transito dei mezzi d'opera ed ai mezzi di trasporto delle apparecchiature; dove necessario, si procederà al rifacimento della pavimentazione con l'utilizzo di misto compatto nei tratti in cui essa non risulta idonea al transito dei mezzi di cantiere. Per i tratti che allo stato di fatto risultano asfaltati si procederà al ripristino della pavimentazione con l'asportazione dello strato ammalorato ed il rifacimento della pavimentazione con strato di binder ed usura. Sono inoltre previsti alcuni allargamenti provvisori in corrispondenza degli incroci e delle curve strette.

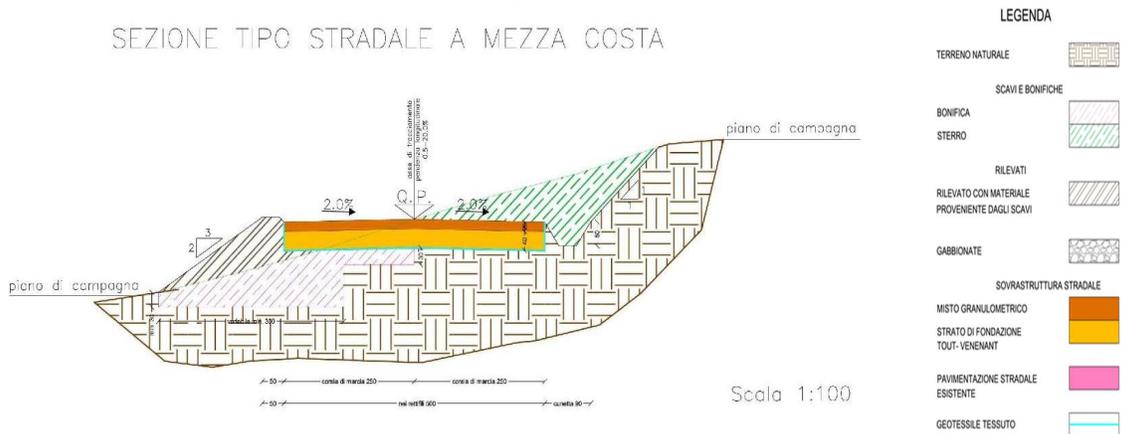
La viabilità da realizzare ex-novo consiste in una limitata serie di brevi tratti di strade in misura strettamente necessaria al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti ove installare gli aerogeneratori. Queste avranno una larghezza massima di 5 m e saranno realizzate seguendo l'andamento topo-orografico del sito, riducendo al minimo eventuali movimenti di terra ed utilizzando come sottofondo materiale calcareo pietroso, rifinendole con doppio strato di pietrisco (tout-venant di cava o altro materiale idoneo).

Tale viabilità sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti e non sarà prevista la finitura con pavimentazione stradale bituminosa.

Si eseguirà in successione:

- scoticamento di 20/30 cm del terreno esistente;
- regolarizzazione delle pendenze
- posa fibra tessile (tessuto/non-tessuto)
- posa dello strato in tout venant' (30 cm) e successivo strato in misto stabilizzato (10 cm) con realizzazione delle cunette ed eventuali fossi di guardia;

Si riportano di seguito le sezioni tipologiche; per maggiori dettagli circa i profili longitudinali e le sezioni trasversali si rimanda alle tavole relative alla progettazione stradale.



## CAVIDOTTO

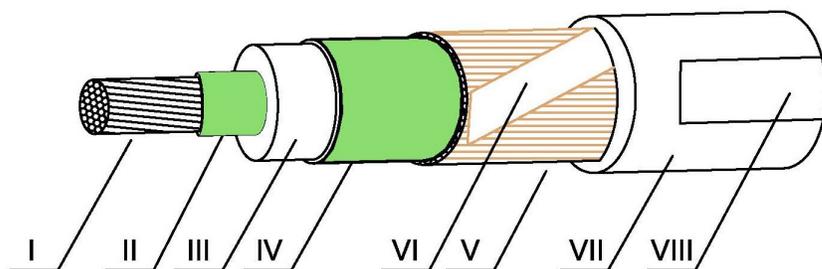
L'interconnessione tra le torri eoliche e tra queste e la stazione di impianto sarà effettuata mediante cavidotti in media tensione a 30 kV. Si considera un cavo con un conduttore per fase, in maniera tale da realizzare una terna trifase di conduttori, posati in piano all'interno di tubi protettivi e totalmente interrati.

