

**REGIONE MOLISE****PROVINCIA DI CAMPOBASSO****COMUNE DI MONACILIONI****COMUNE DI RIPABOTTONI****COMUNE DI S. ELIA a PIANISI**

Denominazione Impianto:

**RS3 MONAC**

Ubicazione:

**Comuni di Monacilioni - Sant'Elia a Pianisi - Ripabottoni (CB)**

Particelle: varie

**PROGETTO DEFINITIVO**

Per la realizzazione di un parco eolico composto da n. 5 aerogeneratori di potenza complessiva pari a 31 MW per la produzione di energia elettrica, ubicato alle località "Serra del Parco" - "Lama" - "Folcaro Cerro Secco" rispettivamente dei comuni di Sant'Elia a Pianisi - Monacilioni e Ripabottoni e delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ubicate anche nel comune di Morrone del Sannio (CB).

PROPONENTE

**RINNOVABILI SUD TRE S.r.l.**

Via della Chimica n. 103

85100 Potenza (PZ)

PEC: rinnovabilisudtre@pec.it

ELABORATO :

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di Riferimento Progettuale**

N. Documento

**MONAC\_2REL**

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev. 0	Settembre 2023	Istanza V.I.A. art. 23 D. Lgs. 152/2006 e Istanza Autorizzazione Unica art. 12 D. Lgs. 387/2003		Damiani Luca F.	Spagnuolo Nicola

Spazio Riservato agli Enti

PROGETTAZIONE GENERALE

S.T.P. Damiani &amp; Partners S.r.l.

Vico Mores n. 8

71036 Lucera (FG)

mail: info@damianiandpartners.com

pec: stp.damiani@pec.it

damiani & partners Società tra professionisti srl  
Vico Mores, 8 / 71036 Lucera (FG)  
Cod. Fisc./P.IVA 03 949 660 710

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA

Arch. Damiani Luca Francesco

Vico Mores n. 8

71036 Lucera (FG)

Iscritto all' Ordine degli Architetti di Pescara al n° 1573





## INDICE GENERALE

### PREMESSA

#### 1.0 DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

#### 1.2 AMBITO TERRITORIALE DI PROGETTO

- 1.2.1 localizzazione delle attività di progetto
- 1.2.2 Breve descrizione del progetto

#### 1.3 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO

- 1.2.1 Inquadramento geografico
- 1.2.2 Accessibilità
- 1.2.3 Clima
- 1.2.4 Uso attuale del sito

#### 2.0 DESCRIZIONE FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

- 2.1 Energia Eolica
- 2.2 Dati Ventosità
- 2.3 Producibilità
- 2.4 Aerogeneratori

#### 3.1 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI CONSIDERATE

- 3.1.1 Alternativa zero
- 3.1.2 Alternative tecnologiche e localizzative
  - 3.1.2.1 Alternativa tecnologica 1 – utilizzo di aerogeneratori di media taglia
  - 3.1.2.2 Alternativa tecnologica 2 – Impianto fotovoltaico

#### 3.2 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

- 3.2.1 Condizioni per la scelta del sito
- 3.2.2 Tipologie di impianti eolici
- 3.2.3 Classificazione e tipologie delle macchine eoliche
- 3.2.4 Criteri di individuazione dei bacini eolici
- 3.2.5 Raccomandazioni per la progettazione e la valutazione paesaggistica

#### 3.3 IL PROGETTO

- 3.3.1 Criteri progettuali attuati per la localizzazione dell'impianto
- 3.3.2 Motivazione della soluzione progettuale prescelta
- 3.3.3 Caratteristiche dimensionali e tecniche delle opere
- 3.3.4 Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori
- 3.3.5 Mezzi d'opera ed accesso all'area di intervento
- 3.3.6 Esercizio e funzionamento dell'impianto
- 3.3.7 Dismissione dell'impianto



3.3.8 Misure di mitigazione e compensazione

3.3.9 Analisi dei costi e benefici

3.3.9.1 Risorsa economica

3.3.9.2 Mancate emissioni in ambiente

3.3.9.3 Analisi sulle ricadute sociali ed occupazionali



## PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale fa riferimento alla proposta della società "RINNOVABILI SUD TRE S.r.l." intende realizzare in agro dei Comuni di Monacilioni, Ripabottoni e Sant'Elia a Pianisi (CB) rispettivamente alle località "Lama-Folcaro Cerro Secco-Serra del Parco" e delle opere di connessione anche nel Comune di Morrone del Sannio (CB), una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da 5 aerogeneratori ad asse orizzontale di grande taglia, per una potenza complessiva installata di circa 31,00 MW con abbinato sistema di accumulo (PN 7 Mw).

L'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico "RS3 MONAC" sarà convogliata alla RTN secondo le modalità di connessione che sono state indicate dal Gestore Terna S.p.A. tramite apposito preventivo di connessione; la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), elaborata e rilasciata da Terna, prevede che l'impianto di produzione in questione sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione di elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone - Larino", previa:

- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la suddetta SE e la Cabina Primaria di Pietracatella;
- potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV "Morrone – Larino SE".

### Tabella dati geografici degli Aerogeneratori:

Comune <b>MONACILIONI</b>		Provincia <b>Campobasso</b>	
Località Lama			
Coordinate UTM/WGS84	<b>Est</b>	<b>Nord</b>	
Fuso33			
<b>A1</b>	486125.2334	4611005.2191	
Comune <b>SANT'ELIA A PIANISI</b>		Provincia <b>Campobasso</b>	
Località Serra del Parco			
Coordinate UTM/WGS84	<b>Est</b>	<b>Nord</b>	
Fuso33			
<b>A2</b>	487052.3758	4610565.5146	
Comune <b>RIPABOTTONI</b>		Provincia <b>Campobasso</b>	
Località Folcaro-Cerro Secco			
Coordinate UTM/WGS84	<b>Est</b>	<b>Nord</b>	
Fuso33			
<b>A3</b>	488322.4668	4614275.9174	
<b>A4</b>	487882.4849	4614971.9356	
<b>A5</b>	488089.4757	4617061.0286	



## 1.0 DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

La proponente è la società Rinnovabili Sud Tre S.r.l., una società di scopo che ha quale proprio oggetto sociale la costruzione e l'esercizio di impianti da fonte rinnovabile.

La Rinnovabili Sud Tre S.r.l. fa parte del gruppo VSB (<https://www.vsb.energy/de/en/homepage/>), multinazionale tedesca attiva da oltre venticinque anni, che ha installato nel mondo oltre 1 GW di impianti da fonte rinnovabile.

I dati della società proponente sono i seguenti:

Proponente:	Rinnovabili Sud Tre S.r.l.
Sede legale:	Via della Chimica n. 103 - 85100 Potenza
P.IVA e C.F:	02079460768
Pec:	rinnovabilisudtre@pec.it
Tel.:	0971 281981

### Dati Società Proponente

L'energia rinnovabile è al centro del lavoro svolto dagli esperti del Gruppo VSB dal 1996. La piccola società di ingegneria si è gradualmente evoluta in un'azienda internazionale, che oggi opera con molte società di servizio e di scopo affiliate, quali codesta proponente, e da molte sedi nazionali e internazionali.

L'acronimo VSB rappresenta le parole latine per Vento, Sole e Bio-energia: Ventus, Sol, energia Biologica. Queste sono le Business Areas del Gruppo VSB ed è questo che guida la Società e le sue SPV affiliate dal 1996. Il motto di VSB e delle sue società di scopo è quello che si basa sulla volontà di usare le risorse naturali: in qualità di azienda indipendente leader, esse contribuiscono a creare un approvvigionamento energetico compatibile con l'ambiente e a risparmio di risorse. Il punto di forza della società è nello sviluppo e nella realizzazione di progetti di alta qualità dal punto di vista tecnico ed economico, investendo in un futuro verde, con particolare attenzione all'energia eolica e solare.

Le soluzioni proposte per le energie rinnovabili sono caratterizzate da:



- 1) l'utilizzo delle più recenti tecnologie;
- 2) i più alti standard qualitativi;
- 3) coinvolgimento regionale e partner rinomati;
- 4) miglioramento continuo del servizio.

Il Gruppo VSB - VSB Holding GmbH – e le sue società operano in Germania, Francia, Polonia, Romania, Finlandia, Italia, Grecia, Spagna e Croazia, e lavorano in stretta collaborazione per sfruttare tutte le sinergie, curando tutti gli aspetti progettuali e realizzativi di un'opera, con approfondita conoscenza a livello globale e locale, dalla consulenza, progettazione e sviluppo alla realizzazione, gestione e repowering, con l'ausilio di competenze, idee innovative e professionalità.





## Where we are

International network in 9 countries – local expertise

 An international footprint



© VSB Holding GmbH

7/3/2023

3

### An energy revolution pioneer since 1996

We have been implementing wind and solar projects for 20 years now. This benefits not just the environment but also the entire region, with customised concepts that add regional value and give citizens the opportunity to participate. Fair lease contracts and transparency in every development step are a matter of course for VSB.



**655**  
Turbines built



**1100 MW**  
Total installed capacity



**58**  
Photovoltaik plants built



**658 MW**  
Commercial management



**1400 MW**  
Technical management



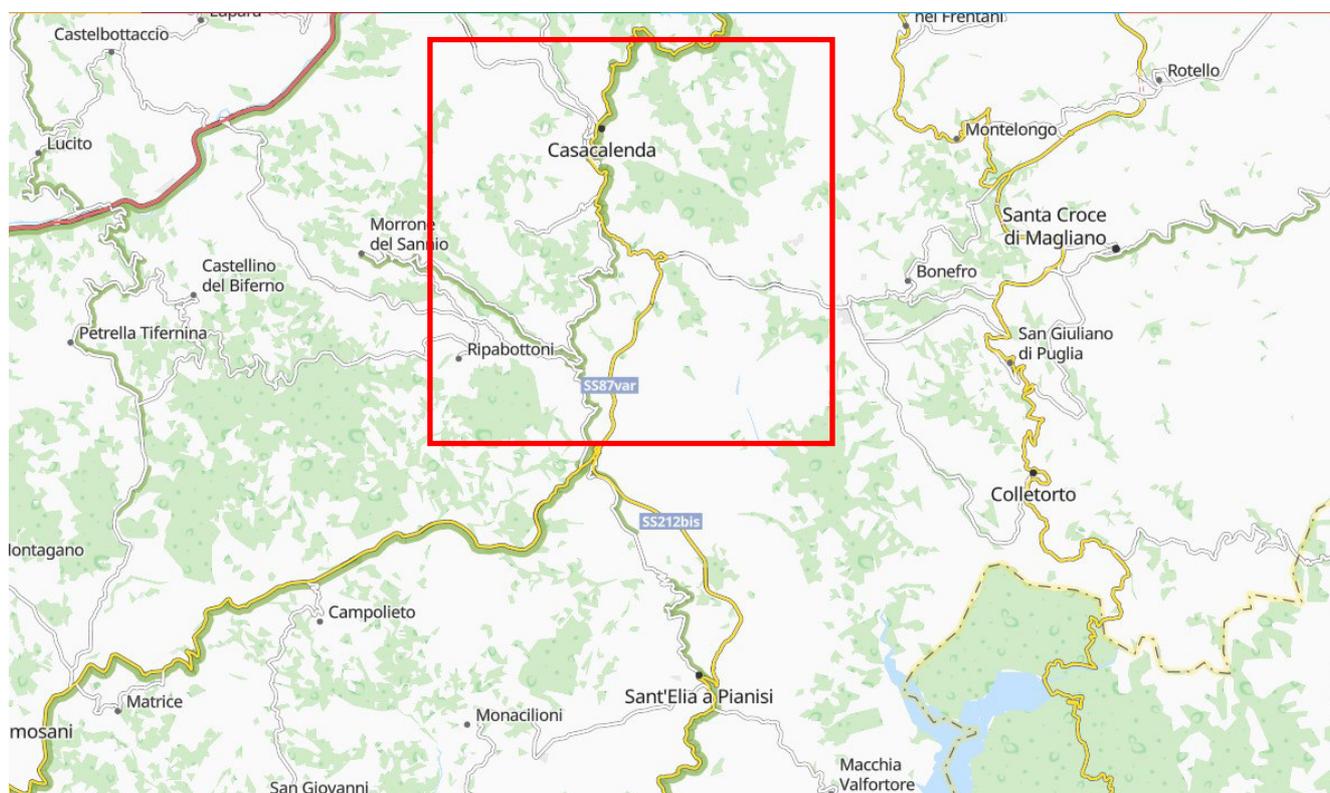
**474**  
Turbines O&M contracted

**Gruppo Società Proponente**



## 1.2 AMBITO TERRITORIALE DI PROGETTO

L'insediamento produttivo in oggetto, costituito da cinque aerogeneratori di grossa taglia, sarà realizzato nella provincia di Campobasso sarà realizzato in agro di Monacilioni, Ripabottoni e Sant'Elia a Pianisi (CB) rispettivamente alle località "Lama-Folcaro Cerro Secco-Serra del Parco" e delle opere di connessione anche nel Comune di Morrone del Sannio (CB).



