



REGIONE
SICILIANA



LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI PALERMO



COMUNE DI
CORLEONE



COMUNE DI
CONTESSA
ENTELLINA



COMUNE DI
MONREALE



COMUNE DI
PIANA DEGLI
ALBANESI



COMMITTENTE:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via A. Doria, 41/G - 00192 ROMA (RM)
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO CORLEONE-CONTESSA

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PELE-P-0001

ID PROGETTO:

PELE

DISCIPLINA:

P

TIPOLOGIA:

R

FORMATO:

A4

TITOLO:

Relazione tecnica generale

FOGLIO:

SCALA:

FILE:

PELE-P-0001_00.doc

Progetto:



REWIND ENERGY S.R.L.S.
viale Europa, 249 - 91011 ALCAMO (TP)
P.IVA/C.F. 02785820818
pec: rewindenergy@pec.it

ing. Riccardo Cangelosi

Riccardo Cangelosi



ing. Gaetano Scurto

Gaetano Scurto



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	13.12.2022	PRIMA EMISSIONE	AB	GS	REWIND ENERGY

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO EOLICO	3
2.1 INFORMAZIONI GENERALI SULL'IMPIANTO	5
2.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	7
2.3 INQUADRAMENTO IDRO-GEOMORFOLOGICO	7
2.4 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO	8
2.5 INTERFERENZE AMBIENTALI	8
2.6 RAPPORTI CON L'AMBIENTE ESTERNO	9
2.6.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno	9
2.6.2 Rischi trasmessi indotti nei confronti dell'ambiente esterno.....	10
2.7 VIABILITA' ED ACCESSIBILITA'	11
2.7.1 Viabilità interna e piste di cantiere	12
3. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	18
3.1 NORME DI RIFERIMENTO	18
3.2 CARATTERISTICHE DELLA RETE AL PUNTO DI CONSEGNA	19
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	20
4.1 FASE DI COSTRUZIONE	20
4.2 AEROGENERATORE	20
4.3 OPERE CIVILI	22
4.4 NORME E PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO PER LE OPERE IN C.A.	33
4.5 BILANCIO SCAVI – RIPORTI	33
4.6 IMPIANTO DI TERRA	33
4.7 CAVIDOTTO	34
4.8 OSTACOLI VERTICALI	35
4.9 TRASPORTO E POSA A DISCARICA DEI MATERIALI DI RISULTA	38
4.10 CAMPO BASE, SERVIZI IGIENICI – ASSISTENZIALI NELLA FASE DI CANTIERE	38
4.11 RIPRISTINO STATO NATURALE DELL'AREA COME “ANTE OPERAM”	39
5. PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE	39
5.1 LA FASE DI COSTRUZIONE	40
5.2 LA FASE DI ESERCIZIO	43
5.3 ANALISI DEI POSSIBILI INCIDENTI	43
5.4 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	44
6. POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	44

6.1	INCREMENTO OCCUPAZIONE DOVUTO ALLA RICHIESTA DI MANODOPERA (FASE DI CANTIERE E FASE DI ESERCIZIO)	45
7.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	46
8.	VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL POTENZIALE EOLICO	49
8.1	I dati anemometrici presi in considerazione	49
8.2	Analisi dei dati anemometrici	51
8.3	L'anemometro virtuale Vortex ERA-5 series	53
8.4	L'integrazione tra i dati degli anemometri reali e virtuali: il Preliminary Wind Resource Assessment	54
8.5	Stima della produzione	55

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione descrittiva generale relativa alla realizzazione del parco eolico denominato “Leo” (di seguito il “Progetto” o “l’Impianto”) - con potenza pari a 79,20 MW - che la società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. (di seguito la “Società” o “RWE”) intende realizzare nei Comuni di Corleone e Contessa Entellina (PA) con impianti per la connessione che interessano i comuni di Monreale e Piana degli Albanesi (PA).

Il Progetto prevede l’installazione di 12 aerogeneratori eolici tripala, di potenza nominale pari a 6,60 MW ciascuno (per un totale installato di 79,20 MW).

Gli aerogeneratori scelti avranno un’altezza massima al mozzo di 115 m ed un diametro massimo del rotore di 170 m.

Gli aerogeneratori verranno collegati tra loro tramite cavi in MT a 30 kV che trasporteranno l’energia prodotta alla stazione di trasformazione 30/220 kV (di seguito “SET”) prevista nel comune di Monreale. La stazione di trasformazione del produttore si collegherà alle sbarre dello stallo di consegna da realizzare in comune con altri produttori.

Da qui l’Impianto, tramite un cavo AT, verrà collegato 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" per la consegna dell’energia prodotta alla RTN, così come previsto dalla Soluzione tecnica minima generale di connessione, comunicata dalla società TERNA in data 21.12.2021 con nota prot. N. Rif. GRUPPO TERNA/P20210100750-10.12.2021– cod. pratica 202100575

2. CARATTERISTICHE DELL’IMPIANTO EOLICO

Un parco eolico è un’opera singolare, in quanto presenta sia le caratteristiche di installazione puntuale, sia quelle di un’infrastruttura estesa sul territorio e la sua costruzione comporta una serie articolata di lavorazioni tra loro complementari, la cui esecuzione è possibile solo attraverso una perfetta organizzazione del cantiere.

Sintetizzando, la realizzazione di un impianto eolico prevede sia la costruzione di infrastrutture ed opere civili sia la costruzione di opere impiantistiche.

Le infrastrutture e le opere civili sono schematicamente elencate di seguito:

- Realizzazione della nuova viabilità interna al sito;
- Adeguamento della viabilità esistente esterna ed interna al sito;
- Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione dei cavidotti;
- Realizzazione di una stazione di consegna;
- Realizzazione di una nuova stazione della RTN.

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, sondaggi geognostici e prove in situ;
2. adeguamento, se necessario, della viabilità esistente per l'accesso al sito;
3. realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. eventuale esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
8. Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
9. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
10. Connessioni elettriche;
11. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
12. Start up impianto eolico;
13. Ripristino dello stato dei luoghi;

14. Esecuzione di opere di ripristino ambientale;

15. Smobilitazione del cantiere;

Tutte le opere fin qui descritte saranno realizzate in maniera sinergica onde abbattere il più possibile i tempi di esecuzione dell'impianto e delle opere elettriche connesse.

A realizzazione avvenuta dell'impianto e delle opere connesse si provvederà eventualmente al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità dell'impianto, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere rinveniente dagli scavi, con apposizione di eventuali essenze tipiche della zona.

2.1 INFORMAZIONI GENERALI SULL'IMPIANTO

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 12 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 6,60 MW ciascuno, dislocati nel territorio dei comuni di Corleone e Contessa Entellina come segue:

- PELE 01 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 7 p.IIa 50
- PELE 02 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 7 p.IIa 22
- PELE 03 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M.7 p.IIe 685
- PELE 04 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 5 p.IIa 288
- PELE 05 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 5 p.IIa 425
- PELE 06 → comune di Corleone → c.da conte Ranieri – F.M. 84 p.IIa 392
- PELE 07 → comune di Corleone → c.da Pizzillo – F.M. 83 p.IIa 174
- PELE 08 → comune di Corleone → c.da Pizzillo – F.M. 83 p.IIa 183
- PELE 09 → comune di Corleone → c.da Giammaria – F.M. 66 p.IIa 228
- PELE 10 → comune di Corleone → c.da Giammaria – F.M. 66 p.IIa 290
- PELE 11 → comune di Corleone → c.da Manganelli – F.M. 87 p.IIa 153
- PELE 12 → comune di Corleone → c.da Manganelli – F.M. 88 p.IIa 331

Sono parte integrante del Progetto la realizzazione delle relative opere accessorie quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo: piazzole di montaggio e manutenzione, strade di servizio per il collegamento delle stesse alla viabilità esistente (l'apertura di nuove piste sarà comunque limitata vista la presenza in sito di strade esistenti), cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia prodotta (circa 36,000 km per lo più su viabilità pubblica) la

realizzazione di una nuova Stazione di Trasformazione 30/220 kV, sita nel comune di Monreale, in c.da Ducotto, per la consegna dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

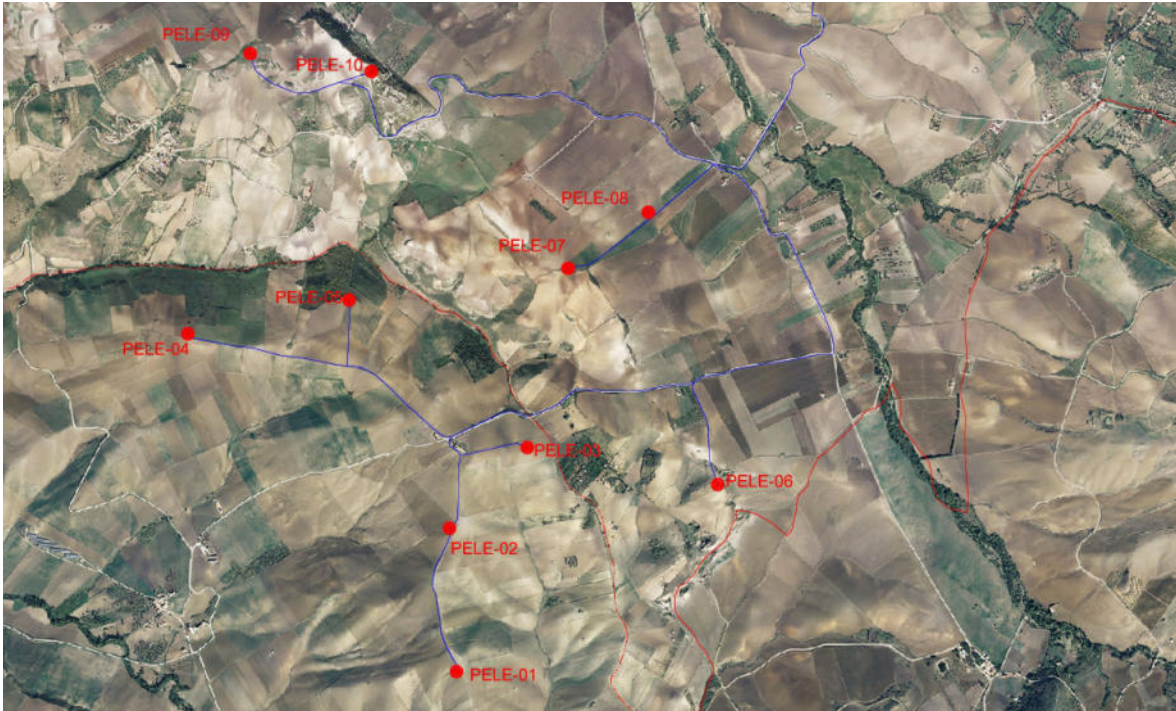


Figura 2.1.1 Layout impianto

I terreni su cui ricadono le turbine sono stati opzionati con contratti di diritto di superficie, servitù e locazione pari alla vita utile dell'impianto eolico e comunque per un periodo non inferiore a 30 anni e prolungabili.

Il cavidotto interrato di collegamento tra le turbine e la SET sarà suddiviso su quattro linee separate per ottimizzare i costi di costruzione e di gestione dell'opera. Sarà realizzata una nuova stazione di trasformazione in c.da Ducotto, nel comune di Monreale, per permettere la connessione delle linee provenienti dalle turbine con lo stallo di consegna. Ogni turbina avrà una fondazione in calcestruzzo progettata in base alle caratteristiche dei terreni secondo le disposizioni del D.M. 18/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

2.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito del costruendo impianto è ubicato nei territori dei Comuni di Corleone e Contessa Entellina (PA) ed è caratterizzato da una morfologia collinare.

L'area in oggetto interessa i Fogli IGM:

- 258 II N.O. aerogeneratori e cavidotto MT
- 258 I S.O. cavidotto MT e SET

Dal punto di vista meteorologico, il sito ricade in un'area a clima tipicamente meso-mediterraneo con inverni miti e piovosi ed estati calde ed asciutte.

Le temperature minime invernali raramente scendono al di sotto di 0°C mentre le temperature estive massime oscillano tra i 28 °C e i 37 °C.

L'area di interesse si estende lungo una sequenza di rilievi aventi un'altitudine media compresa tra i 465 e i 595 m circa s.l.m.

Per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda alla corografia d'impianto riportata in allegato al progetto.

2.3 INQUADRAMENTO IDRO-GEOMORFOLOGICO

Si riporta di seguito una sintesi delle considerazioni geomorfologiche e idrogeologiche riportate nella Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Gualtiero Bellomo allegata al presente progetto.

“Da un punto di vista geomorfologico, l'area vasta in cui sono ubicate le opere in progetto può essere divisa in tre settori:

- *un settore caratterizzato da un habitus geomorfologico piuttosto irregolare e contraddistinto dall'affioramento dei terreni riferibili a rocce coerenti (calcari, gessi, ect),*
- *un settore ad habitus geomorfologico regolare, caratterizzato da rilievi dolci e mammellonati dove prevalgono i litotipi argillosi e sabbiosi con frequenti fenomeni geodinamici sia attivi che quiescenti anche di notevoli proporzioni,*
- *una zona di fondovalle stabile dove affiorano i termini alluvionali recenti e terrazzati caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie.”*Per quanto non espressamente detto si rimanda alla Relazione Geologica allegata al presente progetto, redatta dal Dot. Geol. Gualtiero Bellomo

2.4 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO

Per quanto riguarda le valutazioni archeologiche si rimanda alla Relazione Archeologica allegata al presente progetto, redatta dalla Dott.ssa Laura Riolo.

2.5 INTERFERENZE AMBIENTALI

Di seguito sono evidenziate le possibili interferenze ambientali durante le fasi di realizzazione delle opere.

La realizzazione delle opere necessarie alla realizzazione di un parco eolico, prevede, in fase di cantiere, l'occupazione temporanea del suolo, a breve e a lungo termine (es. piazzole per gli aerogeneratori).

Le attività per le quali è prevista l'occupazione di suolo in fase di cantiere sono:

- viabilità di progetto e adeguamento delle strade esistenti.
- fondazioni degli aerogeneratori;
- piazzole per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi d'opera, di dimensioni standard tra 80x40 m variabili in funzione delle caratteristiche dell'orografia del territorio e della tipologia di piazzola;
- piazzole per lo stoccaggio temporaneo dei componenti dell'aerogeneratore e per il montaggio del traliccio della grù principale;
- posa in opera dei cavidotti elettrici.

L'adeguamento e l'ampliamento della viabilità esistente avrà un effetto temporaneo di ostacolo al transito dei mezzi locali durante la costruzione, ampiamente bilanciata in fase di esercizio da una migliore fruibilità per la collettività per l'accesso ai siti di interesse che risulteranno serviti da una viabilità oggetto di ripristini e migliorie diffuse. È inoltre importante notare che gli interventi sulla viabilità esterna sono da considerarsi di lieve entità in quanto, per l'accesso al sito, verrà utilizzato un trasporto eccezionale, di nuova concezione, con blade lifter. Tale sistema permette di limitare al massimo gli interventi sulle strade esistenti, in quanto il trasporto delle pale ne permette il sollevamento per il superamento di eventuali ostacoli puntuali.

La costruzione della rete elettrica in media tensione comporterà un impatto minimo per via della scelta del tracciato (prevalentemente a margine della viabilità), per il tipo di

mezzo impiegato (escavatore a benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta. Le aree interessate dal cavidotto saranno ripristinate dopo la posa in opera e rinterro dei cavi.