Nello specifico, per l'interconnessione tra gli aerogeneratori saranno impiegati cavi tripolari con armatura in acciaio, mentre per il tratto di connessione finale alla cabina saranno impiegati cavi unipolari non armati.

I cavidotti saranno interrati lungo tutto il tracciato di connessione; alcuni tratti del cavidotto esterno potranno essere eseguiti con tecnologia TOC (si veda tavola interferenze).

I cavi unipolari impiegati saranno di tipo RG7H1R – Umax 36 kV.

Si riporta di seguito uno schema della struttura del cavo MT in progetto.



- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| I - Conduttore             | V - Schermo               |
| II - Strato semiconduttore | VI - Nastro equalizzatore |
| III - Isolante             | VII - Guaina di PVC       |
| IV - Strato semiconduttore | VIII - Stampigliatura     |

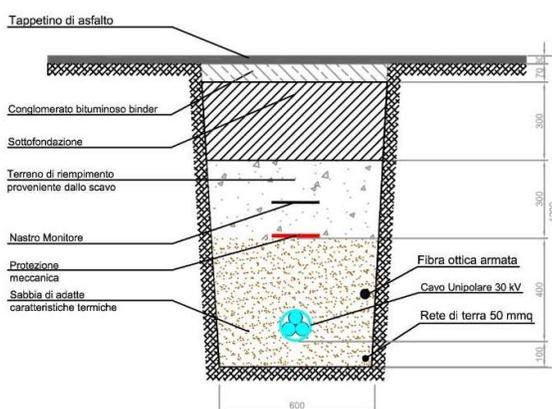
L'installazione dei cavi soddisferà tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche dei singoli enti proprietari delle infrastrutture attraversate ed in particolare dalle norme CEI 11-17 e 11-1.

All'interno dello scavo del cavidotto troverà posto anche la corda di rame nuda dell'impianto equipotenziale. La sezione tipo del cavidotto prevede accorgimenti tipici in questo ambito di lavori (allettamento dei cavi su sabbia, coppone di protezione e nastro di segnalazione al di sopra dei cavi, a guardia da possibili scavi incauti). Sarà inoltre prevista la posa della fibra ottica necessaria per la trasmissione dati e relativo controllo dell'impianto.

Di seguito si riporta un esempio di sezione tipo su strada sterrata/terreno agricolo ed uno per un cavo su strada asfaltata.

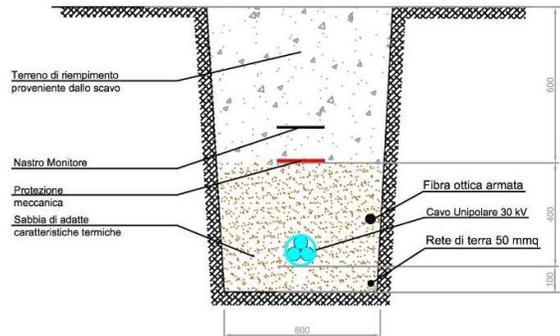
### TRINCEA PER UN CAVO SU STRADA ASFALTATA

#### Sezione tipo 1A



## TRINCEA PER UN CAVO SU STRADA STERRATA O TERRENO AGRICOLO

### Sezione tipo 1B



### OPERE DI DIFESA IDRAULICA

L'impianto sarà ubicato secondo una distribuzione che tiene conto delle aree di esclusione o di attenzione PAI e delle frane, nonché dei vincoli paesaggistici ed idrogeologici.