Localizzazione Geografica

### 1.2.1 Localizzazione attività di progetto

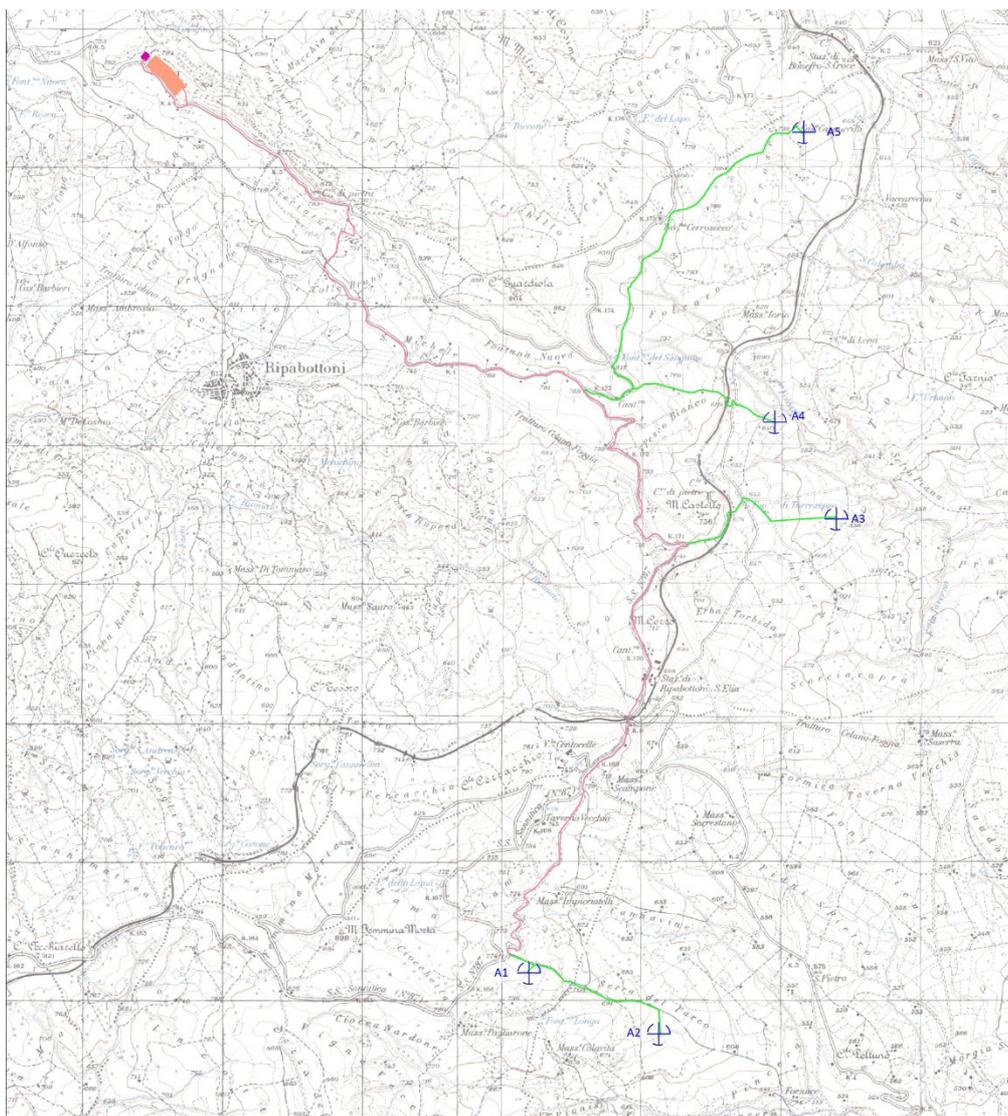
L'impianto di progetto è localizzato nei Comuni di Monacilioni, Sant'Elia a Pianisi e Ripabottoni, sono comuni della Provincia di Campobasso con popolazione rispettivamente di circa 612, 1762, 504 abitanti.

È situato a Nord-Est del capoluogo di provincia, gli aerogeneratori più vicino distano circa 3.8 km a est del Comune di Ripabottoni ed è il A3, 3.5 km a sud-est dal Comune di Sant'Elia a Pianisi ed è il A2.



L'abitato dei Comuni sono posti a circa 510 m. s.l.m. per Monacilioni, 666 m. s.l.m. per Sant'Elia a Pianisi e 695 m. s.l.m. per Ripabottoni.

Il territorio si presenta altimetricamente variegato, con alternanza di rilievi e depressioni; l'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto eolico ha un'altezza massima di 750 metri s.l.m. in corrispondenza del Wtg 1 e di 566 metri s.l.m. in corrispondenza del Wtg 3.



Inquadramento Territoriale

Il sito di interesse per l'installazione dell'impianto eolico, ricade all'interno del Bacino idrografico del Fiume Fortore e confina con il Bacino Idrografico del Biferno, entrambe di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Meridionale, ex AdB Regionale Molise. Nell'area di stretto interesse, l'esame



geomorfologico (vd relazioni geologica e geotecnica) di dettaglio ha evidenziato che la zona è stabile e che non sussistono, nel sito indagato, le condizioni di instabilità in atto o potenzialmente attivi.

In definitiva, geomorfologicamente si può affermare che allo stato attuale non sono visibili in superficie discontinuità strutturali e/o frane in genere, pertanto l'area sulla quale verrà ubicato il campo eolico suddetto è "STABILE" e le naturali pendenze dei versanti garantiscono un ottimo drenaggio delle acque meteoriche.

Il vento rappresenta una risorsa locale e l'insediamento dell'impianto si inquadra nel perseguimento degli obiettivi comunitari di produzione di energia elettrica da fonte eolica, che concorre al raggiungimento degli obiettivi minimi di sviluppo delle fonti rinnovabili sul territorio.

La limitata occupazione di suolo da parte dei manufatti dell'impianto non costituisce limitazioni all'uso dell'area. È comunque opportuno sottolineare che l'installazione di un impianto eolico impegna in minima parte l'area interessata lasciando le zone non direttamente interessate dalle opere strutturali degli aerogeneratori, libere e disponibili, senza barriera alcuna, agli usi precedenti.

### 1.2.2 Breve descrizione del progetto

L'impianto di progetto sarà ubicato in agro dei Comuni di Monacilioni, Ripabottoni e Sant'Elia a Pianisi (CB) rispettivamente alle località "Lama-Folcaro Cerro Secco-Serra del Parco" e delle opere di connessione anche nel Comune di Morrone del Sannio (CB), una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da 5 aerogeneratori ad asse orizzontale di grande taglia, per una potenza complessiva installata di circa 31,00 MW con abbinato sistema di accumulo (PN 7 Mw).

L'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico "RS3 MONAC" sarà convogliata alla RTN secondo le modalità di connessione che sono state indicate dal Gestore Terna S.p.A. tramite apposito preventivo di connessione; la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), elaborata e rilasciata da Terna, prevede che l'impianto di produzione in questione sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione di elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone - Larino", previa:

- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la suddetta SE e la Cabina Primaria di Pietracatella;
- potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV "Morrone – Larino SE".



In via preliminare sono state scelte le turbine (del tipo Vestas mod. V162 – Hub 125 ) con potenza nominale unitaria di 6.2 MWe, per un totale di circa 31,00 MWe .

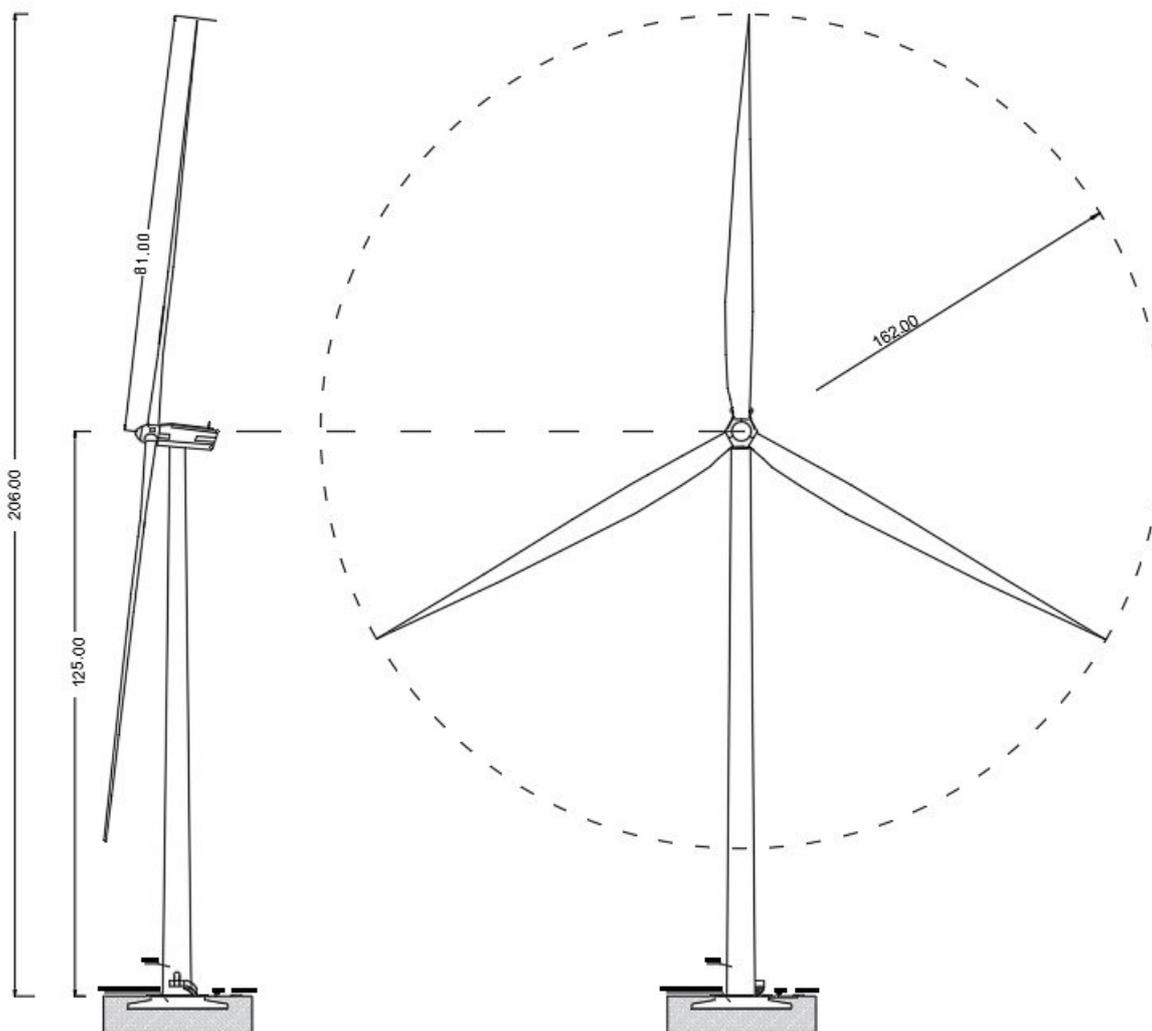
Gli aerogeneratori previsti nel layout di centrale sono i componenti fondamentali dell'impianto. Essi operano la conversione dell'energia cinetica del vento (energia cinetica delle particelle di aria in movimento) in energia elettrica.

Le particelle di aria in movimento impattando sulle tre pale (disposte a 120° tra di loro e fissate ad un mozzo), mettono in rotazione un albero collegato alla parte mobile del generatore elettrico (rotore), effettuando, così, la conversione di energia cinetica del vento in energia meccanica (applicata all'asse del rotore) e infine in energia elettrica.

Il generatore è collocato nella navicella, quest'ultima è in grado di ruotare a 360° (angolo di imbardata) per captare il vento da qualunque direzione provenga. La potenza erogata dalla macchina aumenta al crescere della velocità del vento fino a raggiungere il massimo valore che è quello nominale. Raggiunta la potenza nominale, ogni ulteriore aumento di velocità del vento, lascia inalterato il suo valore, ciò fino a quando non si raggiunge un valore di velocità del vento che provoca il fermo delle macchine (cut-off), per motivi essenzialmente di carattere meccanico.

La regolazione della potenza erogata dalle macchine si effettua variando la superficie di impatto tra il vento e le pale mediante la rotazione di queste ultime intorno al loro asse con motori passo - pala.

Le pale di una macchina in cut - off offrono al vento la minore superficie di impatto possibile, tale da minimizzare le sollecitazioni meccaniche delle strutture a vantaggio della sicurezza. L'energia prodotta in BT viene, poi, raddrizzata e successivamente convertita in regime alternato mediante degli inverter, la cui logica di controllo garantisce che le caratteristiche della corrente di uscita – ampiezza, frequenza, fase e forma d'onda - siano le stesse della corrente di rete.



*Caratteristiche aerogeneratore tipo*

Di seguito si elencano le componenti del progetto che verranno meglio descritte nel quadro progettuale:

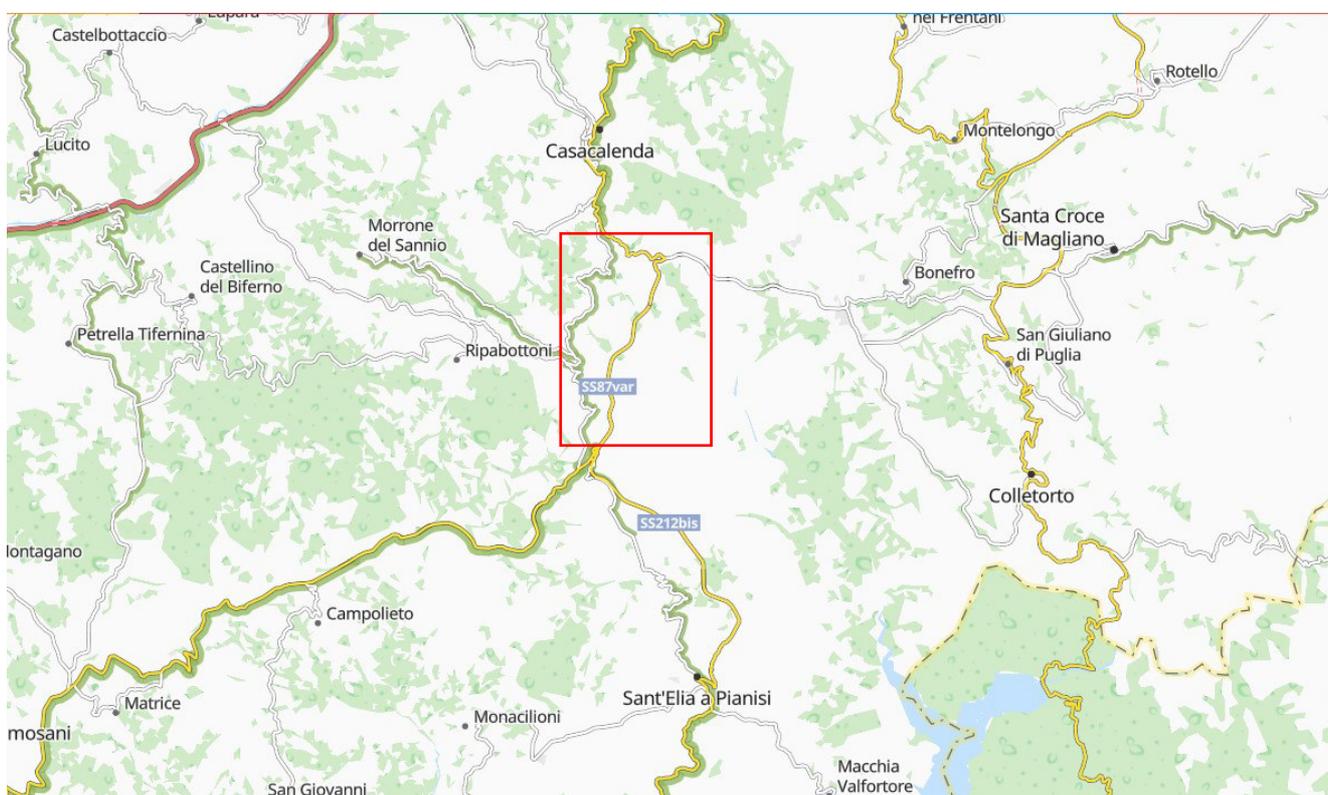
- Accessi e viabilità;
- Postazioni di macchina (piazzole);
- Fondazioni degli aerogeneratori;
- Opere di difesa idraulica;
- Sistema di accumulo (BESS);
- Cabina di sezionamento e Utente;



## 1.3 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO

### 1.3.1 Inquadramento geografico

L'insediamento produttivo in oggetto, costituito da cinque aerogeneratori di grossa taglia, sarà realizzato nella provincia di Potenza sarà realizzato in agro di Monacilioni, Ripabottoni e Sant'Elia a Pianisi (CB) rispettivamente alle località "Lama-Folcaro Cerro Secco-Serra del Parco" e delle opere di connessione anche nel Comune di Morrone del Sannio (CB).