Pertanto, in fase di cantiere, le interferenze ambientali derivanti dall'occupazione di suolo consistono essenzialmente:

- nella sottrazione di suolo per la realizzazione di opere permanenti come le piazzole degli aerogeneratori;
- nel disturbo alla popolazione che intende fruire della viabilità;
- nel disturbo alla flora e fauna in fase di cantiere a causa del traffico dei mezzi d'opera e degli impatti connessi (diffusione di polveri, rumore, inquinamento atmosferico);

Si osserva che la prima interferenza, seppur presente, è sicuramente limitata, se confrontata con l'estensione totale delle aree che interessano il progetto, mentre le altre due interferenze possono essere considerate di breve durata e di entità moderata, non superiori a quelle derivanti dalle normali attività agricole e comunque limitate temporalmente alla realizzazione delle opere.

Si prevede una durata complessiva per le opere precedentemente descritte di circa 12 mesi.

2.6 RAPPORTI CON L'AMBIENTE ESTERNO

In relazione alle caratteristiche dell'ambiente e dei lavori, in questo paragrafo saranno descritti i seguenti rischi:

- trasmessi dall'ambiente esterno;
- indotti nei confronti dell'ambiente esterno.

Per ciascuno di essi si dovranno indicare gli apprestamenti atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni.

2.6.1 *Rischi trasmessi dall'ambiente esterno*

Analizzati i luoghi si considerano in particolare i seguenti rischi:

- Rischio da fulminazione dovuto alle scariche atmosferiche, per la cui prevenzione si dovrà analizzare la cereaunicità dell'area nonché la presenza di strutture metalliche di notevoli dimensioni
- Rischi dovuti al traffico esterno, per la cui prevenzione si dovranno effettuare, di comune accordo con le autorità locali, interventi di segnalazione delle aree e della viabilità di cantiere.
- Rischio di smottamento del terreno, per la cui prevenzione si dovrà esaminare la relazione geologica e geotecnica e prescrivere, se del caso, eventuali interventi di stabilizzazione o l'adozione di particolari opere provvisoriai.
- Rischi trasmessi dalla presenza di reti di sottoservizi, dei quali, al momento non ne è segnalata la presenza.

2.6.2 Rischi trasmessi indotti nei confronti dell'ambiente esterno

Considerata la tipologia dei lavori si dovranno evidenziare ed analizzare in particolare i seguenti rischi:

- Presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovranno identificare le possibili interferenze con la vita civile e prescrivere il mantenimento di eventuali percorsi dedicati protetti, fasce di rispetto, orario di transito dei mezzi d'opera.
- Presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovrà promuovere l'incontro con le autorità locali al fine di individuare e, di conseguenza, risolvere i problemi connessi al traffico di cantiere (inquinamento acustico, gas di scarico, compatibilità dei volumi di traffico con la capacità delle diverse infrastrutture).
- Produzione di rumore, in relazione alla quale si dovrà eseguire l'analisi delle fonti di rumore che saranno presenti in cantiere (principalmente macchine di movimento terra) e prescrivere l'adozione di sistemi di contenimento il più vicino possibile alla fonte.
- Produzione di polveri, in relazione alla quale si dovranno adottare sistemi di contenimento (teli) il più vicino possibile alla fonte durante la movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi, nonché prescrivere la bagnatura preventiva dei materiali da movimentare.
- Produzione di rifiuti e/o agenti inquinanti, in relazione alla quale si dovrà prescrivere lo smaltimento dei residui nel rispetto della normativa vigente, nonché di

occuparsi degli aspetti logistici e normativi legati allo sfruttamento delle cave ed alla gestione delle discariche.

2.7 VIABILITA' ED ACCESSIBILITA'

Il sito è raggiungibile dai mezzi di trasporto dei componenti delle turbine che arriveranno via mare fino al porto di Trapani.

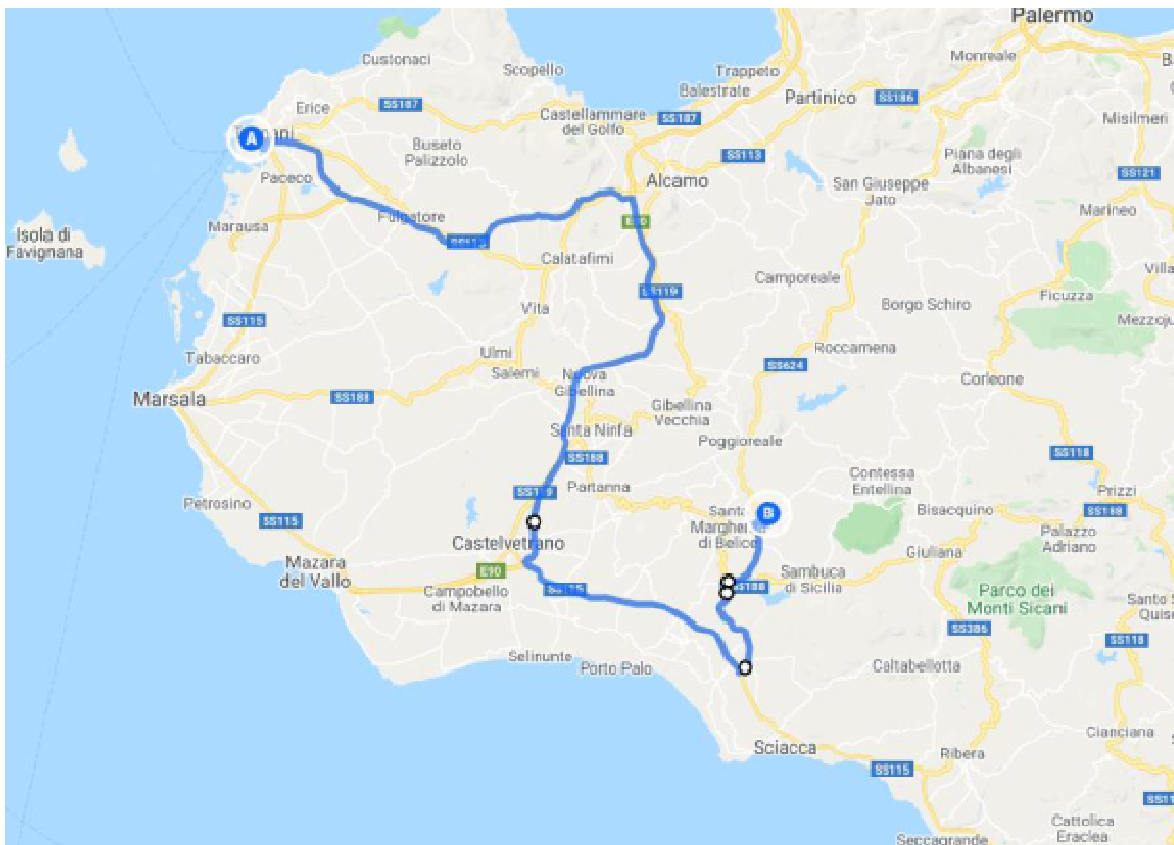


Fig. 2.7.1 percorso dei trasporti eccezionali

Il percorso di consegna prevede il carico sui mezzi gommati che dal porto imboccheranno l'autostrada A29 DIR in direzione Palermo, percorrendo l'autostrada i trasporti imboccheranno lo svincolo per immettersi sulla A 29 "Palermo-Mazara del Vallo" in corrispondenza della diramazione di Alcamo. Dalla Autostrada A 29 andando in direzione Mazara del Vallo i trasporti usciranno allo svincolo di Castelvetrano imboccando la via Martiri di Nassiria e successivamente la SS 115.

Dopo un percorso di circa 30 Km sulla SS 115 i trasporti imboccheranno la SS 624 "Palermo Sciacca" che sarà percorsa per circa 16 Km fino allo svincolo Camporeale Roccamena al Km 36,7 sulla SS624. In un terreno adiacente detta strada statale, in Contrada Perciata del comune di Monreale sarà realizzata l'area di trasbordo dove verranno effettuati i trasbordi per le pale ai mezzi dotati di blade lifter. Su tale area le pale saranno momentaneamente stoccate e successivamente caricate sul blade lifter per permetterne la consegna sulle piazzole di montaggio delle turbine. L'area di trasbordo avrà una dimensione di 100x50 m circa. L'area di trasbordo sarà realizzata con uno strato di materiale arido di spessore di 50 cm circa. Alla fine dei lavori l'area verrà ripristinata come ante operam.

Dall'area di trasbordo i trasporti accederanno alla SP 27 di Palermo fino all'incrocio con la SP45, poi lungo la SP 45 per circa 5 Km fino all'incrocio con la Ex Consortile n. 49 che viene percorsa per circa 3 Km. Il percorso continua lungo la SP 97 per circa 6 Km fino all'incrocio con la Strada Consorziale Allacciante Manganeli e da qui fino all'ingresso del parco.

Lungo tutto il tracciato saranno necessari solo piccoli interventi alla viabilità esistente, adeguamenti dei raggi di curvatura al fine di consentire il passaggio dei componenti con dimensioni superiori, rimozione temporanea di guard-rail, rimozione temporanea di segnali stradali e pali di illuminazione presenti nelle adiacenze della strada, decespugliamento e pulizia delle cunette.

Si rimanda agli elaborati PELE_P_0111_00 "Interventi di adeguamento alla viabilità interna e esterna al parco" per la specifica dettagliata degli interventi di adeguamento delle strade esistenti che saranno necessari per la costruzione del parco.

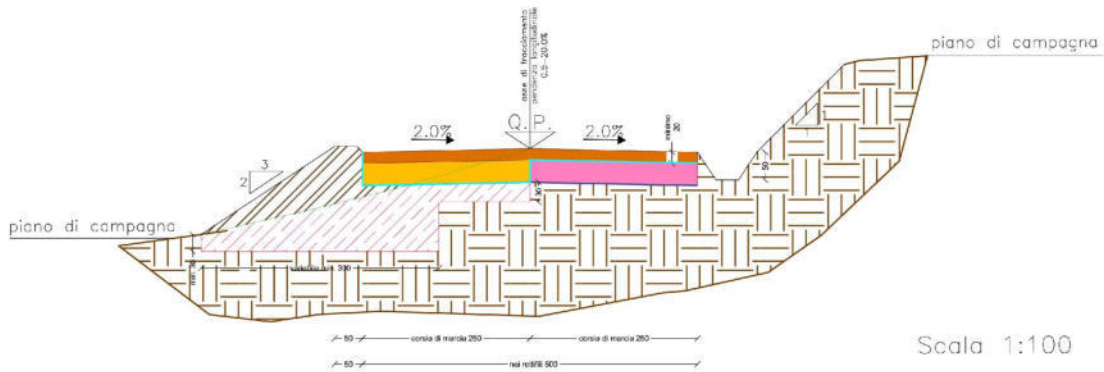
2.7.1 Viabilità interna e piste di cantiere

La viabilità di cantiere per la realizzazione del parco eolico utilizzerà fino a dove possibile le strade esistenti. Dove è presente una viabilità pubblica in asfalto si utilizzerà preferibilmente questa per la movimentazione dei materiali e degli uomini in cantiere.

Nei tratti dove è possibile utilizzare le strade esistenti sterrate, queste saranno utilizzate previo il necessario adeguamento alle caratteristiche dei mezzi di trasporto. L'adeguamento delle strade bianche esistenti consiste nell'allargamento della sede

stradale fino ad avere una larghezza in rettilineo di 5.00 m. Nelle curve la larghezza della carreggiata stradale sarà aumentata per poter permettere il passaggio dei mezzi speciali di trasporto. Nei tratti in cui la fondazione stradale esistente risulta idonea al transito dei mezzi di cantiere si effettuerà la posa di uno strato di misto granulometrico per la regolarizzazione del fondo stradale. Il tratto in allargamento si realizzerà mediante la realizzazione dei relativi scavi o rilevati necessari per la regolarizzazione della quota di sottofondazione. Sarà posato un geotessile tessuto con funzione separazione tra gli strati di fondazione e gli strati inferiori. La pavimentazione stradale sarà realizzata con 40 cm di tout-venant di cava e 20 cm di misto granulometrico.

SEZIONE TIPO ADEGUAMENTO STRADA ESISTENTE



LEGENDA

TERRENO NATURALE	
SCAVI E BONIFICHE	
BONIFICA	
STERRO	
RILEVATI	
RILEVATO CON MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI	
GABBIONATE	
SOVRASTRUTTURA STRADALE	
MISTO GRANULOMETRICO	
STRATO DI FONDAZIONE TOUT- VENANT	
PAVIMENTAZIONE STRADALE ESISTENTE	
GEOTESSILE TESSUTO	

Figura 2.7.1.1 Sezione tipo adeguamento strada esistente

Per i tratti rimanenti in cui non è presente una viabilità preesistente saranno realizzate le piste di cantiere lungo i percorsi più brevi di accesso alle turbine, compatibilmente con le caratteristiche orografiche, geologiche e dei vincoli presenti utilizzando un tracciato, indicato nelle planimetrie allegate al presente progetto, che verrà utilizzato sia per la realizzazione delle piste necessarie per la costruzione e sia per la successiva gestione e manutenzione del parco.

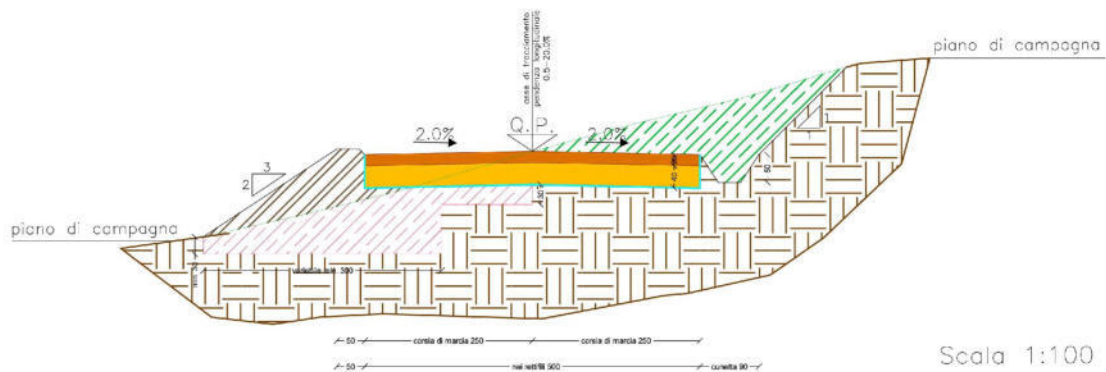
La sezione tipo stradale per le nuove piste di cantiere prevede lo scavo di uno strato di bonifica variabile in funzione delle quote di progetto e della tipologia di terreno attraversato nel caso di strada in rilevato. Al di sopra della bonifica, realizzata con materiali idonei provenienti dagli scavi o da cava, sarà realizzato il rilevato con materiali idonei provenienti dagli scavi. La pavimentazione sarà realizzata con 40 cm di tout-venant di cava e 20 cm di misto granulometrico. Tale pavimentazione, oltre ad avere ottime caratteristiche di portanza strutturale, è molto drenante. In questo modo si limiterà il più possibile lo scorrimento superficiale delle acque piovane al fine di ottenere un effetto di invarianza idraulica sul reticolo idrografico interessato dai lavori.

Nel caso di sezione in scavo verrà effettuato lo sterro fino alla quota di sottofondazione e successivamente realizzata la pavimentazione stradale con tout-venant di cava di spessore di 40 cm e misto granulometrico di 20 cm.

In entrambi i casi sarà posato un geotessile tessuto con funzione separazione tra gli strati di fondazione e gli strati sottostanti.

La larghezza della carreggiata stradale sarà di 5.00 in rettilineo, aumentata in corrispondenza delle curve per permettere il passaggio dei trasporti eccezionali.

