



## Parco eolico Campomarino

Relazione tecnica generale

Comune di Campomarino (CB)

25/02/2022

REF.: OW320290311BW\_CMOCV1

Version: B



renewables

RePlus Srl

Amministratore  
Francesco Di Maso

Progettista  
Ing. Nicola Galdiero  
Ing. Pasquale Esposito



Viale Michelangelo n.71  
80129 Napoli  
Tel.: 0815797998  
Mail: tecnico@insesrl.it

**SOMMARIO**

<b>1. PREMESSA E DESCRIZIONE GENERALE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Aspetti procedurali.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Caratteristiche della variante .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4 CONTENUTI DELLA RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....</b>	<b>7</b>
<b>2 MOTIVAZIONI DELLE OPERE .....</b>	<b>8</b>
<b>3 LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>10</b>
<b>4 IDENTIFICAZIONE CATASTALE DELLE OPERE .....</b>	<b>14</b>
<b>5 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1 DEFINIZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>15</b>
<b>5.3 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE .....</b>	<b>16</b>
<b>6 CARATTERISTICHE DELLE OPERE .....</b>	<b>17</b>
<b>6.1 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI .....</b>	<b>17</b>
6.1.1 Area di cantiere .....	17
6.1.2 Piazzola di montaggio.....	19
6.1.3 Opere di presidio.....	20
6.1.4 Strutture di fondazione .....	22
<b>6.2 ADEGUAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO.....</b>	<b>24</b>
6.2.1 Specifiche tecniche e pacchetto stradale.....	26
<b>6.3 OPERE IMPIANTISTICHE.....</b>	<b>29</b>
6.3.1 INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI .....	29
6.3.2 CAVIDOTTO INTERRATO MT DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV .....	32
6.3.3 CAVIDOTTO AT 150kV INTERRATO.....	35
6.3.4 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV (opera utenza).....	38
<b>6.4 OPERE IMPIANTISTICHE DI RETE -STAZIONE DI SMISTAMENTO 150 kV (opera di rete RTN) .....</b>	<b>39</b>
<b>6.5 OPERE IMPIANTISTICHE DI RETE - RACCORDI AEREI 150 kV .....</b>	<b>40</b>
6.5.1 Sostegni .....	40
6.5.2 ISOLAMENTO .....	41
6.5.3 FONDAZIONI .....	41
<b>7 ORGANIZZAZIONE E ATTIVITA' DI CANTIERE.....</b>	<b>42</b>
<b>7.1 ATTIVITA' DI CANTIERE.....</b>	<b>42</b>
<b>8 CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE .....</b>	<b>44</b>
<b>8.1 Proprietà aerogeneratori.....</b>	<b>46</b>



8.2	Descrizione del sito .....	47
8.3	Condizioni climatiche .....	47
8.4	Condizioni di calcolo.....	47
8.5	Cartografia .....	47
8.6	Stazioni meteorologiche.....	47
8.7	Stazione storica di riferimento .....	48
8.8	Estrapolazione di lungo periodo .....	48
8.9	Modello di calcolo .....	48
8.10	Estrapolazione orizzontale .....	49
8.11	Estrapolazione verticale .....	49
8.12	Fattori correttivi.....	50
9	CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE E IMPATTI GENERATI DALLE OPERE	51
9.1	inquadramento geomorfologico generale ed ubicazione dell'area .....	51
9.2	Inquadramento geologico .....	52
9.3	Inquadramento idrografico e caratteristiche idrogeologiche dell'area .....	55
10	INTERFERENZE.....	55
11	CANTIERIZZAZIONE.....	56
12	CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO .....	57
13	GESTIONE DELL'IMPIANTO .....	57
14	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO .....	57
15	CONCLUSIONI .....	58

	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

## 1. PREMESSA E DESCRIZIONE GENERALE

### 1.1 ASPETTI PROCEDIMENTALI

La società RePlus è proponente di un progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ubicato nel Comune di Campomarino (CB) nella porzione sud – orientale del basso Molise alle località “Madonna Grande” e “Cocciolete” e opere connesse da realizzarsi nel territorio del limitrofo Comune di Portocannone (CB).

Nel 2009, Replus S.r.l. presentò il progetto di un Parco eolico localizzato nel territorio dei comuni di Campomarino e di Portocannone (35 WTG da 2,5 MW per una potenza complessiva di 87,5 MW).

Il procedimento di VIA si concluse con la validazione del progetto in una conformazione a 19 WTG<sup>1</sup>.

La procedura per l’ottenimento dell’autorizzazione unica si è tuttavia conclusa con il rigetto dell’istanza di Replus<sup>2</sup> e il Tar Molise, con sentenza n. 281/2016, confermata dal Consiglio di Stato con sent. 4608/2018, ha annullato le determinate relative.

A seguito di tali pronunce, la Società ha deciso di riattivare l’iter autorizzativo.

Essendo trascorsi svariati anni dalla elaborazione del progetto oggetto dell’istanza del 2009, si è resa necessaria la sua attualizzazione, anche alla luce dei progressi tecnologici che hanno caratterizzato il settore dell’energia eolica e che consentiranno una ottimizzazione delle prestazioni dell’impianto.

In particolare, l’adeguamento progettuale prevede l’installazione di soli 5 aerogeneratori della potenza nominale di 6 MW ciascuno per una potenza complessiva di impianto pari a 30 MW (in luogo dei 19 aerogeneratori della potenza nominale di 2,5 MW, inizialmente previsti ed autorizzati in VIA).

Più specificamente, il progetto di variante, prevede:

- la sostituzione del modello di aerogeneratore inizialmente prescelto mediante l’utilizzo di nuovi modelli al momento disponibili sul mercato, estremamente più performanti in termini di sfruttamento della risorsa eolica;
- la riduzione del layout da 19 a 5 turbine con l’eliminazione di 14 aerogeneratori;
- lo spostamento degli aerogeneratori in posizioni meno critiche da un punto di vista paesaggistico-ambientale e di impatto acustico al fine di sfruttare l’area più vocata tra quelle previste nel progetto iniziale;
- la riduzione dei tratti di viabilità di nuova costruzione;
- l’ottimizzazione dei volumi di sterro e riporto.

Resta inalterata la soluzione di connessione alla RTN prevista nel Comune di Portocannone (CB), già benestariata da Terna.

La descritta variante progettuale è stata quindi trasmessa in Regione Molise, sia al Servizio di Programmazione Politiche Energetiche<sup>3</sup>, responsabile del procedimento ex art. 12 del d.lgs 387/2003, che

<sup>1</sup> parere favorevole di compatibilità ambientale del dipartimento di Ingegneria Meccanica e Ambientale dell’Università di Cassino e VIA favorevole ex D.G.R. 61/2014 del 21 febbraio 2014.

<sup>2</sup> determina Dirigenziale n. 5 del 29 gennaio 2015, rettificata con Determina Dirigenziale n. 9 del 3 febbraio 2015

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)  <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

al Servizio Tutela e Valutazioni Ambientali<sup>4</sup>, competente ex art. 19 del d.lgs 152/2006 alla Verifica di assoggettabilità a VIA, insieme alla richiesta di riattivazione della procedura autorizzativa.

Il Servizio di Programmazione Politiche Energetiche della Regione Molise ha dichiarato procedibile la richiesta<sup>5</sup> e il Servizio Tutela e Valutazioni Ambientali ha escluso il progetto dalla procedura di VIA<sup>6</sup>.

A seguito del predetto provvedimento è stata quindi convocata una prima riunione della conferenza dei servizi ex art. 14 bis del d.lgs. 241/1990.

Nelle more della procedura la Società, ha valutato che, ai fini del miglior sfruttamento della risorsa eolica, l'evoluzione tecnologica del settore imponeva la sostituzione del modello di aerogeneratore con uno di eguali dimensioni fisiche<sup>7</sup>, ma di potenza maggiore pari a 6,5 MW che avrebbe incrementato così la potenza complessiva dell'impianto eolico da 30 MW a 32,5 MW.

Poiché tale incremento comporta il superamento della soglia individuata dall'allegato II della parte II del D.lgs. 152/2006 ai fini della sottoposizione dei progetti eolici a VIA di competenza Ministeriale, la Società ha comunicato al Servizio di Pianificazione Politiche Energetiche della regione Molise<sup>8</sup> l'intenzione di riavviare il procedimento ambientale in sede Ministeriale.

Il Servizio di Programmazione Politiche Energetiche<sup>9</sup> ha conseguentemente interrotto i termini del procedimento autorizzativo ex art. 12 D.Lgs. n. 387/2003 in attesa della conclusione della procedura ambientale ministeriale.

## 1.2 CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE

Il parco eolico è ubicato nel comune di Campomarino (CB) e le opere di connessione sono localizzate nel comune di Portocannone (CB).

La stazione di trasformazione utente sarà collegata ad una futura stazione di smistamento 150kV denominata "Portocannone" di proprietà TERNA che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN. Per completare lo schema di connessione alla RTN, sarà necessario realizzare due raccordi aerei in entra-esca alle Linee a 150 kV "Portocannone – Campomarino 150 kV" e "Portocannone – San Martino in Pensilis 150 kV" costituenti, insieme alla SE di smistamento, opere di rete.

La potenza complessiva dell'impianto è pari a 32,5 MW e il parco si compone di 5 aerogeneratori di ultima generazione, della potenza unitaria di 6,5 MW.

<sup>3</sup> Prot. Del 24/7/2020

<sup>4</sup> Prot. Del 12/8/2020

<sup>5</sup> In data 4/9/2020

<sup>6</sup> Determinazione Dirigenziale n. 2452 del 28.04.2021

<sup>7</sup> Altezza mozzo 115 m, diametro rotore 170m

<sup>8</sup> Con nota in data 29/11/2021

<sup>9</sup> Con determina dirigenziale n.8420 del 27-12-2021

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

Il progetto, per come reingegnerizzato, rispetto alle opere già oggetto di provvedimento di VIA favorevole, oltre a prevedere la modifica del modello di aerogeneratore, prevede:

- la traslazione di circa 10 metri della sottostazione di trasformazione utente (allo scopo di evitare un'interferenza rilevata dal Consorzio di Bonifica Trigno e Biferno con una condotta consortile);
- la riduzione della carreggiata della viabilità di accesso all'aerogeneratore n. 5 (allo scopo di evitare l'occupazione di porzioni di terreno nel frattempo convertite a vigneti).

In materia di energia, sulla base della legge costituzionale n. 3/2001, che ha modificato il Titolo V della Costituzione, Stato e Regioni concorrono nell'elaborazione della normativa di riferimento. Nello specifico, lo Stato determina i principi fondamentali, le Regioni e le Province Autonome legiferano nel rispetto degli indirizzi statali.

Nell'ambito di questo quadro di riferimento costituzionale si è consolidato il processo di decentramento delle funzioni amministrative dallo Stato alle Regioni e enti locali in materia di autorizzazioni per gli impianti alimentati da FER, assetto che aveva già preso forma con il D.Lgs. n. 112/98.

Per gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili si possono configurare diversi profili autorizzativi aventi distinti riferimenti normativi su cui è incardinata la ripartizione di funzioni amministrative tra Stato, Regioni e enti locali.

In particolare i regimi autorizzativi per gli impianti di produzione di energia elettrica da FER sono disciplinati dal D.Lgs. n. 387/2003 e dal D.Lgs. n. 28/2011. Per i regimi autorizzativi semplificati (PAS e Comunicazione) l'ente di riferimento è il Comune. Per l'autorizzazione unica il procedimento amministrativo è quello previsto dall' art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e s.m.i. che attribuisce le funzioni alle Regioni per quasi tutte le tipologie di impianti (ad eccezione dei soli impianti a mare che sono di competenza statale). Le Regioni possono delegare le funzioni dell'autorizzazione unica alle Province.

Le procedure di valutazione di impatto ambientale sono disciplinate dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.. Per gli impianti di produzione di energia elettrica da FER soggetti a procedure di valutazione di impatto ambientale, le funzioni amministrative sono attribuite alle Regioni per quasi tutti i tipi impianti (sono di competenza dello Stato solo quelli off shore e gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW).

Le opere così come progettate non intercettano ambiti tutelati ope legis ai sensi del D.Lgs. 42/2004, né vincoli discendenti da specifiche norme di settore, tuttavia, nelle sue aree contermini ricadono beni tutelati di diversa natura. Pertanto, la società proponente, ha commissionato la redazione della Relazione Paesaggistica al fine di fornire tutti gli elementi essenziali ad esperire l'istruttoria per l'ottenimento dell'Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 cd. "Codice del Paesaggio".

Il presente elaborato costituisce la relazione tecnica relativa al progetto di realizzazione di un impianto eolico costituito da n.5 aerogeneratori e relative opere di connessione da installare nel comune di Campomarino (CB).

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

### 1.3 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

La relazione tecnica e illustrativa assicura l'analisi di tutti gli aspetti previsti dal combinato disposto dall'art. 25 del DPR 207/2010 rubricato "Relazione generale del progetto definitivo". In particolare, essa:

- fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi;
- descrive i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione;
- riferisce in merito a tutti gli aspetti riguardanti la geologia, la topografia, l'idrologia, le strutture e la geotecnica;
- riferisce in merito agli aspetti riguardanti le interferenze, gli espropri, il paesaggio, l'ambiente e gli immobili di interesse storico, artistico ed archeologico che sono stati esaminati e risolti in sede di progettazione attraverso lo studio di fattibilità ambientale;

Altresì, nella Parte III delle Linee Guida Nazionali emanate con DM 10/09/2010, rubricate "*Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi*", sono fornite le indicazioni fondamentali che la relazione tecnica, inclusa nel progetto definitivo, deve contenere, ovvero:

- i dati generali del proponente comprendenti;
- la descrizione delle caratteristiche della fonte utilizzata, con l'analisi della producibilità attesa. In particolare per gli impianti eolici, andranno descritte le caratteristiche anemometriche del sito, le modalità e la durata dei rilievi e le risultanze sulle ore equivalenti annue di funzionamento;
- la descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei complessi lavori previsti, del piano di dismissione degli impianti e di ripristino dello stato dei luoghi;
- una stima dei costi di dismissione dell'impianto e di ripristino dello stato dei luoghi;
- un'analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale per gli impianti di potenza superiore ad 1MW.

### 1.4 CONTENUTI DELLA RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

La relazione tecnica è organizzata in modo da ricomprendere tutti gli aspetti minimi prescritti dal DPR 207/2010, trattati in aggregati eterogenei di tematiche che, unitamente alla finalità implicita di riprendere le richiamate disposizioni di legge, sono tese a descrivere e analizzare tutti gli aspetti peculiari e caratterizzanti le opere di progetto.

La relazione conterrà:

- La localizzazione dell'intervento;
- Le caratteristiche generali del progetto, tese alla descrizione sommaria del layout e delle opere caratterizzanti;
- Le caratteristiche delle opere da realizzare distinguendo:
  - a) le infrastrutture e le opere civili;

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

- b) le opere impiantistiche e infrastrutturali;
- c) le opere elettriche.
- L'organizzazione del cantiere e relative attività;
- le caratteristiche anemologiche e modalità della campagna anemometrica condotta;
- le caratteristiche idrogeologiche, geologiche, morfologiche e idrografiche e relative interferenze indotte dalle opere;
- la relazione con gli strumenti di gestione e pianificazione territoriale distinguendo gli:
  - a) Strumenti a livello Nazionale;
  - b) Strumenti a livello regionale e provinciale;
  - c) Strumenti a livello comunale;
  - d) Strumenti settoriali e interferenze con vincoli di natura paesaggistica.
- Le azioni di mitigazione e ripristino;
- le attività di gestione e monitoraggio;
- ricadute sociali e occupazionali dell'intervento;
- la dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi.

## 2 MOTIVAZIONI DELLE OPERE

L'intervento è ubicato nel Comune di Campomarino (CB), in una porzione di territorio a Sud-Est del Basso Molise. In particolare esso si colloca alle località "Madonna Grande" e "Cocciolete".

Il layout della Wind Farm è stato progettato per avere la massima efficienza energetica utilizzando nel modo migliore la risorsa eolica e per avere contemporaneamente il minimo impatto ambientale.

La scelta del sito per la realizzazione del parco eolico è stata effettuata in modo razionale al fine di garantire la sostenibilità dell'intervento, ossia in modo tale che esso risulti fattibile sotto l'aspetto tecnico, economico ed ambientale. La localizzazione dell'area è stata effettuata attraverso uno studio preliminare atto a verificare la compresenza di caratteristiche specifiche, quali:

- Buona ventosità necessaria alla massimizzazione della produzione energetica;
- Insussistenza di vincoli di tipo paesaggistico, culturale e ambientale direttamente incidenti con le opere in parola;
- Orografia del territorio pressoché pianeggiante e tale da ridurre al minimo indispensabile gli spianamenti e la movimentazione di terreno;
- Adeguata distanza dai centri urbani e rurali;
- Vocazione dell'area alla produzione di energia elettrica da fonte eolica;
- Viabilità esistente e sentieri in buone condizioni e comunque tali da consentire, a fronte di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione contenute, il transito agli automezzi per il trasporto delle turbine.

	PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	--	----------

L'impianto in esame produrrà energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e ha l'obiettivo, in coerenza con i recenti accordi siglati a livello comunitario dall'Italia, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ponendosi, inoltre, lo scopo di contribuire a fronteggiare la crescente richiesta di energia elettrica da parte delle utenze sia pubbliche che private.

Di fondamentale importanza è soffermarsi sui benefici connessi all'utilizzo di energia eolica visto i grandi vantaggi dal punto di vista ambientale rispetto alle fonti di energia convenzionali. I benefici ambientali dell'eolico possono essere valutati analizzando gli impatti che non si producono e che vanno invece attribuiti ad altre fonti energetiche, nel dettaglio:

- non vi sono ingenti movimenti di terreno, né di alterazione delle falde acquifere, né di contaminazione da particolato<sup>10</sup>, né di accumulo di residui radioattivi, né di produzione di agenti chimici aggressivi, di contaminanti acidi o di gas tossici;
- non si brucia alcun combustibile che darebbe luogo ad emissioni di gas in atmosfera, causa di inquinamento termico;
- non si producono rifiuti che potrebbero dare origine a incendi;
- non sono richieste grandi quantità di energia e di acqua,
- non esistono rischi di esplosione, né di inquinamento dell'ambiente marino e dell'atmosfera.