#### Localizzazione Geografica

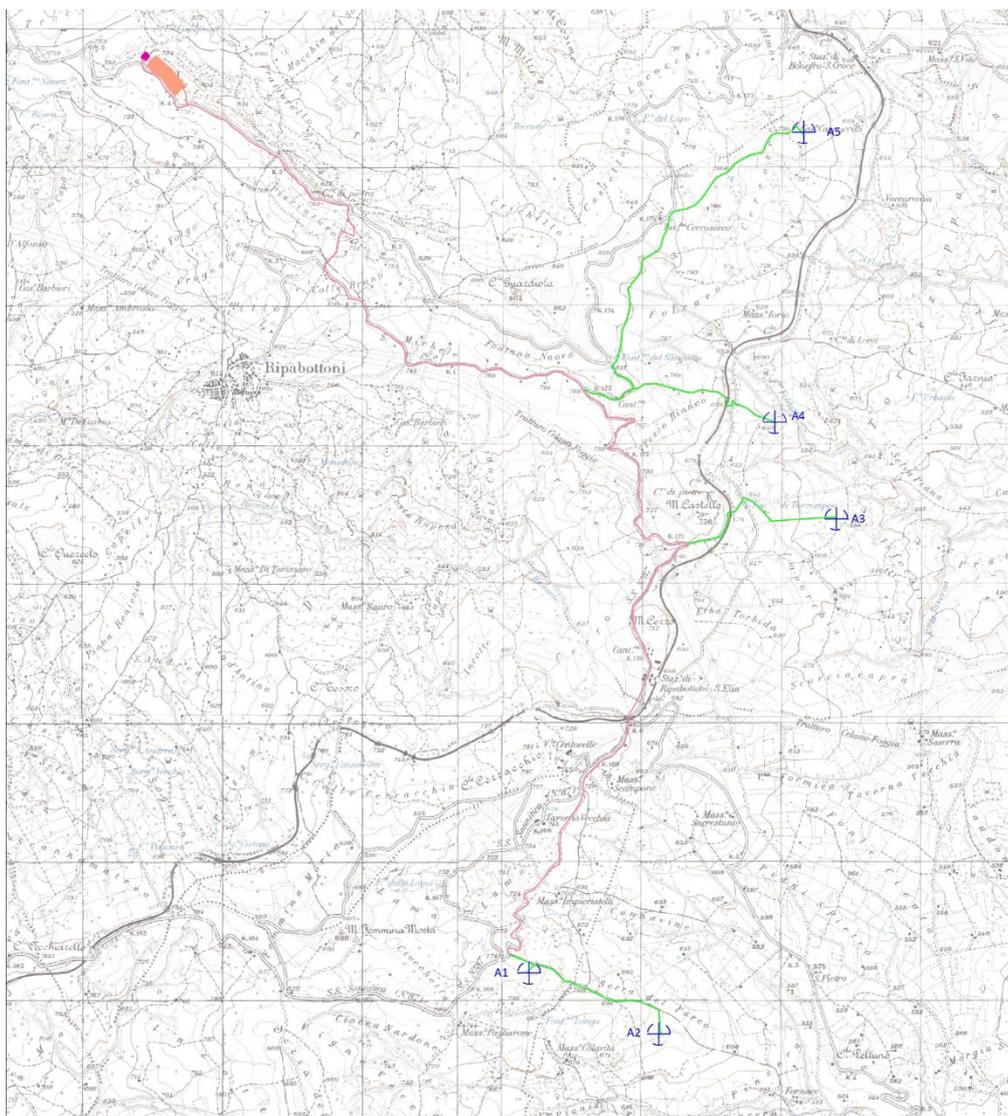
L'impianto di progetto è localizzato nei Comuni di Monacilioni, Sant'Elia a Pianisi e Ripabottoni, sono comuni della Provincia di Campobasso con popolazione rispettivamente di circa 612, 1762, 504 abitanti.

È situato a Nord-Est del capoluogo di provincia, gli aerogeneratori più vicino distano circa 3.8 km a est del Comune di Ripabottoni ed è il A 3, 3.5 km a sud-est dal Comune di Sant'Elia a Pianisi ed è il A 2.



L'abitato dei Comuni sono posti a circa 510 m. s.l.m. per Monacilioni, 666 m. s.l.m. per Sant'Elia a Pianisi e 695 m. s.l.m. per Ripabottoni.

Il territorio si presenta altimetricamente variegato, con alternanza di rilievi e depressioni; l'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto eolico ha un'altezza massima di 750 metri s.l.m. in corrispondenza del A 1 e di 566 metri s.l.m. in corrispondenza del A 3.



Inquadramento Territoriale

L'area geografica che lo ospita, nel suo contesto più ampio, è caratterizzata da un'orografia collinare tendente al montuoso.

Per quanto riguarda le caratteristiche orografiche del territorio, ed in particolare del sito di intervento, le principali informazioni sono:



- Orografia del sito: collinare/montuoso
- Orografia circostante il sito: collinare/montuoso
- Principale destinazione d'uso del terreno: seminativo non irriguo/incolto

### 1.3.2 Accessibilità

L'accesso alle aree del sito sarà oggetto di studio dettagliato in fase di redazione del progetto esecutivo. Ad ogni modo è certo che le componenti di impianto (navicella, pale, tronchi di torre tubolare, ed altro) arriveranno dall'uscita autostradale A14 di Termoli fino all'area di stoccaggio. Il percorso ha una lunghezza di circa 44.6 km e si articola su strade statali, provinciali e comunali. Si riporta di seguito l'itinerario di viaggio tratta per tratta fino all'area di stoccaggio:

- A14;
- SS87;
- SP167;
- SP148;
- SP73;
- SP40;
- SP148;
- SP73B
- Area di stoccaggio;

Nell'area di stoccaggio avverrà trasbordo delle pale nei mezzi di trasporto, proseguendo successivamente verso l'area di impianto tramite SP146, SS87 Sannitica e strade Comunali.

Dalla SP146 si diramano tre percorsi, il primo percorre la strada Comunale per raggiungere l'accesso alla A 5 , il secondo percorso percorre la SP146 fino all'accesso delle A 4-3, il terzo percorso si dirama dalla SP146 alla SS87 Sannitica per raggiungere l'accesso ai A 2-1.



### 1.3.3 Clima

L'impianto di progetto è localizzato nei Comuni di Monacilioni, Sant'Elia a Pianisi e Ripabottoni, sono comuni della Provincia di Campobasso, situato a Nord-Est del capoluogo di provincia, gli aerogeneratori più vicino distano circa 3.8 km a est del Comune di Ripabottoni ed è il A 3, 3.5 km a sud-est dal Comune di Sant'Elia a Pianisi ed è il A 2.

Il territorio si presenta altimetricamente variegato, con alternanza di rilievi e depressioni; l'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto eolico ha un'altezza massima di 750 metri s.l.m. in corrispondenza del A 1 e di 566 metri s.l.m. in corrispondenza del A 3.

Nell'area interessata dal progetto, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 3 °C a 28 °C ed è raramente inferiore a -2 °C o superiore a 32 °C.

### 1.3.4 Uso attuale del sito

Il sito di progetto non ricade né in aree protette SIC-ZPS-ZSC o siti Rete Natura né in aree vaste facenti parte del Piano Paesistico Regionale del Molise; come già accennato, dal punto di vista morfologico, si caratterizza per l'alternanza di un paesaggio collinare e montuoso. I terreni interessati dall'area dell'impianto di generazione sono per lo più incolti o condotti attualmente a seminativo.

Nella zona non si rilevano caratteristiche naturalistiche di particolare rilievo, e negli intorno sono già presenti alcuni impianti fotovoltaici di piccole dimensioni.

Il cavidotto viaggia interamente su strade interpoderali fino alla SE Terna ubicata su terreni condotti a colture erbacee, situati nel comune di Morrone del Sannio.



## 2.0 DESCRIZIONE FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

### 2.1 Energia Eolica

Via terra o via mare, sin dall'antichità, gli uomini hanno utilizzato la forza del vento per compiere azioni altrimenti impossibili per le loro braccia. Sulla terraferma, l'**energia eolica** è stata sfruttata dai mulini a vento per macinare il grano, o per pompare l'acqua dai pozzi. In mare, invece, il vento ha permesso di spiegare le vele, dando la possibilità agli uomini di esplorare il Pianeta a bordo di un'imbarcazione.

L'evoluzione tecnologica e l'innovazione hanno contribuito in maniera determinante allo sviluppo dell'energia eolica, fino ad arrivare ai **moderni aerogeneratori**. In base ai dati del report 2019 dell'International Renewable Energy Agency (IRENA), l'energia del vento è attualmente la seconda tipologia di energia rinnovabile per produzione nel mondo (564 GW complessivi di capacità installata) ed è in continua crescita: l'eolico fornisce circa il 5% della produzione elettrica mondiale, un dato che è quasi raddoppiato nel corso degli ultimi 10 anni.

Per produrre energia eolica, è necessario **catturare la forza del vento grazie ad un aerogeneratore**, una versione moderna degli antichi mulini. Quando il vento soffia con sufficiente intensità, la sua forza attiva le pale, il cui movimento innesca un rotore, racchiuso all'interno di un telaio chiamato navicella. Il moto del rotore viene trasmesso ad un moltiplicatore di giri. Questo ne accelera la rotazione e lo trasferisce all'alternatore, che ha il compito di trasformare l'energia meccanica in elettrica. Durante tutto il processo un sistema di controllo monitora il funzionamento dell'intera navicella, così da assicurare che il tutto avvenga con il massimo dell'efficienza. Una volta prodotta, la corrente viene trasferita tramite un cavidotto ad un trasformatore, che **raccoglie tutta l'elettricità generata dalle numerose pale del parco eolico** e la rende disponibile sulla rete.

Secondo il rapporto EWEA (The European Wind energy Association) pubblicato il 9 ottobre 2020 l'energia eolica svolge un ruolo significativo nell'economia europea, ruolo che ha saputo mantenere anche durante la crisi del Covid-19. Esso inoltre dimostra come l'industria eolica europea sia competitiva a livello globale, ne descrive i possibili sviluppi futuri su tutto il territorio e soprattutto mostra come l'energia eolica possa coesistere con la protezione naturale locale, ovvero pesca, agricoltura e aviazione.

Dal rapporto pubblicato emergono i seguenti risultati:

- a. nel 2019 l'energia eolica ha rappresentato 300.000 posti di lavoro nell' UE. Il 75% di questi sono nell' eolico onshore e il 25% nell'eolico offshore;
- b. L'industria eolica europea ha un fatturato annuo di 60 miliardi di euro. Il 65% di questo aggiunge valore



all'economia dell'UE;

- c. L'industria eolica oggi genera 2,5 miliardi di euro di valore aggiunto per l'economia dell'UE per ogni nuovo GW di vento onshore installato e 2,1 miliardi di euro per ogni nuovo GW di eolico offshore;
- d. L'industria dell'energia eolica paga 5 miliardi di euro in tasse all'economia dell'UE, incluso 1 miliardo di euro in tasse locali e altri pagamenti a beneficio delle comunità;
- e. I produttori europei di turbine eoliche detengono una quota del 42% del mercato globale delle turbine eoliche. Dei 10 maggiori produttori di turbine eoliche al mondo, 5 hanno sede nell'UE;
- f. Ci sono 248 siti di produzione di componenti per l'energia eolica in Europa, la maggior parte dei quali può aumentare la capacità;
- g. I parchi eolici pagano in media 2,3 €/MWh di tasse locali;
- h. I vantaggi creati dai parchi eolici sono fondamentali per molte comunità. I progetti eolici attivano l'economia locale, contribuiscono con pagamenti volontari a fondi di benefici comunitari, offrono benefici in natura e sostengono il ripristino ambientale;
- i. Investire nell'energia eolica sarà la chiave per una transizione giusta;
- j. L'industria eolica promuove una felice convivenza con altri interessi economici e sociali come l'agricoltura, la pesca, la protezione della biodiversità e l'aviazione militare e civile come condizione necessaria per l'espansione accelerata dell'energia eolica.