SEZIONE TIPO STRADALE A MEZZA COSTA



LEGENDA

TERRENO NATURALE	
SCAVI E BONIFICHE	
BONIFICA	
STERRO	
RILEVATI	
RILEVATO CON MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI	
GABBIONATE	
SOVRASTRUTTURA STRADALE	
MISTO GRANULOMETRICO	
STRATO DI FONDAZIONE TOUT- VENENANT	
PAVIMENTAZIONE STRADALE ESISTENTE	
GEOTESSILE TESSUTO	

Figura 2.7.1.2 Sezione tipo strada di cantiere di nuova costruzione

Per ogni turbina sarà realizzata una piazzola di montaggio e manutenzione dove si piazzerà la grù principale per il montaggio dell'aerogeneratore. Al fine di poter montare il braccio tralicciato della grù principale si realizzeranno due piazzole ausiliarie di dimensioni medie di 10.00 m x 10.00 m. Quando possibile le piazzole ausiliarie saranno realizzate in

adiacenza alla pista di accesso alla piazzola principale. Nei casi in cui non è possibile tale posizione si provvederà a realizzare un ulteriore pista per accedere alle piazzole ausiliarie. Tale pista avrà le stesse caratteristiche delle strade di nuova costruzione di cantiere.

Sia le piazzole ausiliarie che le piste di accesso alle stesse sono temporanee e saranno smantellate entro la fine del cantiere. I terreni in questi casi saranno ripristinati come ante operam.

Si riportano nelle planimetrie seguenti le strade interne di cantiere con indicazione della tipologia di intervento previsto.













	AEROGENERATORE
	CAVIDOTTO MT (30 kV) IN PROGETTO
	LINEA AT 150kV INTERRATA IN PROGETTO
	STAZIONE ELETTRICA RTN 220/150 kV TERNA "FAVARA" (esistente)
	SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV PRODUTTORE
	STRADA ESISTENTE DA ADEGUARE
	STRADA E PIAZZOLA DI MANUTENZIONE IN MISTO GRANULOMETRICO NATURALE IN PROGETTO
	STRADA E PIAZZOLA DI MONTAGGIO TEMPORANEA IN PROGETTO
	RILEVATO
	TRINCEA
	AREA DEL CAMPO BASE DI CANTIERE
	CONFINE COMUNALE

Figura 2.7.1.3 Legenda planimetrie delle strade di cantiere

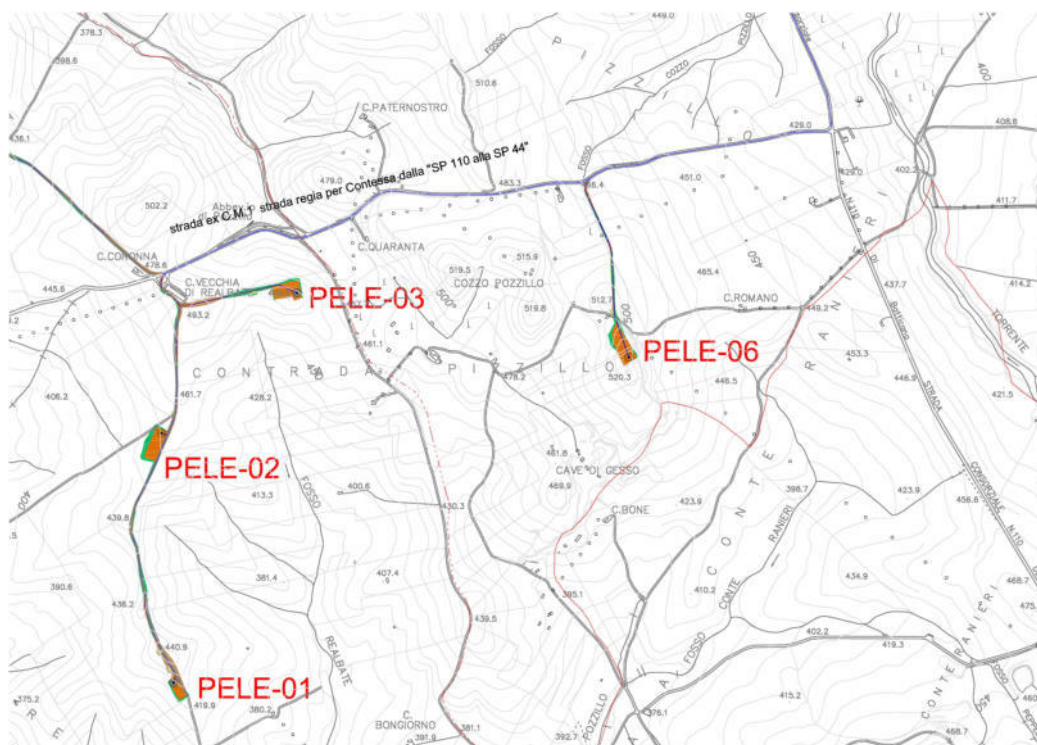


Figura 2.7.1.4 Planimetria delle strade di cantiere

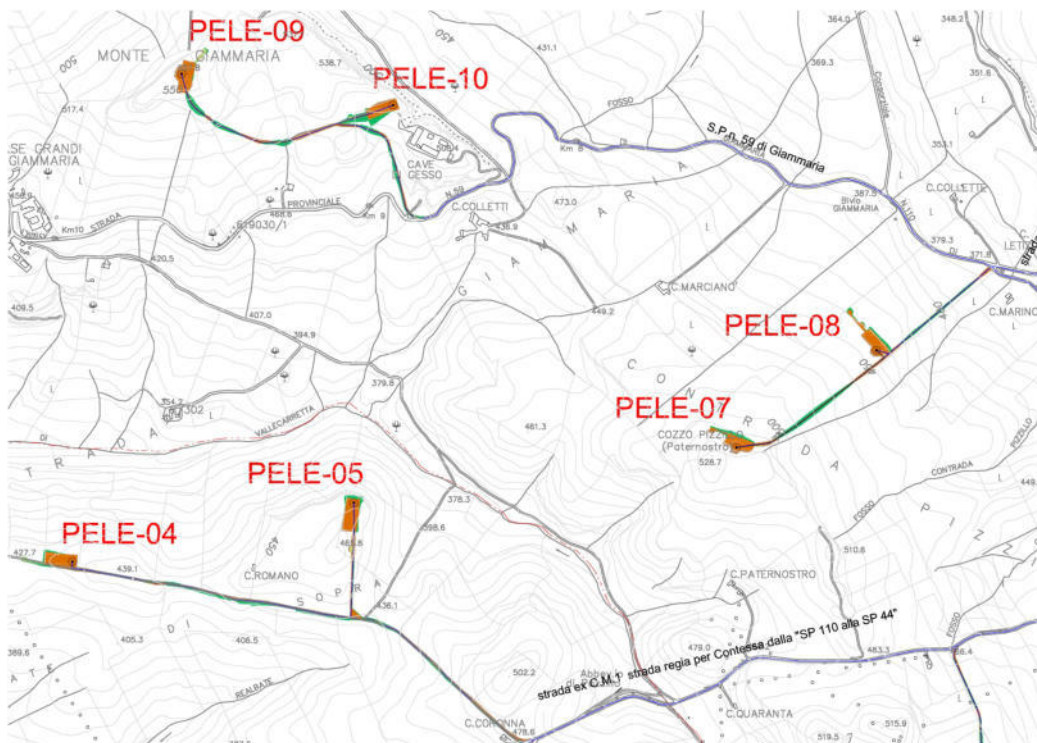


Figura 2.7.1.5 Planimetria delle strade di cantiere

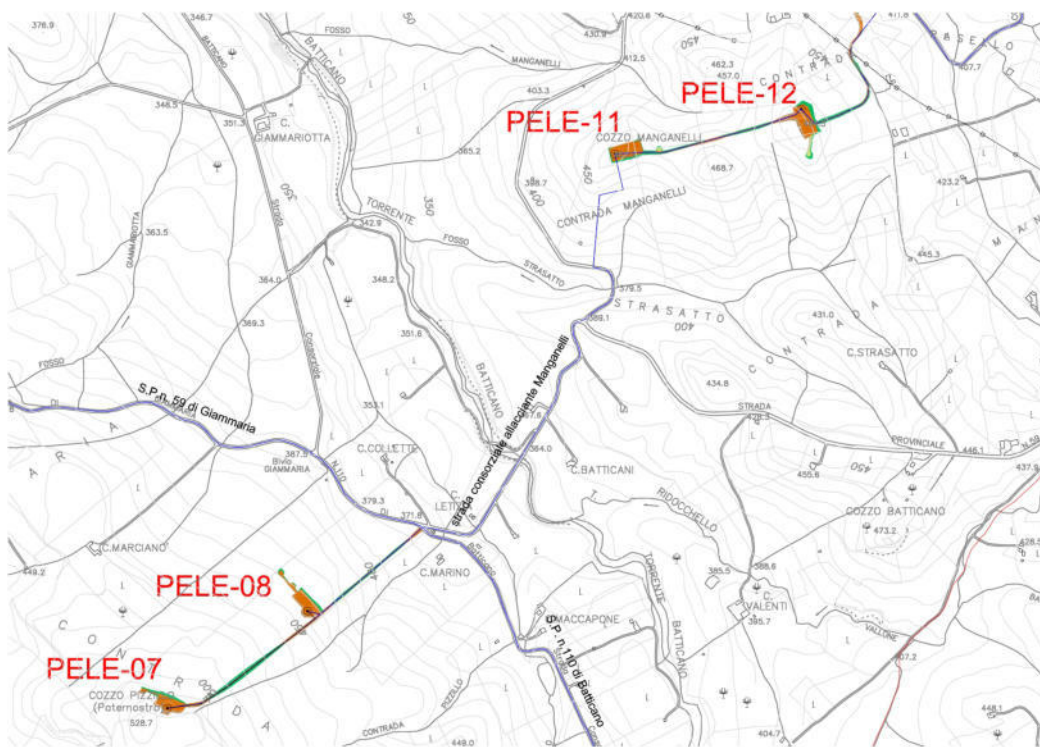


Figura 2.7.1.6 Planimetria delle strade di cantiere

3. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

3.1 NORME DI RIFERIMENTO

Si riportano di seguito le principali norme di riferimento per la progettazione, la scelta delle apparecchiature e dei materiali e la loro installazione.

Apparecchiature elettriche	Norme CEI	Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano
	Norme IEC	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
	Norme CENELEC	Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica
	Norme ANSI / IEEE	Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELEC
	Regole tecniche del GRTN	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale

Lavori civili e strutturali	Norme UNI-EN	Norme dell'Ente Nazionale di Unificazione, NTC 2018, EC 2
Macchine rotanti e componenti meccanici	Norme IEC	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
	Norme ISO	Norme del Comitato Internazionale di Standardizzazione
	Norme ANSI/ASTM	Specifiche per materiali

3.2 CARATTERISTICHE DELLA RETE AL PUNTO DI CONSEGNA

Dal punto di vista elettrico i 12 aerogeneratori sono stati suddivisi in 4 sottocampi differenti serviti da 4 linee autonome che convoglieranno l'energia prodotta alla stazione di trasformazione 30/220 KV che sarà realizzata dalla Società in c.d Ducotto, nel comune di Monreale.

Gli impianti di connessione alla RTN sono stati progettati in conformità alla Soluzione tecnica minima generale di connessione, comunicata dalla società TERNA in data 21.12.2021 con nota prot. N. Rif. GRUPPO TERNA/P20210100750-10.12.2021- cod. pratica 202100575. Lo schema di connessione, come riportato nella suddetta soluzione di connessione, prevede che l'Impianto venga connesso "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".

La tipologia di inserimento in antenna prevista consiste nell'utilizzo di un elettrodotto a 220 kV interrato da collegare con lo stallo uscita linea in area comune con altri produttori da un lato e con lo stallo dedicato nella nuova stazione elettrica di smistamento della RTN dall'altro.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 FASE DI COSTRUZIONE

In questa fase si produrrà una occupazione temporanea dei terreni da utilizzare, che in alcuni casi è più funzionale che fisica. In primo luogo, si procede alla costruzione o adeguamento delle vie di accesso al parco.

Dopo aver approntato l'installazione di aree di cantiere come previsto dal PSC dedicato, si procede agli adeguamenti delle viabilità esistenti e alla realizzazione dei nuovi tratti, avendo cura di compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo gli esuberi e la necessità di conferimento a discarica delle terre.

Successivamente si procederà alla realizzazione degli scavi delle fondazioni degli aerogeneratori, alla posa del cavidotto e alla costruzione della cabina di trasformazione ed al cavo di collegamento.

Ultimate le fondazioni e la viabilità, si procederà al montaggio ed al commissioning degli aerogeneratori. L'assemblaggio del rotore potrà essere effettuato a terra, oppure si effettuerà per singola pala; a tal fine nel caso in cui si monterà a terra verrà predisposta una superficie circolare sufficientemente piana che consenta di livellare e porre in equilibrio le pale, e il cui diametro è maggiore o uguale a quello delle pale.

Questa superficie viene realizzata occupando anche parte della superficie spianata per le gru di montaggio.

La realizzazione dello scavo per i cavidotti implicherà la rimozione di terra e il deposito della stessa in un luogo e condizioni idonee perché successivamente possa essere reimpiegata nel riempimento.

Analogamente per la costruzione della stazione di trasformazione si richiede l'asporto dello strato superficiale di vegetazione e lo spianamento del terreno, così come l'individuazione di un luogo per il deposito dei materiali.

4.2 AEROGENERATORE

Tra le componenti tecnologiche di progetto, gli aerogeneratori sono gli elementi fondamentali in quanto operano la conversione dell'energia cinetica trasmessa dal vento in energia elettrica.

Il principio di funzionamento è di seguito brevemente esposto.

L'energia cinetica del vento mette in rotazione le tre pale disposte simmetricamente a 120° nel piano verticale che, insieme al mozzo che le collega, costituiscono il rotore della macchina. Esso è solidale e direttamente connesso, senza alcuna interposizione, con il rotore del generatore elettrico.

Il rotore è posto nella parte anteriore, sopravento, della navicella; questa è montata sulla sommità di una torre di acciaio che le consente una posizione sopraelevata rispetto al suolo ed è predisposta per ruotare attorno all'asse della torre per seguire la variazione di direzione del vento.

Per il parco eolico in esame si è optato per l'installazione di macchine con taglia da 6.60 MW, una scelta consapevole al fine di limitare il numero di turbine installate per un impianto del genere, a beneficio di un minor impatto ambientale.

Nello specifico, trattasi di macchine ad asse orizzontale in cui il sostegno (torre tubolare con altezza massima al mozzo di 115 m) porta alla sua sommità la navicella (o gondola), costituita da un basamento e da un involucro esterno.

All'interno di essa sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari.

All'esterno della gondola, all'estremità dell'albero lento è montato il rotore (diametro fino max 170,00 mt), costituito da un mozzo in acciaio, su cui sono montate le tre pale in vetroresina.

Anche il diametro elevato, comportando una bassa rotazione, garantisce bassi livelli di emissione sonora.

La gondola è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento (imbardata).