---

<sup>10</sup> Il **particolato** è l'[inquinante](#) che oggi è considerato di maggiore impatto nelle aree urbane, ed è composto da tutte quelle particelle solide e liquide disperse nell'[atmosfera](#), con un diametro che va da pochi [nanometri](#) fino ai 500 [µm](#) e oltre.

### 3 LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE

L'ambito territoriale considerato si trova nella parte Nord-Orientale della Regione Molise quasi a confine con il territorio Nord-Ovest della Regione Puglia. I comuni interessati dal progetto sono i Comuni di Campomarino (CB) per quanto concerne l'impianto eolico e il Comune di Portocannone (CB) per quanto concerne l'opera di connessione alla RTN. L'impianto si localizza quindi sul confine tra i due Comuni.

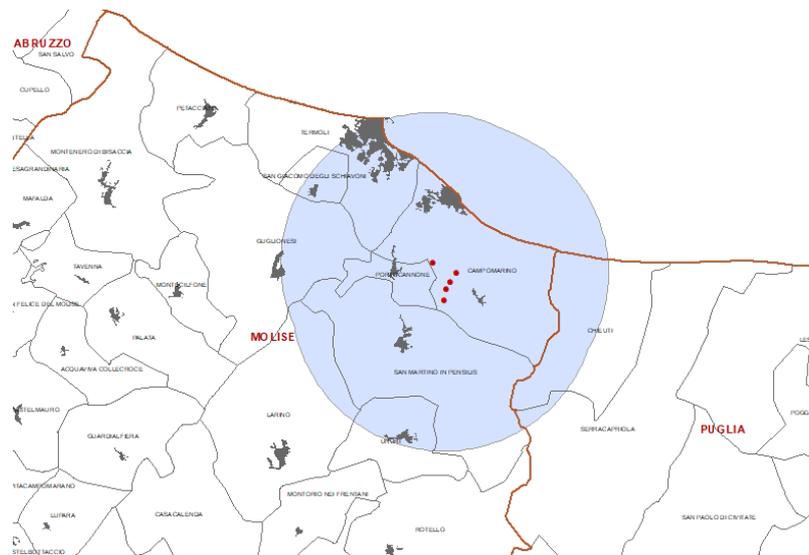


Figura 1: Inquadramento territoriale

L'area vasta, che è individuata su cartografia come l'involuppo delle distanze dagli aerogeneratori di ampiezza pari a  $50 H_{max}$ , è ampia 10 km e comprende invece altri Comuni che sono interessati prevalentemente da impatti di tipo visivo (San Martino in Pensilis, Chieuti, Termoli, Guglionesi, San Giacomo degli Schiavoni). Sono stati analizzati tutti gli aspetti programmatici, vincolistici ed ambientali presente nell'area vasta.

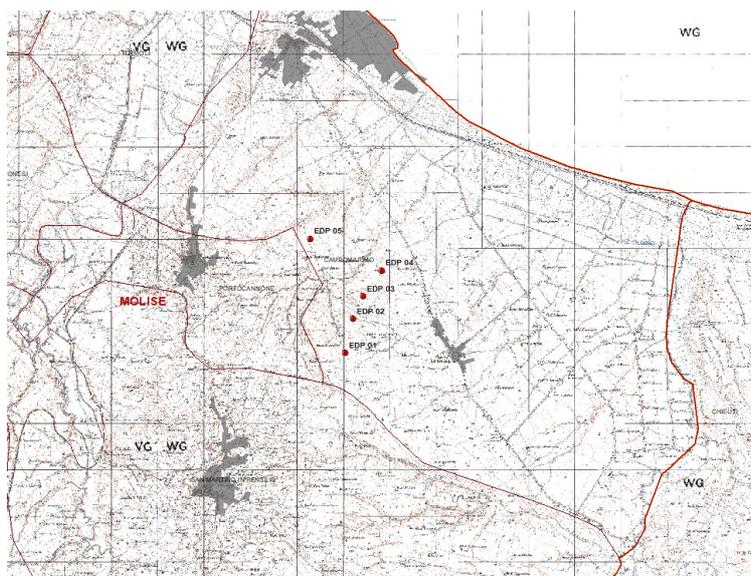


Figura 2: Inquadramento territoriale su carta IGM

Il sito oggetto di intervento è ubicato in località Madonna Grande, Cocchiele, ricade nel Foglio N° 155 della Carta Geologica d'Italia "S. SEVERO" 1:100.000 e si sviluppa tra quote che vanno dai 60 ai 150 metri s.l.m. La morfologia è collinare.

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

Si rimanda al quadro di riferimento ambientale per quanto attiene all'inquadramento di carattere fisico, ambientale e paesaggistico dell'area in esame.

Gli aerogeneratori sono ubicati alle coordinate che seguono.

N° Aerogeneratore	Coordinate UTM 33 WGS84	
	NORD	EST
WTG01	4638337	503985
WTG02	4639080	504207
WTG03	4639562	504376
WTG04	4640119	504783
WTG05	4640805	503233

Tabella 1: coordinate aerogeneratori

Per quanto riguarda il progetto di connessione alla RTN (stazione 150kV e raccordi aerei 150kV), questo resta invariato rispetto al progetto originariamente autorizzato in fase di VIA e già benestariato da TERNA Spa. Restano invariate le posizioni e le caratteristiche impiantistiche, architettoniche e dimensionali, della Stazione 150kV, i collegamenti aerei AT 150kV RTN e i collegamenti 150kV tra la stazione di trasformazione utenza e la stazione RTN 150kV.

Le principali arterie viarie presenti, che consentono di raggiungere il territorio in esame, sono rappresentate da:

- Strada Statale N.16 Adriatica;
- Strada di Bonifica N.23;
- Strada Provinciale N.128 "del Rettifilo";
- Strada Provinciale N.129 "S.Martino, Nuova Cliternia, Litoranea";
- Strada Provinciale N.130 "Portocannone-Nuova Cliternia";

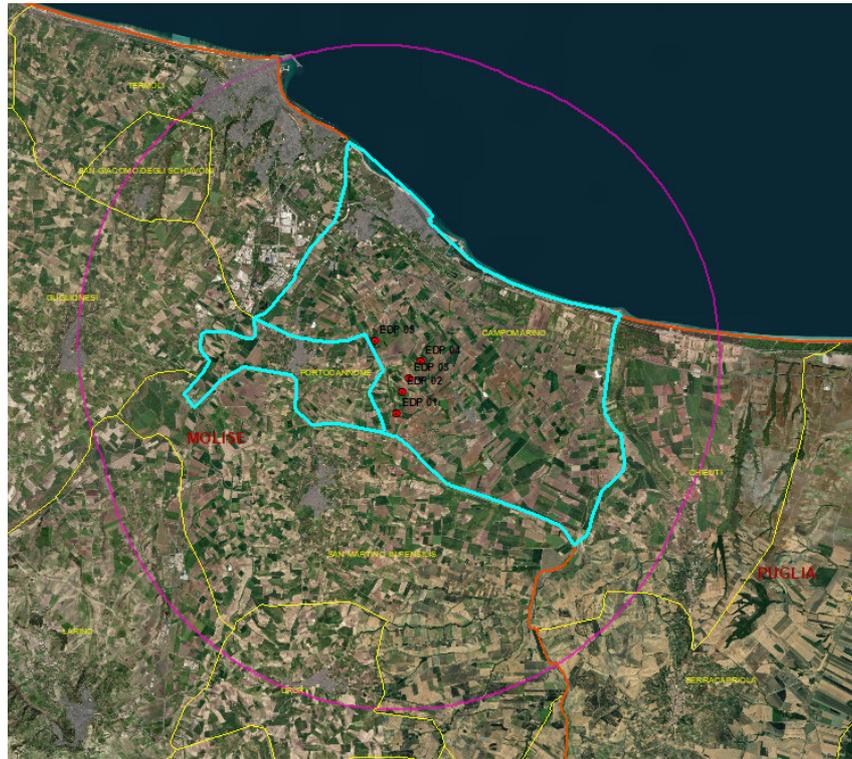


Figura 3: inquadramento area di studio

Il sito interessato dalle opere è posto ad una quota altimetrica media compresa tra i 50 e i 100 m. s. l. m., l'aerogeneratore più vicino al centro abitato di Campomarino lido è ad una distanza maggiore di 3.7 km in linea d'aria e analoga distanza intercorre con l'area industriale ubicata nel Comune di Termoli e il centro abitato del Comune di San Martino in Pensilis; leggermente inferiore è la distanza che si rileva tra il più prossimo aerogeneratore e il centro storico di Campomarino (3.4 km). Il centro abitato del Comune di Portocannone dista, invece, dal più vicino aerogeneratore di progetto, circa 2,3 km risultando, quindi, quello più prossimo alle opere. Gli altri centri abitati si pongono a distanze maggiori, come quello del Comune di Termoli ove distinguiamo la zona commerciale e di espansione che dista 6.5 km dall'impianto e il centro storico che, posto ad oltre 9 km in linea d'aria dal più prossimo aerogeneratore di progetto, si pone ai limiti delle aree contermini. Inoltre si segnala che verso sud il più vicino centro abitato è quello del Comune Chieuti, nella limitrofa Regione Puglia, posto ad 11 km dal più vicino aerogeneratore (e quindi esterno anche alle aree contermini l'impianto).

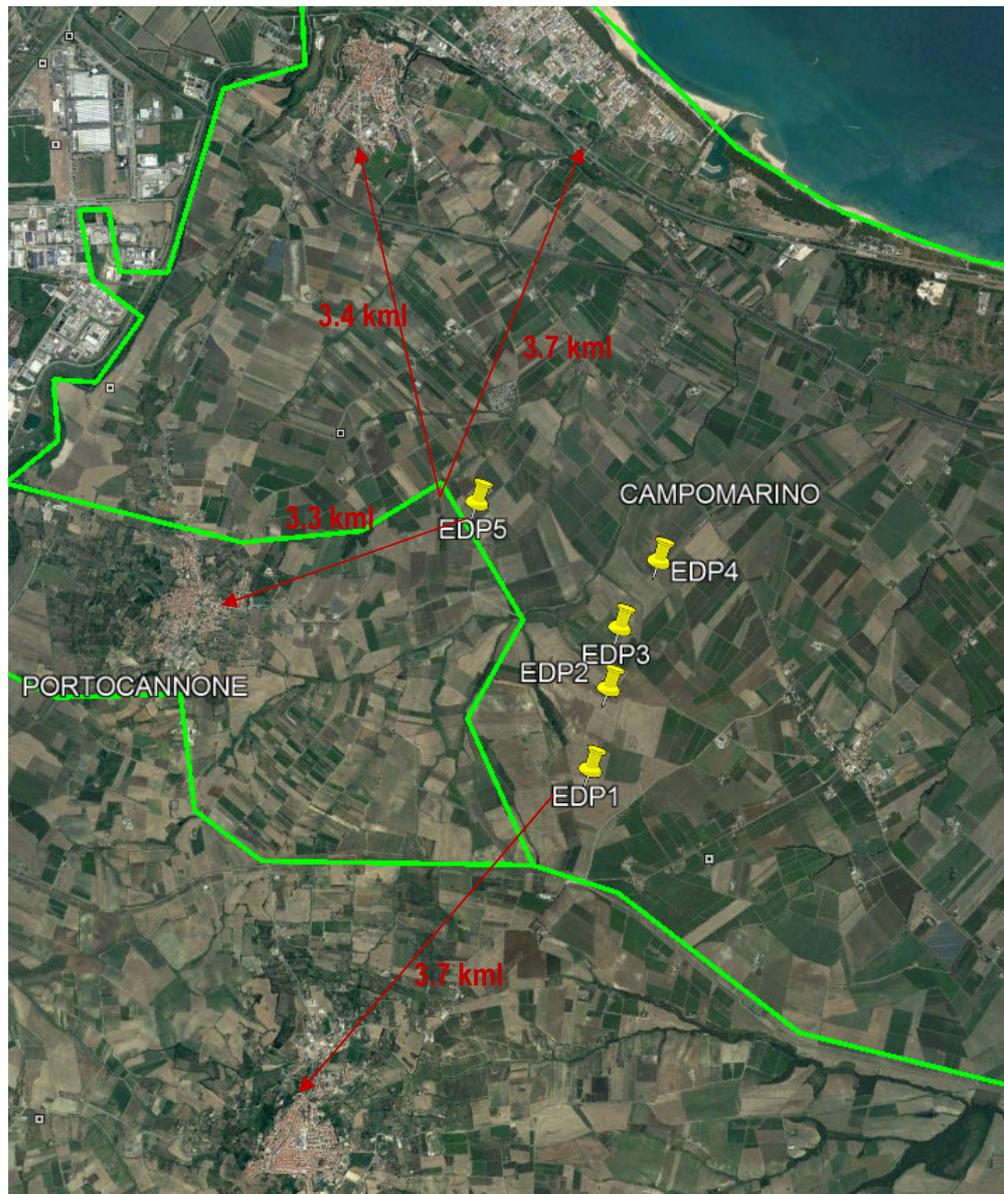


Figura 4: distanze dai più vicini centri abitati

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)  <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

#### 4 IDENTIFICAZIONE CATASTALE DELLE OPERE

Gli aerogeneratori sono localizzati in terreni di proprietà di soggetti privati (vedasi piano particellare di esproprio grafico e descrittivo, parte integrante del presente progetto) coi quali la ditta provvederà alla stipula di servitù o contratto di fitto. Nel caso in cui non si dovesse raggiungere un accordo con tutti i possessori dei suoli, la RePlus S.R.L. si avvarrà della procedura espropriativa, così come previsto dal D.P.R. n. 327 del 2001. La ditta ha la possibilità in tutti i casi di avvalersi della procedura di esproprio, in quanto la realizzazione di un parco di produzione di energia da fonte rinnovabile, si configura come opera di pubblica utilità, ossia un'opera realizzata da soggetti diversi da quelli pubblici, destinata al conseguimento di un pubblico interesse e, pertanto, indifferibili ed urgenti. Altresì, per la realizzazione delle opere accessorie al campo eolico, come la viabilità di servizio e le linee elettriche interrato, saranno stipulati opportuni accordi con le Amministrazioni locali e/o con gli enti di gestione dei servizi nonché con i privati quando il caso lo richieda.

#### 5 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

##### 5.1 DEFINIZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTO

Un criterio generale di progettazione stabilisce che, allo scopo di minimizzare le mutue interazioni che si generano fra gli aerogeneratori, dovute all'effetto scia, distacco di vortici, ecc., le macchine debbano essere distanziate come minimo di 3 diametri tra gli assi degli aerogeneratori in direzione perpendicolare al vento dominante e minimo 5 diametri in direzione parallela al vento dominante. Oggi i moderni software di progettazione utilizzano sistemi più complessi per la determinazione delle distanze da tenersi tra aerogeneratori contigui in modo da non comprometterne la produttività e da limitare al minimo le interferenze. Nel suo insieme, tuttavia, la disposizione delle macchine sul terreno dipende, oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, da fattori legati alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme. Tenere una distanza regolare nel distanziamento tra le strutture di impianto giova all'intrusione visiva dell'impianto. Modeste variazioni e spostamenti dalla ottimale configurazione planimetrica sono necessarie sia per garantire il rispetto di distanza da case e strade, sia per evitare le cosiddette "aree non idonee" (aree interessate da vincoli ostativi), sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità secondaria o interpodereale esistente. Tenendo conto di tali criteri è stato definito il layout d'impianto, coerente con le norme vigenti e con le Linee Guida nazionali e regionali in tema di posizionamento degli aerogeneratori in aree idonee.

Inoltre, è stato scelto di diminuire il numero di aerogeneratori più prossimi al centro abitato di Campomarino e ai suoi beni monumentali e di allontanarli da essi.

Si fa presente che sia la localizzazione che la progettazione dell'impianto eolico sono state svolte proprio tenendo conto delle indicazioni provenienti dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica. Non a caso **gli aerogeneratori di progetto non ricadono in nessuna delle aree definite "non idonee"** dal PEAR e dalle Linee Guida di alla D.G.R. n. 621/2011 e dalla pianificazione ambientale preesistente (Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, aree IBA).

Il layout definitivo dell'impianto eolico così come scaturito è risultato il più adeguato sia sotto l'aspetto produttivo, sia sotto gli aspetti di natura vincolistica e orografica, sia sotto l'aspetto percettivo. Come si rileva dall'immagine a seguire, tra gli aerogeneratori è stata garantita una distanza minima di 3D (510 m).