## 2.2 Dati Ventosità

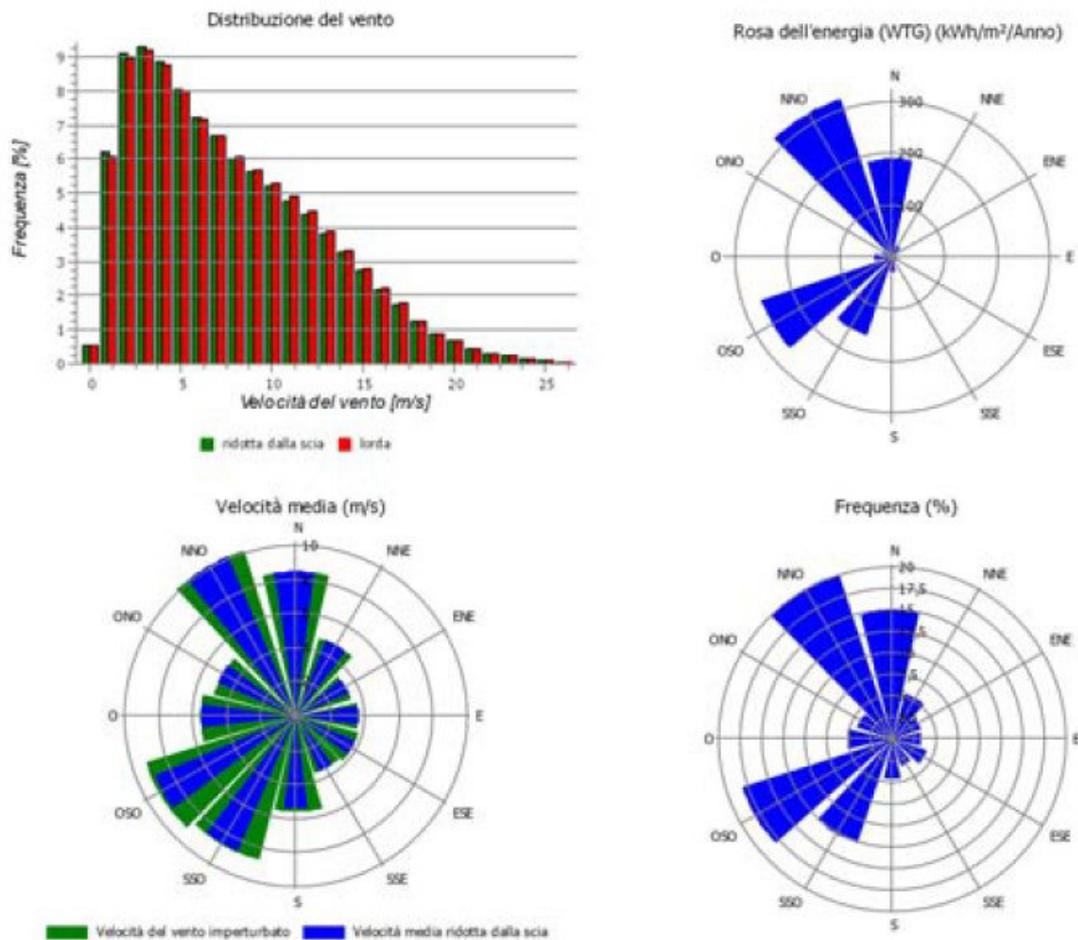
La caratterizzazione anemologica del sito di progetto è stata eseguita sulla scorta di dati anemologici contenuti nel Data Base messo a disposizione da EMD all'interno del software Wind PRO. I dati ERA5 (EMD-WRF Europe+) sono raccolti ed elaborati dal European Center for Medium – Range Weather Forecast (centro europeo per le previsioni metereologiche) e vengono restituiti su base oraria, distribuiti in una griglia geografica di 0.25 x 0.25 gradi, che copre tutta l'Europa. La copertura dei dati va dal 1959 ad oggi.

L'affidabilità dei dati, soprattutto più recenti, è data dalle verifiche e dalle modellazioni effettuate da EMD utilizzando 300 torri metereologiche di alta qualità distribuite nel dominio della modellazione. Il Set di dati utilizzati per il calcolo del sito di Monacilioni (CB) considera i dati del punto della griglia individuato dalle coordinate UTM (north) – WGS84 Zone:33 EST 14,863037° NORD 41,673756°, baricentrico all'impianto nel sito in oggetto e rappresentato nelle figure seguenti, in un arco temporale che va dal 01/01/1999 al 01/04/2023.



La distribuzione del vento avviene generalmente attorno ad un cerchio ideale suddiviso in n° 12 settori di direzione uguali, con ampiezza di 30°. All'interno della "Wind Rose" del software WindPro il dato di distribuzione è normalmente specificato come una tabella di frequenza la quale fornisce il numero di ore a ogni velocità del vento e per ogni settore.

In aggiunta all'altezza di riferimento del dato di distribuzione del vento, l'intensità della turbolenza e l'informazione sul profilo del vento (uniforme, logaritmico o esponenziale) sono specificati per ogni settore.



**Coordinate del sito Est: 14,854401° E Nord: 41,686412° N**



## 2.3 Producibilità

Sulla base della Wind Rose per il sito in esame e della curva di potenza del modello di turbina eolica ipotizzato ai fini delle simulazioni, è stata stimata la producibilità energia attesa dell'impianto eolico di progetto costituito da n° 5 aerogeneratori, espressa in ore equivalenti annue.

L'efficienza dell'impianto eolico è inficiata da vari fattori di cui il modulo tiene conto nella simulazione inficiano l'efficienza le turbolenze dovute all'orografia e agli ostacoli presenti nell'area d'indagine; e il cosiddetto "effetto scia", ovvero quando le turbine interagiscono tra loro tramite turbolenze e scie dovute al loro funzionamento. Dalla producibilità ottenuta sono sottratte per cautela le ulteriori perdite dovute all'effetto dell'efficienza elettrica, alla disponibilità delle macchine, alla degradazione aerodinamica delle pale, ecc., stimati diminuendo del 10% il totale di produzione netta del parco:

### Produzione annuale stimata del parco eolico

Combinazione di WTG	Risultato PARK [MWh/anno]	Risultato-10,0% [MWh/anno]	Lordo (senza perdite) [MWh/anno]	Perdite di scia [%]	Risultati*)		Ore equivalenti [Ore/anno]	Velocità del vento	
					Fattore di capacità [%]	Media per WTG [MWh/anno]		lorda [m/s]	ridotta dalla scia [m/s]
Parco eolico	101.365,7	91.229,1	103.645,3	2,2	33,6	18.245,8	2.943	7,2	7,1

\*) Basato su Risultato-10,0%

### Energia annuale calcolata per ciascuna delle 5 nuove WTG, per un totale di 31,0 MW nominali installati

Tipo di WTG		Tipo generatore	Potenza nominale [kW]	Diametro rotore [m]	Altezza mozzo [m]	Curva di potenza		Produzione annuale			Velocità del vento	
Valida	Produttore					Creata da	Nome	Risultato [MWh/anno]	Risultato-10,0% [MWh/anno]	Perdite di scia [%]	lorda [m/s]	ridotta [m/s]
WTG 1	Si	VESTAS V162-6.2-6.200	6.200	162,0	125,0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-05 - 06-2021	21.604,5	19.444	1,0	7,52	7,47
WTG 2	Si	VESTAS V162-6.2-6.200	6.200	162,0	125,0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-05 - 06-2021	20.190,1	18.171	3,4	7,20	7,06
WTG 3	Si	VESTAS V162-6.2-6.200	6.200	162,0	125,0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-05 - 06-2021	17.993,6	16.194	4,4	6,58	6,43
WTG 4	Si	VESTAS V162-6.2-6.200	6.200	162,0	125,0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-05 - 06-2021	19.460,1	17.514	1,1	6,79	6,74
WTG 5	Si	VESTAS V162-6.2-6.200	6.200	162,0	125,0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-05 - 06-2021	22.117,4	19.906	1,3	7,66	7,61

Dall'analisi di producibilità si evince una produzione annuale lorda del parco eolico di 101.365,7 MWh/anno ed una velocità media del vento di 7,2 m/s ad un'altezza pari a 125 m.

## 2.4 Aerogeneratori

Si rammenta che per in n° 5 (cinque) aerogeneratori (WTG) dell'impianto di progetto sarà impiegato il modello di turbina eolica V162 da 6,2 MW della Vestas. Il modello di turbina eolica impiegato è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono sulla cui sommità è installata la navicella, il cui asse è a 125 m dal piano campagna (Hubheight), con annesso il rotore di diametro pari a 162 m (Rotor diameter) (lunghezza pala 81 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale (Hub height+1/2 Rotor diameter) di 206 m s.l.t.. Nella Relazione Producibilità è allegata la Scheda tecnica WTG Modello V162 da 6,2 MW della VESTAS.



### 3.1 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI CONSIDERATE

#### *Premessa*

La descrizione progettuale contiene:

- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- la descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione della natura e della quantità dei materiali impiegati;
- la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti o per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
- la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste (quali inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dalla realizzazione e della attività del progetto proposto;
- la descrizione delle principali soluzioni alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente".

#### **SCENARIO DI BASE**

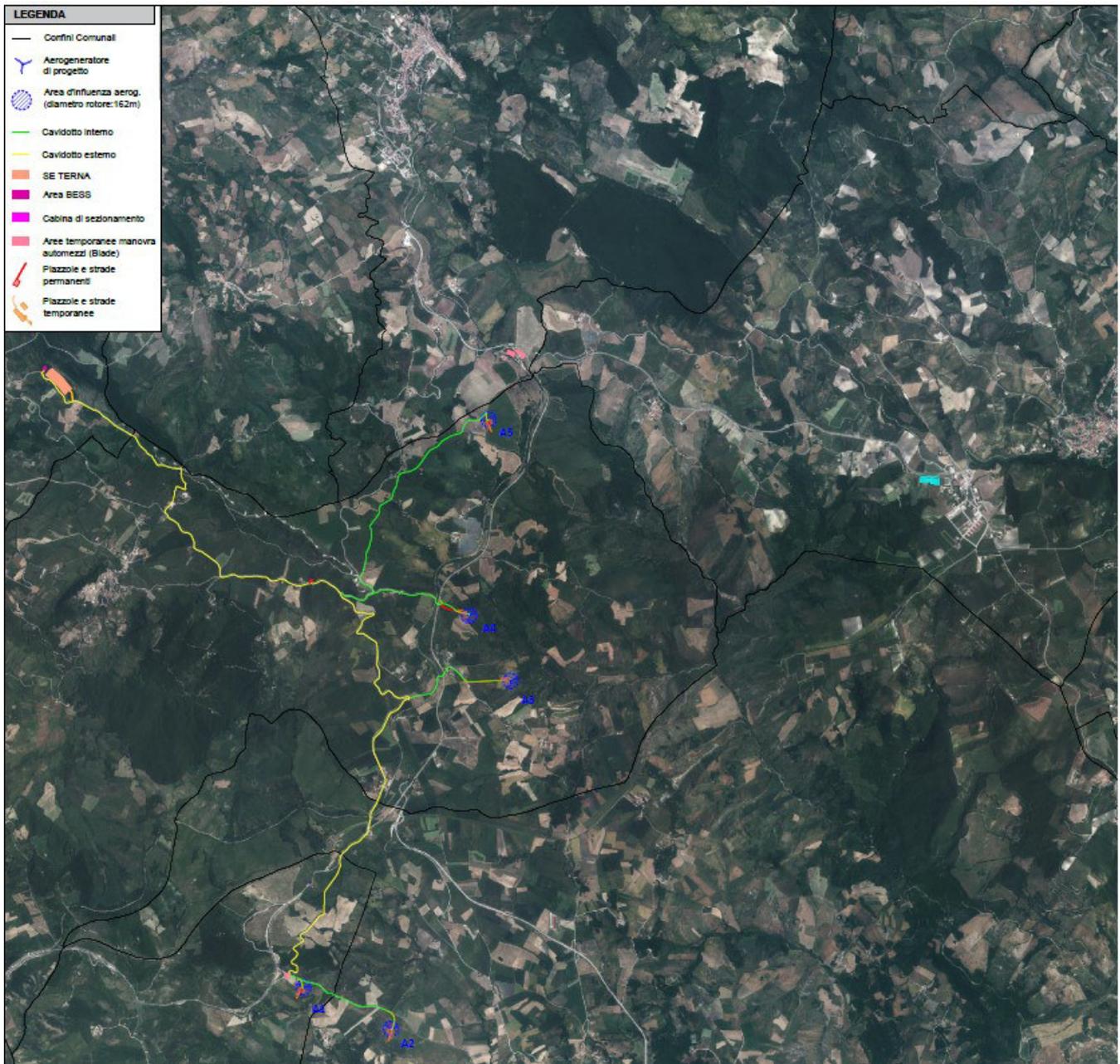
Il presente Studio di Impatto Ambientale fa riferimento alla proposta della società "RINNOVABILI SUD TRE S.r.l." intende realizzare in agro dei Comuni di Monacilioni, Ripabottoni e Sant'Elia a Pianisi (CB) rispettivamente alle località "Lama-Folcaro Cerro Secco-Serra del Parco" e delle opere di connessione anche nel Comune di Morrone del Sannio (CB), una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da 5 aerogeneratori ad asse orizzontale di grande taglia, per una potenza complessiva installata di circa 31,00 MW con abbinato sistema di accumulo (PN 7 Mw).

L'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico "RS3 MONAC" sarà convogliata alla RTN secondo le modalità di connessione che sono state indicate dal Gestore Terna S.p.A. tramite apposito preventivo di connessione; la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), elaborata e rilasciata da Terna, prevede che l'impianto di produzione in questione sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione di elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone - Larino", previa:

- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la suddetta SE e la Cabina Primaria di Pietracatella;



- potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV “Morrone – Larino SE”.



### *Inquadramento area di impianto*

E' forse utile premettere una visione d'insieme della struttura di un normale impianto eolico.

Unità fondamentale dell'impianto è la postazione di macchina in cui trova collocazione ciascun aerogeneratore.



Le postazioni di macchina sono tante quanti gli aerogeneratori da installare e, salvo inevitabili adattamenti locali dovuti alle differenze orografiche presenti in un sito, presentano il più elevato grado di standardizzazione possibile in termini di dimensioni, forma e disposizione dell'aerogeneratore al suo interno. Prevedendo l'utilizzo di macchine di grande taglia, la trasformazione BT/MT trova posto direttamente nella torre il che consente di contenere le apparecchiature elettriche, per il collegamento alla rete elettrica di distribuzione RTN, ad un sistema di cavidotti interrati che portano l'energia elettrica fino al punto di consegna (cabina di utenza).

Le postazioni di macchina, opere di tipo "puntuale" se confrontate all'estensione complessiva dell'impianto, sono collegate da due sistemi a rete: uno, superficiale, è costituito dalla viabilità di servizio all'impianto che deve permettere l'accessibilità a ciascun aerogeneratore durante tutta la vita utile dell'impianto; l'altro, reso invisibile in quanto interrato, è formato da uno, o più, cavidotti di potenza (di media tensione) e da una fibra ottica per la trasmissione dei segnali.

Normalmente vi è convenienza a tenere sovrapposte queste due tipologie di opere lineari, facendo correre le linee elettriche interrate in asse o al bordo delle strade di servizio.

### 3.1.1 Alternativa zero

I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- *Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali l'eolico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi.*
- *Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 il cui documento, pubblicato a giugno 2017 sarà in consultazione pubblica sino al 30 settembre 2017, e che prevede anche la decarbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termoelettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale.*
- *Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione.*
- *Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri.*
- *Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto.*
- *Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco eolico nella fase di*



*esercizio.*

Inoltre gli aerogeneratori di grossa taglia e di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa vento presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati. Significherebbe non sfruttare la risorsa vento presente nell'area a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) non trascurabile ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

Con il termine "Alternativa Zero" si intende l'ipotesi per cui l'impianto di progetto "RS3 MONAC" non venga realizzato, e che il sistema ambientale evolva nel tempo senza le modifiche e alterazioni indotte dall'opera stessa. Il mantenimento dello stato di fatto esclude la realizzazione dell'opera di progetto e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato, sia in termini di impatto ambientale che di benefici: non essendoci alcun intervento, non sussiste alcuna modificazione dell'ambiente naturale circostante.