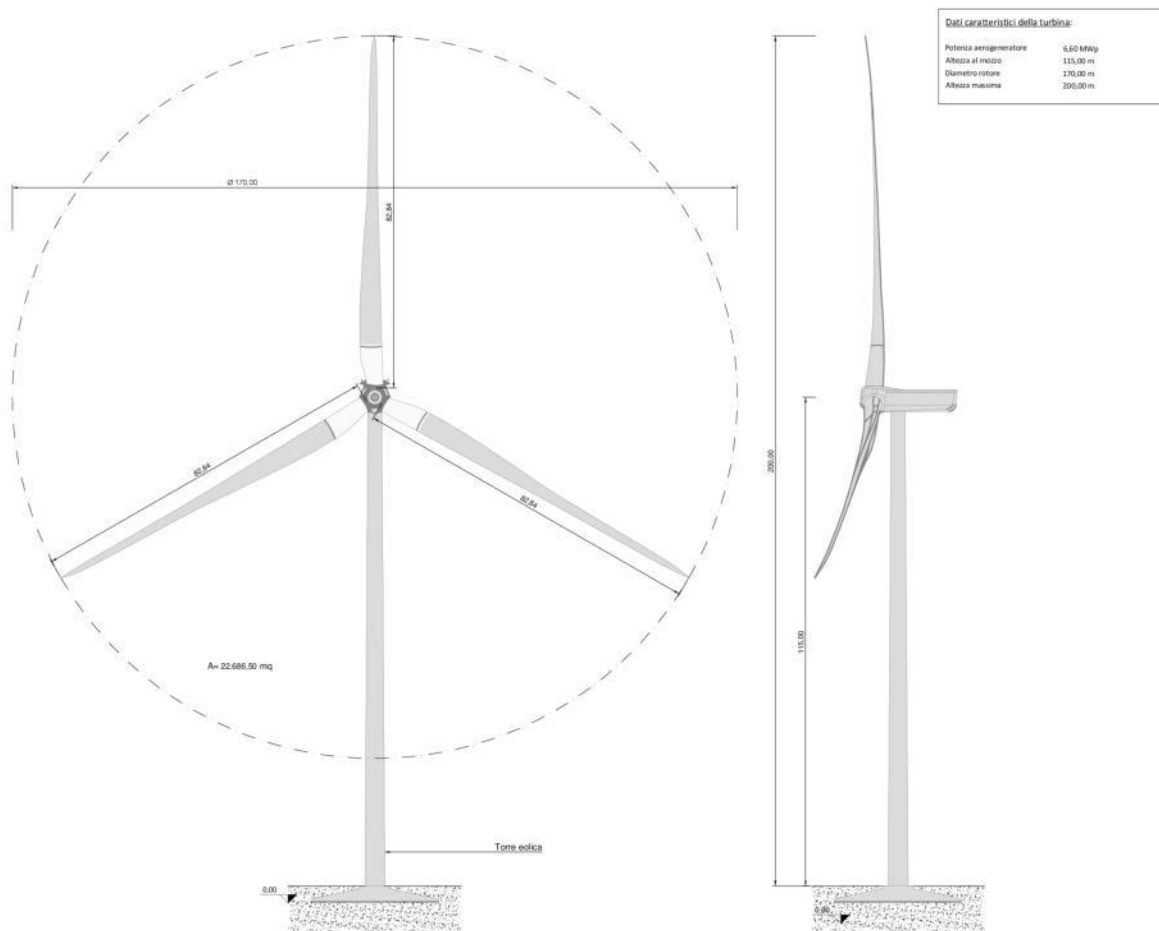


Figura 4.2.1 Vista Aerogeneratore

4.3 OPERE CIVILI

Le opere civili strettamente afferenti alla realizzazione della centrale eolica possono suddividersi come segue:

- Fondazioni aerogeneratori
- Viabilità e piazzole
- Cavidotto
- Opere di difesa idraulica
- Sottostazione Elettrica di trasformazione.

Fondazioni aerogeneratori

A seconda dei risultati delle indagini geognostiche esecutive, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni potranno essere a plinto diretto o su pali. Per la loro realizzazione si prevede generalmente l'utilizzo di calcestruzzo C45/55 ed armature costituite da barre ad aderenza migliorata del tipo B450C.

Nel progetto definitivo sono stati effettuati dei pre-dimensionamenti delle fondazioni per individuare le loro dimensioni. Il dimensionamento strutturale sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche di dettaglio e dalle specifiche tecniche indicate dalla casa fornitrice degli aerogeneratori.

Il pre-dimensionamento effettuato per la fondazione, nel caso dell'aerogeneratore in esame, ha portato ad ipotizzare una fondazione a plinto isolato a pianta circolare di diametro di 23.40 m. Il plinto è composto da un anello esterno a sezione troncoconico con altezza variabile tra 50 cm e 350 cm (suola), e da un nucleo centrale cilindrico di altezza di 410 cm e diametro 600 cm (colletto).

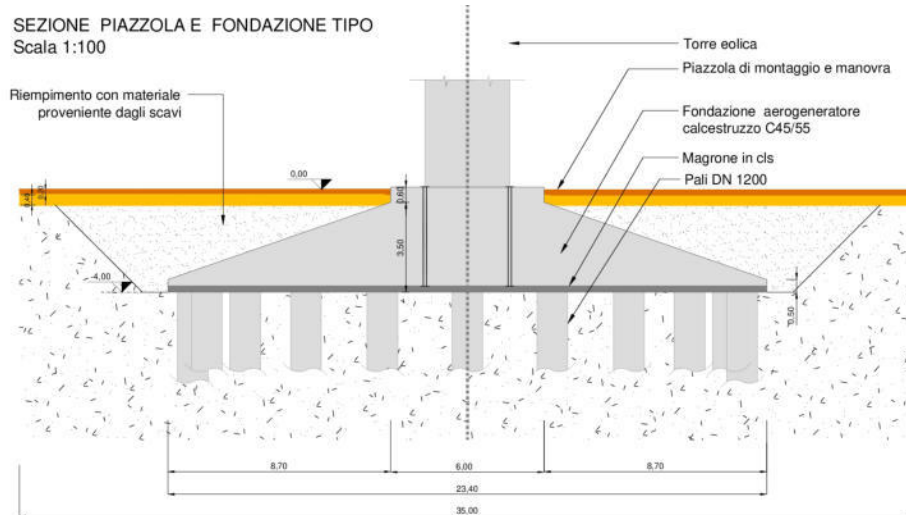
All'interno del nucleo centrale è annegato il concio di fondazione in acciaio che ha il compito di agganciare la porzione fuori terra in acciaio con la porzione in calcestruzzo interrata.

L'aggancio tra la torre ed il concio di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

Al di sotto del plinto saranno realizzati 20 pali di diametro di 1200 mm e profondità di 24,00 m posti a corona circolare ad una distanza di 10,60 dal centro.

Prima della posa dell'armatura del plinto sarà gettato il magrone di fondazione di spessore di 15 cm minimo.

Si riporta di seguito la pianta e la sezione di una fondazione tipo per il parco eolico in oggetto.



PIANTA FONDAZIONE TIPO
Scala 1:100

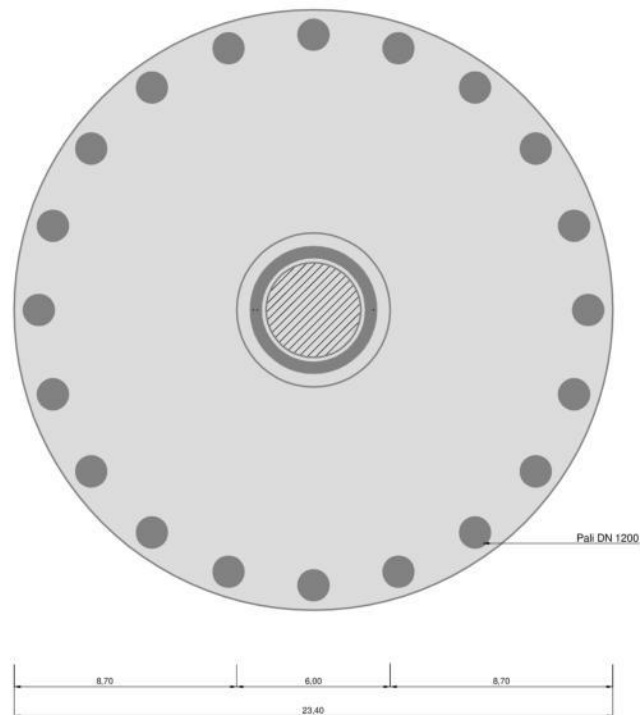


Fig. 4.3.1 pianta e sezione fondazione tipo

Trascorso il tempo di maturazione del calcestruzzo (circa 28 giorni), la torre tubolare in acciaio dell'aerogeneratore, sarà resa solidale alla struttura di fondazione.

Nella fondazione saranno state precedentemente ubicate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli opportuni collegamenti alla rete di terra.

La parte superiore delle fondazioni si attesterà a circa 20 cm sopra il piano campagna e le restanti parti di fondazione saranno completamente interrato o ricoperte dalla sovrastruttura in materiale calcareo arido della piazzola di servizio.

Eventuali superfici inclinate dei fronti di scavo saranno opportunamente inerbite allo scopo di ridurre l'effetto erosivo delle acque meteoriche, le quali saranno raccolte in idonee canalette in terra e convogliate negli impluvi naturali per consentire il loro naturale deflusso.

Dove necessario inoltre, sarà prevista la realizzazione di opere di contenimento con tecniche di ingegneria naturalistica, al fine di mitigare il più possibile gli effetti dell'impatto ambientale.

Le fondazioni saranno completamente interrate, così come le linee elettriche della rete interna al parco, pertanto non risulteranno visibili.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione saranno eseguite con i metodi e i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni che la struttura trasmette al terreno.

Le massime sollecitazioni sul terreno saranno calcolate con riferimento alla normativa vigente (DM 17/01/2018).

Il piano di posa delle fondazioni sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto d'acqua. I pali avranno un'armatura calcolata per la relativa componente sismica orizzontale ed estesa a tutta la lunghezza ed efficacemente collegata a quella della struttura sovrastante.

Tutte le opere saranno realizzate in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP e conformi alle NTC 2018.

Viabilità e piazzole

La strada interna costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle piazzole sulle quali sono installati gli aerogeneratori. La funzione della piazzola è quella di accogliere i mezzi di sollevamento durante la fase di installazione e di consentire la manutenzione.

Gli aerogeneratori saranno avviati direttamente ai vari siti di installazione dopo aver realizzato la viabilità di progetto.

Gli interventi da realizzare per consentire il raggiungimento dei siti di installazione degli aerogeneratori, consistono essenzialmente:

- nell'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito eolico dei componenti e delle attrezzature;
- nella realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto, per il raggiungimento ed il collegamento alle piazzole degli aerogeneratori.

Per consentire il transito dei mezzi di trasporto (con rimorchio estendibile di 47 m e ruote posteriori passibili di rotazione) sarà necessario modificare la sede stradale esistente attraverso l'allargamento e la riprofilatura della carreggiata, nel caso in cui i raggi di curvatura risultino insufficienti. Come appena accennato, il progetto dell'impianto prevede solo in parte la realizzazione di nuova viabilità, sfruttando quasi per intero la viabilità esistente, sia per il trasporto speciale degli aerogeneratori ed il passaggio dei cavidotti, che per i futuri interventi di manutenzione.

La nuova viabilità interessa principalmente le strade di accesso alle piazzole di montaggio: in mancanza di viabilità già predisposta, le piste d'accesso alle predette piazzole e alla cabina saranno realizzate ex novo. Le aree interessate da nuova viabilità di accesso alle piazzole degli aerogeneratori saranno predisposte alle successive lavorazioni mediante ripulitura e scotico dello strato superficiale del terreno, allontanamento di eventuali massi erratici e regolarizzazione del terreno al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici.

Il corpo stradale delle piste di transito, così come la porzione della piazzola adibita allo stazionamento dei mezzi di trasporto durante l'installazione e delle gru per il montaggio degli aerogeneratori, viene realizzato con fondazione in misto di cava dello spessore di circa 40 cm più 20 cm di misto stabilizzato posato su geotessile ove occorra e compattato. La carreggiata ha la larghezza di 5 m e sarà realizzata con uno strato di 40 cm di tout-venant di cava e di 20 cm di misto stabilizzato steso e rullato. Tutte la viabilità di nuova realizzazione, gli interventi sulla viabilità esistente e le aree per il montaggio e

manutenzione degli aerogeneratori sono progettati in modo da prevedere adeguate opere di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Adeguamento viabilità interna parco

L'adeguamento della viabilità esistente consiste essenzialmente nell'insieme di interventi necessari per consentire l'accesso al parco dei mezzi di trasporto eccezionale per la consegna dei vari componenti delle turbine al rispettivo sito di installazione.

Tali interventi sono necessari in quanto la viabilità esistente nelle vicinanze del parco presenta in alcuni punti ostacoli al passaggio dei mezzi che dovranno essere rimossi.

Le strade interne al parco da adeguare sono individuate nelle tavole allegate al presente progetto e si trovano nel territorio dei comuni di Corleone e Contessa Entellina (PA).

Il percorso di accesso dei mezzi prevede il transito sulle strade Statali e Comunali di seguito elencate:

L'accesso alle turbine PELE-01, PELE-02, PELE-03, avverrà percorrendo la strada "ex C.M.1 strada regia per Contessa dalla SP 110 alla SP 44" nel comune di Contessa Entellina (PA) ed un tratto di strada di nuova realizzazione su terreni privati per circa 1250 m per gli aerogeneratori 01 e 02 e di 460 m. per la 03.

Le turbine PELE-04, PELE-05, saranno accessibili anch'esse percorrendo la strada "ex C.M.1 strada regia per Contessa dalla SP 110 alla SP 44" nel comune di Contessa Entellina (PA) e successivamente percorrendo un tratto di strada di nuova realizzazione su terreni privati per circa 1460 m.

La turbina PELE-06 sarà accessibile percorrendo sempre la strada "ex C.M.1 strada regia per Contessa dalla SP 110 alla SP 44" nel comune di Corleone (PA) e successivamente percorrendo un tratto di strada di nuova realizzazione su terreni privati per circa 535 m.

Gli aerogeneratori PELE-07, PELE-08, PELE-09 e PELE-10 sono accessibili dalla S.P.n. 59 di Giammaria nel comune di Corleone (PA) e successivamente percorrendo un tratto di strada di nuova realizzazione su terreni privati per circa 900 m. per gli aerogeneratori 07 e 08 e di circa 950 m. per gli aerogeneratori 09 e 10.

Gli aerogeneratori PELE-11 e PELE-12 sono accessibili dalla “strada consorziale allacciante Manganelli” nel comune di Corleone (PA) e successivamente percorrendo un tratto di strada di nuova realizzazione su terreni privati per circa 1060 m.

Gli interventi di adeguamento delle strade esistenti consistono essenzialmente nell’allargamento e il consolidamento della sede stradale in alcuni tratti e di incroci, lo smontaggio temporaneo di alcuni guard rail presenti ed il taglio della vegetazione all’interno delle aree di passaggio dei mezzi, nonché la rimozione temporanea di alcune interferenze in quota come le linee elettriche. La descrizione puntuale di tali interventi è riportata nell’allegato PELE-P-0110_00 - Interventi di adeguamento alla viabilità interna al parco.

Nuova viabilità parco

Il progetto stradale della nuova viabilità interna al parco prevede la realizzazione di 5 piazzole principali, una per ogni turbina da montare, e di alcune piazzole ausiliarie necessarie per l’assemblaggio della gru che effettuerà i montaggi delle turbine stesse.

La gru di montaggio delle torri è composta da una macchina semovente e da un braccio di sollevamento a traliccio. Il traliccio, per permettere la movimentazione della gru, viene assemblato sul posto di installazione mediante l’uso di gru ausiliarie. La piazzola principale avrà una dimensione minima di 40.00x80.00 m; in adiacenza alla piazzola principale o all’interno della stessa verrà realizzata la fondazione.

Nel rispetto delle pendenze e dei raggi di curvatura di progetto, la nuova viabilità è stata tracciata ponendo per quanto possibile le livellette sul profilo del terreno, al fine di minimizzare scavi e rinterri.

Cavidotto

Il cavidotto MT è posato prevalentemente lungo la viabilità esistente, entro scavi a sezione obbligata a profondità stabilita dalle norme CEI 11/17 e dal codice della strada.

Le sezioni tipo di scavo saranno diverse a seconda se la posa dovrà avvenire su terreno agricolo/strada sterrata o su strada asfaltata.

Il cavo utilizzato sarà del tipo ARE4H1R 18/30 kV, un cavo unipolare isolato con XLPE senza piombo sotto guaina in PVC.