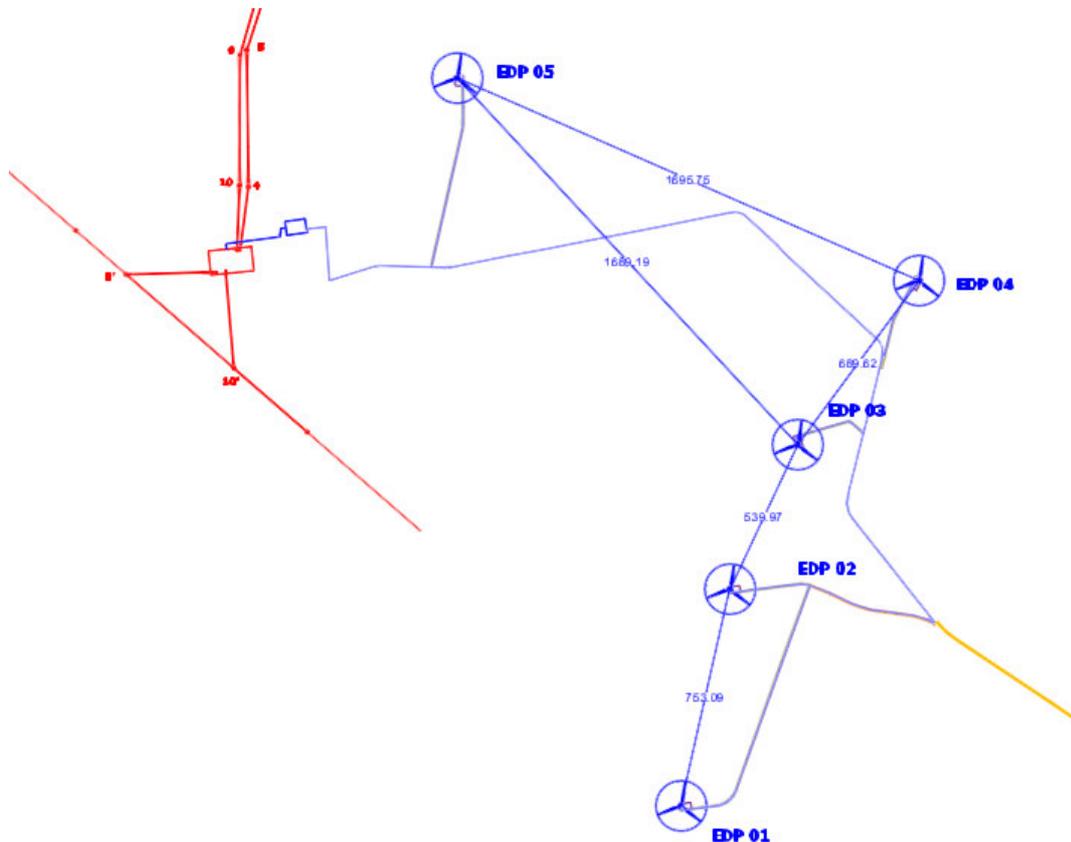


Figure 5- Layout dell'impianto

Le distanze garantite risultano pertanto superiori alle distanze minime di 3D (510 m) e 5D (850m) e ciò ottimizza l'efficienza dell'impianto (minori perdite per effetto scia) e garantisce una maggiore permeabilità e, quindi, un minor "effetto selva" negativo sia per l'avifauna che per gli impatti percettivi.

## 5.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

La disposizione delle macchine, come abbiamo visto, è il frutto di approfonditi studi in merito ai vincoli culturali, paesaggistici e ambientali non solo relativi alla legislazione nazionale, ma anche alla normativa regionale che spesso impone margini di tutela più restrittivi.

Un parco eolico è un'opera singolare, in quanto presenta sia le caratteristiche di installazione puntuale, sia quelle di un'infrastruttura di rete 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.

Nella tipologia di installazione puntuale rientrano la stazione elettrica e le postazioni degli aerogeneratori, questi ultimi ubicati in posizione ottimale rispetto alle direzioni prevalenti del vento e rispetto al punto di consegna.

Le singole postazioni degli aerogeneratori e la stazione elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavi di segnalazione e potenza, generalmente interrati a bordo delle strade di servizio. La viabilità ed i collegamenti elettrici in cavo interrato sono opere infrastrutturali.

Le infrastrutture e le opere civili si sintetizzano come segue:

- Realizzazione della nuova viabilità interna al sito;

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

- Adeguamento della viabilità esistente esterna ed interna al sito;
- Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e montaggio;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- Trattamento delle acque meteoriche;
- Produzione smaltimento rifiuti;
- Terre e rocce da scavo;

Le opere impiantistiche-infrastrutturali ed elettriche si sintetizzano come segue:

- a) installazione e cablaggio aerogeneratori;
- b) Rete in cavo interrato a 30 kV dal parco eolico ad una stazione di trasformazione 30/150 kV;
- c) N. 1 Stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV;
- d) N. 1 elettrodotto in cavo interrato a 150 kV per il collegamento della stazione 30/150 kV alla nuova stazione di smistamento 150 kV;
- e) N.1 Stazione di smistamento 150 kV a doppio sistema di sbarre con isolamento in aria a 11 passi di sbarre;
- f) Raccordi aerei della suddetta stazione di smistamento a 150 kV alla esistente linea "Portocannone-Campomarino";
- g) Raccordi aerei della suddetta stazione di smistamento a 150 kV alla esistente linea "Portocannone-San Martino in P."

Le opere di cui ai punti a), b) e c) costituiscono opere di utenza del Proponente, mentre le opere di cui ai punti d), e), f) e g) costituiscono opere di rete (RTN) e saranno in seguito volturate a Terna S.p.a.

### 5.3 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

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. Realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. Realizzazione della piazzola di stoccaggio per l'installazione dell'aerogeneratore;
4. Esecuzione delle opere di fondazione per l'aerogeneratore;
5. Realizzazione del cavidotto interrato tra turbina e stazione di trasformazione 30-150 kV;
6. Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
7. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratore;
8. Passaggio dei cavi dell'elettrodotto;
9. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
10. Start up impianto eolico;
11. Ripristino dello stato dei luoghi;
12. Esecuzione di opere di ripristino ambientale;
13. Smobilitazione del cantiere.

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

## 6 CARATTERISTICHE DELLE OPERE

### 6.1 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

Le infrastrutture e le opere civili si schematizzano come segue:

- Adeguamento della viabilità esistente;
- Realizzazione dei nuovi tratti di viabilità;
- Realizzazione delle piazzole di montaggio e installazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle opere elettriche.

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

Tutte le opere fin qui descritte saranno realizzate in maniera sinergica onde abbattere il più possibile i tempi di montaggio delle turbine e delle opere elettriche connesse. I lavori saranno eseguiti, preventivamente, e compatibilmente con l'emissione del decreto di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio della turbina eolica da parte della Regione Molise.

I lavori saranno eseguiti in archi temporali tali da rispettare eventuali presenze di avifauna onde armonizzare la realizzazione dell'opera al rispetto delle presenze dell'avifauna stanziale e migratoria. A realizzazione avvenuta si provvede al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità degli aerogeneratori, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere, rinveniente dagli scavi, con apposizione di eventuali essenze erbivore tipiche della zona.

#### 6.1.1 Area di cantiere

Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico, di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori, per una superficie complessiva di 15000mq. Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi. Nella pagina seguente viene riportato uno schema planimetrico dell'area di cantiere e la sua relativa immagine prospettica.

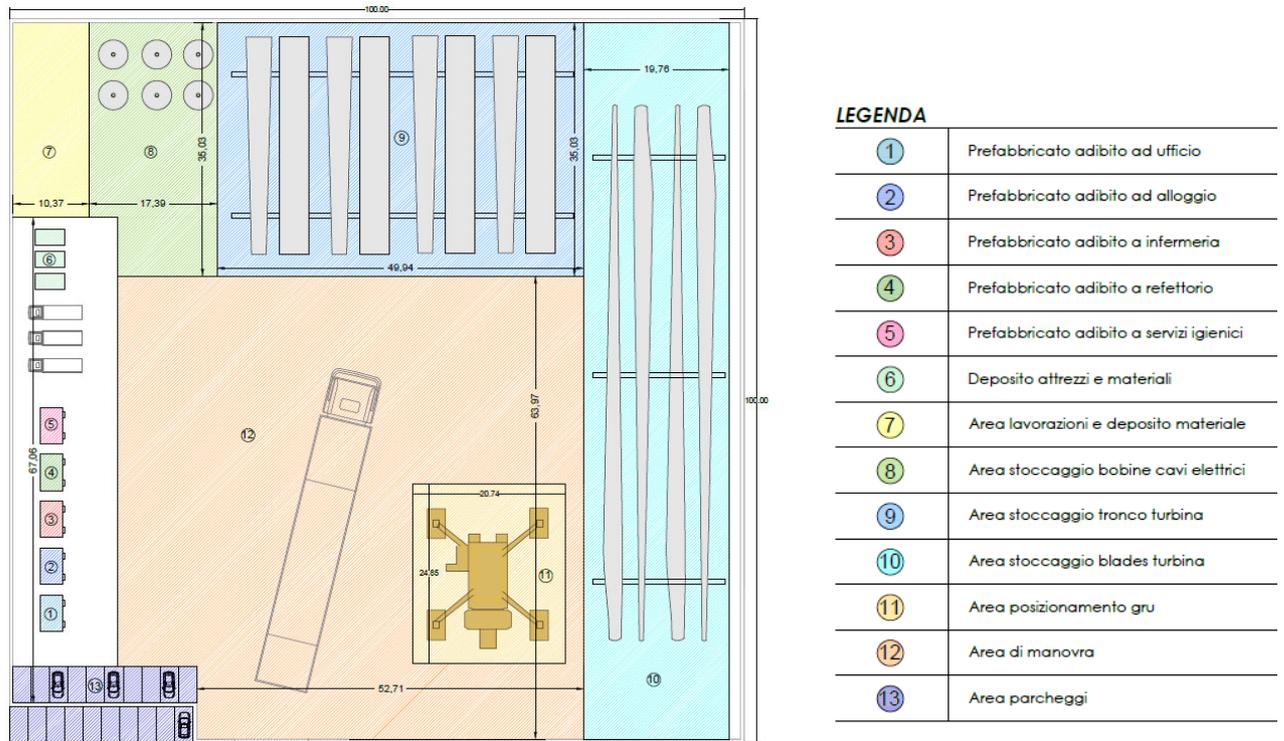


Figura 6 - Schema area di cantiere

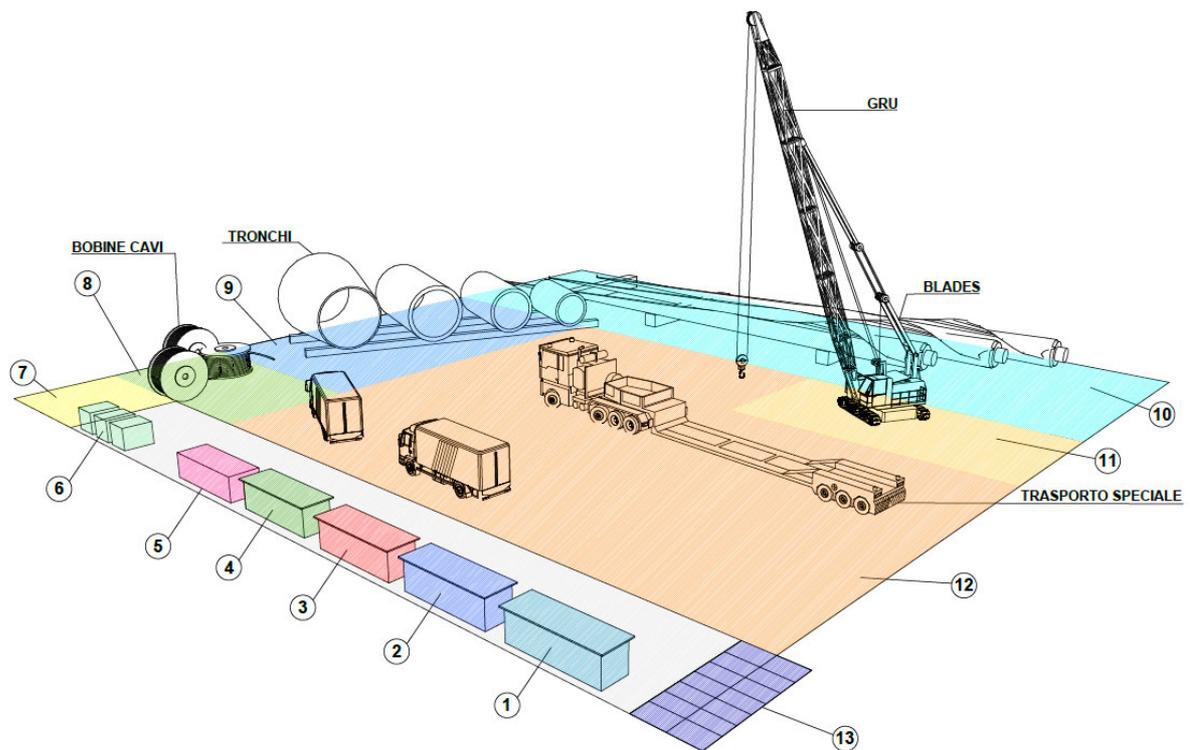
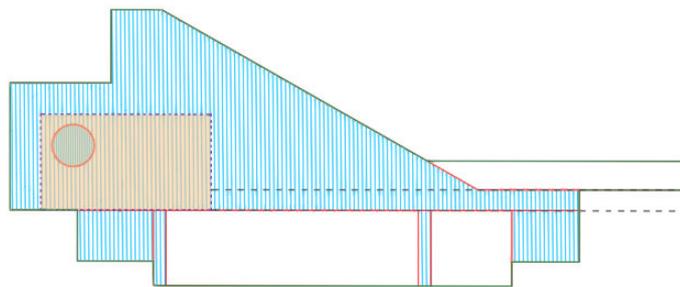


Figura 7 - Schema prospettico area di cantiere

### 6.1.2 Piazzola di montaggio

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di circa 5740 m<sup>2</sup> costituita da piazzola di stoccaggio delle pale con relative aree mistate di appoggio.

La realizzazione della piazzola di montaggio, di dimensioni superiori rispetto a quelle previste per le piazzole in fase di esercizio, è da attribuire alla necessità d'installazione della gru e di assicurare adeguato spazio per transito e manovra delle macchine operatrici, al fine di consentire l'assemblaggio delle torri, la realizzazione delle fondazioni e ogni altra lavorazione necessaria.



**Figura 5 - Piazzola di montaggio tipo degli aerogeneratori in fase di realizzazione (retino blu) e in fase di esercizio (campitura arancio)**

La realizzazione della piazzola di montaggio prevede l'espletarsi delle seguenti fasi:

- Realizzazione dello scotico superficiale circa 40 cm;
- Spianatura;
- Compattazione del piano di posa della massiciata;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massiciata di tipo stradale, costituito da misto granulare;
- Realizzazione dello strato di finitura;

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole temporanee verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione del parco eolico. Le dimensioni si ridurranno a circa 1300 m<sup>2</sup>, come da planimetria catastale allegata al progetto.

Non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alle torri degli aerogeneratori e alla sottostazione sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

### 6.1.3 Opere di presidio

Come già esplicitato, si è cercato di ridurre al minimo l'entità di scavi e riporti relativi a piazzole e viabilità di nuova realizzazione, ma in alcuni casi si è reso necessario, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, prevedere sterri o rilevati importanti. Per questo motivo, in caso di movimenti di terra importanti, si prevedono interventi di ingegneria naturalistica a sostegno delle scarpate, e precisamente si è deciso di intervenire considerando in maniera generica degli intervalli di altezza:

- per scarpate inferiori a 1,5 m non si considera necessario l'intervento con opere di presidio, in quanto il terreno debitamente compattato a 45° non necessita di sostegni;
- per scarpate comprese tra 1,5 m e 3 m si rende necessario intervenire con un rivestimento in geostuoia, in modo da preservare il terreno dagli agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate mediante erosione idrica ed eolica;
- per scarpate comprese tra 3 m e 5 m è previsto l'uso di gabbionate rinverdate incastrate all'interno della scarpata, infatti in questo caso si necessita di un vero e proprio sostegno sia in caso di sterro che di riporto, considerate le caratteristiche del terreno. Le gabbionate, infatti, si oppongono alle forze instabilizzanti con il proprio peso, creando una naturale azione drenante che facilita l'integrazione con il terreno circostante e facilita lo sviluppo vegetale;
- per scarpate superiori a 5m, si prevede l'inserimento di terre rinforzate, queste ultime, infatti, riescono a sostenere pendenze fino a 70°, altezze superiori a 5m e migliorano le caratteristiche geotecniche del terreno, per queste ragioni si è scelto di utilizzarle nei casi più critici.