L'"Alternativa Zero" per il territorio in esame è costituita dal mantenimento del suo attuale utilizzo, destinato prevalentemente all'esercizio di colture seminative intensive, la cui evoluzione è strettamente legata alle modalità di conduzione delle attività agricole ivi insediate, in un contesto territoriale in forte evoluzione in tema di energie rinnovabili in quanto interessato dalla realizzazione di altri impianti eolici già autorizzati.

#### Impatto su Comunità ed economia locale in caso di mancata realizzazione dell'impianto

- *Fase di costruzione:* In questa fase l'impatto è costituito dai mancati benefici sull'occupazione e sul suo indotto. Trattandosi di un'opera importante, che per almeno un anno vedrà l'impiego di decine di tecnici e operai, la mancata costruzione dell'impianto provocherà un mancato beneficio all'occupazione e all'indotto che essa crea.
- *Fase di esercizio:* In questa fase difficilmente si utilizzeranno risorse locali, saranno per lo più le squadre delle aziende fornitrici a fare interventi sulle macchine.

#### Impatto su Clima in caso di mancata realizzazione dell'impianto

- a. *Fase di esercizio:* La mancata costruzione dell'impianto di progetto comporterà che l'energia che esso doveva produrre continui ad essere prodotta dal parco termico nazionale, in altri impianti esistenti. Questa energia continuerà perciò a provenire da impianti che usano combustibili fossili i quali generano emissioni nell'atmosfera di CO<sub>2</sub>, gas che viene considerato come uno dei maggiori responsabili dell'effetto serra e quindi dell'innalzamento di temperatura del pianeta e delle sue conseguenze climatiche. Per ogni kWh prodotto dall'insieme delle centrali termiche italiane si ha



l'emissione di circa 1.000 gr di CO<sub>2</sub>. Poiché si prevede che l'impianto in progetto produca più di 2.000 MWh/anno, la sua non realizzazione comporterebbe che si continui ad immettere una quantità di CO<sub>2</sub> pari a circa 2 tonnellate all'anno.

#### Impatto su Qualità dell'Aria in caso di mancata realizzazione dell'impianto

- b. *Fase di esercizio:* Per ogni kWh di energia prodotta da una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, si ha l'immissione nell'atmosfera di circa 1,9 g di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto) e 1,4 g di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa). Data la sua potenziale produzione di più di 2.000 MWh/anno, la non realizzazione dell'impianto in progetto comporterebbe che si continui ad immettere nell'atmosfera circa 3,8 tonnellate all'anno di NO<sub>x</sub> e circa 2,8 tonnellate all'anno di SO<sub>2</sub>.

#### Impatto su Economia Nazionale in caso di mancata realizzazione dell'impianto

- *Fase di esercizio:*

- a. aggravio della bilancia dei pagamenti per acquisto di combustibili fossili;  
b. penali da pagare per non aver assolto agli impegni presi recependo le direttive comunitarie sull'utilizzo di fonti rinnovabili (es.: Protocollo di Kyoto, Direttiva Comunitaria "20-20-20").

Riguardo al consumo di combustibile, un impianto alimentato a combustibile fossile usa 200-230 gr di olio per produrre un kWh. Poiché un kg di olio costa circa 9,3 cent. di Euro (100/110 \$/Toe), i costi di combustibile per la produzione di un kWh da un impianto termoelettrico sono di circa 2 cent. di Euro.

In questo modo la non realizzazione dell'impianto in progetto comporterebbe che l'economia nazionale continui ad avere un esborso in valuta pregiata di circa 350.000 Euro/anno. A questa cifra va poi aggiunta quella derivante dalle penali che lo Stato dovrà pagare alla Comunità Europea per aver sfiorato rispetto agli obiettivi fissati dalla Comunità Europea con la Direttiva 20-20-20 e così facendo perderebbe un'importante opportunità per invertire la rotta e per allinearsi alle politiche degli altri paesi dell'Unione Europea.

#### Impatto su Paesaggio in caso di mancata realizzazione dell'impianto

- *Fase di esercizio:*

Per ciò che riguarda l'aumento della pressione antropica sul paesaggio è da evidenziare che l'occupazione territoriale determinata considerando l'area occupata dagli aerogeneratori e delle relative opere accessorie (viabilità, opere ed infrastrutture elettriche, ecc.) è tale da determinare un'occupazione reale di territorio di poco superiore all'1% rispetto all'estensione complessiva dell'impianto.

Analizzando le alterazioni indotte sul territorio dalla realizzazione dell'impianto di progetto da un lato, e i benefici che scaturiscano dall'applicazione della tecnologia eolica dall'altro, è possibile affermare che



l'“Alternativa 0” si presenta come un'ipotesi non vantaggiosa, in quanto l'alternativa di non realizzazione dell'impianto si configura come complessivamente sfavorevole per la collettività.

- La produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti né occupazione territoriale rilevante, ed ancora senza che il paesaggio sia trasformato in un contesto industriale;
- La possibilità di nuove opportunità occupazionali e l'indotto generabile;

**fanno sì che gli impatti paesaggistici associati all'installazione proposta risultino superati dai vantaggi che ne derivano a favore della collettività e del contesto territoriale locale.**

### 3.1.2 Alternative tecnologiche e localizzative

#### 3.1.2.1 Alternativa tecnologica A– utilizzo di aerogeneratori di media taglia

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico viene valutata la realizzazione di un campo eolico della medesima potenza complessiva mediante aerogeneratori di taglia minore rispetto a quella di progetto.

In linea generale, dal punto di vista delle dimensioni, gli aerogeneratori si possono suddividere nelle seguenti taglie:

- macchine di piccola taglia, con potenza compresa nell'intervallo 5-200 kW, diametro del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m;
- macchine di media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 100-800 kW, diametro del rotore da 25 a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 35 e 60 m;
- macchine di grande taglia, con potenza compresa nell'intervallo 1.000-3.000 kW, diametro del rotore superiore a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 110 m.

Per quanto riguarda la piccola taglia, tali macchine hanno un campo applicativo efficace soprattutto nell'alimentazione delle utenze remote, singolarmente o abbinate ad altri sistemi (fotovoltaico e diesel).

Si tratta di impianti di scarsa efficienza, anche in considerazione della loro modesta altezza, e che producono una significativa occupazione di suolo per Watt prodotto.

Per ottenere la potenza installata equivalente si dovrebbe fare ricorso a più di 180 macchine di piccola taglia, con un'ampissima superficie occupata, impatti notevoli, anche sul paesaggio, dovendo essere diffusi su ampie superfici, e scarsa economicità.

Nel caso in oggetto, si è pertanto ritenuto utile effettuare un confronto con impianti di media taglia. Supponendo di utilizzare macchine con potenza di 800 kW, che costituisce una tipica taglia commerciale per aerogeneratori di taglia media, verifichiamo innanzi tutto che se ne dovrebbero installare 39 anziché 5



per poter raggiungere la potenza prevista di progetto (31,00 MW).

Le principali differenze tra i due tipi di progetto sono di seguito riportate.

1. Utilizzando macchine di media taglia a parità di potenza complessiva installata, l'energia prodotta sarebbe comunque minore, poiché queste macchine hanno una efficienza sicuramente inferiore alle macchine di grande taglia. Con molta probabilità l'investimento potrebbe non essere remunerativo.
2. L'utilizzo del territorio aumenta sia per la realizzazione delle piazzole sia per la realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori, con conseguenti maggiori disturbi su flora, fauna, consumo di terreno agricolo, impatto su elementi caratteristici del paesaggio agrario (muretti a secco).
3. Il numero maggiore di aerogeneratori sicuramente comporta la possibilità di coinvolgere un numero maggiore di ricettori sensibili al rumore prodotto dalla rotazione delle pale degli aerogeneratori.
4. Trattandosi di un'area pianeggiante la disposizione sarebbe a cluster con aerogeneratori più vicini poiché dotati di rotori più piccoli. Potrebbe pertanto verificarsi un maggiore impatto visivo prodotto dal cosiddetto *effetto selva*. Sottolineiamo inoltre che gli aerogeneratori di media taglia hanno comunque altezze considerevoli (60 metri circa) e rotori con diametri non trascurabili (50-60 m). A causa delle dimensioni pertanto, producono anch'essi un impatto visivo non trascurabile.
5. La realizzazione di un numero maggiore di aerogeneratori produce maggiori impatti in fase di costruzione e dismissione dell'impianto.

**Possiamo pertanto concludere che l'alternativa tecnologica di utilizzare aerogeneratori di media taglia invece di quelli di grossa taglia, previsti in progetto, diminuisce la produzione di energia (a parità di potenza installata) e sostanzialmente aumenta gli impatti.**

### 3.1.2.2 Alternativa tecnologica B – Impianto fotovoltaico

Un'altra alternativa tecnologica potrebbe essere quella di realizzare un impianto fotovoltaico. Di seguito le principali differenze rispetto alla realizzazione dell'impianto eolico proposto in progetto.

1. A parità di potenza installata (31,00 MW), l'impianto eolico ha una produzione di almeno 86.0 GWh/anno, l'impianto fotovoltaico non supera i 47 GWh/anno. In termini di costo i due impianti sostanzialmente si equivalgono.
2. L'impianto fotovoltaico con potenza di 31,00 MW, occuperebbe una superficie di circa 70 ettari.

Queste invece le principali differenze in termini di impatto ambientale.

**Impatto visivo.** L'impatto visivo prodotto dall'impianto eolico è di gran lunga maggiore, sebbene un impianto fotovoltaico di estensione pari a 70 ha, produce sicuramente un impatto visivo non trascurabile almeno nell'area ristretta limitrofa all'impianto.

**Impatto su flora, fauna ed ecosistema.** Come vedremo nel presente studio, l'impatto prodotto



dall'impianto eolico in progetto su flora, fauna ed ecosistema è basso e reversibile.

L'impatto prodotto dall'impianto fotovoltaico che come detto occuperebbe un'area di almeno 70 ettari è sicuramente non trascurabile. Inoltre l'utilizzazione di un'area così vasta per un periodo di tempo medio (superiore a 20 anni), potrebbe provocare dei danni su flora, fauna ma soprattutto sull'ecosistema non reversibili o reversibili in un periodo di tempo molto lungo.

**Uso del suolo.** L'occupazione territoriale complessiva dell'impianto eolico in fase di esercizio è di circa 5 piazzole di 1600 mq ciascuna + 5.500 mq di piste di nuova realizzazione + 1.700 mq area cabina utente e sezionamento + 1.000 mq area BESS, per un totale di 8.200 mq (0.82 ha), contro i 70 ettari previsti per l'eventuale installazione dell'impianto fotovoltaico.

**Rumore.** L'impatto prodotto dal parco eolico sarebbe non trascurabile anche se ovviamente reversibile, mentre praticamente trascurabile quello prodotto dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

**Impatto elettromagnetico.** Per l'impianto eolico l'impatto è trascurabile, per quello fotovoltaico è anche trascurabile anche se di maggiore entità nelle aree immediatamente limitrofe al perimetro dell'impianto.

In definitiva possiamo concludere che:

- a. L'impianto eolico produce un impatto visivo e paesaggistico non trascurabile, ma sicuramente reversibile al momento dello smantellamento dell'impianto.
  - b. L'impianto fotovoltaico, avendo una estensione notevole, rischia di produrre un impatto su flora fauna ed ecosistema non reversibile o reversibile in un tempo medio lungo, dopo lo smantellamento dell'impianto.
- Per quanto sopra esposto si ritiene meno impattante ed economicamente più vantaggioso realizzare l'impianto eolico.

## 3.2 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

### 3.2.1 Condizioni per la scelta del sito

La prima fase nello sviluppo di un qualsiasi generatore eolico è l'iniziale selezione del sito.

La scelta del sito comporta l'esecuzione di tutta una serie di operazioni fondamentali, prima di tutto si analizzano i dati anemologici disponibili dalla società, mostrano la buona ventosità del sito, con una velocità media rilevata pari a 7.2 m/s. La producibilità stimata del sito è di circa 101.365,7 MWh con 2943 h/anno equivalenti di funzionamento.

Altre operazioni necessarie possono essere così sintetizzate:

- a) ricerca bibliografica e letteraria per individuare le descrizioni eventualmente fatte di eventi eolici interessanti o descrizioni sitologiche di primo indirizzo e comunque dati storici registrati;
- b) acquisizione dei dati del Servizio Meteorologico Regionale inerenti le registrazioni effettuate presso le



stazioni di rilevamento e mappatura delle stesse;

Individuato l'elenco dei siti più promettenti occorre scendere nell'ulteriore dettaglio dell'analisi di qualificazione puntuale con la determinazione della scala ed intensità della turbolenza e degli altri parametri detti e infatti, terminata la qualificazione iniziale, si ricorre alle misure più puntuali ed all'applicazione dei modelli di simulazione che estendano correttamente i risultati delle misure per riportarli al territorio intorno ai luoghi di rilievo.

Per operare una **scelta ottimale del sito** si può poi ricorrere all'inquadramento fornito da Dickenson and Cheremisinoff (eds) (1980) che consiste nei seguenti punti:

1. determinazione della localizzazione, dell'estensione spaziale e dell'intensità della risorsa eolica in una scala opportuna e congruente con l'applicazione e la natura della dipendenza della risorsa dal tempo;
2. determinazione dei parametri specifici della risorsa del sito quali intensità, frequenza, tempo di arrivo e/o di ritorno delle raffiche, parametri dello strato limite, modellazione della turbolenza locale;
3. acquisizione delle informazioni relative all'impatto ambientale legate all'opposizione di sfruttamento dell'energia eolica sul sito;
4. acquisizione delle informazioni relative all'impatto socioeconomico e sul territorio conseguente allo sfruttamento della risorsa sul sito.

Terminata la qualificazione anemologica generalizzata del sito il passo successivo è rappresentato dalla analisi impiantistica con la determinazione del posizionamento reciproco delle macchine che sia il più razionale possibile.

Infine si deve ricordare che l'impiego di una procedura di acquisizione dei dati del sito basato su un sistema GIS (Geographical Informative System), collegato opportunamente con un sistema di analisi sitologica del tipo di quelli già menzionati, può servire a dare una rappresentazione 3 – D della risorsa (Andolina & Cingotti 1996 e Andolina & Magrì 1997) e per quanto detto in precedenza potrebbe essere particolarmente utile il nuovo codice WINDS.

### 3.2.2 Tipologie di impianti eolici

La bassa densità dell'energia eolica per unità di superficie di territorio, comporta la necessità di procedere alla installazione di più macchine per lo sfruttamento della risorsa disponibile.