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

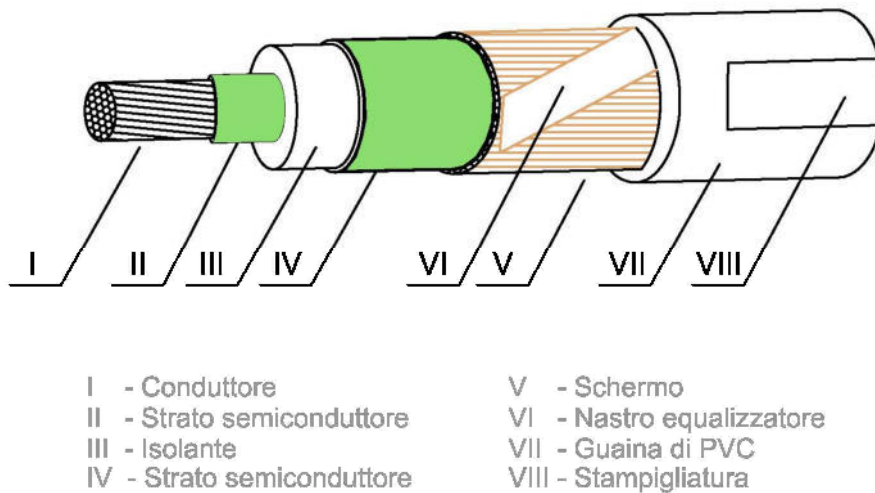


Fig. 4.3.2 Schema cavo elettrico MT

Nel caso posa su strada sterrata la profondità di scavo sarà di 1.10 m, prima della posa del cavo MT sarà realizzato un letto di posa con idoneo materiale sabbioso di spessore di circa 10 cm. Il cavo sarà rinfiacato e ricoperto con lo stesso materiale sabbioso per uno spessore complessivo di 50 cm. Al di sopra della sabbia verrà ripristinato il materiale originario dello scavo. Sul fondo dello scavo sarà posata la rete di terra realizzata con corda in rame nudo di 50 mmq di sezione. All'interno dello strato sabbioso sarà posato, inoltre, il cavo di fibra ottica. Tra lo strato di sabbia ed il ricoprimento sarà collocato una protezione meccanica formata da una coppella in pvc. Nello strato di ricoprimento sarà posto il nastro monitor in numero di file pari alle terne presenti nello scavo.

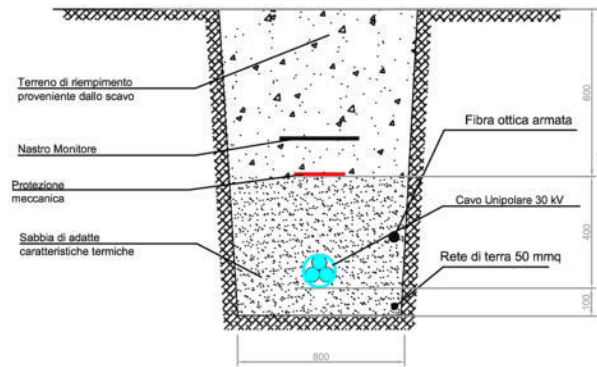
Nel caso di posa su strada asfaltata il ricoprimento sarà eseguito in parte con materiale da cava a formare la sottofondazione stradale. La chiusura dello scavo avverrà con uno strato di binder di spessore di 7 cm e lo strato finale di usura di spessore di 3 cm.

La larghezza dello scavo sarà di 60 cm in caso di una sola terna, di 80 cm in caso di 2 terne, di 120 cm in caso di 3 terne, 160 cm in caso di 4 terne.

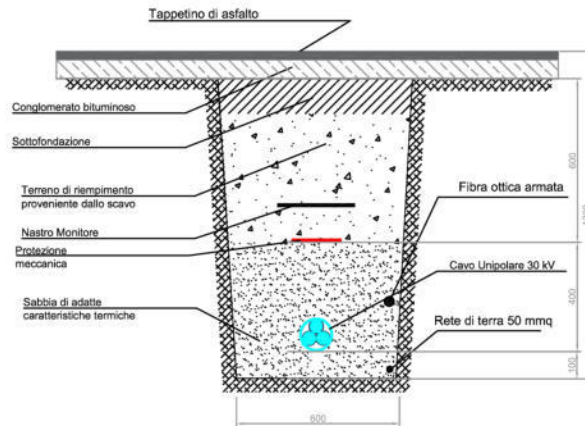
Di seguito si riporta un esempio di sezione tipo su strada sterrata/terreno agricolo ed uno per un cavo su strada asfaltata.

TRINCEA PER UN CAVO SU STRADA STERRATA O TERRENO AGRICOLO

Sezione tipo 1A



TRINCEA PER UN CAVO SU STRADA ASFALTATA 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 pietrisco. 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.

Impianti per la connessione

La Sottostazione Elettrica di trasformazione “RWE Renewables Italia” di Monreale costituisce impianto d’utente per la connessione; la sua funzione, come descritto in precedenza, è quella di convogliare l'energia prodotta dagli aerogeneratori, effettuare la trasformazione alla tensione nominale di 220 kV e interconnettere la propria sezione 220 kV a quella della nuova stazione elettrica RTN 220 kV di Monreale 3, tramite il collegamento in cavo AT interrato.

L’impianto di utente per la connessione sarà costituito da:

- Collegamento in cavo AT a 220 kV tra lo stallo di consegna in comune con altri produttori e la Stazione Elettrica TERNA 220 KV da realizzare;
- Stallo di consegna in comune con altri produttori a 220 KV;
- Sottostazione Elettrica di trasformazione 30/220 kV “RWE Renewables Italia” (di seguito per brevità indicata come SSE RWE o SET RWE);
- Cavidotto MT a 30 KV di collegamento tra le turbine e la sottostazione elettrica di trasformazione RWE

L’impianto di Rete per la connessione sarà costituito da:

- Una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN a 220 KV in doppia sbarra;
- Linea AT entra-esce sulla linea a 220 KV esistente della RTN “Partinico-Ciminna”

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT lato produttore è descritta negli allegati, in particolare nelle tavole “PELE-E-0208 – Pianta elettromeccanica SSE produttore” e “PELE-P-0209 Sezione elettromeccanica SSE produttore”

4.4 NORME E PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO PER LE OPERE IN C.A.

L'esecuzione delle opere in c.a. normale, avviene secondo le norme contenute nella Legge 05/11/1971 n. 1086 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP., e Legge 02/11/1964 n. 64 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. e la NTC 2018 e relative circolari esplicative.

Prima della effettiva realizzazione delle opere sarà redatto il progetto esecutivo strutturale il quale sarà depositato presso il competente ufficio del Genio civile ai sensi dell'art. 93 del D.P.R. 380/2001 (ex art.17 della Legge 02.02.1974 n° 64) e richiesta l'autorizzazione alla realizzazione dei lavori ai sensi dell'art.94 del D.P.R. 380/2001 (ex art. 18 della citata Legge 02/02/74 n. 64).

4.5 BILANCIO SCAVI – RIPORTI

La costruzione di un Parco Eolico dà luogo a significative movimentazioni di materia per le attività di seguito elencate:

- esecuzione di escavazione per la realizzazione delle piazzole, delle fondazioni e del cavidotto;
- riutilizzo dei volumi di scavo per rinterri e formazioni di rilevati;
- l'approvvigionamento di idoneo materiale di cava, per la realizzazione delle piattaforme stradali e delle piazzole;
- esuberanti di materiali derivanti dal bilancio scavi riporti.

A seguito degli studi effettuati per la redazione del progetto, le opere in oggetto risultano compatibili dal punto di vista della normativa in vigore (D.P.R. 13/06/2017 n. 120 – Terre rocce da scavo), fermo restando che in fase di esecuzione verrà redatto apposito progetto delle terre rocce da scavo, previa caratterizzazione, indagine chimico-fisica, tracciabilità e codifica delle stesse.

4.6 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di messa a terra di ciascuna postazione di macchina è rappresentato dal plinto di fondazione in cemento armato dell'aerogeneratore, la cui armatura viene collegata elettricamente mediante conduttori di rame nudo sia alla struttura metallica della torre che all'impianto equipotenziale proprio della Macchina. Tutti gli impianti di terra sono poi resi equipotenziali mediante una corda di rame nuda interrata lungo il cavidotto.

La stazione di trasformazione possiede un proprio impianto di terra costituito da una maglia di terra in rame nudo, interrato sotto la platea della cabina, in conformità alla normativa vigente.

4.7 CAVIDOTTO

L'energia elettrica di ciascuna aerogeneratore verrà convogliata alla stazione di trasformazione mediante cavi interrati collegati tra loro ad albero. Il tracciato segue la viabilità a servizio del parco eolico.

Tra le soluzioni possibili è stato individuato il tracciato più funzionale, che tiene conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. La lunghezza complessiva del cavidotto, sino alla cabina di trasformazione, è di circa 36,00 km in quattro linee che collegherà in serie le turbine seguendo lo schema sotto riportato:

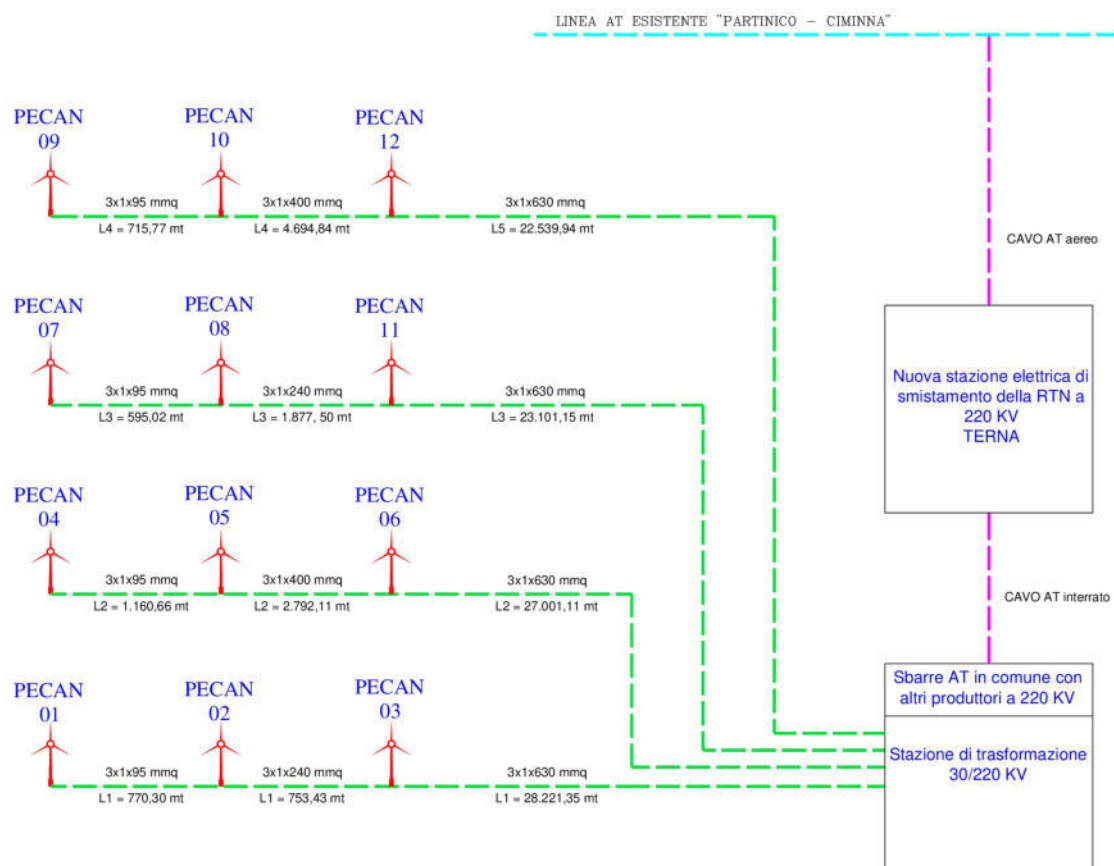


Fig. 4.7.1 Schema elettrico unifilare impianto

Gli elementi che sono stati considerati, nella scelta del tracciato sono i seguenti:

1. caratteristiche fisiche del terreno lungo il tracciato dei cavi;
2. presenza di servizi o manufatti superficiali e sotterranei in vicinanza o lungo il cavidotto
3. presenza di piante in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;
4. distanza dai luoghi con permanenza prolungata delle persone ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità come definiti dall'articolo 4 del DPCM del 08/07/03.

Il tracciato del cavidotto non ricade in zone sottoposte a vincoli ambientali e aeroportuali. La rete elettrica di raccolta dell'energia prodotta è prevista in media tensione con una tensione di esercizio a 30 kV che consente di minimizzare le perdite elettriche e di ridurre la fascia di rispetto per i campi elettromagnetici, determinata ai sensi della L.36/01 e D.M. 29.05.2008.

I cavi prescelti sono del tipo unipolare, con conduttori in alluminio, schermo metallico e guaina in PVC. Le caratteristiche tecniche dei cavi potranno essere modificate in fase di progettazione esecutiva.

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare 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.

4.8 OSTACOLI VERTICALI

Vengono comunemente definite come "Ostacoli al volo" le costruzioni verticali quali costruzioni di dimensioni elevate, elettrodotti, ripetitori di antenna, sostegni, camini, generatori eolici, teleferiche, funi tese e infrastrutture simili che superano una determinata altezza dal suolo. Gli ostacoli al volo sono suddivisi in:

- ostacoli verticali con altezza dal suolo uguale o superiore a 60 metri, se situati nei centri abitati e con altezza dal suolo uguale o superiore a 15 metri, se situati fuori dai centri abitati.
- ostacoli lineari con altezza dal suolo uguale o superiore a 15 metri, costituiti da elettrodotti con tensione superiore a 50 kV (indipendentemente dall'altezza dal suolo) e tutti gli ostacoli con altezza dal suolo inferiore a 15 metri, situati fuori dai centri abitati, aventi una particolare ubicazione e non facilmente riconoscibili.

Le turbine in progetto rientrano nella tipologia di ostacoli verticali. L'altezza totale dal suolo è pari a 200 m.

Al fine di identificare correttamente detti ostacoli verticali, si provvederà ad effettuare le prescritte segnalazioni attive e passive delle turbine.

In particolare, secondo le indicazioni della norma ICAO applicabile, per 6 delle 12 turbine, si procederà con la verniciatura delle pale con tre bande di colore rosso-bianco-rosso di larghezza di 6 m ciascuna ad impegnare le punte delle pale stesse.

Inoltre, ai fini della segnalazione notturna, tutte le turbine saranno dotate di luce di segnalazione di colore rosso installata al di sopra delle navicelle.

Nella tabella seguente si riporta la scheda degli ostacoli verticali con le relative prescrizioni di segnalazione.