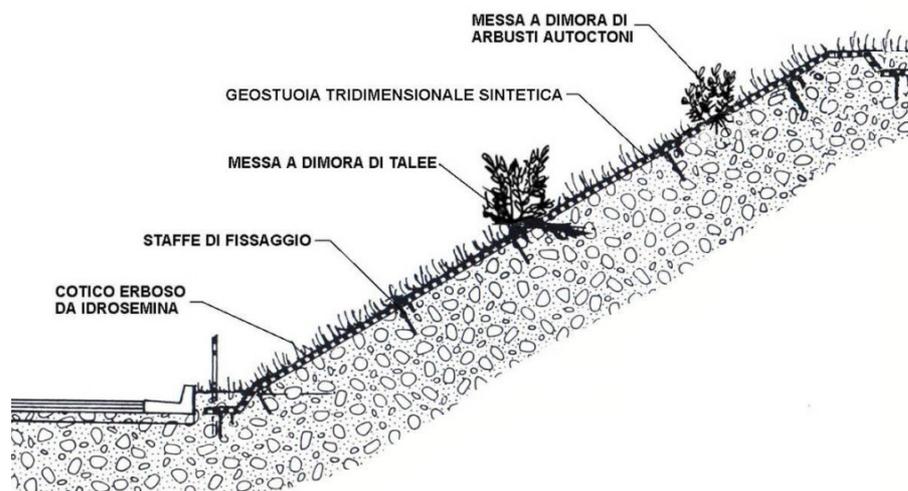


Figura 8 - Esempio schematico di rivestimenti in geostuoia

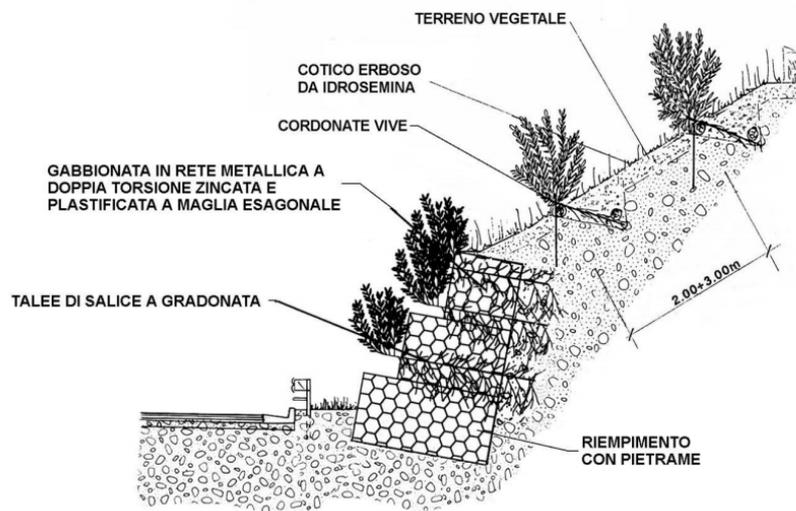


Figura 9 - Esempio schematico di inserimento di gabbionate rinverdite

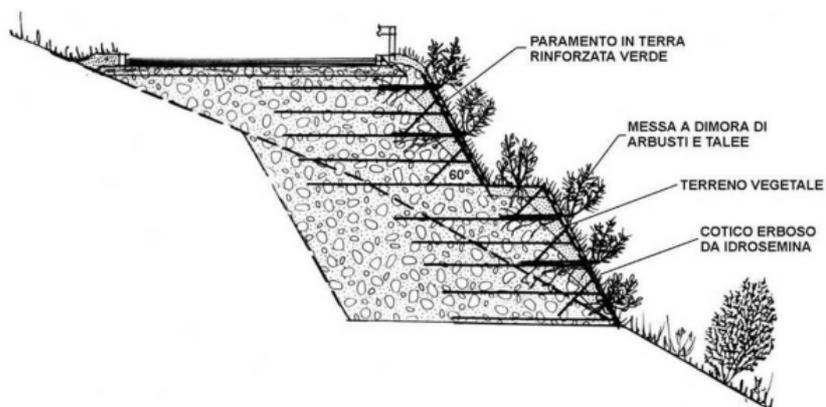


Figura 10 - Esempio schematico di inserimento terre rinforzate

#### 6.1.4 Strutture di fondazione

Dai calcoli preliminari risulta che la fondazione sarà costituita da un plinto circolare su pali. Precisamente il plinto avrà un'altezza massima di circa 4 metri e un diametro esterno di 26 m. Il plinto sarà collegato a 18 pali di fondazione del diametro di 0,8 metri avendo una profondità di 20 metri. Per ogni plinto si prevede uno sterro di circa 1590 mc mentre per i pali si dovrà escavare 190 mc per singolo aerogeneratore.

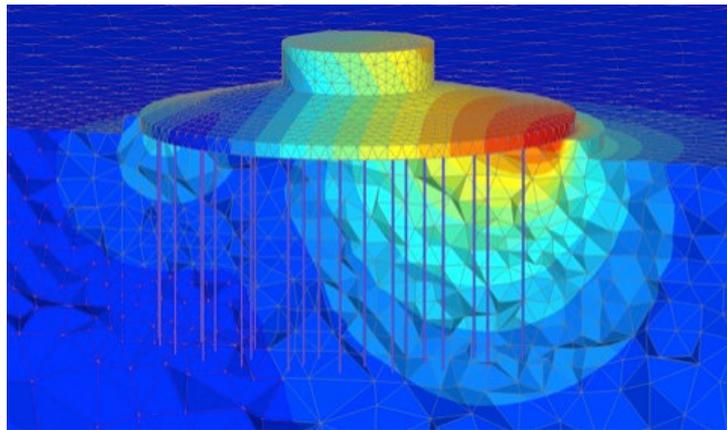


Figura 11: schema tridimensionale di fondazione – Plinto su pali

Il sistema fondale viene completato con l'annegamento nel plinto di conglomerato cementizio armato della viola, atta al collegamento e al trasferimento delle sollecitazioni della struttura in elevazione al sistema fondale.

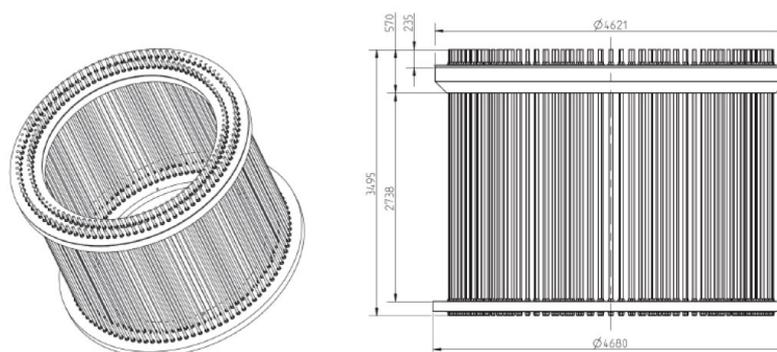
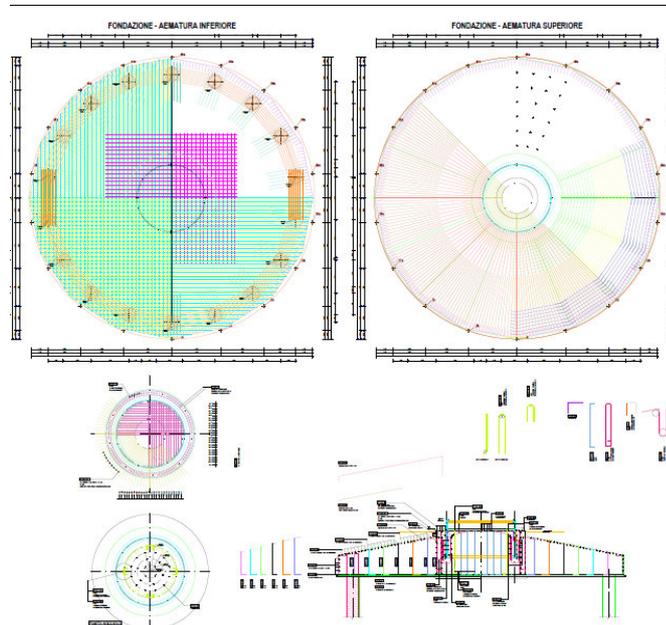


Figura 12 - Esempio di viola di fondazione

Le sollecitazioni adottate, ai fini del progetto delle fondazioni, sono quelle rinvenienti dalle specifiche tecniche fornite dalla casa produttrice degli aerogeneratori. Per un maggiore dettaglio relative al dimensionamento della fondazione, si rimanda alla relazione preliminare strutture fondazioni.

La quota di imposta della fondazione è prevista ad una profondità pari a 3,50 m e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti. Successivamente lo scavo per l'alloggiamento della fondazione, dopo aver compattato il piano di posa, verrà steso uno strato di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata 20x20 con diametro da stabilire in fase di calcolo esecutivo, definito magrone di sottofondazione. Il magrone di sottofondazione viene

realizzato con un duplice scopo, il primo di tipo fisico, consistente nella livellatura del terreno per consentire la posa della fondazione su una superficie perfettamente piana; il secondo di tipo strutturale, consistente nella distribuzione omogenea sul terreno dei carichi verticali derivanti dalla struttura in elevazione. Successivamente si provvederà al montaggio delle armature, su cui verrà posizionata la dima e quindi il concio di fondazione, che corrisponde alla parte inferiore dei diversi elementi tubolari che costituiscono la torre. Posizionata l'armatura inferiore e verificata la sua planarità si passa al montaggio dell'armatura superiore e verificata anche per essa la planarità, si passa al getto di calcestruzzo, nel quale verrà completamente annegata l'intera struttura metallica. Ultimato il getto di calcestruzzo, eseguito per mezzo di betoniere ed autopompe con calcestruzzi confezionati secondo gli standard richiesti dalle case fornitrici dell'aerogeneratore, il plinto di fondazione sarà ricoperto con fogli di polietilene allo scopo di ridurre il rapido ritiro del calcestruzzo e quindi l'insorgere di possibili fessurazioni. Trascorso il tempo di stagionatura del calcestruzzo (circa 28 giorni), la torre tubolare in acciaio dell'aerogeneratore sarà resa solidale alla struttura di fondazione, mediante un collegamento flangiato con una gabbia circolare di tirafondi in acciaio, inglobati nella fondazione all'atto del getto del calcestruzzo. Nella fondazione, oltre al cestello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, si predisporranno i tubi corrugati nei quali verranno alloggiati 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 interrate o ricoperte dalla sovrastruttura in materiale calcareo arido della piazzola di servizio, successivamente inerbite. 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 deflusso. In sede di redazione del progetto esecutivo saranno realizzati sondaggi e carotaggi con prove di laboratorio finalizzate alla caratterizzazione del sottosuolo a seguito dei quali sarà dimensionata con precisione la lunghezza, il diametro e il numero dei pali. In ogni caso, il dettaglio del dimensionamento del plinto di fondazione verrà eseguito in fase di progettazione esecutiva.



**Figura 13: Pianta-sezioni e armature del plinto di fondazione**

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

## 6.2 ADEGUAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO.

Nella definizione del layout dell'impianto è stata utilizzata al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto risulta costituita dall'adeguamento delle strade esistenti integrate da tratti di strade da realizzare ex-novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore. La viabilità esistente interna all'area d'impianto è costituita principalmente da strade consortili e comunali asfaltate e bianche.

Ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente consistenti in massima parte in allargamenti della carreggiata esistente, regolarizzazione del piano viario e sistemazione delle buche e dei piccoli dissesti presenti. Nei tratti stradali perpendicolari si procederà ad opportuni raccordi.

Le strade di nuova realizzazione consistono in piccoli tratti di accesso alle torri, che integreranno la viabilità esistente, e si svilupperanno, per quanto possibile, al margine dei confini catastali, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto. Complessivamente si prevede l'adeguamento di circa 445 m di strade esistenti e la realizzazione di circa 2290 m di nuova viabilità. La sezione stradale, con larghezza media di 5,00 m, sarà in massicciata ricoperta da stabilizzato ecologico, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

Gli sforzi operati dalla Società proponente, al fine di contenere il più possibile l'entità delle opere che, per loro intrinseca natura, possono generare impatti di diverso tipo (dalla occupazione di suolo, alla necessità di movimentare volumi di terreni), si sono tradotti nella configurazione di un layout che contempla una ridottissima realizzazione ex novo di viabilità anche rispetto al progetto precedentemente autorizzato.

In particolare nella tabella che segue è possibile osservare la lunghezza dei rami stradali in progetto comprensivi delle aree necessarie alle manovre dei mezzi pesanti, soprattutto in fase di trasporto delle blade.

<b>VIABILITA' PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b>			
<b>WTG</b>	<b>STRADE DI NUOVA COSTRUZIONE (m)</b>	<b>Strade da adeguare (m)</b>	<b>ADEGUAMENTI Stradali per manovre mezzi pesanti in occupazione temporanea (OT) m<sup>2</sup></b>
EDP01	907	445	25.883
EDP02	236		
EDP03	230		
EDP04	297		
EDP05	621		
<b>TOTALE</b>	2290	445	25.883

La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogru necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore. La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 5,00 m. Le livellette stradali seguono ove possibile le pendenze attuali del terreno. Non è possibile escludere tratti in trincea o

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

in rilevato per raggiungere la quota impostata della piazzola che viene fissata per minimizzare i movimenti di terra in fase di esecuzione dell'opera. È garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo di 70,00 m.

L'adeguamento o la costruzione ex novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco. Le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico per uno spessore medio di 40 cm;
- Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;
- Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione: ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere, a costipamento avvenuto, uno spessore di circa 40 cm.
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 20 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione. Tale strato di finitura, servirà a garantire il regolare transito degli automezzi previsti e ad evitare l'affioramento del materiale più grossolano presente nello strato di fondazione

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

<b>Caratteristiche pesi dei veicoli</b>	
Massimo carico per asse	12 ton
Massimo peso complessivo (circa)	140 ton
Pressione superficiale sul piano della gru	180t/mq

In definitiva, si avranno queste caratteristiche generali:

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

- Larghezza della carreggiata: 5m+1m (Carreggiata + cunette)
- Altezza del veicolo: 4.4 m
- Variazione di pendenza massimo: 2%
- Pendenza Strada max: 12-13%
- Pendenza Strada max in curva: 6-7%
- Altezza minima priva di ostacoli: 6 m
- Blade lifter
- Raggio di curvatura: 70-80m

In fase di esercizio, si prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente. L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere sarà di circa 5,00 ml. Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere;
- Nei casi di presenza di scarpate o di pendii superiori ad 1 m 1,5 m si prederanno, se necessari, sistemazioni di consolidamento attraverso interventi di ingegneria naturalistica.

L'ambito dell'impianto eolico è raggiungibile attraverso viabilità esistente, quasi tutta statale e provinciale.

Il percorso scelto prevede che dal casello dell'Autostrada A14 Termoli si utilizzi la SS87 fino al raccordo con la SS16 (Adriatica). Sia la SS87 che la SS16 soddisfano i requisiti richiesti dai trasportatori, pertanto non saranno eseguite modifiche alle carreggiate con ulteriori opere civili di adeguamento. Per raggiungere l'area interna al parco e le strade di servizio alla costruzione, saranno percorse strade Provinciali esistenti SP 128- 129-130. In prossimità degli incroci, se in fase esecutiva non sarà utilizzata la tecnologia del blade-lifter (sollevamento idraulico della blade), saranno occupate solo temporaneamente, le aree limitrofe all'incrocio per garantire adeguati raggi di curvatura al trasporto eccezionale.

#### 6.2.1 Specifiche tecniche e pacchetto stradale

Le strade di nuova realizzazione avranno larghezza non inferiori a 5 metri al fine di garantire il corretto transito dei mezzi per il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore, con ulteriori 0.5 metri occupati dalle cunette su entrambi i lati della strada.

Il trasporto delle pale e dei conci delle torri avviene di norma, con mezzi di trasporto eccezionale, le cui dimensioni possono superare i cinquanta metri di lunghezza. Per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare determinati requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive (pendenze, stratificazioni della sede stradale, ecc.), stabiliti dai fornitori degli aerogeneratori. Spesso, la viabilità esistente non ha le caratteristiche necessarie per permettere il passaggio di questi mezzi eccezionali e quindi, si dovranno

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

eseguire degli interventi di adeguamento. Questi interventi generalmente consistono nell'ampliamento della sede stradale (larghezza minima di 5 m) e modifica del raggio di curvatura.

Per il trasporto dei componenti saranno eseguiti, in fase di progettazione esecutiva, sopralluoghi da parte di progettisti e tecnici di imprese di trasporto specializzate, necessari a determinare in situ, le caratteristiche della viabilità esistente con misurazioni tese a verificare la fattibilità del passaggio dei mezzi di trasporto con le lunghezze ipotizzate.

Nella fase progettuale esecutiva, si potranno prevedere possibili interventi di adeguamento, temporanei o permanenti, di seguito sintetizzati:

- allargamento della carreggiata esistente, laddove occorra;
- rimozione temporanea di guard-rail, con successivo rifacimento ed adeguamento, per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna dei carrelli di trasporto;
- rimozione temporanea di segnaletica verticale a bordo carreggiata per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna, dei carrelli di trasporto;
- rimozione e/o abbassamento, con successivo rifacimento ed adeguamento, di muri od opere di sostegno a bordo carreggiata per aumentare le dimensioni della corsie, laddove occorra;
- interventi puntuali sulla carreggiata, con riprofilatura contro monte o valle del versante, per estendere le dimensioni delle corsie e il raggio di curvatura, con impiego delle banchine, laddove occorra;

Queste operazioni locali e puntuali potranno apportare generali miglioramenti alla rete stradale, tale da generare beneficio per tutti gli utenti delle strade interessate, inoltre essi, in fase esecutiva, saranno concordati con gli Enti Locali competenti.

Oltre alle caratteristiche geometriche, di cui sopra, la realizzazione della viabilità deve soddisfare requisiti di capacità meccanica e di drenaggio superficiale. In generale, tutti gli strati devono essere adeguatamente compattati con appositi macchinari per evitare problemi durante il passaggio dei carichi pesanti, in alcuni casi sarà previsto, un geotessuto per evitare la risalita in superficie di acqua, in caso di presenza di falda. In ogni caso, anche se il peso del trasporto è rilevante, l'esperienza insegna che una maggiore usura si verifica a causa del passaggio continuo dei mezzi di trasporto.

Sulla base di quanto detto, la capacità di carico per le vie di accesso deve essere di almeno 2 kg/cm<sup>2</sup> (circa 0.2MPa), mentre per le strade interne deve essere almeno 4 kg/cm<sup>2</sup>, mantenendo questo valore fino ad una profondità di 1 mt per le strade di accesso e di 3 mt per le strade interne al campo eolico.

La società si riserva però di effettuare delle prove sul materiale utilizzato al fine di verificare la compattazione dei diversi strati e per l'applicazione degli standard previsti dalla normativa vigente. La densità asciutta necessaria dopo la compattazione per i diversi tipi di materiali che costituiscono la massicciata è del 98% di quella ottenuta nella prova Proctor (procedura utilizzata per valutare il costipamento di un terreno, valutando l'influenza del contenuto d'acqua sullo stesso, in particolare si va a determinare la massima massa volumica ottenibile per costipamento della frazione secca della terra e il corrispondente livello di umidità, detto di "umidità ottima modificata o superiore").

Si provvederà, dopo un'opportuna analisi dimensionale, ad una composizione del corpo stradale così organizzata:

- strato di fondazione realizzato mediante spaccato di idonea granulometria proveniente da frantumazione rocce o ghiaia in natura. Tali materiali, dovranno essere compattati ed ingranati in modo tale da realizzare uno strato di fondazione con spessore dipendente localmente, dalla consistenza del terreno presente in sito, mediamente valutabile in almeno 50 cm;
- strato di finitura della pista, con spessore minimo 10 cm realizzato mediante spaccato 0/50 granulometricamente stabilizzato proveniente da frantumazione di rocce ed opportunamente compattato. Tale strato di finitura, servirà a garantire il regolare transito degli automezzi previsti e ad evitare l'affioramento del materiale più grossolano presente nello strato di fondazione.