L'esempio più tipico di un impianto eolico è rappresentato dalla Wind farm (cluster di più aerogeneratori disposti variamente sul territorio, ma collegati ad una unica linea che li raccorda alla rete locale o nazionale).



La concezione della wind farm è legata allo sfruttamento della risorsa eolica e deve commisurarsi ad alcuni concetti base: risorsa accessibile, tecnicamente ed economicamente sfruttabile, ma soprattutto deve strutturarsi sulla base delle esigenze dell'utenza cui si riferisce.

Gli impianti si suddividono sostanzialmente nelle seguenti tipologie:

A) **Isolati**

B) **In Cluster** (in genere collegati alla rete di potenza o ad una rete locale con sistemi diesel);

C) **Combinati o integrati**

### 3.2.3 Classificazione e tipologie delle macchine eoliche

Le macchine in questione sono classificabili in diversa maniera e cioè in funzione della tipologia di energia sfruttata, della posizione dell'asse di rotazione, della taglia di potenza, del numero di pale etc.

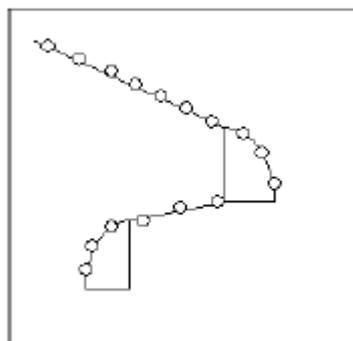
Dall'esame di diversi esempi di impianti eolici, diversi per disposizione delle macchine e per densità di popolazione del cluster delle stesse, risulta un gran numero di tipologie possibili che, tuttavia, possono raggrupparsi in un insieme discreto di cui quelle che seguono sono le principali componenti:

- A) disposizione su reticolo quadrato o romboidale;
- B) disposizione su una unica fila;
- C) disposizione su file parallele;
- D) disposizione su file incrociate (croce di S. Andrea);
- E) disposizione risultante della combinazione e sovrapposizione delle precedenti tipologie;
- F) apparentemente casuale.

La prima tipologia è caratteristica delle installazioni più vecchie (specie in USA), mentre l'ultima è caratterizzata da disposizione in pianta secondo linee e figure molto articolate e si presta alle installazioni in ambiente "complex terrain".

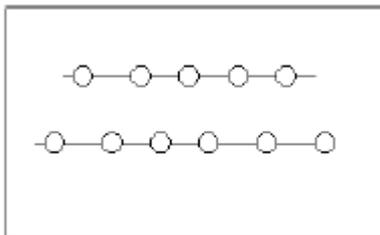
La seconda tipologia si presta all'utilizzazione per la produzione di energia elettrica da riversare in rete.

La maggior parte degli aerogeneratori attualmente impiegati sono del tipo di asse orizzontale (HAWT).

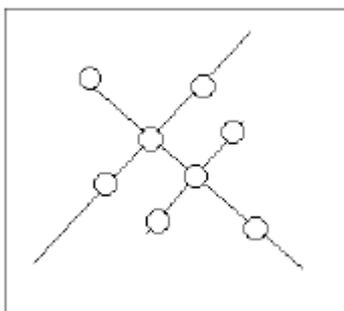




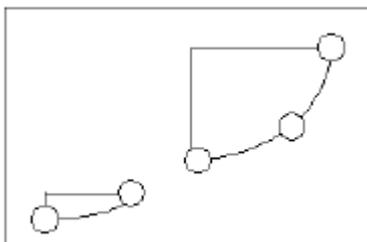
*Tipologia "B" con linea portante rettilinea a tratti raccordati*



*Tipologia "C" con linea portante rettilinea a tratti raccordati*



*Tipologia "E" ("C" con sovrapposizione di "D")*



*Tipologia "F" apparentemente casuale*

Il funzionamento delle macchine dipende dalla distribuzione di pressione che si crea intorno al profilo della sezione e che genera un sistema di forze riconducibile *ad una portanza aerodinamica, una resistenza aerodinamica e ad un momento.*

Queste forze hanno una distribuzione lungo la lunghezza della pala e, per effetto della rotazione che ricrea, si rende disponibile all'asse della macchina, rotante ad un certo valore di velocità, una coppia e quindi del lavoro utile che attraverso un albero ed un cambio di velocità si trasferisce al generatore elettrico.

L'energia da questi prodotta viene avviata a terra dove esiste una cabina di trasformazione che da una corrente a tensione di circa 600-700 V la eleva fino a 20.000 V (MT o media tensione) e da qui si avvia l'energia alla sottostazione di collegamento alle reti di ordine superiore.

I cavi di trasporto sono in genere interrati al fine di diminuire l'impatto visivo sul sito e diminuire anche le interferenze con le torri delle macchine. Nel dettaglio delle parti risulta la seguente descrizione.



Le pale della macchina sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, è collegato a un primo albero, detto albero lento, che ruota alla stessa velocità angolare del rotore. L'albero lento è collegato a un moltiplicatore di giri, da cui si diparte un albero veloce, che ruota con velocità angolare data da quella dell'albero lento per il rapporto di moltiplicazione del cambio di velocità.

Sull'albero veloce è posizionato un freno, a valle del quale si trova il generatore elettrico, da cui si dipartono i cavi elettrici di potenza.

Nella maggior parte delle macchine, tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, naturalmente del rotore e del mozzo, sono ubicati in una cabina, detta navicella la quale, a sua volta è posizionata su un supporto cuscinetto (ralla di base), in maniera da essere facilmente orientata a seconda della direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo.

Il controllo dell'orientamento della navicella è detto controllo dell'imbardata e serve ad allineare la macchina rispetto alla direzione del vento, ma può essere anche utilizzato per il controllo della potenza. L'avviamento della macchina si verifica allorché la velocità del vento abbia raggiunto il valore di *cut in* mentre, la fermata della macchina si verifica quando il vento raggiunge la velocità di *cut out*. In questo caso dopo aver disposto il rotore in bandiera, il controllo dell'imbardata procede a *disallineare la macchina rispetto al vento* ponendola in modo da non aver interferenza alcuna con esso. L'intera navicella è posizionata su una torre che può essere, come anticipato, di diverse tipologie.

Al fine di completare l'exkursus sulle macchine eoliche, vale la pena di elencare le componenti dell'aerogeneratore:

- a) sistema "torre e fondazione" o struttura di sostegno;
- b) sistema "Navicella" o struttura di alloggiamento o contenimento;
- c) sottosistema di orientamento;
- d) sottosistema di protezione esterna;
- e) sistema "Rotore";
- f) sottosistemi del rotore;
  - il moltiplicatore di giri;
  - il generatore elettrico;
  - il sottosistema di regolazione;
  - il sistema di attuazione;
  - il freno
- g) sistema di controllo della macchina;
- h) sistema connessione alla rete o sistema di collegamento.



### 3.2.4 Criteri di individuazione dei bacini eolici

L'individuazione delle aree idonee e sensibili si basa su criteri di valutazione di natura paesaggistica, piuttosto che strettamente energetica. L'individuazione delle aree idonee parte essenzialmente da una distinzione tra impianti di grandi, medie e piccole dimensioni e per ciascuna tipologia di impianto si definiscono le aree sensibili e le aree compatibili o a compatibilità limitata per l'inserimento nel paesaggio di impianti eolici.

Sono definite sensibili quelle aree ritenute non idonee alla localizzazione di nuovi impianti di grande e media dimensione. Sono ad esempio sensibili: le aree vincolate, i parchi, le aree a forte pendenza, le aree a pericolosità geomorfologica, i centri urbani. A queste si aggiungono, le strade di valore paesaggistico, la costa, le aree naturali (compresi i pascoli).

Per la verifica che l'impianto eolico in oggetto non ricade in aree sensibili non idonee, si rimanda al paragrafo che tratta del Legge Regionale 7 Agosto 2009 n. 22 e s.m.i. –AREE NON IDONEE nell'analisi Programmatica. Tale Regolamento, infatti, individua in maniera precisa le aree non idonee all'installazione di FER.

La sovrapposizione degli areali selezionati alle aree a più alta ventosità e potenzialità eolica, tratte dall'Atlante del CESI e dall'Atlante Eolico Regionale, consente di individuare i potenziali bacini eolici. Questi ultimi risultano dalla coincidenza tra aree definite compatibili e buone potenzialità eoliche.

Per la fattibilità in termini di produzione si rimanda alla relazione sulla producibilità, qui basta affermare che la ventosità del sito è ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile, a fronte di una velocità media ad altezza mozzo (125,00 m) si ha una producibilità di 2.943 ore equivalenti/anno.

### 3.2.5 Raccomandazioni per la progettazione e la valutazione paesaggistica

Le criticità che gli impianti eolici generano sul paesaggio sono in principale modo legate alle dimensioni delle macchine, alla loro ubicazione ed alla loro disposizione. Impianti multi megawatt sono costituiti da macchine che raggiungono altezze superiori ai 100 m; spesso tali considerevoli dimensioni non sono accompagnate da una disposizione coerente con gli elementi strutturanti del paesaggio in cui si inseriscono, provocando confusione e disturbo percettivo (effetto selva).

Per evitare l'effetto selva, la distanza minima per le macchine sarà pari almeno a 3 volte la dimensione del diametro del rotore sulla stessa fila e a 5 volte la dimensione del diametro del rotore su file parallele.

Oltre alle criticità di natura percettiva, la costruzione di un impianto comporta delle modifiche e delle trasformazioni che, se non controllate con un progetto sensibile alle condizioni espresse dal territorio in cui



si inserisce, danneggia in modo irreversibile il paesaggio.

La modifica è spesso data dall'apertura di nuove strade non attenta ai caratteri naturali del luogo o a problemi di natura idrogeologica o ai caratteri storici del sito di installazione dell'impianto.

L'apertura di nuove strade ha, ad esempio, in alcuni casi interrotto la continuità importante da un punto di vista ecologico di aree naturali a pascolo.

Come già detto in precedenza nella progettazione occorre evitare l'effetto selva, che provoca disturbo da un punto di vista percettivo a causa della distribuzione disordinata di un numero elevato di aerogeneratori e della disomogeneità tipologica delle macchine. È necessario dunque controllare ai fini di una buona qualità paesaggistica si prenderanno in considerazione i parametri di natura territoriale alcuni parametri legati all'ubicazione, quali ad esempio *la densità, il land use e la land form*.

#### Densità

Gruppi omogenei di impianti sono da preferirsi a macchine individuali disseminate sul territorio. Si considera minore infatti l'impatto visivo di un minor numero di turbine più grandi rispetto ad un maggior numero di turbine più piccole.

Altro elemento da controllare rispetto al parametro densità è la distanza tra i singoli aerogeneratori e tra i differenti cluster di impianti.

La Regione Molise in linea con le norme nazionali stabilisce, ai fini del parere ambientale per il rilascio dell'Autorizzazione Unica (valuation integrata) una distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 3-5 volte il diametro del rotore sulla stessa fila e 5-7 volte il diametro su file parallele.

#### Landform

L'andamento altimetrico del suolo è un elemento di fondamentale importanza nelle scelte localizzative degli aerogeneratori. Se la forma del paesaggio domina il punto di vista, l'impianto appare come elemento inferiore, non dominante e quindi più accettabile da un punto di vista percettivo. Al contrario, se la wind farm non si relaziona alle forme del paesaggio, ma si pone in contrasto, diviene elemento predominante che genera disturbo visivo piuttosto che integrazione con il territorio circostante.

Un andamento altimetrico ondulato, ad esempio, può generare confusione nella localizzazione di impianti. È preferibile, in questi casi, un impianto lineare piuttosto che a cluster, che segua l'andamento delle isoipse. In un sito pianeggiante, invece, è possibile progettare impianti sia di tipo lineare che a cluster.

#### Landuse

Nella progettazione di nuovi impianti eolici vanno assecondate le geometrie consuete del territorio. Rispetto al paesaggio agricolo: un gruppo omogeneo di macchine può essere accettato dal punto di vista



visivo, se percepito come una singola isolata immagine in un luogo aperto. L'impianto localizzato in un paesaggio monocolturale, scarsamente segnato da elementi del paesaggio agrario, appare come singolo elemento scultoreo se composto da un solo generatore, se invece è composto da più generatori deve avere un impianto regolare a griglia non un andamento casuale e disordinato.

Rispetto alle strade, sono consigliate localizzazioni disposte parallelamente alle strade pur conservando le distanze di sicurezza previste dalla normativa regionale.

Nel caso del presente parco eolico, come già detto, la disposizione scelta per le macchine è di tipo a cluster. La griglia appare come ordinata e a bassa densità: gli aerogeneratori sono disposti su 2 file. Tale disposizione a cluster a bassa densità fa sì che l'impianto si sovrapponga alla struttura viaria esistente e agli elementi del paesaggio agrario non alterando il senso né rafforzandolo, ma semplicemente disegnando sul territorio un nuovo segno, una griglia che con un processo di astrazione si poggia sul terreno integrandosi con una logica differente al paesaggio esistente.

Parametri tecnici per la scelta del sito

I parametri da valutare per la scelta del sito in cui installare un parco eolico sono:

- *Ventosità*
- *Rugosità*
- *Rumore*
- *Distanza dal punto di consegna*

### 3.3 IL PROGETTO

Trattasi di una proposta progettuale che la società "RINNOVABILI SUD TRE S.r.l." intende realizzare in agro dei Comuni di Monacilioni, Ripabottoni e Sant'Elia a Pianisi (CB) rispettivamente alle località "Lama-Folcaro Cerro Secco-Serra del Parco" e delle opere di connessione anche nel Comune di Morrone del Sannio (CB), una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da 5 aerogeneratori ad asse orizzontale di grande taglia, per una potenza complessiva installata di circa 31,00 MW con abbinato sistema di accumulo (PN 7 Mw).

L'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico "RS3 MONAC" sarà convogliata alla RTN secondo le modalità di connessione che sono state indicate dal Gestore Terna S.p.A. tramite apposito preventivo di connessione; la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), elaborata e rilasciata da Terna, prevede che l'impianto di produzione in questione sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione di elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone - Larino", previa:



- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la suddetta SE e la Cabina Primaria di Pietracatella;
- potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV “Morrone – Larino SE”.

L’energia prodotta dal parco eolico verrà raccolta in una cabina di sezionamento (CS), posta nei pressi dell’aerogeneratore A4; da questa, l’energia verrà trasportata, tramite cavidotti interrati in media tensione, fino alla sezione a 36 kV della stazione della RTN denominata “Morrone-Larino”.

Esso si inserisce in un contesto territoriale già caratterizzato dalla presenza di alcuni impianti eolici in esercizio. La Società, con questa nuova iniziativa, intende ampliare il suo valore industriale esistente utilizzando anche una macchina tecnologicamente più evoluta e performante.