La realizzazione del parco eolico non influenza in modo apprezzabile la permeabilità del territorio interessato e, quindi, non modifica gli apporti idrici ai recettori di valle.

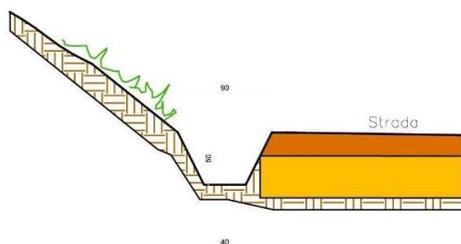
Sono qui considerati gli aspetti relativi alla regimentazione delle acque meteoriche, pur premettendo che la modesta estensione puntuale e la natura delle opere sopra descritte, da un lato, e le condizioni geologiche generali del sito, dall'altro, non richiedono un vero e proprio sistema di smaltimento delle acque esteso a tutte le piazzole.

In condizioni di esercizio dell'impianto, e di normale piovosità, non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree da rendere permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non verranno asfaltate ma ricoperte di uno strato permeabile di misto granulometrico. Nelle zone in pendenza, a salvaguardia delle stesse opere, si porranno in opera sul lato di monte fossi di guardia e cunette, trasversalmente a strade e piazzole, saranno realizzati anche tagli drenanti per permettere e controllare lo scarico a valle delle acque.

Lungo i bordi delle carreggiate stradali in progetto e in adeguamento della viabilità in progetto saranno realizzate le cunette con sezione trapezia in terra.

L'acqua raccolta sarà convogliata verso l'impluvio esistente più vicino.

## Cunetta in terra TIPO C1



Nei punti dove la viabilità di cantiere interseca un impluvio l'acqua sarà convogliata all'interno di tombini appositamente dimensionati per permetterne il deflusso naturale.

### ACCUMULO ELETTROCHIMICO

L'impianto sarà dotato di sistema di accumulo di energia a batterie (o BESS – Battery Energy Storage System), installato presso la stazione di consegna, che avrà la funzione non solo di accumulare l'energia prodotta nei momenti di picco, ma anche offrire servizi di regolazione di frequenza e riduzione degli sbilanciamenti. La tecnologia di accumulatori (batterie al litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati in serie ed in parallelo tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente.

Ogni "assemblato batterie" è gestito, controllato e monitorato, in termini di parametri elettrici e termici, dal proprio sistema di gestione (che assume il nome secondo l'acronimo inglese di Battery Management System o BMS). A valle del BMS sarà collocato il trasformatore con relativi attrezzaggi elettromeccanici per l'adeguamento dei parametri elettrici a quelli di rete.

Questi componenti saranno installati in containers metallici coibentati posizionati in un area adeguatamente predisposta mediante recinzione e sistemazione superficiale con pavimentazione in misto stabilizzato, e collegati elettricamente tra loro mediante cavidotti interrati.

### IMPIANTI DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

La connessione dell'impianto eolico alla RTN avverrà in alta tensione.

L'energia elettrica prodotta dalle turbine trasportata dai cavidotti del parco in MT a 30 KV sarà trasformata in una stazione di trasformazione di proprietà del produttore prima di essere consegnata alla RTN.

La stazione di trasformazione assieme al cavidotto AT di collegamento costituisce l'impianto di utenza per la connessione.

Nell'ottica di ottimizzare i costi e l'utilizzo del suolo, la stazione elettrica di consegna potrà essere utilizzata in condivisione con altri produttori

Le opere civili previste per permettere la consegna dell'energia prodotta sono:

- Cavidotti MT interni alla stazione elettrica;
- Edificio di controllo;

- Edificio turbinista;
- Fondazione Trasformatore MT/AT;
- Vasca raccolta olii;
- Fondazioni apparecchiature AT;
- Pavimentazione aree esterne;
- Pavimentazione delle aree ospitanti il sistema di accumulo;
- Recinzione area;
- Cavidotto AT di collegamento con l'impianto di rete per la connessione;

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT è descritta negli allegati al presente progetto.

#### IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN a 220 kV in doppia sbarra da collegare in entra - esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico - Ciminna".

L'impianto di rete per la connessione è costituito dalla stazione elettrica in alta tensione da realizzare che sarà costruita in contrada Pioppo nel comune di Monreale, e relativi raccordi a 220 kV posti parte nel Comune di Monreale e parte in quello di Piana degli Albanesi.

Le opere civili previste appartenenti all'impianto di rete per la connessione sono:

- Edificio di controllo AT;
- Fondazioni apparecchiature AT;
- fondazioni sostegni linea AT
- Pavimentazione aree esterne;
- Recinzione area;

Si rimanda alle tavole specifiche relative agli impianti per la connessione per una trattazione più approfondita delle opere previste.

#### 5. PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE

La realizzazione dell'opera può suddividersi in tre fasi: costruzione, esercizio e dismissione.

La fase di costruzione e dismissione sono molto simili tra loro, mentre quella di esercizio presenta caratteristiche di impatti e tecniche differenti.

Le valutazioni sugli impatti vengono analizzate nello studio di impatto ambientale, tuttavia di seguito si illustrano brevemente le principali caratteristiche di ognuna di essi.

#### COSTRUZIONE

Tenuto conto delle componenti dimensionali del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. allestimento cantiere;
2. adeguamento della viabilità, sia esistente che di nuova realizzazione;
3. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
4. eventuale esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
5. esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;

6. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
7. Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
8. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
9. Connessioni elettriche;
10. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
11. Start up impianto eolico;
12. Ripristino dello stato dei luoghi;
13. Esecuzione di opere di ripristino ambientale;
14. Smobilitazione del cantiere;

N.	FASE	DURATA - MESI																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Allestimento cantiere	■																							
2	Adeguamento della viabilità, sia esistente che di nuova realizzazione		■	■	■	■	■	■																	
3	Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori		■	■	■	■	■																		
4	Eventuale esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;							■	■	■	■	■	■	■											
5	Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;								■	■	■	■	■	■	■										
6	Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio								■	■	■	■	■	■	■										
7	Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.)																	■	■	■					
8	Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori											■	■	■	■	■	■	■							
9	Connessioni elettriche																				■	■	■		
10	Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra																				■	■	■		
11	Start up impianto eolico																						■	■	
12	Ripristino dello stato dei luoghi																					■	■	■	■
13	Esecuzione di opere di ripristino ambientale																					■	■	■	■
14	Smobilitazione del cantiere																						■	■	■

#### FASE DI ESERCIZIO

L'esercizio di un impianto eolico si caratterizza per l'assenza di qualsiasi utilizzo di combustibile e per la totale mancanza di emissioni chimiche di qualsiasi natura.

Il suo funzionamento richiede semplicemente il collegamento alla rete elettrica nazionale di alta tensione per immettere l'energia prodotta in rete e per consentire l'alimentazione dei sistemi ausiliari di stazione di macchina in assenza di produzione eolica.

Attraverso il sistema di telecontrollo, le funzioni vitali di ciascuna macchina e dell'intero impianto sono tenute costantemente monitorate e opportunamente regolate per garantire la massima efficienza in condizioni di sicurezza.

L'occupazione definitiva dei terreni si limiterà alla base delle torri, ai tracciati stradali, alle piazzole di servizio e alle aree occupate dalla stazione di trasformazione. Questa bassa occupazione consentirà il mantenimento delle attività tradizionali o dello sviluppo di usi alternativi nell'area del parco: lavori agricoli, allevamenti e attività turistiche.

Normali esigenze di manutenzione richiedono infine che la viabilità a servizio dell'impianto sia tenuta in un buono stato di conservazione in modo da permettere il transito degli automezzi.