INFO AEROGENERATORE			COORDINATE (WGS84)		ELEVAZIONE				ICAO SGL	
ID WTG	COMUNE	LOCALITA'	LAT	LONG	Q Base (m s.l.m.)	Q Base (ft s.l.m.)	Q max (m s.l.m.)	Q max (ft s.l.m.)	DAY*	NIGHT**
PELE 01	Contessa Entellina	c.da Realabate	37°45'53.51"	13°13'30.66"	430	1411	630	2067	SI	SI
PELE 02	Contessa Entellina	c.da Realabate	37°46'16.65"	13°13'28.55"	457	1499	657	2156	NO	SI
PELE 03	Contessa Entellina	c.da Realabate	37°46'29.92"	13°13'44.22"	481	1578	681	2234	NO	SI
PELE 04	Contessa Entellina	c.da Realabate	37°46'47.25"	13°12'34.56"	437	1434	637	2090	SI	SI
PELE 05	Contessa Entellina	c.da Realabate	37°46'53.22"	13°13'07.31"	466	1529	666	2188	NO	SI
PELE 06	Corleone	c.da conte Ranieri	37°46'24.53"	13°14'23.20"	552	1811	752	2467	SI	SI
PELE 07	Corleone	c.da Pizzillo	37°46'59.03"	13°13'51.87"	522	1713	722	2369	NO	SI
PELE 08	Corleone	c.da Pizzillo	37°47'08.94"	13°14'08.92"	441	1713	641	2103	SI	SI
PELE 09	Corleone	c.da Giammaria	37°47'32.73"	13°12'46.21"	558	1831	758	1831	SI	SI
PELE 10	Corleone	c.da Giammaria	37°47'30.19"	13°13'11.00"	521	1709	721	2366	NO	SI
PELE 11	Corleone	c.da Manganelli	37°47'51.26"	13°14'42.92"	468	1535	668	2192	NO	SI
PELE 12	Corleone	c.da Manganelli	37°47'55.75"	13°15'04.59"	488	1601	688	2257	SI	SI

Legenda

Q Base: quota alla base dell'aerogeneratore sul livello del mare

Qmax: Q Base + Altezza max dell'aerogeneratore (200 m)

* La segnalazione diurna consiste nel verniciare le pale con tre bande di colore rosso-bianco-rosso di mt. 6 l'una di larghezza in modo da impegnare solamente gli ultimi 18 mt delle pale stesse

** La segnalazione notturna consiste nell'installazione di una luce lampeggiante rossa al di sopra della navicella

4.9 TRASPORTO E POSA A DISCARICA DEI MATERIALI DI RISULTA

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a discarica autorizzata, che in questa fase è stata indicata ma in fase esecutiva dovrà essere individuata dall'appaltatore tra quelle regolarmente autorizzate.

La disponibilità delle discariche sarà individuata nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

4.10 CAMPO BASE, SERVIZI IGIENICI – ASSISTENZIALI NELLA FASE DI CANTIERE

Durante la costruzione dell'impianto sarà realizzato un campo base dotato delle baracche e degli apprestamenti necessari per la gestione in sicurezza dei lavori e per garantire i livelli igienici di legge ai lavoratori impegnati nella costruzione.

L'area del campo base avrà le dimensioni di 50x100 m circa e sarà realizzata in prossimità delle aree interessate dal cantiere. In fase preliminare si è individuato un terreno in contrada Donato indicato nelle planimetrie generali di progetto, in fase esecutiva si individuerà l'area definitiva. Essa sarà realizzata mediante la posa di uno strato di materiale arido di spessore di 50 cm. L'area sarà utilizzata, per l'installazione delle baracche di cantiere e per lo stoccaggio dei mezzi e materiali necessari per il cantiere, bobine di cavi, apparecchiature da montare nelle turbine, mezzi di cantiere. All'interno della stessa area saranno installati le baracche ed i servizi del cantiere. Alla fine dei lavori l'area verrà ripristinata come ante operam.

Il proponente allestirà, per la fase di cantiere, i servizi igienico - assistenziali commisurati al numero degli addetti che potrebbero averne contemporanea necessità.

Servizi igienici

I servizi di cui sopra saranno collocati in luoghi opportunamente coibentati, illuminati, ventilati e riscaldati.

I servizi di cui sopra comprendono:

- Acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per uso igienico;
- Docce;
- Spogliatoi convenientemente arredati;
- Luogo di ristoro convenientemente arredato con tavoli e sedie.
- Servizi sanitari e di pronto intervento

In cantiere saranno disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure.

L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso sarà resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli.

In cantiere si provvederà ad esporre avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza. Inoltre saranno fornite opportune indicazioni sui primi soccorsi da portare in aiuto all'eventuale infortunato.

4.11 RIPRISTINO STATO NATURALE DELL'AREA COME "ANTE OPERAM"

Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici. Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, si verificherà che il terreno sia adatto alla semina stessa; in caso contrario, si elimineranno gli avvallamenti e le asperità che potrebbero formare ristagni d'acqua seguendo l'andamento naturale del terreno. Prima della stesura della terra di coltivo, verranno asportati tutti i materiali risultanti in eccedenza e quelli di rifiuto, anche preesistenti e si provvederà ad allontanare i materiali inutilizzabili presso le discariche autorizzate.

5. PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE

Il programma di realizzazione del parco eolico in oggetto, dal conseguimento della cantierabilità alla messa in esercizio, è schematicamente descritto di seguito. Nella descrizione delle attività previste si porrà in particolare l'attenzione sugli aspetti che maggiormente comportano ripercussioni a livello ambientale.

5.1 LA FASE DI COSTRUZIONE

Con l'avvio del cantiere si procederà dapprima con l'apertura della viabilità di cantiere ed alla costituzione delle piazzole per le postazioni di macchina.

L'adeguamento dei passaggi agricoli e della viabilità minore produrrà le condizioni per l'effettiva esecuzione delle operazioni in condizioni di sicurezza.

Le piazzole sono state posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, che interesseranno strati profondi di terreno darà infatti luogo alla generazione di materiale di risulta che, in parte potrà essere utilizzato in loco per la formazione di rilevati o modellazioni del terreno.

Il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato è l'attività di maggiore impatto durante l'intera fase di costruzione, poiché, a causa dei tempi obbligati per eseguire getti senza riprese, ingenera punte di aumento di traffico di betoniere durante la fase di getto.

Eseguite le fondazioni e dopo la maturazione del conglomerato di cemento si procederà all'installazione degli aerogeneratori ed al completamento dei lavori elettrici.

La fase di installazione degli aerogeneratori prende avvio con il trasporto sul sito dei pezzi da assemblare: la torre, suddivisa in tronchi tubolari (a forma di cono tronco) di lunghezza variabile fra 14 e 28 metri ciascuno e diametro variabile fra 2 e i 6 metri, la navicella, il generatore, e le tre pale, di lunghezza pari a 85 metri.

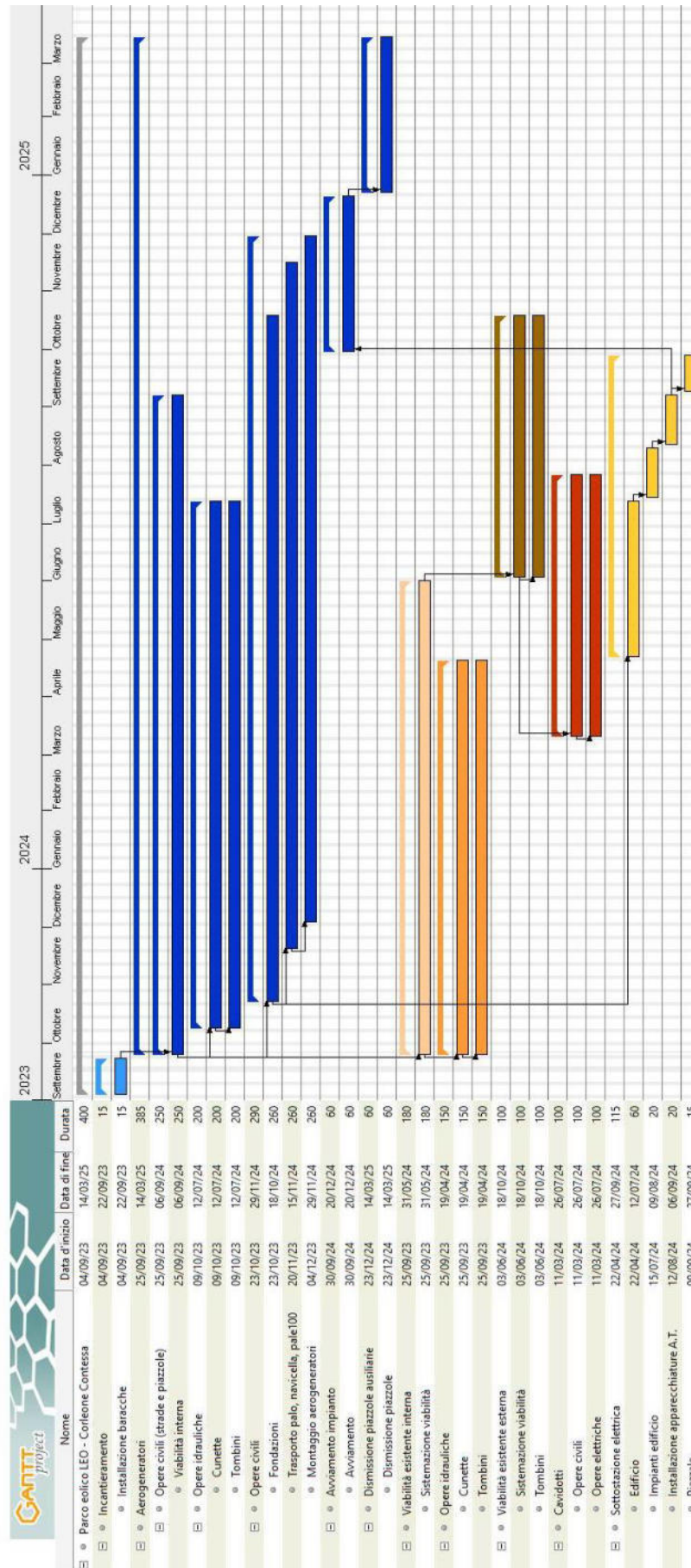
Il trasporto verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle singole macchine. Le operazioni saranno effettuate da un'autogrù di piccola portata (200-300 t) come supporto, e da una di grande portata (600-700 t), per le operazioni impegnative in quota.

La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (prevalentemente in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per la minima (quasi nulla) quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Si passerà quindi al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio.

Il collegamento alla rete e le necessarie operazioni di collaudo precedono immediatamente la messa in esercizio commerciale dell'impianto.

Si riporta di seguito il cronoprogramma di previsione sulla costruzione dell'impianto.



5.2 LA 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 della 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.

5.3 ANALISI DEI POSSIBILI INCIDENTI

Nella scelta della turbina si terrà conto dell'idoneità delle caratteristiche delle macchine, in relazione alle condizioni meteorologiche estreme del sito.

In tal senso:

- Sarà scelto, in fase esecutiva, un aerogeneratore conforme alle norme IEC 61400, e tutti i calcoli strutturali delle torri e delle fondazioni saranno condotti in osservanza della normativa sismica vigente (DM 17/01/2018);
- in allegato al presente progetto si è condotta un'approfondita analisi degli effetti della possibile rottura degli organi rotanti.
- Sarà assicurata la protezione dell'aerogeneratore in caso di incendio sia in fase di cantiere che di esercizio anche con l'utilizzo di dispositivi portatili (estintori). Ogni turbina sarà dotata di almeno due estintori, uno installato in navicella ed uno alla base della torre, idonei allo spegnimento di eventuali incendi che si possano verificare durante tutta la vita utile delle stesse

- Sarà assicurato un adeguato trattamento e smaltimento degli olii derivanti dal funzionamento a regime del parco eolico (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992, Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati).

In particolare il trasformatore della stazione elettrica sarà dotato di una fondazione che permetterà la raccolta dell'olio in caso di perdite dallo stesso trasformatore. L'olio raccolto sarà addotto ad una vasca impermeabile idonea a contenere il liquido ed a trattenerlo fino al corretto smaltimento.

5.4 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Terminata la vita utile dell'impianto eolico si procederà al recupero dell'area interessata. La dismissione dell'impianto è operazione semplice e può consentire un ripristino dei luoghi praticamente alle condizioni ante-opera.

Gli aerogeneratori sono facilmente rimovibili senza necessità di alcun intervento strutturale e dimensionale sulle aree a disposizione; le linee elettriche, comunque smantellabili, sono tutte interrate. Questa fase pertanto comprende lo smantellamento ed il prelievo degli aerogeneratori dalla zona ed il recupero dei tracciati di accesso, i quali potranno essere riconvertiti così da apportare qualche beneficio alla popolazione locale, avendo sempre cura alla integrazione nel contesto paesaggistico.

Inevitabilmente permarranno nella zona altre installazioni costruttive, come le fondazioni degli aerogeneratori e l'edificio della cabina di trasformazione, il quale verrà riconvertito ad un uso coerente al proprio contesto naturale e sociale.

Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto non avrà prodotto alcuna scoria o rifiuto da smaltire.

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.

6.1 INCREMENTO OCCUPAZIONE DOVUTO ALLA RICHIESTA DI MANODOPERA (FASE DI CANTIERE E FASE DI ESERCIZIO)

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

- attività di costruzione della Parco Eolico: le attività dureranno 18 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 si segnala che, considerando che per le attività di realizzazione è stimato un impegno di circa 40.000 ore/uomo, si prevede 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. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 12 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 6,60 MW ciascuno, dislocati nel territorio dei comuni di Corleone e Contessa Entellina come segue:

- PELE 01 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 7 p.Ila 50
- PELE 02 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 7 p.Ila 22
- PELE 03 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M.7 p.Ile 685
- PELE 04 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 5 p.Ila 288
- PELE 05 → comune di Contessa Entellina → c.da Realalbate – F.M. 5 p.Ila 425
- PELE 06 → comune di Corleone → c.da conte Ranieri – F.M. 84 p.Ila 392
- PELE 07 → comune di Corleone → c.da Pizzillo – F.M. 83 p.Ila 174
- PELE 08 → comune di Corleone → c.da Pizzillo – F.M. 83 p.Ila 183
- PELE 09 → comune di Corleone → c.da Giammaria – F.M. 66 p.Ila 228
- PELE 10 → comune di Corleone → c.da Giammaria – F.M. 66 p.Ila 290
- PELE 11 → comune di Corleone → c.da Manganelli – F.M. 87 p.Ila 153
- PELE 12 → comune di Corleone → c.da Manganelli – F.M. 88 p.Ila 331

Sono parte integrante del Progetto la realizzazione delle relative opere accessorie quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo: piazzole di montaggio e manutenzione, strade di servizio per il collegamento delle stesse alla viabilità esistente (l'apertura di nuove piste sarà comunque limitata vista la presenza in sito di strade esistenti), cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia prodotta (circa 36,000 km per lo più su viabilità pubblica) la realizzazione di una nuova Stazione di Trasformazione 30/220 kV, sita nel comune di

Monreale, in c.da Ducotto, per la consegna dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

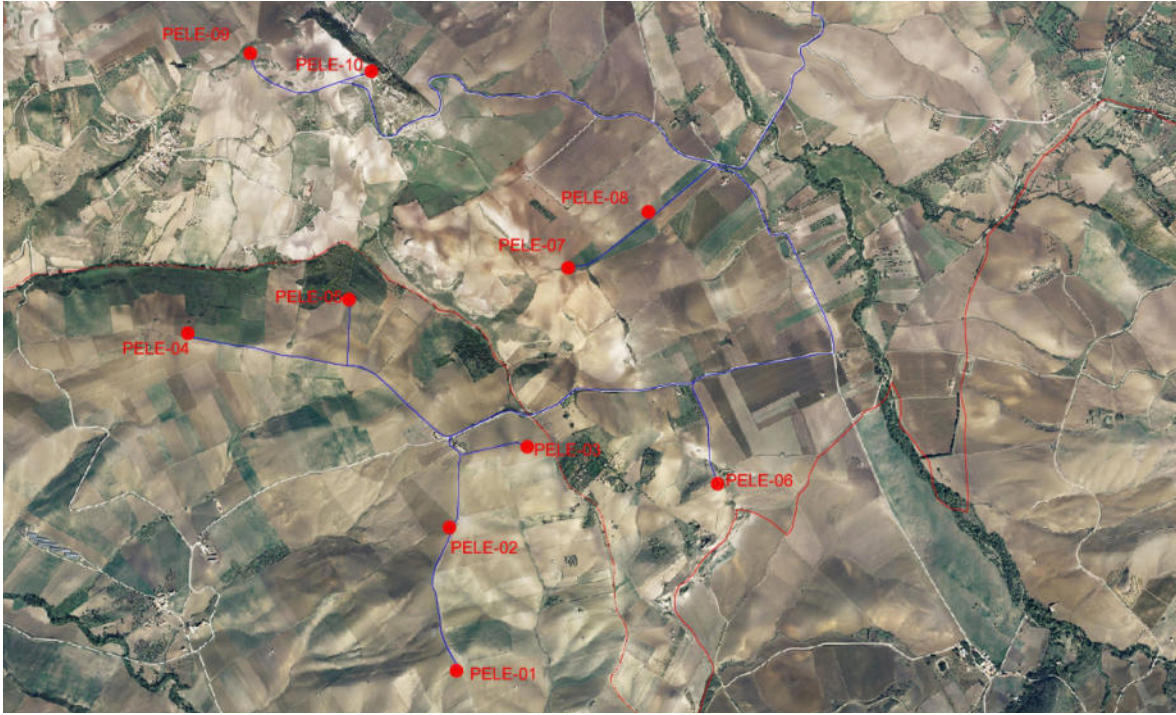


Figura 7.1.1 Layout impianto

La soluzione progettuale definitiva sopradescritta, prende forma dall'ipotesi iniziale e da una serie di valutazioni alternative, che di seguito si descrivono.