Figura 14: Superficie stradale in misto stabilizzato e drenaggio

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi di fondazione adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

La viabilità e le sue caratteristiche sia geometriche che dei materiali viene essenzialmente progettata in funzione dei veicoli che la dovranno percorrere. I veicoli sono utilizzati per il trasporto delle parti meccaniche delle turbine, suddivisi in 4 o 5 pezzature, dette "conci", le cui dimensioni sono standard e dipendono essenzialmente dalla casa costruttrice. I conci delle torri eoliche hanno forma tubolare, con un diametro massimo di 6 metri e presentano una lunghezza maggiore, per il concio collegato direttamente alla fondazione, e minore per tutti gli altri. La massima lunghezza dei veicoli è di circa 80 m quando viene caricata con i componenti principali. La lunghezza del veicolo viene misurata dal fronte dello stesso fino alla fine del carico.

### 6.3 OPERE IMPIANTISTICHE

#### 6.3.1 INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

Al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico-ambientale dell'impianto e ridurre ulteriormente l'impatto paesaggistico il layout già autorizzato in VIA Regionale è stato ridimensionato eliminando 14 aerogeneratori, aumentandone l'interdistanza.

E' stata individuata una macchina di taglia superiore della SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY Mod. SG 6.5170 con rotore avente diametro pari a 170 metri ed altezza al mozzo di 115 metri e ottimizzato il posizionamento rispetto all'orografia dei luoghi. La diminuzione del numero di aerogeneratori, riduce l'effetto selva e l'impatto su tutte le componenti ambientali, in primo luogo quello paesaggistico.

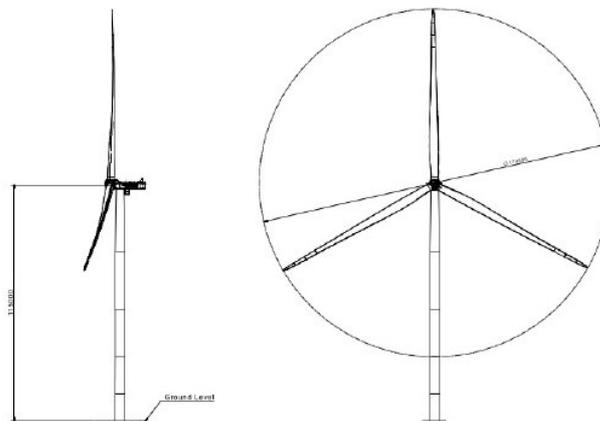
L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore. Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore che avrà un asse di rotazione orizzontale; il mozzo, a sua volta, è collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. La trasmissione è collegata al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto. Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, la carpenteria metallica è di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che regola la potenza del generatore ruotando le pale intorno al loro asse principale e controlla l'orientamento della navicella, così detto controllo dell'imbardata, permettendo l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento. Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 170 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella tabella a seguire. La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio. L'altezza al mozzo è pari a 115 metri. La struttura internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita e un montacarichi.

Inoltre, all'interno dell'aerogeneratore sono installati: un convertitore AC-DC e DC-AC, un trasformatore 690/30.000 V, scomparti MT per arrivo e partenze cavi.

***Le indicazioni tecniche dell'aerogeneratore descritto sono indicative ad una sola tipologia di prodotto in commercio e pertanto sono da intendersi qualitativamente. Fermo restando gli impatti ambientali è possibile che sia scelto per l'esecuzione dell'opera un modello differente.***

Nella tabella che segue sono riportate le principali caratteristiche dell'aerogeneratore previsto in progetto SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY Mod. SG 6.5 170.

6.1. SG 6.6-170 115 m





Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m <sup>2</sup>
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83,5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic

Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron

Mechanical Brake	
Type	Hydraulic disc brake
Position	Gearbox rear end

Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Generator	
Type	Asynchronous, DFIG

Grid Terminals (LV)		
Baseline power	nominal	6.6MW
Voltage	690 V	
Frequency	50 Hz or 60 Hz	

Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake

Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	SGRE SCADA System

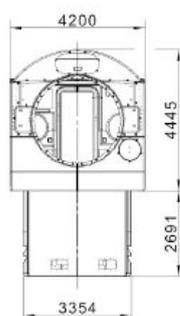
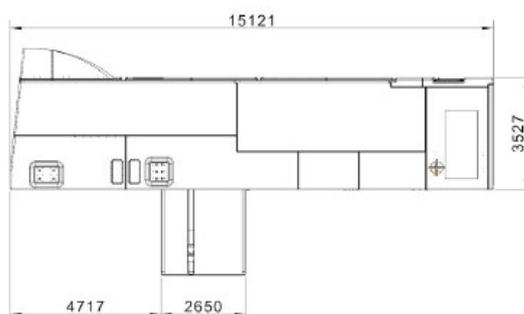
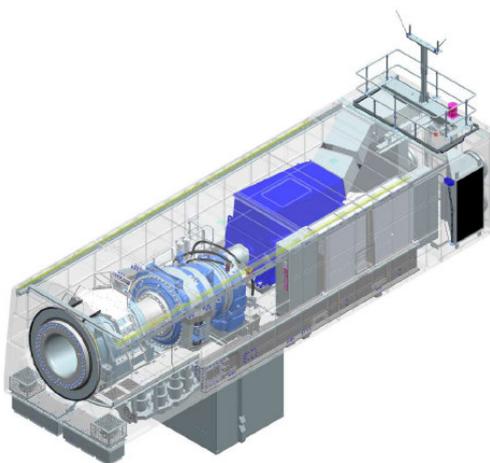
Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	115m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	
Surface gloss	Painted
Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.5 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s

Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

L'aerogeneratore è una macchina che converte l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è costituito da:

- Rotore;
- Mozzo;
- Moltiplicatore di giri - gearbox;
- Generatore;
- Sistemi di controllo e orientamento;
- Navicella;
- Torre di sostegno;
- Cabina di trasformazione (in questo caso interna alla Torre di sostegno);
- Fondazione;
- Componenti e cavi elettrici.



	PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	--	----------

Le torri tubolari degli aerogeneratori sono generalmente costituite da più elementi, definiti conci, i quali sono dapprima stoccati nelle piazzole e poi sollevati uno per volta a mezzo gru per essere successivamente assemblati.

Vista la complessità dei componenti di un aerogeneratore, ne consegue che il suo montaggio richiede una successione di fasi lavorative, che sinteticamente di seguito sono elencate:

- Montaggio gru.
- Trasporto e scarico materiali
- Preparazione Navicella
- Controllo delle torri e del loro posizionamento
- Montaggio torre
- Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
- Montaggio del mozzo
- Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
- Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
- Montaggio tubi per il dispositivo di attuazione del passo
- Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
- Spostamento gru tralicciata.
- Smontaggio e montaggio braccio gru.
- Commissioning.

### 6.3.2 CAVIDOTTO INTERRATO MT DALL’AEROGENERATORE ALLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 KV

Per il collegamento elettrico in media tensione degli aerogeneratori alla stazione di trasformazione, tramite linee in cavo interrato, come sopra descritto, l’impianto eolico è stato suddiviso in 2 gruppi.

Le ragioni di questa suddivisione sono legate alla tipologia della rete elettrica, alla potenza complessiva trasmessa su ciascuna linea in cavo, alle perdite connesse al trasporto dell’energia elettrica prodotta.

Il cavidotto MT segue la viabilità esistente e quella di nuova realizzazione di progetto. Solo per brevi tratti attraversa i terreni agricoli.

Un primo cavidotto che raccoglie l’energia prodotta dalle WTG EDP01 a EDP02, segue una strada di nuova realizzazione di circa 1280 metri su terreno privato fino a raggiungere la strada comunale da adeguare per poi immettersi sulla S.P. “Portocannone-Nuova Cliternia”; questa sarà percorsa per circa 3200 metri fino all’altezza delle nuove stazioni in progetto; per immettersi nella stazione di elevazione 30/150 kV di utenza, il cavidotto devierà sulla nuova strada su terreni di privati, di accesso alla stazione, della lunghezza di circa 260 metri.

Un secondo cavidotto raccoglie l’energia prodotta dalle WTG EDP03, EDP04 e EDP05; partendo dalla EDP03 dopo circa 190 metri il cavo Mt si immette sulla S.P. “Portocannone-Nuova Cliternia” nella stessa trincea del primo cavidotto percorrendolo per circa 160 metri deviando per raccogliere l’energia prodotta dalla EDP04 su di una strada di nuova realizzazione di circa 450 metri. Dalla deviazione il cavidotto prosegue sulla S.P. “Portocannone-Nuova Cliternia” per circa 1870 metri deviando per raccogliere l’energia prodotta dalla EDP05 su di una strada di nuova costruzione di circa 635M. Dalla suddetta deviazione il tracciato prosegue come per il primo cavidotto fino ad arrivare alla stazione di trasformazione utente 30/150 kV.

	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

La tabella a seguire mostra la suddivisione dell'impianto eolico in gruppi di aerogeneratori e la lunghezza dei collegamenti:

	TRATTA		turbine collegate	Lungh. (m)
Linea 1	EDP01	EDP02	1	1360
	EDP02	SE MT/AT	2	4467
	<b>TOTALI</b>			<b>5827,00</b>
Linea 2	TRATTA		turbine collegate	Lungh. (m)
	EDP03	EDP04	1	964
	EDP04	EDP05	2	2802
	EDP05	SE MT/AT	3	1247
	<b>TOTALI</b>			<b>5013,00</b>

**Tali lunghezze in fase di calcolo e verifica delle sezioni dei cavidotti, saranno maggiorate del 5%**

A seguire si descrivono le caratteristiche tecniche della soluzione di progetto, che sono valide anche per la soluzione alternativa.

**Caratteristiche tecniche dei cavi**

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in media tensione.

**Caratteristiche elettriche**

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in media tensione sono:

- Sistema elettrico 3 fasi
- Frequenza 50 Hz
- Tensione nominale 30 kV
- Tensione massima 36 kV

**Tensione di isolamento del cavo**

Dalla tab.4.1.4 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento U0 corrispondente è 18 kV.

**Temperature massime di esercizio e di cortocircuito**

Dalla tab.4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

**Caratteristiche funzionali e costruttive**

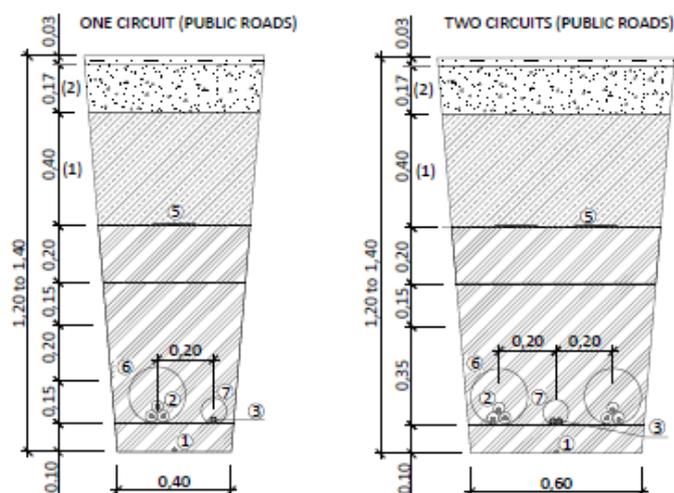
I cavi MT utilizzati per le linee elettriche interrate, per il collegamento di potenza tra gli aerogeneratori e tra questi ultimi e la stazione elettrica, sono adatti a posa interrata, con conduttore in Al, isolamento XLPE, schermo in tubo Al, guaina in PE.

I cavi previsti sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con  $U_0/U=18/30$  kV e tensione massima  $U_m=36$  kV, sigla di designazione ARE4H5E. La stessa tipologia di cavi è utilizzata per i collegamenti MT tra quadri e trafo SA e tra quadri e trasformatore AT/MT all'interno della stazione elettrica di trasformazione.

### SCHEMA DI POSA

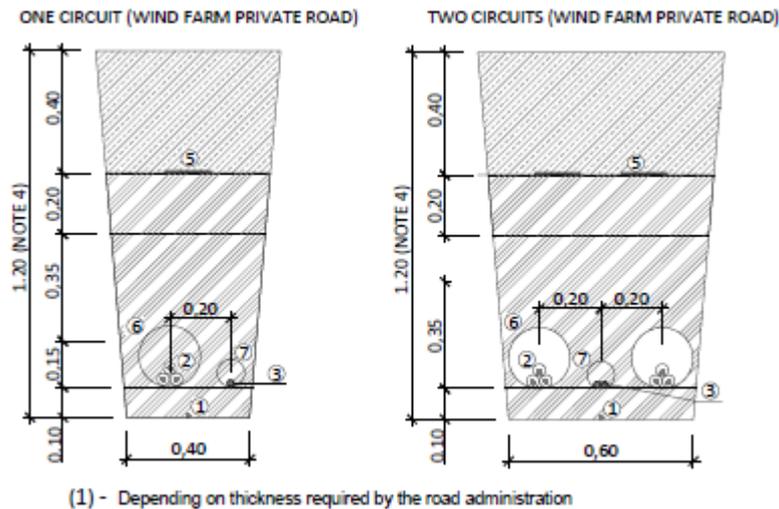
#### Cavidotti su strade asfaltate

Per i collegamenti passanti su strada esistente asfaltata si possono distinguere n.2 tipologie di sezione di scavo:



**Figura 15: Sezioni di posa cavi MT su strade asfaltate**

- la prima, per il passaggio di un singolo cavo elettrico in tubazione di protezione HDPE SN8 D=200, avente una larghezza minima di 0,40 m e una profondità di 1,20 m;
- la seconda, per il passaggio di n.2 cavi elettrici in due separate tubazioni di rivestimento HDPE SN8 D=200, avente una larghezza minima di 0,60 m e una profondità di 1,20 m,;

**Cavidotti su terreno agricolo o strade carrabili private**


Per i collegamenti passanti su strade sterrate o terreni agricoli, si possono distinguere nel caso di specie n.2 tipologie di sezione di scavo:

- la prima, per il passaggio di un singolo cavo elettrico in tubazione di protezione HDPE SN8 D=200, avente una larghezza minima di 0,40 m e una profondità di 1,20 m;
- la seconda, per il passaggio di n.2 cavi elettrici in due separate tubazioni di rivestimento HDPE SN8 D=200, avente una larghezza minima di 0,60 m e una profondità di 1,20 m,;

Negli attraversamenti di opere stradali e o fluviali, se richiesto dagli enti concessionari, sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, modalità di posa N, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata (T.O.C). La tecnica della T.O.C., trivellazione orizzontale controllata, permette di posare mediante perforazione del sottosuolo i tubi PEAD Ø 200 mm in cui verranno successivamente inserite le terne di cavi unipolari ed i tubi per cavi di telecomunicazione. Per le operazioni di perforazione saranno realizzate due aree: una di dimensioni minime pari a 10x10 m per posizionamento macchina perforatrice, punto di partenza della perforazione; e l'altra punto di arrivo, consistente in una buca di dimensioni pari a 5x3 m da cui si procederà ad effettuare l'infilaggio delle tubazioni necessarie. L'installazione mediante sistema T.O.C. verrà realizzata procedendo dapprima alla perforazione guidata di un foro pilota, secondo l'andamento plano-altimetrico concordato in fase di progetto esecutivo. Terminata la perforazione pilota si procederà all'alesatura del foro (allargamento) onde ottenere un diametro del perforo di dimensioni adeguate a garantire un agevole tiro/infilaggio della tubazione finale. L'obiettivo della perforazione è posare condotte in PEAD Ø 200 alla profondità stabilita tale da superare gli ostacoli e le interferenze presenti.

Concluse le operazioni di perforazione le terne di cavi MT ed i tubi per le telecomunicazioni verranno posati nei tubi predisposti.

**6.3.3 CAVIDOTTO AT 150kV INTERRATO**

Il collegamento tra la stazione elettrica 30/150 kV utenza e lo stallo 150 kV "arrivo produttore" della stazione di smistamento 150 kV di Portocannone (CB), sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento in XLPE -87/150 kV di sezione pari a

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

1000 mm<sup>2</sup>, per una lunghezza pari a circa 250 m. Il cavidotto AT sarà attestato ai n.3 terminali AT in area produttore e ai n.3 terminali AT dello stallo di consegna Terna.

Il collegamento degli schermi dei cavi AT sarà gestito con metodo single point bonding, isolati da terra tramite scaricatore di sovratensione lato utente, e collegati alla rete di terra lato Terna.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente locale, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

#### Caratteristiche tecniche dei cavi

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

#### Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 150 kV
- tensione massima 170 kV
- categoria sistema A

#### Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab.4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento  $U_0$  corrispondente è 87 kV.

#### Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab.4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C. Caratteristiche funzionali e costruttive I cavi in progetto, con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 1000 mm<sup>2</sup>, sono formati secondo il seguente schema costruttivo (tabella tecnica TERNA UX LK101):

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore;
- Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi;
- Schermo semiconduttore;
- Dispositivo di tamponamento longitudinale dell'acqua;
- Schermo metallico, in piombo o alluminio, o a fili di rame ricotto o a fili di alluminio non stagnati opportunamente tamponati, o in una loro combinazione e deve contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo, assicurare la tenuta ermetica radiale, consentire il passaggio delle correnti corto circuito;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.

### 6.3.3.1 Tipologia di posa

Il cavidotto AT di collegamento in una prima parte del tracciato, verrà su percorso in massiciata, secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo **M** con protezione meccanica supplementare.