### **3.3.1 Criteri progettuali attuati per la localizzazione dell’impianto**

I criteri progettuali per una localizzazione dell’impianto che riducesse per quanto più possibile gli impatti su ambiente e paesaggio sono stati diversi e sono di seguito descritti.

#### Landuse

L’impianto di progetto è localizzato nei Comuni di Monacilioni, Sant’Elia a Pianisi e Ripabottoni, sono comuni della Provincia di Campobasso con popolazione rispettivamente di circa 612, 1762, 504 abitanti.

È situato a Nord-Est del capoluogo di provincia, gli aerogeneratori più vicino distano circa 3.8 km a est del Comune di Ripabottoni ed è il A 3, 3.5 km a sud-est dal Comune di Sant’Elia a Pianisi ed è il A 2.

L’abitato dei Comuni sono posti a circa 510 m. s.l.m. per Monacilioni, 666 m. s.l.m. per Sant’Elia a Pianisi e 695 m. s.l.m. per Ripabottoni.

Il territorio si presenta altimetricamente variegato, con alternanza di rilievi e depressioni; l’area ove è prevista la realizzazione dell’impianto eolico ha un’altezza massima di 750 metri s.l.m. in corrispondenza del A 1 e di 566 metri s.l.m. in corrispondenza del A 3.

Non ci sono nell’area ristretta singolarità paesaggistiche. Il paesaggio si presenta sostanzialmente uniforme e ripetitivo. Si ritiene pertanto che il parco eolico non costituisca un elemento di frattura di una unità storica o paesaggistica riconosciuta.

Per la costruzione e l’esercizio dell’impianto sarà utilizzata per quanto più possibile la viabilità esistente. Saranno realizzati circa 5.5 km di nuove piste (in media circa 1.100 m per aerogeneratore). Ad ogni modo la viabilità di esercizio (strade e piazzole) sarà realizzata con materiale permeabile e non sarà finita con misto stabilizzato o calcestruzzo. Inoltre si sottolinea che dopo la costruzione dell’impianto la dimensione delle

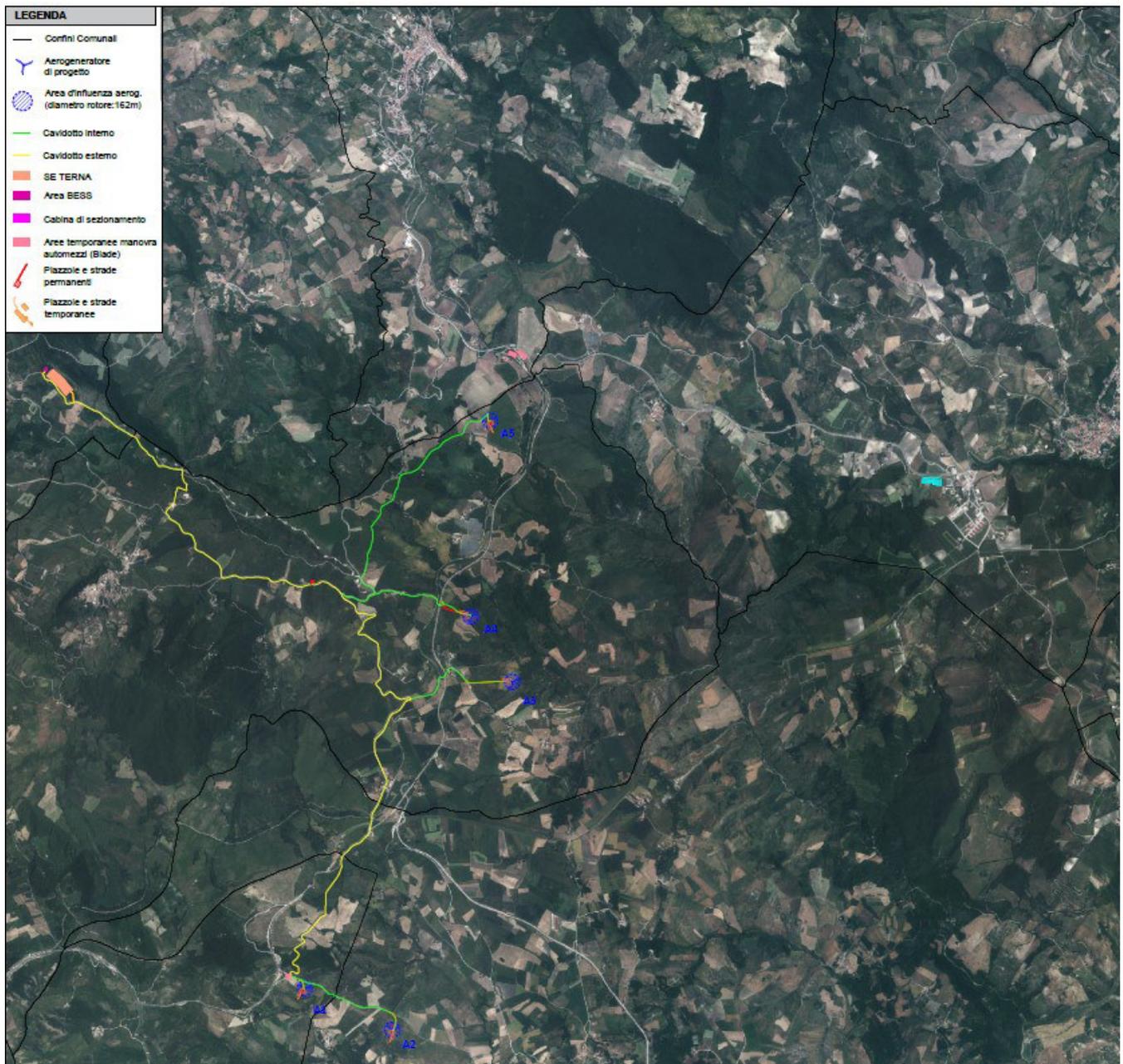


piazzole sarà ridotta, così come saranno eliminati gli allargamenti in corrispondenza di curve o cambi di direzione. Alla fine della vita utile dell'impianto strade e piazzole saranno completamente rimosse.

I cavidotti MT dagli aerogeneratori alla sottostazione saranno tutti interrati.

### Landform

Nel posizionamento degli aerogeneratori si è, assecondato per quanto più possibile l'andamento delle principali geometrie del territorio, effettuando il classico posizionamento a cluster, ovvero aerogeneratori su più file opportunamente distanziate fra loro.



Area Impianto



### 3.3.2 Motivazione della soluzione progettuale prescelta

Per quanto riguarda le motivazioni della **soluzione progettuale** prescelta, oltre alle considerazioni di cui al precedente paragrafo, si sottolinea che l'utilizzo di aerogeneratori di grossa taglia permette di ottenere una maggiore quantità di energia con un numero ridotto di aerogeneratori e che l'efficienza produttiva aumenta proporzionalmente alla taglia dell'aerogeneratore.

Inoltre, gli aerogeneratori di grossa taglia, con rotori di grosse dimensioni (100 m di diametro), permettono di ottenere un'elevata efficienza produttiva anche con regimi anemometrici medi, quali quelli dell'area d'intervento.

Gli aerogeneratori di progetto, in relazione alle condizioni anemologiche e anemometriche rilevate, si stima possano produrre (in media, per singolo aerogeneratore) almeno 18.00 GWh/anno.

Per quanto riguarda la localizzazione degli aerogeneratori, visto la presenza di altre torri, questi sono stati distribuiti in aree come completamento dei cluster esistenti. Ciò ha effetti positivi non solo sull'impatto visivo, di cui si dirà diffusamente nei capitoli successivi, ma anche sulla producibilità tra gli aerogeneratori. Infatti in tal modo si ridurranno notevolmente gli effetti scia prodotti dagli aerogeneratori sopra vento nei confronti di quelli sotto vento.

### 3.3.3 Caratteristiche dimensionali e tecniche delle opere

Il progetto prevede la costruzione e la messa in esercizio, su torre tubolare in acciaio, di 5 aerogeneratori della potenza di 6,20 MW per una potenza totale di 31,00 MW. L'energia elettrica prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale AT.

La realizzazione di un impianto eolico prevede sia la costruzione di infrastrutture ed opere civili sia la costruzione di opere impiantistiche infrastrutturali. Le infrastrutture e le opere civili si sintetizzano come segue:

- Realizzazione della nuova viabilità interna al parco eolico che va ad integrare e completare la viabilità. La lunghezza delle strade di nuova realizzazione è di circa 5.500 m;
- Realizzazione delle piazzole definitive e temporanee degli aerogeneratori;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione dei cavidotti interni di collegamento tra gli aerogeneratori e dei cavidotti in ingresso alla SSE;
- Realizzazione di locale tecnico tipo shelter per i quadri MT di dimensioni in pianta 25x50 m all'interno della SSE;

Le opere impiantistiche infrastrutturali si sintetizzano come segue:



- *Installazione aerogeneratori;*
- *Collegamenti elettrici in cavo fino al locale tecnico tipo shelter per quadri MT;*
- *Realizzazione e montaggio dei quadri elettrici di progetto;*
- *Realizzazione del sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto.*

#### Aerogeneratore

Nella tabella seguente sono riportati sinteticamente i principali dati di progetto:

<b>PRINCIPALI CARATTERISTICHE TORRI EOLICHE</b>	
MARCA	Vestas
TIPO	V162
POTENZA NOMINALE Nz	6200 kW
NUMERO DI PALE	3
DIAMETRO DEL ROTORE EM	162 m
AREA SPAZZATA	20.612 mq
TIPO TORRE ING.	Tubolare Conica in acciaio
ALTEZZA DI MOZZO	125.00 m
ALTEZZA TOTALE MASSIMA	206 m
TIPO GENERATORE	ASINCRONO
TENSIONE NOMINALE (lato bassa tensione)	690 V
FREQUENZA NOMINALE	50/60 Hz
Aerogeneratore	P <sub>nom</sub> = 3 MW – diametro rotore 162 m
Torre	Tubolare – con 5 tronchi – altezza 125.00 m

<b>PRINCIPALI CARATTERISTICHE TORRI EOLICHE</b>	
Fondazioni in c.a. diretta	Diametro max= 23.4 m – Altezza max 2,3 m –volume 880 mc
Fondazioni profonda con pali	Diametro max 1.2 m, 16 pali con lunghezza max di 30 m. Volume 543 mc circa
N° torri eoliche	5
Potenza nominale complessiva	6.200
Occupazione territoriale plinti di fondazione	(24x24) mq x n. 5 torri = 0,29 ha



Occupazione territoriale piazzole	(1.600) mq x n. 5 torri = 0.80 ha
Occupazione progetto territoriale di nuove strade	(1.100 m x 5 m) = 0,55 ha
Vita utile impianto	25 anni
<b>PRINCIPALI CARATTERISTICHE AREA DI INTERVENTO</b>	
Morfologia	Pianeggiante
Utilizzo del suolo	Agricolo
ZPS	No
SIC	No
Zona ripopolamento e cattura	No
Biotopi	No

*Tab. 5 – Parametri di base*

Per quanto concerne la produzione ci si aspetta una produzione pari a circa 2.943 ore equivalenti anno, in pratica con la potenza installata di 31,00 MW, ci si aspetta una produzione di circa 101,365 GWh/anno.

Ciascuna torre eolica, in acciaio e con pale in materiale composito non conduttore, sarà dotata di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto esterno di protezione dai fulmini (LPS) e un LPS interno atto ad evitare il verificarsi di scariche pericolose all'interno della struttura da proteggere durante il passaggio della corrente di fulmine sull'LPS esterno. L'LPS è progettato per la protezione di tutte le apparecchiature interne della torre eolica.

### Strade

Le nuove strade di accesso avranno larghezza pari a 5 m. Tali strade garantiranno il transito dei mezzi che trasporteranno le componenti della pala eolica. Nella figura seguente si mostra in sezione la strada di progetto e poi si mostra un'immagine della strada finita esistente.

I corpi stradali da realizzare ex-novo saranno realizzati con fondazione stradale in scapoli di cava di pezzatura 100/300 di spessore 30 cm e ricoperta da geotessuto, poi un secondo strato di spessore 20 cm materiale di pezzatura 50/150 ed infine il pietrisco rullato per uno spessore di 10 cm. Tutti gli strati saranno costipati con rullo vibro compressore da 25 t.

Si prevede di realizzare in corrispondenza degli impluvi idonee opere di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche.

Una volta realizzate le strade, le piazzole definitive e quelle temporanee, nonché aver previsto gli allargamenti temporanei della viabilità esistente, i mezzi di trasporto eccezionale potranno percorrere tali strade ed accedere alle piazzole per il montaggio dei conci di torre e dell'intero aerogeneratore. I conci



vengono dapprima sistemati nelle piazzole di stoccaggio per poi essere sollevati da una o più gru e montati uno per volta. Le operazioni di montaggio proseguiranno con l'alloggiamento della navicella ed infine del rotore, precedentemente assemblato.

### Opere elettriche

L'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico "RS3 MONAC" sarà convogliata alla RTN secondo le modalità di connessione che sono state indicate dal Gestore Terna S.p.A. tramite apposito preventivo di connessione; la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), elaborata e rilasciata da Terna, prevede che l'impianto di produzione in questione sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione di elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone - Larino", previa:

- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la suddetta SE e la Cabina Primaria di Pietracatella;
- potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV "Morrone – Larino SE".

L'energia prodotta dal parco eolico verrà raccolta in una cabina di sezionamento (CS), posta nei pressi dell'aerogeneratore A4; da questa, l'energia verrà trasportata, tramite cavidotti interrati in media tensione, fino alla sezione a 36 kV della stazione della RTN denominata "Morrone-Larino".

Nel documento viene descritta la topologia, le scelte impiantistiche, valutate le correnti nel funzionamento ordinario e in emergenza, vengono definite le caratteristiche fondamentali di tutti i componenti dell'impianto al fine di garantire il corretto esercizio e la sicurezza dell'impianto.

A tal fine si è provveduto anche al dimensionamento degli impianti di terra e alla verifica delle condizioni di sicurezza connesse alle sue caratteristiche.

### Descrizione del sistema di distribuzione elettrica

La rete Mt interna, in uscita dall'impianto di generazione da fonte eolica, denominato "RS3 MONAC" avrà una tensione di esercizio di 30 kV.

L'energia prodotta dal parco eolico verrà raccolta in una cabina di sezionamento (CS), posta nei pressi dell'aerogeneratore A4; da questa, l'energia verrà trasportata, tramite cavidotti interrati in media tensione, fino alla sezione a 36 kV della stazione della RTN denominata "Morrone-LArino".