L'ipotesi iniziale prevedeva la realizzazione di n° 14 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 6,00 MW ciascuno, dislocati nel territorio dei comuni di Corleone, e Contessa Entellina, con la stazione di consegna nel comune di Corleone (PA).

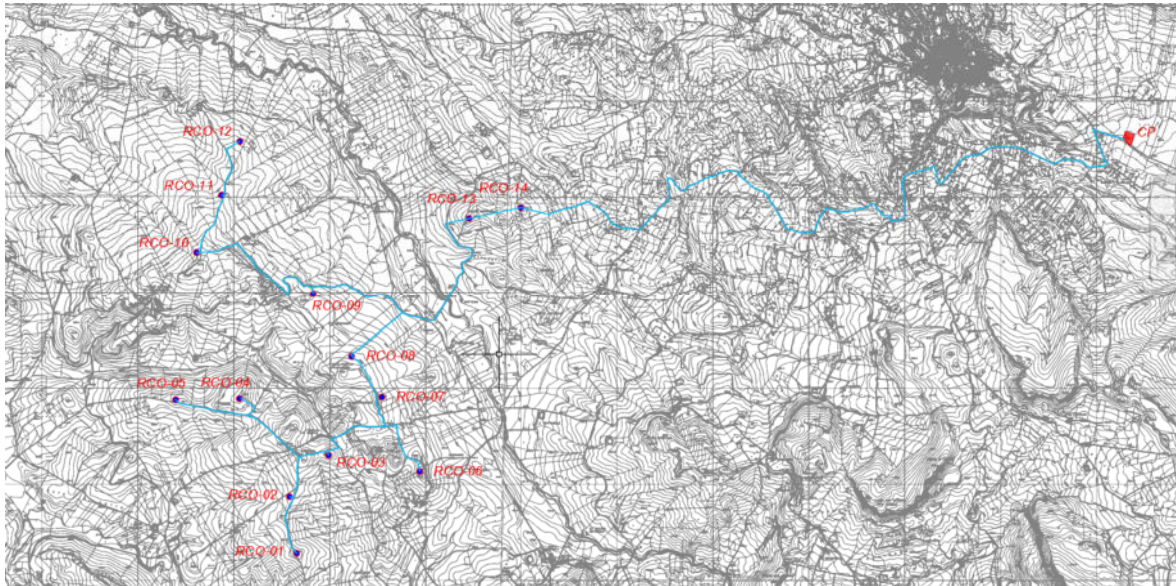


Figura 7.1.2 Ipotesi di layout originaria

A seguito dell'emissione della STMG da parte di Terna, la Cabina di trasformazione è stata posizionata nel comune di Monreale.

I percorsi dei cavidotti interrati sono rimasti nella loro quasi totalità, all'interno della viabilità esistente, pubblica e privata.

Analizzando il sito, sia dal punto di vista della ventosità che della disponibilità dei terreni interessati dall'installazione delle torri eoliche, si è ulteriormente affinato il dislocamento delle turbine.

In questa fase si è provveduto a diminuire ulteriormente il numero di aerogeneratori, passando da 14 a 12, con l'eliminazione delle WTG 09 e 12 ed il riposizionamento delle WTG 07-08-10-11. In questa nuova ipotesi progettuale la potenza complessiva dell'impianto risultava essere di 72 MW.

Analizzando le turbine sul mercato si è cercato di trovare una soluzione che massimizzasse la potenza unitaria installata in modo tale da diminuire al massimo il numero delle turbine da installare.

Si è optato per le turbine di potenza nominale di 6.6 Mw che permettono di ottenere questo risultato.

Infine le turbine sono state riposizionate per diminuire al minimo l'impatto acustico sui recettori esistenti in loco, dando così origine al layout definitivo proposto.

8. VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL POTENZIALE EOLICO

Il metodo di lavoro alla base della valutazione preliminare del potenziale eolico (nel seguito, valutazione preliminare) ha previsto l'integrazione tra dati anemometrici rilevati da anemometri di proprietà di RWE, installati entro un raggio utile a consentirne l'utilizzo ai fini della stima per l'impianto eolico Leo, con dati presenti all'interno di data base (Vortex ERA-5 series) e interpolati attraverso software di comprovata affidabilità da società specializzata in questo tipo di analisi.

Il risultato ottenuto è stato confrontato con la produzione eolica di impianti di proprietà di RWE, già in esercizio e installati entro un raggio distanziale utile allo scopo. Tale confronto ha fornito un'ulteriore indicazione di affidabilità della valutazione preliminare effettuata.

8.1 I dati anemometrici presi in considerazione

I dati anemometrici utilizzati per la valutazione preliminare sono stati raccolti da 2 anemometri di proprietà di RWE installati entrambi nel Comune di Contessa Entellina (PA) e in particolare:

- un anemometro, tipo Televes mod. M78/450, alto 78 metri, installato in località Casalbianco, nel foglio catastale 16, particelle 296 e 535 (nel seguito, anemometro Casalbianco);
- un anemometro, tipo Televes mod. M78/450, alto 99 metri, installato in località Carruba di Caccia, nel foglio catastale 10, particella 303 (nel seguito, anemometro Carruba).

Le due torri anemometriche sono installate rispettivamente da dicembre 2018 e da marzo 2019; per entrambi le stazioni anemometriche si può quindi affermare di essere in possesso di un periodo consistente di misurazioni a garanzia della qualità dei dati in possesso della Società.

Le torri utilizzate, tipo Televes M78/450, sono alte 78 e 99 metri e sono caratterizzate da struttura in acciaio costituite da elementi reticolari a base triangolare di lato pari a 45 cm ed altezza di 3 m; l'anemometro e relativa "veletta" (riportati in figura sotto) sono

installati nella parte terminale, si da misurare i dati del vento all'altezza massima possibile.



Figura 8.2 – Anemometro e veletta

I due anemometri, Casalbianco e Carruba, sono installati rispetto al punto baricentrico degli aerogeneratori del Parco eolico Leo a una distanza di circa 13,5 km e di circa 14,6 km, come evidenziato nella figura che segue.

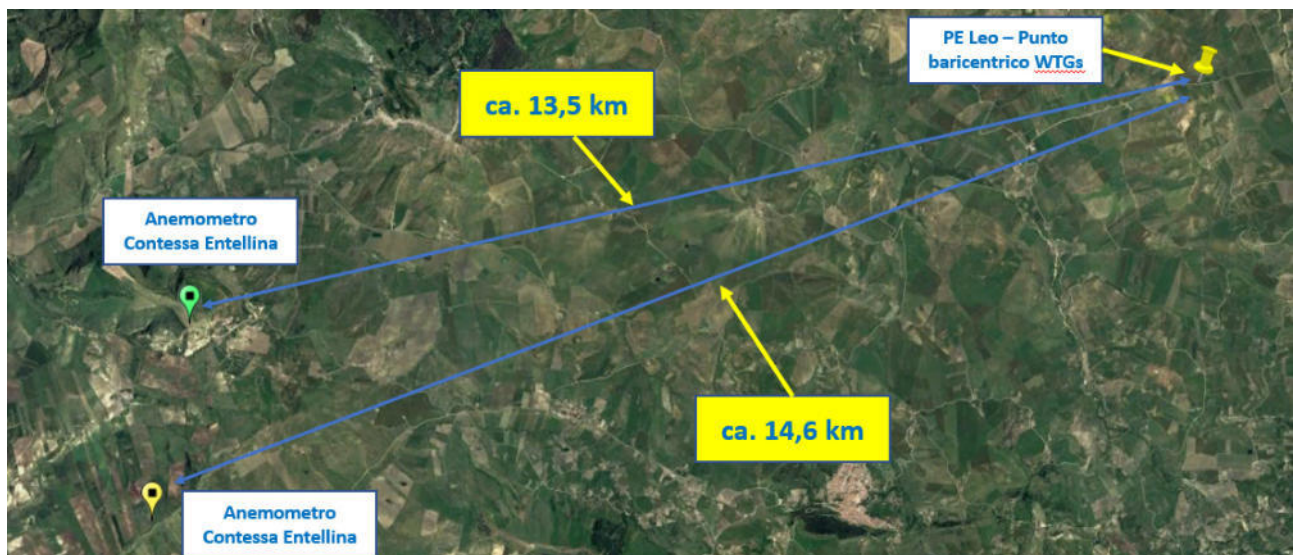


Figura 8.3 – Distanza anemometro Casalbianco dal baricentro del Parco Eolico Leo

Tali distanze, come noto nell'ampia letteratura relativa alle misurazioni anemologiche, consentono l'utilizzo dei dati anemometrici rilevati dagli anemometri in argomento anche per il Parco eolico Leo, in linea generale per una buona stima della ventosità della zona e, come effettuato nella valutazione preliminare, nel particolare come ottima base per l'integrazione tra misurazioni reali e le misurazioni dell'anemometro virtuale (in inglese "virtual met mast") che nel caso di specie è costituito dal *data base* Vortex ERA-5 series, per cui si rimanda al paragrafo successivo.

Le medie registrate sono di 6,1 m/s per l'anemometro a 99 m e di 5,9 m/s per l'anemometro ad 80 m. Sono inoltre stati registrati valori bassi di wind shear (variazione improvvisa del vento in intensità e direzione), tipici di questa parte della Sicilia, che suggeriscono una probabile media al mozzo di circa 6,3 m/s.

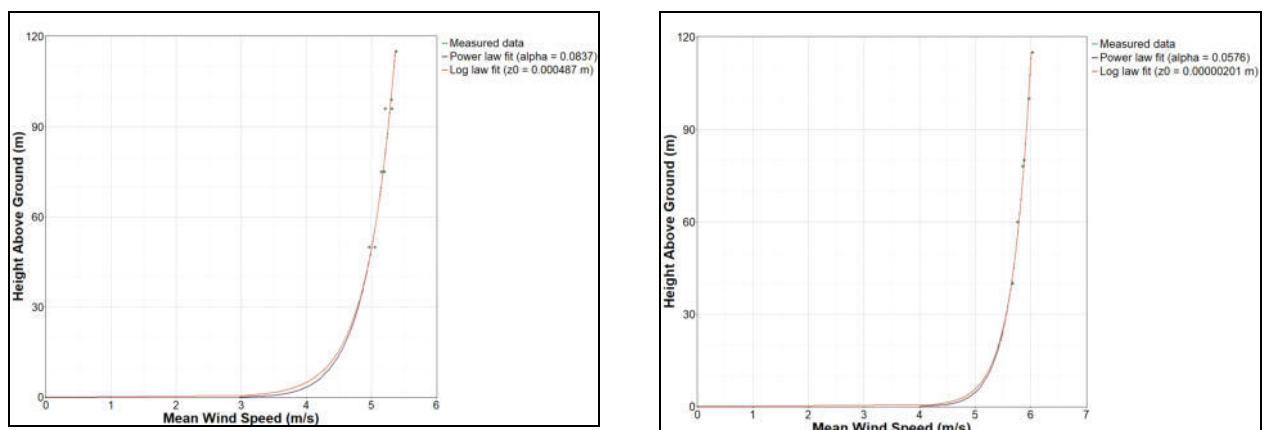


Figura 8.4 - Wind Shear ottenute dagli anemometri a 99m (sx) ed 80 m (dx)

Sulla base delle temperature registrate dalle stazioni metereologiche (circa 16° di media annuale) ci si aspetta una densità dell'aria variabile tra 1.14 - 1.18 kg/m³.

8.2 Analisi dei dati anemometrici

Prima della modellazione, i dati del vento sono stati "puliti" (i dati non validi per via di valori non allineati con quelli registrati dagli anemometri montati a diverse altezze sulle stesse stazioni metereologiche sono stati rimossi), mentre calibrazione ed offset di anemometri e banderuole sono stati verificati sulla base dei certificati di calibrazione (allegati al presente studio insieme ai report d'installazione dei MM). Il lavoro di pulizia è

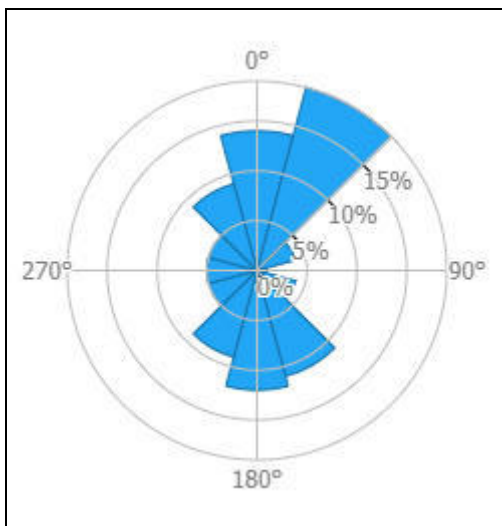
stato eseguito mediante un'ispezione visiva e grafica dei dati di vento disponibili utilizzando il software Windographer 3.0.

I set di dati registrati in sito sono stati inoltre corretti e correlati a lungo termine utilizzando un set di dati virtuali a 20 anni (Vortex ERA5 e Vortex MERRA2). Le serie temporali dei due MM sono stati correlati usando il metodo dei minimi quadrati lineari su base giornaliera. La correlazione ha portato ad un R2 di 0,8 e ad una correzione a lungo termine di 0,97. Il fattore di scala di 0,97 è stato quindi applicato alle serie temporali all'altezza del mozzo.

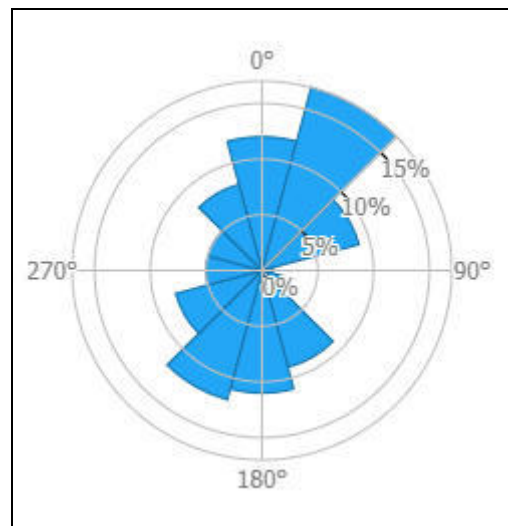
La media della velocità nel lungo periodo risultante dalle precedenti considerazioni è mostrata nella tabella seguente.