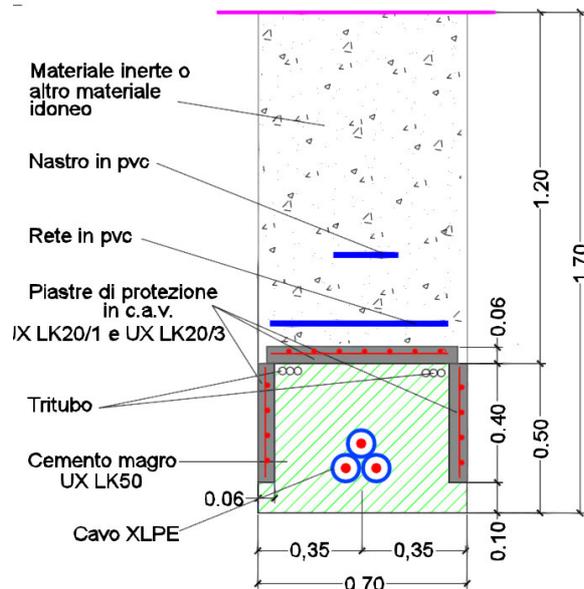
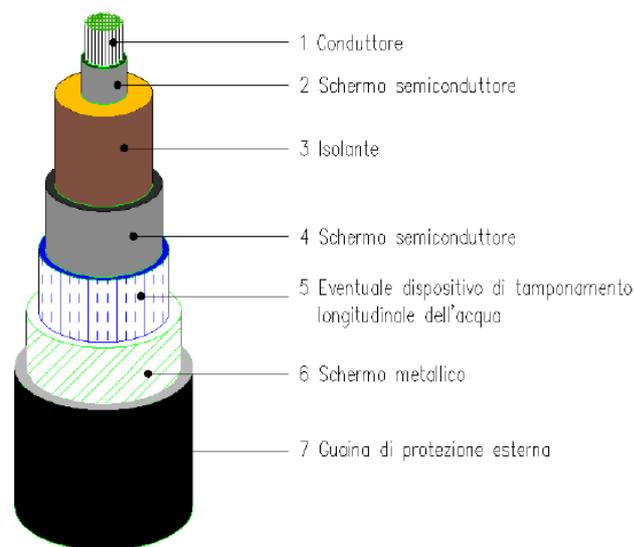


Figure 16: Schema posa cavo AT 150 kV

Per la posa del cavidotto si dovrà predisporre uno scavo a sezione ristretta della larghezza di 0.70 m, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di  $-1.70$  m dal piano campagna. Al termine dello scavo si predispongono i vari materiali, partendo dal fondo dello stesso, nel modo seguente:

- Disposizione di uno strato di 10 cm di cemento magro a resistività termica controllata 1.2 Km/W;
- Posa dei conduttori di energia, secondo le specifiche di progetto;
- Posa delle lastre di cemento armato di protezione sui due lati;
- Disposizione di uno strato di riempimento per cm 40 di cemento magro a resistività termica controllata;
- Posa del tri-tubo in PEAD del diametro di 50 mm per l’inserimento del cavo in fibra ottica;
- Copertura con piastra di protezione in cemento armato vibrato prefabbricato secondo le specifiche di progetto;
- Rete in PVC arancione per segnalazione delimitazione cantiere;
- Riempimento con materiale riveniente dallo scavo opportunamente vagliato per cm 70;
- Posa del nastro segnalatore in PVC con indicazione cavi in alta tensione;
- Riempimento con materiale proveniente dallo scavo fino alla quota di progetto;
- Ripristino finale come ante operam.

Nell' attraversamento trasversale relativo alla viabilità carrabile, la posa dei cavi sarà entro tubi PEAD corrugati D=220 mm, in bauletto di calcestruzzo. All'interno dell'area di stazione RTN i cavi AT verranno posati all'interno di tubazioni predisposte dal gestore di rete in prossimità della recinzione esterne, e se non presenti, in fase di progetto esecutivo sarà valutata la possibilità di concerto con TERNA di posare i cavi AT anche mediante TOC.

**SCHEMA TIPO DEL CAVO**


#### 6.3.4 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV (opera utenza)

La Stazione elettrica AT/MT, che costituisce impianto di utenza per la connessione, sarà ubicata nel comune di Portocannone (CB), sarà composta da una unica sezione a 150 kV, come riportato nella planimetria elettromeccanica allegata al progetto delle opere di connessione.

##### Disposizione elettromeccanica

La sezione a 150 kV sarà isolata in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a singola sbarra;
- n° 1 stallo di connessione alla stazione di smistamento Terna Portocannone 150 kV;
- n° 3 stalli primari TR per l'alimentazione di tre trasformatori 150/30 kV.

Ogni "montante" (o "stallo") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore orizzontale, scaricatori, terminali, TV e TA per protezioni e misure.

##### Servizi ausiliari

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dai quadri MT della S/E Utente ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

#### 6.4 OPERE IMPIANTISTICHE DI RETE -STAZIONE DI SMISTAMENTO 150 kV (OPERA DI RETE RTN)

La nuova Stazione Elettrica di Portocannone sarà composta da una unica sezione a 150 kV, come riportato nella planimetria elettromeccanica n° D G 1534806 B EX 00001.

##### Disposizione elettromeccanica

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 4 stalli linea;
- n° 1 stallo di consegna 150 kV per la connessione dell'utente Re Plus s.r.l.;
- n° 1 stallo per parallelo sbarre;
- n° 4 stalli disponibili.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

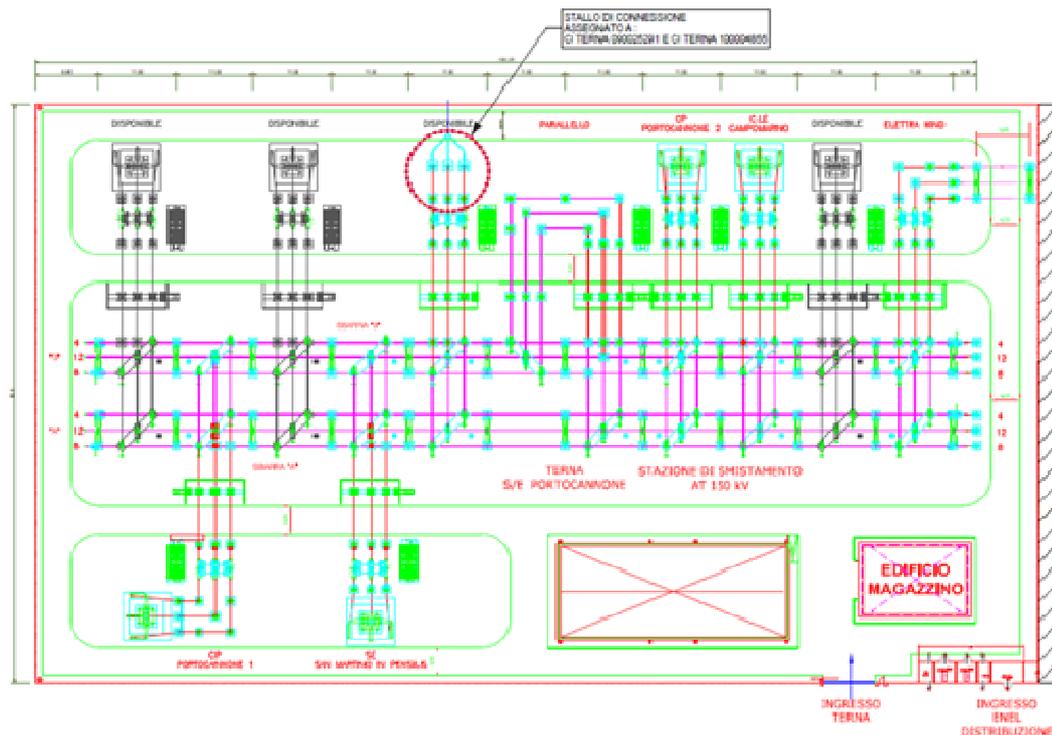


Figura 17: Layout futura SE smistamento TERNA con indicazione dello stallo 150kV per la connessione impianto eolico Re Plus Srl

##### Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. Terna.

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

Le linee afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 21,5 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 150 kV) sarà di 7,5 m.

## 6.5 OPERE IMPIANTISTICHE DI RETE - RACCORDI AEREI 150 kV

Caratteristiche elettriche

La portata in corrente in servizio normale dei conduttori degli elettrodotti in progetto sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A.

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata in corrente in servizio normale	870 A

Ciascun conduttore, uno per ogni fase elettrica, sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,34 mm<sup>2</sup>.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 7, arrotondamento per eccesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 21/03/1988 che è di metri 6,40 (per linee elettriche a 150 kV). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

Gli elettrodotti saranno inoltre equipaggiati con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

### 6.5.1 Sostegni

I sostegni saranno del tipo a tronco piramidale a semplice terna per il 150 kV, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali.

Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m.

I sostegni saranno provvisti di difesa parasalita.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

Gli elettrodotti 150 kV in semplice terna saranno realizzati utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate ‘altezze utili’ (di norma vanno da 9 a 42 m).

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

#### 6.5.2 ISOLAMENTO

L’isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN nei due tipi “normale” e “antisale”, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi. Le catene di sospensione e di amarro saranno del tipo a I (semplici o doppie per ciascuno dei rami).

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

#### 6.5.3 FONDAZIONI

I sostegni previsti in progetto saranno quelle unificate della Terna utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni unificate sono costituite da:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un “moncone” annesso nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell’angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- D.M. 9 gennaio 1996, “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- D.M. 14 febbraio 1992: “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- Decreto Interministeriale 16 Gennaio 1996: “Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988.

L’abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le “Tabelle delle corrispondenze” che sono le seguenti:

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

- 1) Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni
- 2) Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

#### 6.5.3.1 MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

## **7 ORGANIZZAZIONE E ATTIVITA' DI CANTIERE**

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla normativa nazionale, regionale e da eventuali regolamenti comunali in materia di sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

### **7.1 ATTIVITA' DI 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 sito;
2. realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. 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 MT e di messa a terra;
12. realizzazione stazione di trasformazione 30/150kV di utenza;
13. start up impianto eolico;
14. ripristino dello stato dei luoghi;

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

15. esecuzione di opere di ripristino ambientale;

16. smobilitazione del cantiere.

La sistemazione della viabilità esistente e la realizzazione della nuova viabilità è effettuata in modo tale da compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo i movimenti di terra.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori darà luogo a materiale di risulta che, previa eventuale frantumazione meccanica dello stesso, potrà diventare materiale arido di sufficiente qualità per la costruzione della massicciata della viabilità da realizzare, ed in particolare dello strato di fondazione della stessa che si trova a contatto con il terreno. Gli scavi saranno effettuati avendo cura di asportare il manto vegetale e conservarlo per la successiva fase di ripristino allo stato originario. Agli scavi seguiranno la preparazione della sottofondazione, la posa dell'armatura e del cestello tirafondi, le tubazioni per il passaggio dei cavi, la maglia di terra ed il getto della fondazione. Ultimata la fondazione e la viabilità si procederà all'installazione degli aerogeneratori.

Il montaggio della torre viene realizzato imbragando i conci di torre con apposita attrezzatura per il sollevamento in verticale del tronco. La torre è mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore. Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione. Segue il montaggio dei conci superiori, seguito subito dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento.

L'assemblaggio del rotore viene effettuato a terra. Il rotore viene quindi sollevato e fissato all'albero lento in quota. Queste operazioni saranno effettuate da un'unica autogrù di grande portata, per la cui manovra e posizionamento è richiesta un'area minima permanente in misto granulare consolidato; per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza verranno invece impiegate temporaneamente porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate.

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea,
- posa cavi,
- rinterri trincea,
- esecuzione giunzioni e terminali,
- rinterro buche di giunzione.

L'area di cantiere necessaria per la posa in opera del cavidotto per l'arrivo, il deposito e lo smistamento delle bobine di cavo, dei materiali e delle attrezzature necessarie alla realizzazione delle opere e dagli spazi dedicati agli uffici di direzione e sorveglianza necessari al funzionamento del cantiere è prevista all'interno del parco eolico.

Per l'esecuzione dei lavori, in tutte le fasi di lavorazione previste, si predisporrà cantiere avente le seguenti caratteristiche:

- Numero di addetti: 5 - 7;
- Periodo di occupazione: intera durata del cantiere 1 mese;
- Strade di accesso: viabilità ordinaria e secondaria;
- Mezzi necessari: Escavatore (a benna stretta), Argano a motore, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

La realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, comporterà una immissione di rumore nell'ambiente limitata e circoscritta nel tempo, in tutto paragonabile a quella determinata dalle pratiche agricole usuali nella zona.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti:

- Conservare il terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Non interferire con le infrastrutture esistenti.

#### Servizi igienici

I servizi 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;

#### Servizi sanitari e di pronto intervento

In cantiere saranno disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. 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.

## 8 CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE

Sulla base della campagna anemologica condotta in situ, è stata determinata una bozza di layout del parco. Tale bozza è servita come imprinting per giungere al layout definitivo a valle di uno studio di fattibilità e di opportuni e ripetuti sopralluoghi in sito. La tipologia di aerogeneratori considerata è quella appartenente alla classe di grande taglia come più volte specificato nei paragrafi precedenti.

Si riportano di seguito le coordinate (WGS84 e GAUSS-BOAGA per il fuso 33) degli aerogeneratori:

	UTM-WGS84	
	E	N
EDP01	503985	4638337
EDP02	504149	4639072
EDP03	504376	4639562
EDP04	504783	4640119
EDP05	503233	4640805

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

A seguito di una campagna anemologica condotta in situ, si è proceduto ad elaborare un layout ottimale sotto il profilo della risorsa eolica. A seguire sono state apportate tutte le ottimizzazioni in considerazione dell'orografia e dei vincoli imposti dalle normative ambientali ed urbanistiche.

Nella tabella seguente è presentato il valore di produzione attesa del parco, calcolata con la SG170-6MW:

Project	Campomarino
Analysis ID	TCRP-ITA0391MOLI00EAWR-TCRP-00159_005
Layout ID	TCRP-ITA0391MOLI00EAWR-LC-00063_005
Appian Scenario ID	5754
Turbine scenario	[32.5 MW] 5 x Siemens-Gamesa 170-6.5 (SG170) @ 115m
Turbine Model	5 SG170-6.5MW
Hub Height	115
Turbine Rated Power (MW)	6.5
Number of Turbines	5
Capacity (MW)	32.5
<b>Gross Production summary</b>	
Adjusted Gross AEP (GWh)	86.9
Adjusted Gross Capacity Factor	30.54%
Adjusted Gross Equivalent Hours	2677
<b>Summary of Net Adjustments</b>	
Availability WTG	98.11%
Availability BoP	99.80%
Curtailment	100.00%
Electrical Losses	97.00%
Special Climatic Conditions	99.00%
TI Correction	99.00%
Stat. Correction Factor	96.00%
Wind Sector Management	100.00%
LHH	100.00%
Wake & Array Losses	94.73%
Total Net Adjustments	84.65%
<b>Net Production summary</b>	
Net AEP (GWh)	73.64
Net Capacity Factor	25.87%
Net Equivalent Hours	2266



Production Uncertainty	
Temporal Scope	LT
Total	12.62%
P99	18.27%
P95	20.50%
P90	21.68%
P75	23.66%
P65	24.61%
P55	25.46%
P50	25.87%
P45	26.28%
P35	27.12%
P25	28.07%
P10	30.05%
P05	31.24%
P01	33.46%

I valori si intendono depurati delle perdite e indicano la producibilità che con la probabilità del 50% si avrà nel parco.

### 8.1 PROPRIETÀ AEROGENERATORI

Nella tabella sottostante sono mostrati i valori della distribuzione del vento per ogni singolo aerogeneratore.

#### Proprietà aerogeneratori

Turbina	UTM-WGS84		Altitudine m s.l.m.	Potenza kW	Efficienza %	Valori a 115m		
	E	N				A m/s	k -	U m/s
EDP01	503985	4638337	132	6500	97%	6.9	1.89	6.1
EDP02	504149	4639072	115	6500	93%	7.1	1.89	6.3
EDP03	504376	4639562	93	6500	91%	7.0	1.89	6.2
EDP04	504783	4640119	60	6500	94%	6.8	1.88	6.0
EDP05	503233	4640805	65	6500	100%	7.0	1.88	6.2

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

## 8.2 DESCRIZIONE DEL SITO

Il parco si sviluppa in una zona pianeggiante ad una altitudine media di 100m s.l.m..Le direzioni del vento principali riscontrate sono NW e SSW, e per la definizione del layout si è cercato di posizionare le turbine ortogonali alle direzioni principali.

## 8.3 CONDIZIONI CLIMATICHE

La velocità media del vento all'altezza di 115m dal suolo è di 6.2 m/s. La temperatura media del sito è di 15.9°C e la densità media dell'aria è pari a 1.195 kg/m<sup>3</sup>.

## 8.4 CONDIZIONI DI CALCOLO

La stima della produzione netta qui calcolata rappresenta il valore che con la probabilità del 50% si avrà sul sito. Il valore è stato ottenuto tenendo presente le perdite che si possono avere per:

- Estrapolazione all'altezza mozzo della velocità del vento;
- Estrapolazione orizzontale;
- Rappresentatività dei dati utilizzati come riferimento di lungo termine per il sito;
- Variabilità annuale della velocità del vento;
- Curva di Potenza.

## 8.5 CARTOGRAFIA

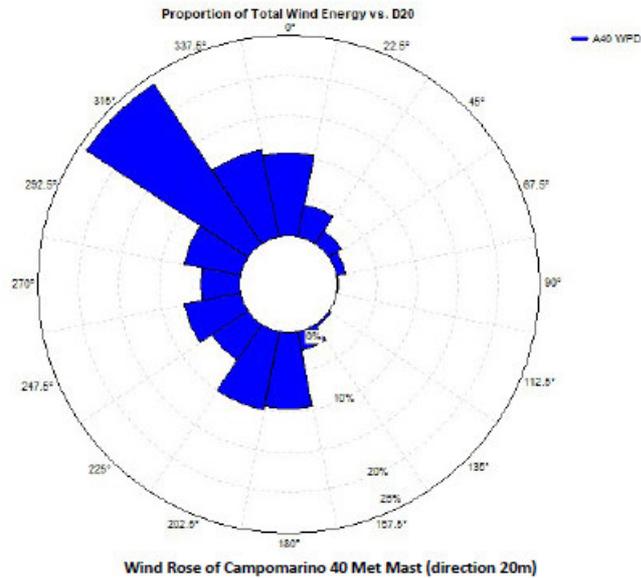
La cartografia utilizzata per lo studio proviene da SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) ed è stata digitalizzata con curve isolivello di 10m.