L'esperienza gestionale dei parchi eolici operativi nel territorio regionale attesta come l'esercizio degli aerogeneratori non arrecherà pregiudizio alle condizioni di fruibilità dei fondi da parte degli operatori agricoli e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da coltivazioni erbacee e pascoli

L'operatività di un parco eolico, al pari di ogni impianto produttivo, configura rischi potenziali sulla sicurezza e sulla salute pubblica. Evidentemente alcuni di questi rischi, in termini probabilistici, possono coinvolgere maggiormente gli addetti alle manutenzioni piuttosto che qualche occasionale visitatore. Gli aspetti che possono determinare rischi per la sicurezza e la salute delle persone sono riferirsi a:

1. campi elettromagnetici;
2. caduta di ghiaccio;
3. caduta di parti della pala in caso di rottura;
4. incendi;
5. elettrocuzione.

Il problema legato alla caduta del ghiaccio, anche se per il sito in esame tale condizione rappresenta un evento poco probabile, è comunque una eventualità da considerare. Il meccanismo legato a tale evento è originato in periodo invernale da una fase climatica caratterizzata da temperature al disotto dello "0" seguita da un rapido rialzo della temperatura; in tale condizione vi può essere la caduta di pezzi di ghiaccio che, con il rotore in movimento possono essere scagliati ad una certa distanza. Al riguardo dalle varie ditte produttrici sono stati eseguiti una serie di studi che hanno evidenziato che il ghiaccio, più che essere proiettato a distanza, cade a breve distanza dalle pale, anche se queste sono in movimento, e si frammenta in volo. La rilevanza del problema, per quanto l'eventualità che si manifesti sia remota, è comunque da ritenersi pressoché trascurabile; nelle pale di ultima generazione, infatti, i trattamenti superficiali riducono drasticamente l'eventualità di formazione del ghiaccio. Inoltre, attraverso una specifica formazione degli addetti alle manutenzioni e dei proprietari delle aree, è possibile prevenire tali eventualità con una adeguata informazione e formazione preventiva.

In merito alla caduta di parti delle pale in caso di rottura, è evidente che, durante il normale funzionamento, le pale di una turbina sono soggette alla forza centripeta, a quella gravitazionale ed a una serie di forze aerodinamiche che producono una serie di sollecitazioni assiali e torsionali sulle stesse, azioni che possono causare la rottura della pala o di una parte di questa. La traiettoria di caduta e la distanza che si può raggiungere dipendono dalle caratteristiche e dalla posizione del pezzo che si rompe, dai carichi e dalle sollecitazioni alle quali è sottoposto, dal movimento e dalla posizione della pala al momento della rottura. Si ha inoltre l'eventualità che la rottura sia conseguente ad atti di vandalismo; in ogni caso rotture delle pale accidentali o procurate, sono estremamente rare, tipiche delle turbine di vecchia tecnologia e dovute ad errori di montaggio o superamento delle condizioni limite di progetto. I sistemi di sicurezza e controllo delle moderne turbine sono tali da annullare la possibilità di rottura delle pale, per cui tale evenienza è riconducibile esclusivamente ad atti vandalici. Questi ultimi, vista la significativa quota delle pale, possono ricondursi esclusivamente, all'eventualità che le pale siano oggetto di bersaglio di armi da fuoco. In tale circostanza, improbabile e del

tutto remota, gli eventuali piccoli fori causati dai proiettili non sarebbero tali da causare una rottura repentina, ma piuttosto anomalie di funzionamento rilevabili di sistemi di controllo e pertanto tali da porre in blocco la turbina in attesa delle riparazioni del caso.