Mast	Site	Main sensor [m]	Mean wind speed [m/s]	Shear	HH LT Speed [m/s]
MM1	Contessa	99	6.1	0.072	5.92
MM2	Contessa	80	5.9	0.038	5.89

La direzione prevalente del vento è NE-N, così come mostrato nelle immagini seguenti.



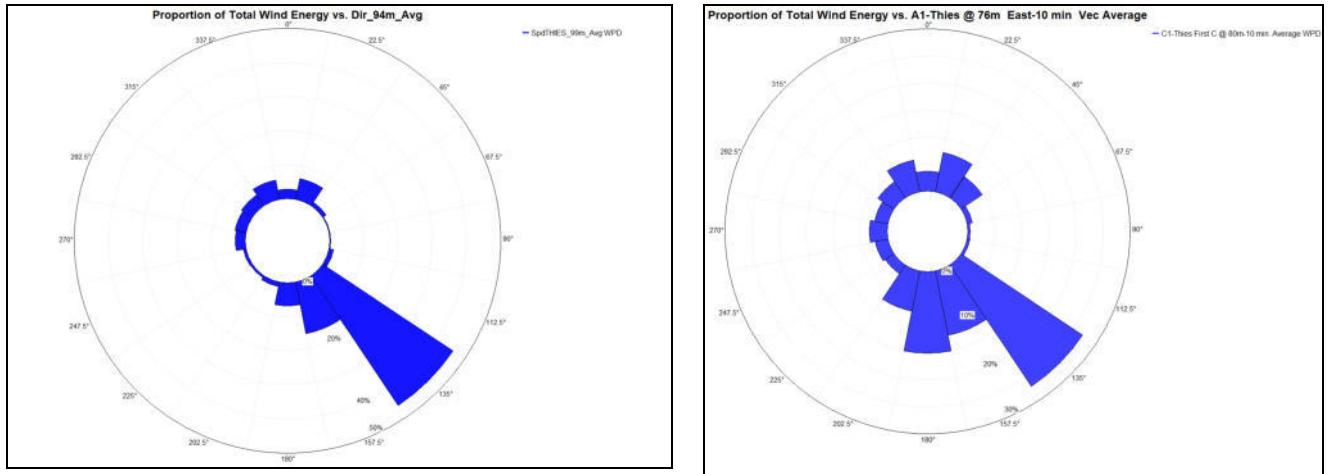
Wind rose anemometro 99m



Wind rose anemometro 80m

Figura8. 5 - Wind Shear ottenute dagli anemometri a 99m (sx) ed 80 m (dx)

La distribuzione dell'energia è invece mostrata nelle immagini seguenti:



anemometro 99m

anemometro 80m

Figura 8.6 – Distribuzione dell'energia degli anemometri

8.3 L'anemometro virtuale Vortex ERA-5 series

Il Vortex ERA-5 series è una base di dati che, attraverso specifici software, di fatto fornisce un anemometro virtuale (in inglese "virtual met mast") grazie al quale si possono ottenere i dati anemometrici a diverse altezze e in tutte le direzioni del vento.

È giusta l'occasione di precisare che i dati Vortex (<https://vortexfdc.com/>) hanno comprovata valenza e affidabilità come anche confermato sulla pagina ufficiale del Copernicus Climate Change Service (C3S) (servizio specifico, nell'ambito del progetto "Copernicus" dell'Unione Europea, sull'adattamento e contrasto ai cambiamenti climatici) come possibile verificare al seguente link <https://climate.copernicus.eu/vortex> (nella figura successiva si riporta uno *screen shot* della pagina web raggiungibile dal link riportato).

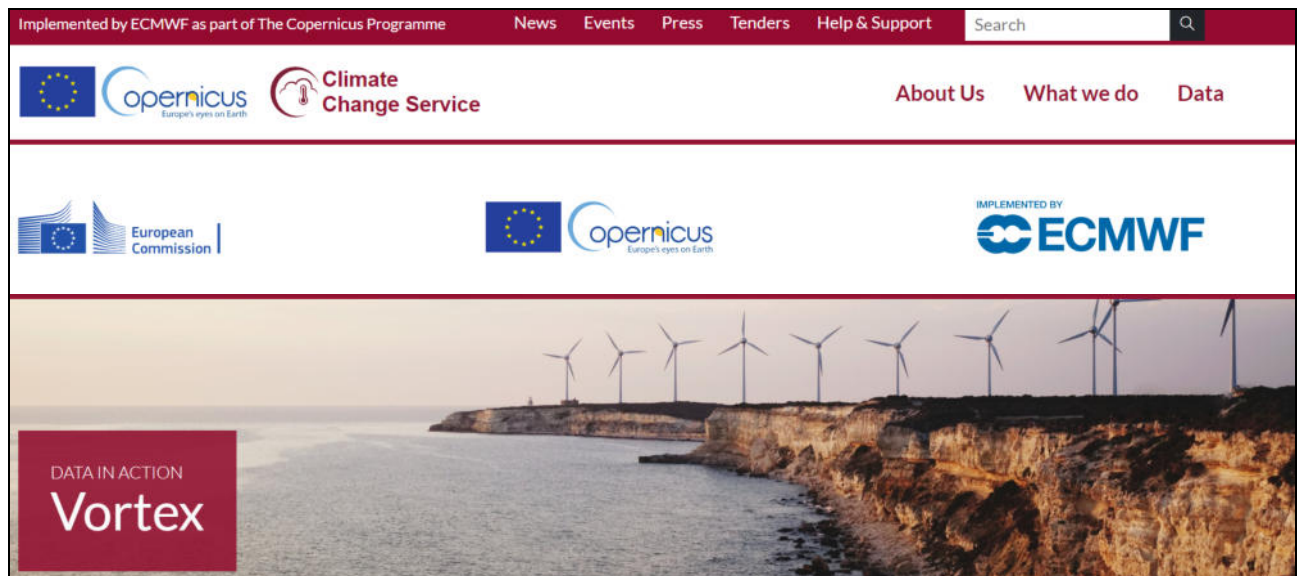


Figura 8.7 – Pagina web relativa ai dati Vortex del sito internet del Copernicus Climate Change Service (C3S)

8.4 L'integrazione tra i dati degli anemometri reali e virtuali: il Preliminary Wind Resource Assessment

È una buona pratica nell'ambito delle analisi anemometriche dei siti, in attesa dell'installazione dell'anemometro esattamente nel sito in cui è previsto il Parco eolico in progetto e relativi primi risultati della campagna anemometrica, integrare i dati reali di anemometri installati entro una distanza massima di 20 km con quelli dell'anemometro virtuale con i dati dell'anemometro virtuale (Vortex ERA-5 series) localizzato esattamente nel sito in cui è prevista l'installazione del Parco eolico in progetto. Tale attività prende il nome di valutazione preliminare della risorsa vento o, in inglese, di Preliminary Wind Resource Assessment.

L'attività di integrazione, anche denominata interpolazione, dei dati reali e del Vortex ERA-5 series viene svolta da ditte e/o tecnici specializzati attraverso l'utilizzo di software specifici grazie ai quali si possono ottenere dati, calibrati sul sito di installazione, assolutamente attendibili come comprovato, ormai, da anni in cui tale buona prassi è applicata da società come RWE che, come si specificava in premessa, in ogni caso prima di installare un parco eolico, verifica il Preliminary Wind Resource Assessment anche attraverso la campagna anemometrica in sito.

Nel caso in esame i dati degli anemometri Casalbianco e Carrubba sono stati integrati/interpolati e validati con l'anemometro Vortex ERA-5 series relativo a una serie di dati di 10 anni con informazioni relative alla velocità del vento a intervalli di 10 metri a partire dall'altezza di 50 metri fino alla conclusiva di 150 metri.

8.5 Stima della produzione

Considerando una posizione baricentrica degli aerogeneratori del Parco eolico Leo, ovvero quella avente le seguenti coordinate (UTM-WGS84 Zone 33):

- Longitudine: 344269;
- Latitudine: 4183387;
- Elevazione: 490 m.s.l.m.

si è proceduto alla stima dell'energia prodotta utilizzando il software openWind[®] e il wake model Deep Array Eddy Viscosity.

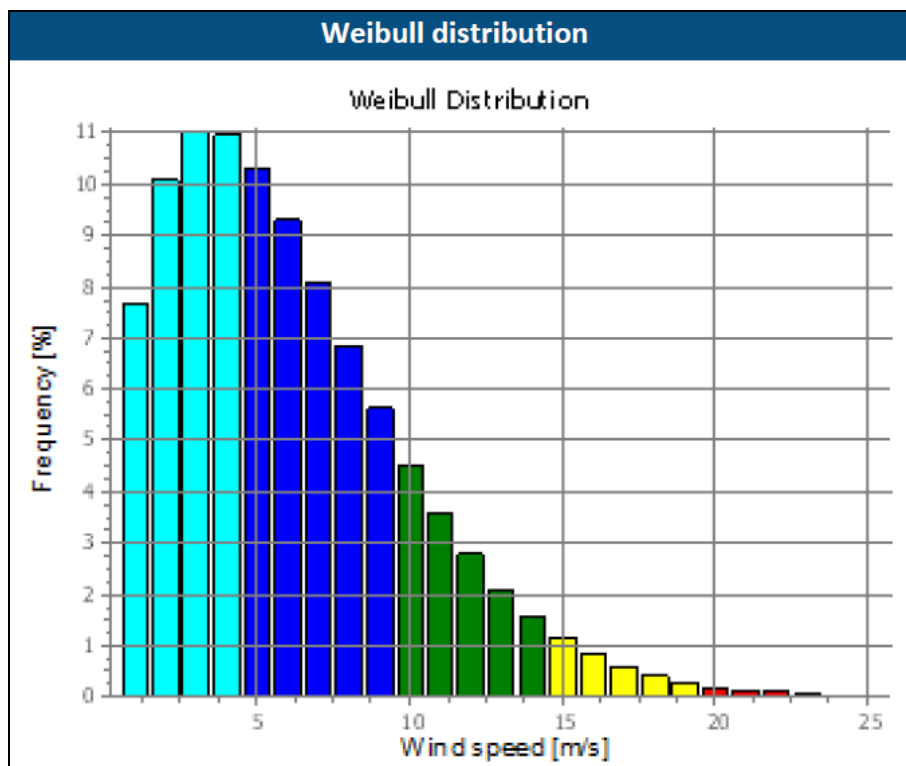


Figura 8.8 – Distribuzione di Weibull

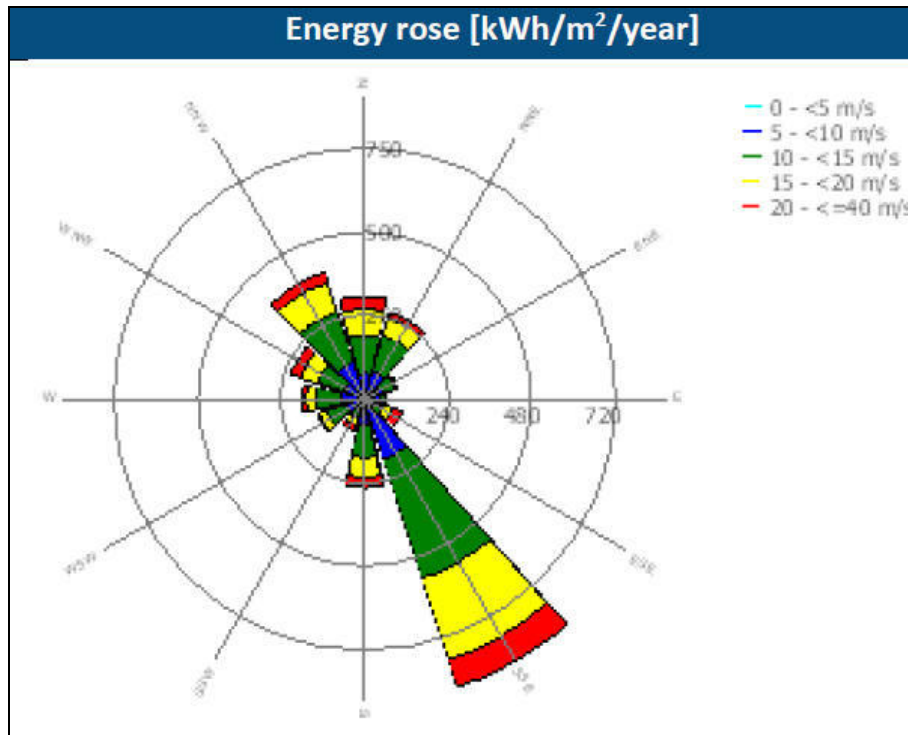


Figura 8.9 – Rosa dell'energia

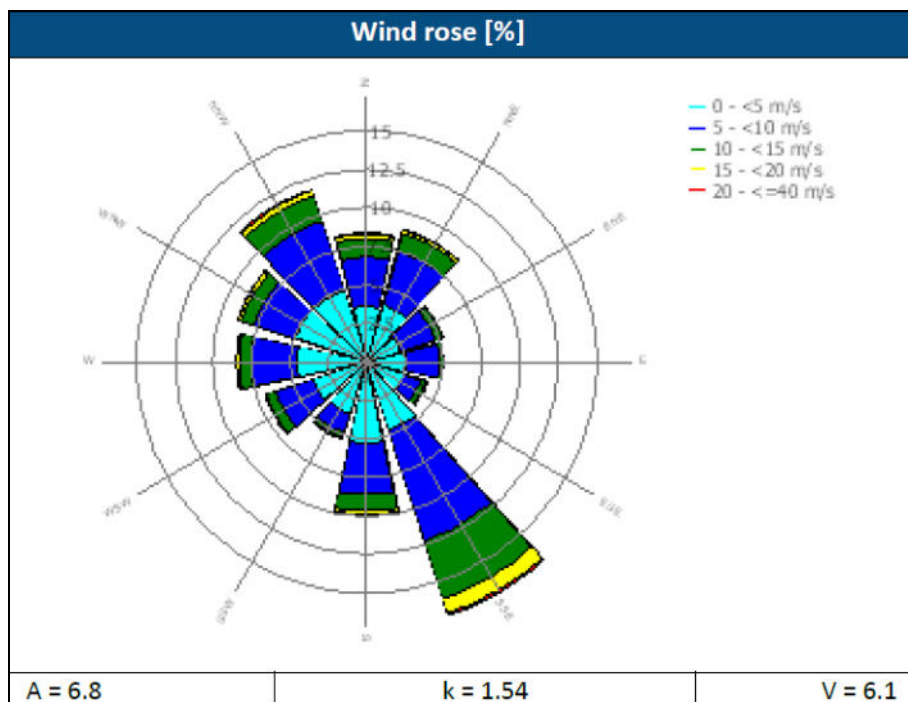


Figura 8.10 – Rosa dei venti

Ai risultati della Gross Production sono state inoltre applicate le seguenti perdite (in aggiunta a quanto già calcolato dal software per turbolenze, perdite di scie interne ed esterne al parco, etc.):

- Efficienza elettrica → 2%
- Turbine performance → 2%
- Performance degradation → 1%
- Disponibilità → 1%

La Distribuzione di Weibull e le Rose dell'energia e utilizzate, si ribadisce ottenute dall'integrazione/interpolazione tramite software specifici e dedicati degli anemometri RWE installati nel Comune di Contessa Entellina a distanze, rispettivamente di 13,5 km e 14,6 km, con l'anemometro virtuale localizzato nel sito del Parco eolico Leo Vortex ERA-5 series, forniscono quale dato di ore annue di produzione equivalenti pari a 2.633 che, considerata, la potenza del Parco eolico Leo di 79,2 MW restituiscono un dato di produzione annua pari a 208.534 MWh/anno.

I risultati ottenuti dalla valutazione preliminare possono ritenersi ottimali per il sito previsto per la realizzazione del Parco Eolico Leo e ne suggeriscono in maniera netta la realizzazione.