## 8.6 STAZIONI METEOROLOGICHE

Per la valutazione della producibilità sono stati utilizzati i dati di vento della stazione di Campomarino prossima all'area interessata. Nella tabella seguente è indicato il codice identificativo e la posizione della stazione (nel sistema di coordinate WGS84), il periodo di misura e le altezze della strumentazione.

Codice	Livelli	Periodo di misura	UTM coordinate (Gauss-Boaga)		Osservazioni
			E	N	
CA	40m-30m-20m	luglio 2007 – ottobre 2015	507185	4635909	Periodo utilizzato per la valutazione  6 anni di misura

L'installazione è attiva da luglio 2007 ed è stata smantellata nell'ottobre 2015. Nell'immagine seguente la rosa dei venti rappresentativa del sito:



Le due direzioni principali sono Nord-Ovest e Sud-Sud-Ovest.

### 8.7 STAZIONE STORICA DI RIFERIMENTO

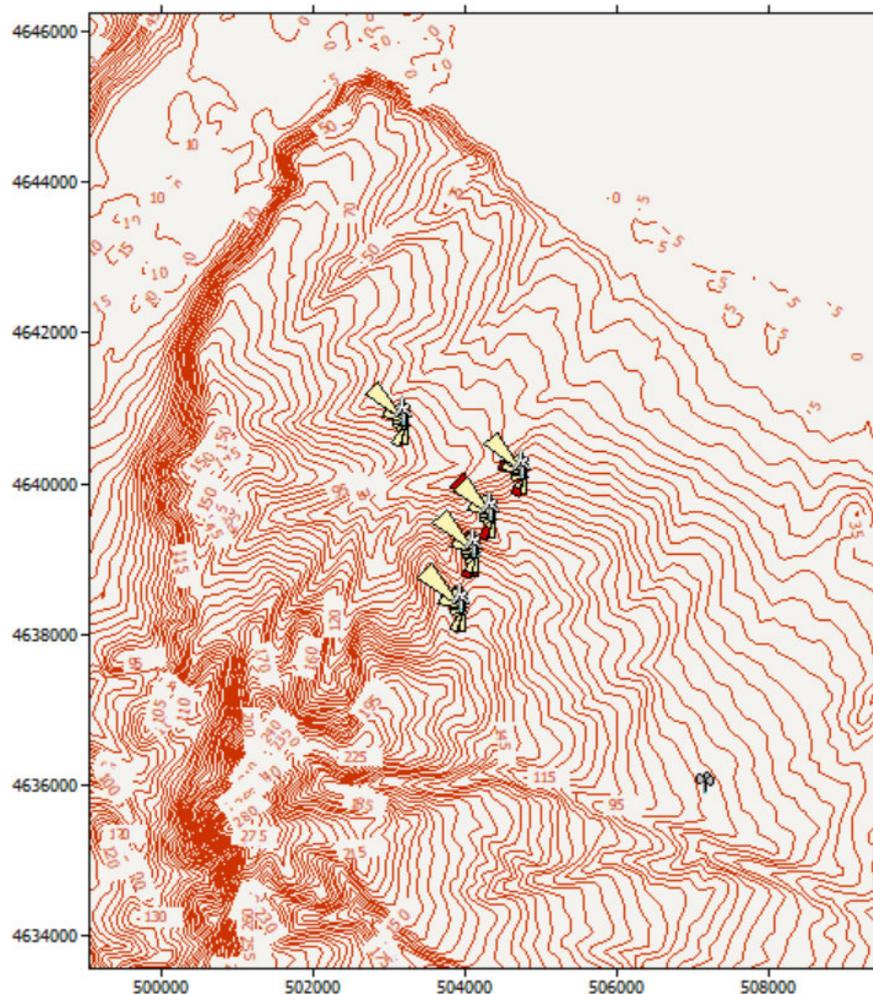
Come riferimento storico per il sito in questione si è utilizzata una statistica (Vortex) ricavata da WRF (Weather Research & Forecasting Model), un codice di calcolo basato su un modello non lineare, frutto di una collaborazione di svariati centri di ricerca atmosferici (NCAR, NCEP, AFWA, FAA). I dati statistici Vortex (velocità del vento, direzione, temperatura e pressione) sono forniti con un intervallo di tempo di un'ora per la durata di 20 anni.

### 8.8 ESTRAPOLAZIONE DI LUNGO PERIODO

Il periodo utilizzato per la valutazione (6 anni di misure) rappresenta bene lo storico e per questo non è stato applicato nessun fattore correttivo.

### 8.9 MODELLO DI CALCOLO

Per il calcolo della producibilità è stato utilizzato il codice di calcolo WaSP, revisione 12.02.0014, messo a punto dal Risoe National Laboratory. Il modello utilizza i dati di vento registrati dalla stazione meteorologica e la cartografia con le curve isolivello restituendo un campo di vento tridimensionale. In base a questo campo di vento e alla curva di potenza di aerogeneratore scelto, il modello calcola la produzione prevista per ogni turbina. Nell'immagine seguente il layout del parco su mappa digitalizzata.

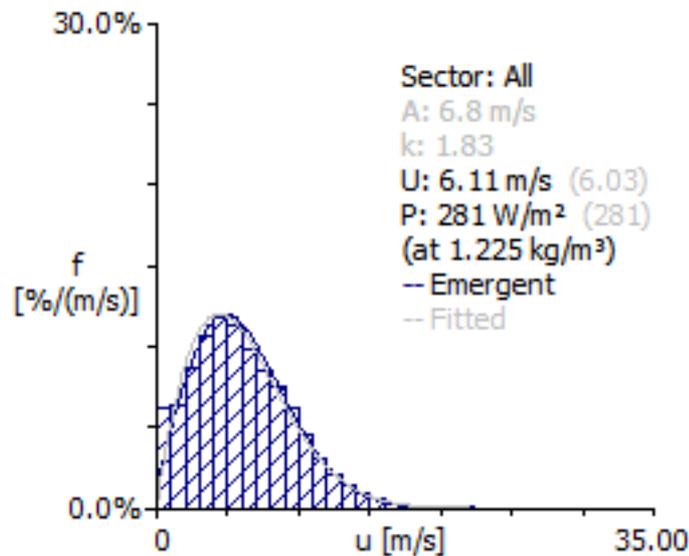


### 8.10 ESTRAPOLAZIONE ORIZZONTALE

Non sono stati apportati fattori correttivi per l'estrapolazione orizzontale del modello Wasp.

### 8.11 ESTRAPOLAZIONE VERTICALE

I valori misurati sono stati riportati ad altezza mozzo con un wind shear di 0.167 e inseriti nel modello di calcolo per effettuare la valutazione della produzione attesa; con questa metodologia si è voluto evitare incertezze maggiori attribuibili al modello nel calcolare la velocità all'altezza mozzo. Nel grafico seguente è rappresentata la curva di Weibull rappresentativa del sito per un'altezza di 115m dal suolo.



### 8.12 FATTORI CORRETTIVI

Per determinare la produzione netta, si sono presi in considerazione i seguenti fattori di perdita:

- Fattore di storicizzazione: tiene in considerazione la rappresentatività di lungo periodo dei dati utilizzati nel calcolo per il sito in questione;
- Fattore di estrapolazione verticale: considera l'errore che il modello può commettere nel calcolare all'altezza mozzo la velocità del vento;
- Fattore di estrapolazione orizzontale: considera l'errore che il modello può fare nel calcolare la velocità del vento nelle posizioni degli aerogeneratori;
- Fattore correttivo del modello WaSP: considera l'errore che il modello commette nell'approssimare i dati misurati con una distribuzione di Weibull;
- Fattore delle perdite per scia: tiene in considerazione le perdite dovute alla presenza di ostacoli (gli stessi aerogeneratori) che riducono la potenza estraibile dal vento rispetto a quella ricavabile dal flusso indisturbato, per il calcolo di queste perdite ci si avvale della curva Ct (Coefficient Thrust) fornito generalmente dal costruttore in funzione della velocità;
- Fattore correttivo della curva di potenza: tiene in considerazione il fatto che la curva di potenza della turbina sia teorica e che quella che si adatta alle condizioni di vento del sito sarà sicuramente diversa;
- Fattore correttivo per le perdite elettriche: contempla sia le perdite elettriche interne che esterne;
- Fattore correttivo per la disponibilità degli aerogeneratori: considera le perdite dovute all'indisponibilità degli aerogeneratori per manutenzioni ordinarie e straordinarie.

le perdite di cui sopra, definite come perdite per effetto scia, sono dovute al fatto che la velocità del vento risulta rallentata, in quanto il rotore cattura parte dell'energia cinetica per trasformarla in energia meccanica. Venendo a contatto con la corrente indisturbata, il flusso di vento riprende a poco a poco le proprie caratteristiche di velocità. Per quanto riguarda il fattore "corretta ubicazione degli aerogeneratori" esso tiene conto di una serie di parametri peculiari del territorio quali l'orografia, la

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)  <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

rugosità (ostacoli vari: fitta vegetazione, edifici, ecc.), presenza di recettori sensibili (abitazioni sparse, ecc.), vincoli idrogeologici, ecc..

## **9 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE E IMPATTI GENERATI DALLE OPERE**

### **9.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE ED UBICAZIONE DELL'AREA**

L'area in esame è sita nel territorio del comune di CAMPOMARINO (CB), ricade nel Foglio N° 155 della Carta Geologica d'Italia "S. SEVERO" 1:100.000; essa si sviluppa tra quote che vanno dai 60 ai 150 metri s.l.m. La morfologia collinare è in stretta relazione con la natura dei terreni e del loro assetto strutturale.

L'area in studio, a largo raggio, presenta la morfologia legata alle formazioni affioranti, principalmente marine e continentali, che determinano un paesaggio fatto di colline di media e elevata altezza.

Il territorio come già detto in precedenza è caratterizzato da una pendenza media, a cui fa contrasto, nelle porzioni più orientali, delle ampie spianate che degradano dolcemente verso il mare Adriatico. In particolare l'area interessata presenta alcune scarpate morfologiche dopodiché le pendenze si stabilizzano procedendo verso Est, mentre verso SW e NE le pendenze aumentano uniformemente fino al ciglio della falesia a cui corrisponde nella carta geologica allegata anche il cambiamento di litologia. Fra i sedimenti argillosi e la loro copertura la differenza di erodibilità dà luogo, infatti, ad un gradino subverticale abbastanza pronunciato, corrispondente agli affioramenti sabbioso-ghiaiosi; ad esso segue, in basso, una scarpata meno ripida, localmente franosa che caratterizza le argille sottostanti.

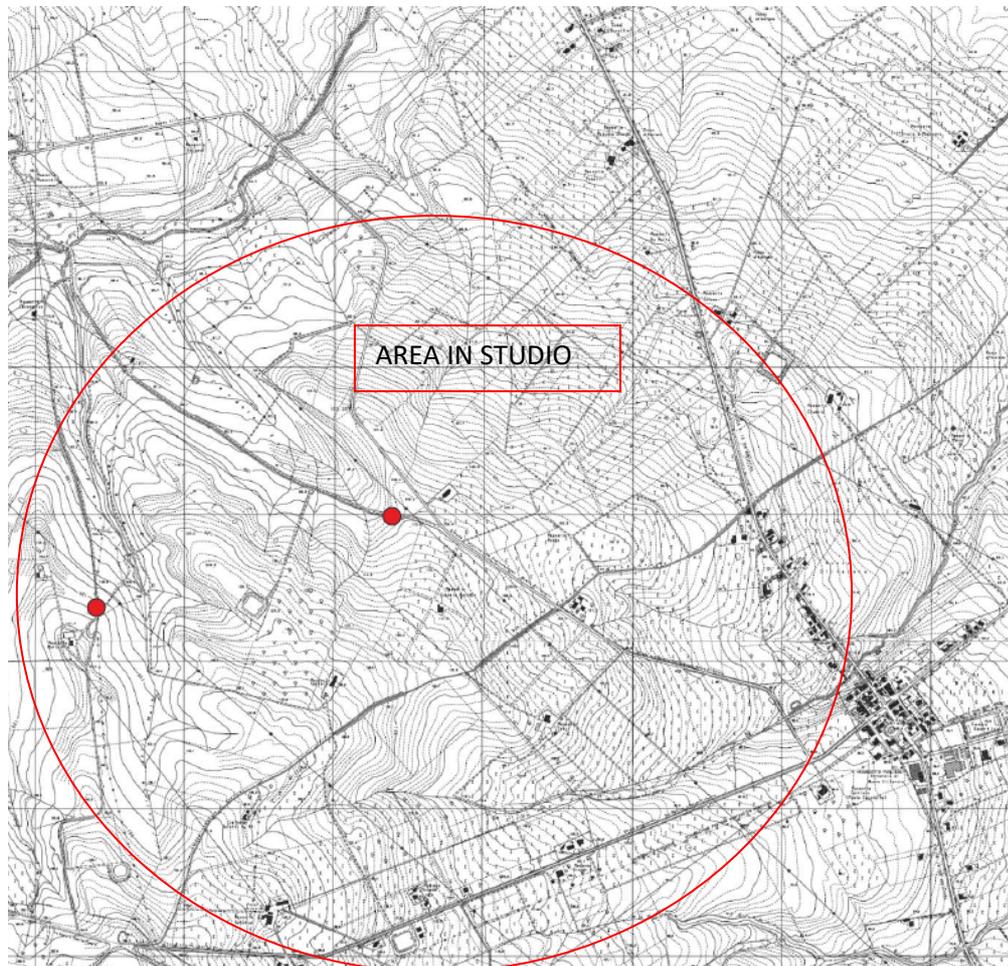
La natura litologica dei terreni e la distribuzione degli allineamenti tettonici, hanno favorito l'incisione delle valli in direzione NNW-SSE e con dei profili generalmente molto morbidi.

L'area in studio è ubicata ad Sud del centro abitato di CAMPOMARINO lungo la strada Statale N° 16 ter.

L'orografia del territorio è quella tipica della fascia costiera dell'area abruzzese e molisana, caratterizzata da un paesaggio collinare lentamente digradante verso i quadranti sudorientali. I rilievi collinari presentano morfologia eterogenea nei diversi settori del Foglio. Nel settore settentrionale (Campomarino) e nel settore sudoccidentale (Portocannone) si individuano due rilievi tabulari con quote che superano i 150 m, orlati da nette scarpate o falesie della costa alta; il primo degrada dolcemente verso nord-est fino al mare, il secondo verso ovest fino alla valle del F. Biferno. Da uno sguardo d'insieme della parte di territorio compreso nell'area di intervento é possibile notare che non vi sono elementi geomorfologici significativi ad eccezione di alcuni gradini di scarpata di altezza modesta, legati all'innalzamento marino, e di principi di soliflusso nelle aree più acclivi e in adiacenza agli affioramenti prettamente argillosi.

Il sistema idrografico superficiale é rappresentato da alcuni corsi d'acqua a carattere stagionale (valloni Cisterna, Sassano, Transure e Reale) che hanno profondamente inciso la topografia secondo un sistema appenninico, tutti affluenti del Torrente Saccione.

Le correlazioni tra la geologia, la morfologia, la idrologia, l'analisi degli eventi sismici verificatisi nel tempo nella zona, consentono di valutare l'area in esame, allo stato attuale, in condizioni di stabilità.



## 9.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in oggetto si colloca nella porzione più esterna della catena dell'Appennino centro-meridionale passante verso est all'avampaese adriatico. Qui i fronti più esterni, sia affioranti che sepolti, coinvolgono le unità alloctone molisane poste ad oriente della zona assiale della catena dove le pieghe ed i sovrascorrimenti coinvolgono le unità carbonatiche meso-cenozoiche laziali-abruzzesi e sabine. In particolare, le aree a terra del Foglio "Campomarino" sono caratterizzate dalla estesa presenza in affioramento della successione silicoclastica del Pliocene superiore - Pleistocene inferiore (formazione di Mutignano), in concordanza, nel settore orientale di avampaese, al di sopra dei depositi del Pliocene medio e discordante sulle strutture della catena nel settore sudoccidentale del Foglio.