L'eventualità dello scoppio di un incendio è legata in particolare alla fase di cantiere per la presenza di macchine o attrezzature elettriche e il deposito e utilizzo di carburanti ed oli combustibili. Gli incendi causati direttamente o indirettamente dal funzionamento delle turbine eoliche sono limitati; nella quasi totalità dei casi sono riconducibili a problemi derivanti da sistemi elettrici o a surriscaldamenti delle componenti meccaniche. In tal caso il rischio di propagazione all'esterno dell'incendio è pressoché nullo; ciò in quanto tutte le componenti elettriche e meccaniche sono confinate all'interno della torre e della navicella senza possibilità di trasferimento all'esterno delle potenziali sorgenti di innesco. I pericoli connessi al rischio incendio possono comunque essere gestiti e mitigati attraverso una serie di misure tipiche delle buone pratiche di progettazione e delle procedure di sicurezza: piani di valutazione del rischio incendio, programmi di formazione ed informazione, regolare manutenzione e rispetto delle procedure.

I potenziali fenomeni di elettrocuzione sono riferibili a condizioni di malfunzionamento/guasti delle apparecchiature elettriche o da fulminazione delle stesse, con induzione di correnti trasmesse attraverso il terreno o altri conduttori. Le normali buone pratiche di progettazione, l'utilizzo di adeguate componenti elettriche (sistemi trifase, sistemi di messa a terra, e di protezione dai fulmini) e la corretta formazione ed informazione degli addetti alla manutenzione non rendono necessari interventi di mitigazione.

## DISMISSIONE E RIPRISTINO

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 30 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 30 anni (c.d. repowering). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dimissione del parco eolico ed il conseguente ripristino morfologico-ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dimissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di decommissioning delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 12 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale.

## 6. POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione del progetto determina sicure ricadute sul territorio sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale-occupazionale:

- incremento di occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, all'esercizio e alle attività di manutenzione e gestione del parco eolico;
- richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

La realizzazione del progetto della Parco Eolico comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile a:

- attività di costruzione della Parco Eolico: le attività dureranno 22 mesi circa e il personale presente in sito varierà da alcune unità nelle prime fasi costruttive (primi mesi) ad un massimo di 60 unità nel periodo di punta;
- attività di esercizio: sono previsti complessivamente circa 8 tecnici impiegati per attività legate al processo produttivo e tecnologico e come manodopera coinvolta nell'indotto.

Sia in fase di realizzazione sia durante la fase di esercizio, incluse le necessarie attività di manutenzione, a parità di costi e qualità, si privilegeranno le imprese locali che intendessero concorrere agli appalti che saranno indetti dalla Proponente.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, data la natura delle opere si prevede, per le attività di movimento terra ed opere civili, un significativo ricorso alla manodopera locale.

Per quanto riguarda la fase di esercizio si segnala che il progetto porterà vantaggi occupazionali derivanti dall'impiego continuativo di operatori preferibilmente locali che verranno preventivamente addestrati e che si occuperanno della gestione degli aerogeneratori e delle attività di "primo intervento" durante la fase di funzionamento della centrale o di vigilanza.

La realizzazione del progetto pertanto potrà indurre in generale un impatto di valenza positiva sull'assetto economico e produttivo dell'area, trattandosi di una attività che produrrà reddito diretto e indotto e con caratteri peculiari all'interno di un ampio bacino d'utenza. Infatti, come avviene per qualunque iniziativa industriale, le attività connesse alla realizzazione ed esercizio dell'impianto comporteranno una domanda di servizi e attività collaterali che instaureranno una catena di rapporti, anche a carattere economico, con le imprese locali.

L'importanza economica dell'iniziativa associata all'elevato contenuto tecnologico dell'opera rende l'iniziativa estremamente interessante per i risvolti socio economici che determina.

## 7. CONCLUSIONI

Le opere in progetto permetteranno di perseguire gli obiettivi di produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società "Nuova Energia Sicilia S.r.l." intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile.

Le opere che saranno realizzate avranno un impatto positivo sul territorio e sulla cittadinanza locale e nazionale permettendo di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile avendo un impatto minimo sull'ambiente circostante.