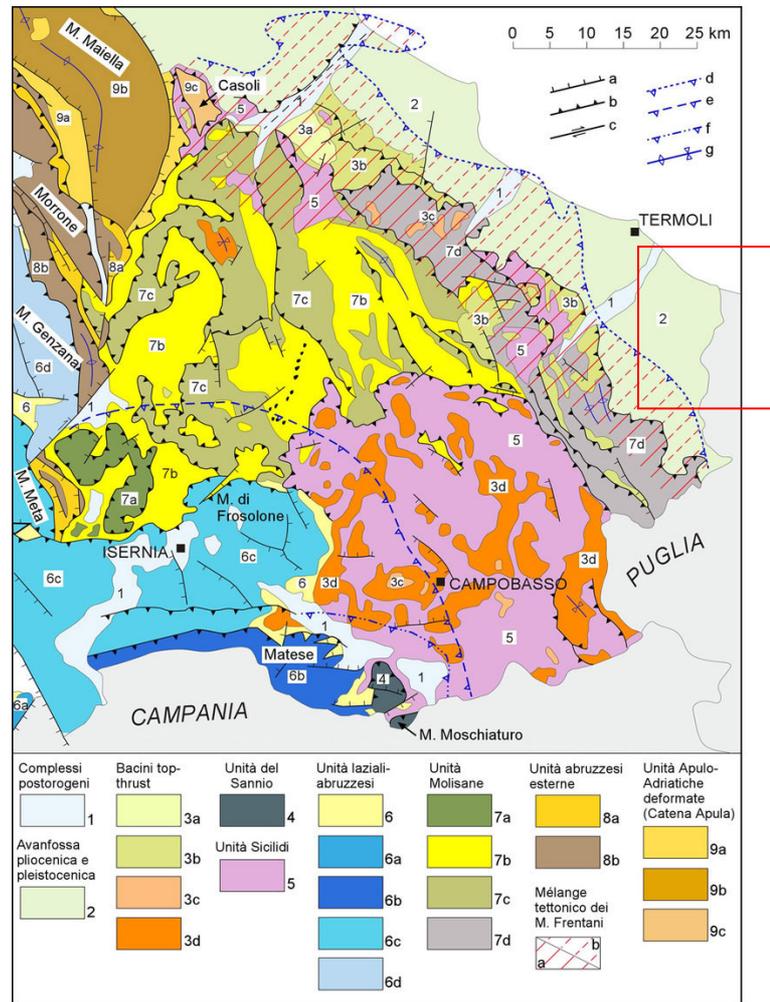


Figura 68: Schema geologico-strutturale dell'Appennino centro-meridionale

Nella porzione sud-occidentale del Foglio, infatti, affiorano terreni di età cretaceo-miocenica la cui età, attribuzione paleogeografica e dinamica di messa in posto risulta, anche allo stato attuale delle conoscenze, fortemente dibattuta. Negli ultimi quarant'anni i numerosi dati di sottosuolo acquisiti per la ricerca degli idrocarburi hanno permesso di meglio definire l'assetto geologico-strutturale del settore esterno dell'Appennino centro-meridionale e dell'antistante avampese periadriatico. Tuttavia, l'assetto tettonico e la conseguente ricostruzione palinspastica dell'area ricadente nel Foglio 372 "Campomarino" costituisce tuttora una tematica ampiamente dibattuta.

Dal quadro geologico d'insieme dell'area, si evidenzia la presenza di sedimenti prevalentemente clastici, riferibili al Pliocene e al Pleistocene, che presentano ovunque facies uniformi. Dal basso verso l'alto si susseguono:

- **argille marnose e siltoso-sabbiose (Argille di Montesecco);**
- **sabbie più o meno cementate, con lenti conglomeratiche ed argillose (Sabbie di Serracapriola);**
- **ghiaie e conglomerati (Conglomerati di Campomarino);**
- **coperture fluvio lacustri dei pianali e dei vari ordine dei terrazzi marini.**

 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	---	----------

I vari sopralluoghi effettuati nell'area, hanno permesso di esaminare la situazione stratigrafica e geomorfologia in corrispondenza degli scavi esistenti e delle rotture di versante in corrispondenza degli impluvi e successivamente mediante la campagna di indagine eseguita.

Il substrato dell'area é costituito dalla formazione delle Argille di Montesecco e localmente dalle Sabbie di Serracapriola, ma per gran parte sono presenti depositi di terrazzo marino di natura sabbiosa e soprattutto limo argillosa. Localmente sono presenti banchi di sabbia potenti anche alcune decine di metri nella parte media della formazione. Nel parte topograficamente più elevata del sito in esame sono presenti sabbie siltose con locale presenza di argilla marnosa grigiastra. Le sabbie sono di colore giallastro, quarzose e in grossi banchi, a grana più o meno grossa e in genere poco cementate con stratificazione non sempre netta e con intercalate piccole lenti di conglomerato ad elementi arenacei e calcareo-marnosi.

Man mano che si procede verso Est e Sud Est gli affioramenti lacustri e fluviali divengono via via più recenti, a granulometria più fine e hanno un minor grado di cementazione.

La falda idrica, considerate le caratteristiche idrogeologiche dell'area e la successione stratigrafica la si puo individuare in corrispondenza dei livelli delle "Argille di Montesecco" che corrisponde, così, l'orizzonte tamponante, mentre un notevole effetto drenante è rappresentato dai corsi d'acqua della zona. Solo nelle aree più a SE, laddove il versante degrada verso il letto del Vallone delle Canne, la falda si è attestata ad un livello più superficiale, ma comunque intorno ai 12 m dal p.c..

L'aspetto idrografico é caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua a carattere torrentizio affluenti del torrente Saccione ad est e da un diffuso ruscellamento dovuto alle acque di corrivazione che, non possedendo linee di deflusso preferenziali, scorrono in superficie in rivoli, esercitando così locali azioni erosive.

Le due formazioni geologiche principali presenti, essendo costituite da litologie caratterizzate da un diverso grado di permeabilità, hanno comportato un diverso sviluppo idrografico del territorio, infatti mentre laddove affiorano termini prettamente sabbiosi il reticolo idrografico é pressoché del tutto assente, questo diventa abbastanza diffuso e ramificato in presenza degli affioramenti della formazione delle "Argille di Montesecco".

I termini dei depositi fluvio lacustri presentano una permeabilità compresa tra  $10^{-5}$  e  $10^{-7}$  a seconda della prevalenza della frazione ghiaioso-sabbiosa o limo-sabbiosa, mentre le "Argille di Montesecco" hanno un valore del coefficiente di permeabilità superiore a  $10^{-8}$  quindi impermeabili e facilmente erodibili.

Coperture fluvio-lacustri dei pianalti e dei terrazzi: ghiaie più o meno cementate, livelli lentiformi travertinosi con impronte di piante e di gasteropodi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi ricoperti in generale da « terre nere » ad alto tenore humico (paleosuolo forestale).

Questi terreni non rappresentano verosimilmente un'unica fase di deposizione; la distribuzione e la diversa altezza degli affioramenti fanno pensare che la rete idrografica che li ha determinati non presentasse grande analogia con l'attuale o che comunque non fosse ancora bene impostata.

Probabilmente si tratta di una successione di fasi di accumulo e di erosione caratterizzate dalla presenza di depressioni interne ove, a depositi di natura essenzialmente lacustre, si alternavano episodi di facies deltizia e fluviale.

Essi poggiano sulla superficie erosa della serie marina pliocenico-calabriana o, nelle aree più vicine alla costa, sui Conglomerati di Campomarino.

Nell'area del foglio S. Severo i terrazzi più alti ascritti a fl 1 si trovano nella zona a Sud di Ururi e superano i 300 m di quota. Essi sono costituiti da argille grigio-giallastre con ciottolame di media dimensione, croste travertinose e straterelli di calcare bianco pulverulento; da questa zona essi degradano rapidamente

	PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	--	----------

verso E in direzione del corso del T. Saccione, assumendo un carattere più decisamente fluviale e disponendosi ad andamento longitudinale, specie lungo il versante sinistro dei fiumi; essi non sono sempre chiaramente delimitabili dagli affioramenti dei Conglomerati di Campomarino. La deposizione morfologica è caratterizzata da un marcato fenomeno di terrazzamento, il ripiano del terrazzo è particolarmente evidente ed esteso e degrada progressivamente fino a fondersi con i ripiani dei terrazzi inferiori verso l'alveo del Torrente Saccione. Questi terreni costituiscono l'area di sedime di tutte le torri eoliche e della stazione elettrica.

Argille di Montesecco Argille marnose, siltoso-sabbiose, grigio-azzurre, con abbondante macrofauna a prevalenti lamellibranchi e gasteropodi; microfauna, nella parte alta, a Valvulineria bradyana. Calabriano-Pliocene medio.

Si tratta di argille marnose, siltoso-sabbiose, grigio-azzurre, giallastre in superficie per alterazione, con veli di silt e rare intercalazioni sabbiose. Queste ultime diventano più frequenti alla sommità della formazione, che passa quindi gradualmente alle soprastanti Sabbie di Serracapriola. Banchi di sabbia potenti qualche decina di metri sono stati osservati anche nella parte media della formazione.

Lo spessore è di difficile valutazione per la mancanza del letto o del tetto: dai dati di perforazione si desume che sia molto notevole nelle zone più interne, per ridursi a valori dell'ordine dei 500 metri nella zona fra Serracapriola e S. Paolo di Civitate. Nella parte superiore della formazione, al passaggio con le Sabbie di Serracapriola, la macrofauna è abbastanza abbondante.

### **9.3 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA**

L'idrografia è contraddistinta da un corso d'acqua principale, il Fiume Biferno e da una serie di corsi d'acqua minori (valloni Cisterna, Sassano, Transure e Reale), tutti con decorso circa NO-SE perpendicolare alla linea di costa. Gli alvei presentano generalmente un andamento rettilineo. L'alveo del Fiume Biferno è ubicato in un'ampia piana alluvionale e si presenta attualmente rettilineo, o con una debolissima sinuosità, e marcatamente incassato nella piana; presenta, tuttavia, i segni di una complessa evoluzione in epoca molto recente, in parte legata agli interventi antropici realizzati lungo il suo corso. Lo studio dell'idrogeologia dell'area interessata dal progetto ha evidenziato una Unità idrogeologica costituita dal complesso conglomeratico affiorante nell'area in studio. Un Complesso Idrogeologico può essere definito come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variabilità piuttosto ristretto (CIVITA,1973). Il complesso conglomeratico è costituito prevalentemente dalle formazioni clastiche generate dal disfacimento da parte delle onde marine dei versanti della morfostruttura carbonatica. Le acque di infiltrazione nei terreni conglomeratici dell'area percolano verso la falda di base presente alla quota del livello del mare. La falda di base ha il principale recapito nella dodesta coltre conglomeratica. L'infiltrazione delle acque nel substrato conglomeratico è rallentata, in alcuni casi, dalla presenza di interstrati, dalla granulometria molto fine, presenti all'interno della copertura umifera. Per approfondimenti sugli aspetti legati alla geologica si rimanda all'allegato specifico "Relazione geologica".

## **10 INTERFERENZE**

Il tracciato dei cavidotti MT e AT e dei raccordi aerei a 150 kV determina in diversi punti intersezioni e parallelismi con l'idrografia superficiale, infrastrutture interrato ed aeree. Le interferenze con linee aeree esistenti (Telecom, Enel BT, ecc), saranno risolte in fase esecutiva con accordi della Società con i Gestori dei Servizi per l'interramento delle linee o lo spostamento delle stesse in assetto temporaneo.

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Le interferenze con il reticolo idrografico sono state studiate nella relazione di compatibilità idraulica. Risultano 4 interferenze tra cavidotto MT e reticolo, superabili attraverso l'utilizzo di attraversamento in TOC in modo da non modificare l'assetto morfologico per lo scolo delle acque. Le strade di nuova realizzazione, saranno dotate, in prossimità delle interferenze, di tubazioni Armco opportunamente dimensionati in relazione idraulica per permettere il naturale ruscellamento a valle delle acque scolanti.

## 11 CANTIERIZZAZIONE

Come innanzi detto, al fine di organizzare e gestire la fase di realizzazione delle opere, è prevista la realizzazione di un'area di cantiere e manovra in prossimità del bivio Torre di Ramitello con la S.S. 16 Adriatica, dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi di cantiere. Inoltre, in corrispondenza di ogni aerogeneratore sarà allestito un "micro-cantiere": sarà prevista una bretella stradale per il collegamento tra la viabilità pubblica e la postazione di macchina, una piazzola di montaggio dell'aerogeneratore, un'area di stoccaggio delle pale del rotore con relative piazzoline di appoggio, piazzole per consentire il montaggio del braccio della gru necessaria per sollevare le componenti dell'aerogeneratore e aree livellate e non pavimentate libere da ostacoli per consentire l'appoggio delle pale e dei tronchi della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico, le aree di stoccaggio delle pale con le relative piazzole di montaggio saranno dismesse prevedendo la rinaturalizzazione delle aree e il ripristino allo stato ante operam.

In corrispondenza della sottostazione elettrica, l'area individuata risulta pianeggiante, priva di vegetazione arborea ed è posizionata nei pressi di una strada esistente, previo realizzazione di una strada di accesso di circa 200m. Per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto, saranno installati cantieri mobili in linea, in avanzamento con l'opera. In corrispondenza dei tratti di cavidotto da posare su strada esistente, sarà operato un restringimento della carreggiata, opportunamente segnalato, per i tratti strettamente necessari. Le aree di impianto sono servite da una buona rete di viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e viabilità gestite dal Consorzio di Bonifica. Dunque i tratti di strada di nuova realizzazione sono esigui e si limitano al collegamento delle piazzole degli aerogeneratori con le strade esistenti.

	PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	Feb 2022
--	--	----------

## 12 CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO

Gli aerogeneratori producono energia sfruttando esclusivamente la forza del vento. Non vi è dunque alcun consumo di risorse naturali. Le pale da installare agiscono come una barriera che si oppone al vento e che costringerà le pale a ruotare con la genesi di energia cinetica. Le pale eoliche sono collegate ad un rotore, a sua volta collegato al cosiddetto albero. Il rotore trasferisce l'energia meccanica (energia di rotazione) all'albero che la manda al generatore elettrico che è posizionato sull'altra estremità dell'albero. La produzione di energia non genera residui ed emissioni dannose per l'ambiente. Tuttavia, durante il funzionamento dell'impianto, si creano vibrazioni, campi elettromagnetici, rumore e campi d'ombra la cui intensità e ampiezza vengono attentamente valutate negli studi a corredo del presente progetto.

Il funzionamento degli aerogeneratori, nel caso in specie, non ha ripercussioni sulla flora e sulla fauna come desumibile dallo studio d'incidenza naturalistico. In particolare per quanto riguarda l'avifauna, gli accorgimenti progettuali, ovvero la corretta disposizione delle macchine evita l'effetto selva. Ad ogni modo, le informazioni bibliografiche, gli studi scientifici e le esperienze maturate negli ultimi anni hanno fatto rilevare che gli impatti sull'avifauna (in relazione alle collisioni con le pale degli aerogeneratori e alla perdita o alterazione dello habitat nel sito e in una fascia circostante) sono ridotti. .

## 13 GESTIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico non richiede, di per sé, il presidio da parte di personale preposto. È comunque previsto l'impiego di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti:

- Servizio di controllo on-line, attraverso linea telefonica predisposta per ogni aerogeneratore;
- Servizio di sorveglianza;
- Conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- Segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- Predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti simili. Le scelte progettuali e le modalità esecutive adottate per la realizzazione dei percorsi viari interni all'impianto e per le piazzole sono tali da consentire lo svolgimento di possibili, seppure poco probabili, interventi di manutenzione straordinaria, quali sostituzione delle pale ecc., con l'utilizzo di mezzi pesanti, l'accesso ai quali dovrà comunque essere garantito. La corretta gestione dell'impianto, eseguita con un'attenta pianificazione e programmazione delle operazioni di manutenzione, garantisce di mantenere sempre elevati standard di sicurezza e un buon livello di rendimento delle macchine.

## 14 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Per quanto riguarda la fase di dismissione dell'impianto è preciso impegno della società proponente provvedere, a fine vita dell'impianto, al ripristino finale delle aree e alla dismissione dello stesso,

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

assicurando la completa rimozione dell'aerogeneratore e delle relative piazzole, nonché la rimozione del cavidotto interno previsto lungo la viabilità di progetto o in attraversamento ai terreni.

La dismissione dell'impianto eolico da attivarsi a fine vita utile della produzione, riguarderà, le seguenti componenti:

- l'aerogeneratore, rimuovendo ogni sua parte-componente e conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- la rimozione del plinto di fondazione fino alla profondità di mt. 1,50 dal piano di campagna;
- la rimozione completa delle linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;

Ripristino lo stato preesistente dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico secondo indicazioni normative vigenti; rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale; utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale

Infine, non è prevista la dismissione della sottostazione e del cavidotto AT che potranno essere utilizzati come opera di connessione per altri. Per un approfondimento si rimanda all'elaborato "Progetto di dismissione dell'impianto eolico" allegato al progetto.

## 15 CONCLUSIONI

Le analisi condotte nella presente relazione hanno riguardato tutti gli elementi ed i fattori inerenti la progettazione del Parco eolico sito nel comune di Campomarino (CB) e delle opere di connessione alla RTN ricadenti nel comune di Portocannone (CB) al fine di fornire un quadro quanto più completo ed olistico tanto delle opere da autorizzare quanto delle caratteristiche e delle peculiarità del territorio che esse interessano.

L'intervento in questione, per come ottimizzato rispetto a quanto già autorizzato con DGR 61/2014, nei confronti degli aspetti percettivi del paesaggio e dell'ambiente e sulla base delle valutazioni e degli approfondimenti effettuati è risultato compatibile con la realtà territoriale in cui si inserisce.

L'approccio progettuale alla base della realizzazione del layout, ha consentito l'inserimento di un campo eolico che non andrà a generare impatti negativi apprezzabili sulla struttura territoriale, ambientale e paesaggistica. A questa considerazione va aggiunto che l'intervento non andrà a localizzarsi in un'area caratterizzata da un'alta naturalità.

Non è superfluo sottolineare la coerenza dell'intervento in oggetto con le linee di politica regionale, nazionale e internazionale tese a valorizzare ed incrementare la produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Ad ogni livello istituzionale viene dato, in sintesi, estremo rilievo alle fonti rinnovabili di energia e soprattutto all'energia eolica considerata come opportunità strategica per la promozione di uno sviluppo eco-sostenibile. L'intervento in progetto risponde in pieno a questo indirizzo.

Deve osservarsi, in conclusione, che lo sviluppo dello sfruttamento di energia da fonte rinnovabile contribuisce a soddisfare quel <diritto all'ambiente ed alla salute> che, parte della dottrina e della giurisprudenza, hanno ritenuto spettare ad ogni individuo in forza del combinato disposto fra l'art. 32, comma 1, e l'art. 2 della Costituzione e che "*neppure la pubblica amministrazione può sacrificare o comprimere*" (Cass., s.s.n.n. 6.10.79 n. 5172).