Nella SE saranno presenti, inoltre, tutte le apparecchiature AT per la protezione e la misura dell'energia prodotta dall'impianto, nonché tutte le apparecchiature elettriche di protezione e misura dell'impianto in MT, comprese le apparecchiature BT per i servizi ausiliari e i relativi edifici per il loro alloggiamento.

La distribuzione interna al parco eolico avverrà alla tensione nominale di 30 kV, in cavo direttamente interrato, con schema di distribuzione radiale.

La topologia di interconnessione è descritta negli allegati grafici (schema unifilare), a cui si rimanda.

All'interno di ogni torre sono presenti le apparecchiature di media e bassa tensione, nonché l'interruttore di manovra e sezionatore con fusibili per la protezione e messa in sicurezza del Trasformatore 30/0,600 kV (MT/BT). L'impianto sarà inoltre dotato di impianto di supervisione e telecontrollo dei dispositivi di protezione e sezionamento.

Saranno, inoltre, realizzati adeguati impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza, sia nella sottostazione che negli edifici di comando e controllo in essa presenti, così come in tutti gli altri locali in cui saranno alloggiati i componenti dell'impianto e sistemi di riscaldamento atti a prevenire la formazione di condense.

Nello studio verrà trascurato il dimensionamento degli impianti elettrici BT degli aerogeneratori in quanto saranno forniti e progettati direttamente dal costruttore delle turbine, in accordo alle specifiche del presente documento.

Non verranno definite le caratteristiche delle apparecchiature di alta tensione perché già individuate e prescritte dal distributore.

#### IMPIANTO DI TERRA

La rete di trasmissione nazionale (RTN) è esercita con neutro connesso in maniera franca a terra, quindi sceglieremo di esercire la rete interna al parco a 30 kV con neutro isolato da terra; in queste condizioni la corrente di corto circuito monofase a terra è dovuta agli accoppiamenti capacitivi: considerata la lunghezza dei cavi e le loro caratteristiche si è stimata una corrente di 100 A.

Le opere di utenza per la connessione alla RTN dell'impianto eolico oggetto della presente relazione sono le seguenti:

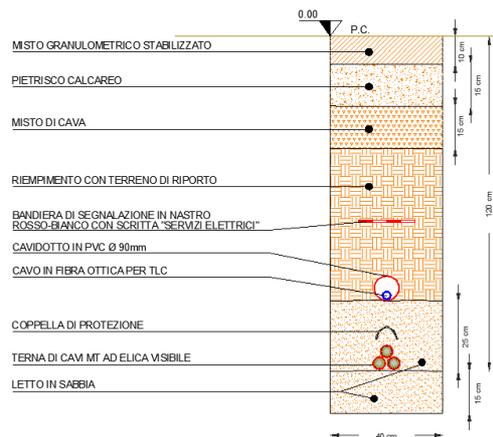
- elettrodotto interrato MT 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori tipo ARE4H4H5EX di formazione 95-185-400 mm<sup>2</sup>;
- elettrodotto interrato MT 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori tipo ARE4H4H5EX di formazione 400-185 mm<sup>2</sup> e SE;
- elettrodotto interrato AT 36 kV tipo ARE4H5E di formazione 400 mm<sup>2</sup> di collegamento tra Cabina di Sezionamento e Stazione Elettrica Terna;



- elettrodotto interrato AT 36 kV tipo ARE4H5E di formazione 185 mm<sup>2</sup> di collegamento tra impianto BESS e Stazione Elettrica Terna;

Per approfondimenti vedasi Relazione specialistica relativa al calcolo elettrico.

Si riporta nella figura seguente un esempio di sezione di scavo su strade esistenti non asfaltate facenti parte della viabilità interna di un parco eolico in esercizio.



*Fig. 6 –Sezione di scavo per la posa del cavidotto su strada esistente*

La realizzazione del cavidotto determinerà impatti ambientali minimi grazie ad una scelta accurata del tracciato, interamente localizzato sulla viabilità esistente e all'impiego durante i lavori di un escavatore a benna stretta che consente di ridurre al minimo il materiale scavato e quindi il terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

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;
- Ripristino pacchetto stradale ove presente.

Per il superamento delle strutture esistenti interferenti (sottoservizi, corsi d'acqua naturali ed artificiali), come sopra già accennato, verrà utilizzata la tecnica T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata), dove non sarà possibile lo staffaggio laterale alle infrastrutture esistenti (ponti, viadotti etc.). Tale tecnica è definita anche "No dig" e risulta essere alternativa allo scavo a cielo aperto non impattando sul terreno perché nel tratto di applicazione non avviene nessuno scavo. Essa, tra tutte le tecniche "No dig" è la meno invasiva e consente di eseguire tratte relativamente lunghe. L'impiego di questo tipo di tecnica, nel caso di specie per i



cavidotti elettrici, rende possibile l'attraversamento di criticità tipo corsi d'acqua, opere d'arte e altri ostacoli come sottoservizi, senza onerose deviazioni ma soprattutto senza alcuna movimentazione di terra all'interno dell'area critica di particolare interesse come le fasce di rispetto dei corsi d'acqua e delle infrastrutture viarie e ferroviarie. Bastano solo due buche, una all'inizio ed una alla fine del tracciato per far entrare ed uscire la trivella.

#### Cabina di Sezionamento

L'energia prodotta dal parco eolico verrà raccolta in una "stazione di raccolta/trasformazione/consegna" (CS), posta nei pressi dell'aerogeneratore A4; da questa, l'energia verrà trasportata, tramite cavidotti interrati in media tensione, fino alla sezione a 36 kV della stazione della RTN denominata "Morrone-Larino".

#### **3.3.4 Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori**

Intorno a ciascuna torre sarà realizzato un piazzale per il lavoro delle gru, durante la fase di costruzione delle torri stesse.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore saranno realizzate due piazzole con funzione di servizio. Tali piazzole saranno utilizzate nel corso dei lavori per il posizionamento delle gru necessarie all'assemblaggio ed alla posa in opera delle strutture degli aerogeneratori.

L'area interessata, delle dimensioni di mq 6.800 circa, dovranno essere tali da sopportare un carico di 200 ton, con un massimo unitario di 185 kN/m<sup>2</sup>. La pendenza massima non potrà superare lo 0,25%.

Le caratteristiche strutturali delle piazzole di nuova realizzazione saranno:

- Scavo di sbancamento per apertura della sede stradale, con uno spessore medio di 30-50 cm;
- Eventuale posa di geotessile di separazione del piano di posa degli inerti;
- Strato di fondazione per struttura stradale, dello spessore di 70 cm per l'area destinata ad ospitare la gru di montaggio dell'aerogeneratore e di 20 cm per l'area di lavoro e stoccaggio, da eseguirsi con materiale lapideo duro proveniente da cave di prestito (misto cava), avente assortimento granulometrico con pezzatura 7-10 cm;
- Formazione di strato di base per struttura stradale, dello spessore di 30 cm per l'area destinata ad ospitare la gru di montaggio dell'aerogeneratore e di 20 cm per l'area di lavoro e stoccaggio, pezzatura 0,2-2 cm, da eseguirsi con materiali idonei alla compattazione, provenienti da cave di prestito o dagli scavi di cantiere (sabbie giallastre più o meno cementate miste a calcarenite). Si prevede il compattamento a strati, fino a raggiungere in sito una densità (peso specifico apparente a secco) pari al 100% della densità massima



ASHO modificata in laboratorio.

La superficie terminale dovrà garantire la planarità per la messa in opera delle gru e comunque lo smaltimento superficiale delle acque meteoriche.

Per la fase di esercizio dell'impianto si prevede di mantenere una porzione della piazzola, delle dimensioni di circa 3.200 mq; sulla restante superficie si procederà alle operazioni di ripristino ambientale.

### 3.3.5 Mezzi d'opera ed accesso all'area di intervento

Per la realizzazione del Progetto saranno impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- automezzi speciali fino a lunghezze di 55 m, utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore;
- betoniere per il trasporto del cls;
- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;
- altri mezzi di dimensioni minori, per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- n°2 autogru: quella principale, con capacità di sollevamento di almeno 500 t e lunghezza del braccio di 130 m, e quella ausiliaria, con capacità di sollevamento di 160 t, necessarie per il montaggio delle torri e degli aerogeneratori.

Nella fase di cantiere il numero di mezzi impiegati sarà il seguente:

- circa sei mezzi speciali a settimana per il trasporto dei tronchi delle torri, della navicella, delle pale del rotore;
- alcune decine di autobetoniere al giorno per la realizzazione dei plinti di fondazione;
- alcuni mezzi, di dimensioni minori, al giorno per il trasporto di attrezzature e maestranze.

Le gru stazioneranno in cantiere per tutto il tempo necessario ad erigere le torri e ad installare gli aerogeneratori.

L'accesso alle aree del sito sarà oggetto di studio dettagliato in fase di redazione del progetto esecutivo.

Ad ogni modo è certo che le componenti di impianto (navicella, pale, tronchi di torre tubolare, ed altro) arriveranno dall'uscita autostradale A14 di Termoli fino all'area di stoccaggio. Il percorso ha una lunghezza di circa 44.6 km e si articola su strade statali, provinciali e comunali. Si riporta di seguito l'itinerario di viaggio tratta per tratta fino all'area di stoccaggio:

- A14;
- SS87;



- SP167;
- SP148;
- SP73;
- SP40;
- SP148;
- SP73B
- Area di stoccaggio;

Nell'area di stoccaggio avverrà trasbordo delle pale nei mezzi di trasporto, proseguendo successivamente verso l'area di impianto tramite SP146, SS87 Sannitica e strade Comunali.

Dalla SP146 si diramano tre percorsi, il primo percorre la strada Comunale per raggiungere l'accesso alla A 5 , il secondo percorso percorre la SP146 fino all'accesso delle A 4-3, il terzo percorso si dirama dalla SP146 alla SS87 Sannitica per raggiungere l'accesso ai A 2-1.

. L'utilizzo previsto di mezzi di trasporto speciale con ruote posteriori del rimorchio manovrabili e sterzanti permetterà l'accesso a strade di ampiezza pari a 5,5 m. Il raggio interno libero da ostacoli dovrà essere di almeno 45 m.

Qualora si abbiano danni alle sedi viarie durante la realizzazione dell'opera, è previsto il ripristino delle strade eventualmente danneggiate.

### **3.3.6 Esercizio e funzionamento dell'impianto**

L'impianto funzionerà in determinate condizioni di vento ovvero quando la velocità del vento sarà superiore a 2,5-3 m/s.

Al momento dell'entrata in funzione, gli aerogeneratori si disporranno in modo tale da avere il rotore controvento. Il comando di avviamento dell'impianto sarà gestito telematicamente e sarà dato solo dopo l'acquisizione di dati relativi alle condizioni atmosferiche, velocità e direzione del vento.

Il funzionamento dell'impianto sarà gestito da sistemi di controllo della velocità e del passo, parametri che interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico.

Con bassa velocità del vento e a carico parziale, il generatore eolico opererà a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile.

A potenza nominale e ad alte velocità del vento, il sistema di controllo del rotore agirà sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una generazione di potenza costante.

Il sistema di controllo costituirà anche il sistema di sicurezza primario. Nell'ipotesi in cui la velocità del



vento superiori a 25 m/s gli aerogeneratori si arresteranno automaticamente ed il rotore si disporrà nella stessa direzione del vento in modo tale da offrire la minore opposizione possibile.

Nella navicella dell'aerogeneratore, sarà installato un trasformatore, affinché l'energia a 30 kV venga convogliata, tramite una linea in cavo, alla base della torre.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori sarà convogliata con cavidotti interrati (a 30 kV) alla Sottostazione di Trasformazione per essere immessa (dopo innalzamento di tensione a 36 kV) nella rete elettrica nazionale.

L'energia prodotta dal parco eolico verrà raccolta in una cabina di sezionamento (CS), posta nei pressi dell'aerogeneratore A4; da questa, l'energia verrà trasportata, tramite cavidotti interrati in media tensione, fino alla sezione a 36 kV della stazione della RTN denominata "Morrone-Larino".

La taratura del sistema di protezione avverrà di concerto con Terna S.p.A. Le prestazioni tipiche, in base alla tipologia di appartenenza dei generatori, saranno comunicate a Terna S.p.A.

I criteri di esercizio degli impianti saranno conformi alle prescrizioni delle norme CEIEN 50110-1 e 50110-2 e concordati con il gestore della rete pubblica.

### **3.3.7 Dismissione dell'impianto**

Lo smantellamento dell'impianto avverrà dopo venticinque anni di esercizio.

Lo smantellamento dell'impianto prevede:

- lo smontaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori, con il recupero del materiale (per il riciclaggio dell'acciaio);
- l'allontanamento dal sito, per il recupero o per il trasporto a rifiuto, di tutti i componenti dell'impianto;
- l'annegamento della struttura in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m, con la demolizione parziale dei plinti di fondazione, il trasporto a rifiuto del materiale rinveniente dalla demolizione e la copertura con terra vegetale di tutte le cavità create con lo smantellamento dei plinti;
- il ripristino dello stato dei luoghi, con particolare riferimento alle piste realizzate per la costruzione ed esercizio dell'impianto;
- la rimozione completa delle linee elettriche interrate e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- il rispetto dell'obbligo di comunicazione a tutti gli Enti interessati, della dismissione o sostituzione di ciascun aerogeneratore.

### **3.3.8 Misure di mitigazione e compensazione**



Le misure compensative in favore dei territori interessati dal progetto verranno definite nello specifico e quantificate in sede di Autorizzazione Unica nel rispetto dell'Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" del D.M. 10.09.2010 che recita: "fermo restando (...) che per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l'Autorizzazione Unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlate alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza".

Il Proponente sta promuovendo un dialogo con le Amministrazioni interessate dalle opere di progetto, e ha organizzato diversi momenti di confronto con lo scopo primario di identificare misure per favorire l'inserimento del progetto nel territorio, creando le basi per importanti sinergie con le comunità locali. La società proponente, nello sviluppo di iniziative di questo tipo, ha come obiettivo quello di favorire investimenti sostenibili a sostegno del settore locale, per instaurare una sinergia virtuosa tra il progetto, il territorio e la comunità locale. A disposizione della comunità locale è la consolidata esperienza nell'ambito dell'efficientamento energetico, quindi nel contenimento dei consumi attraverso l'ottimizzazione del rapporto tra fabbisogno energetico (di luce e gas) e livello di emissioni, sfruttando le fonti energetiche in modo ottimale.

Il Progetto prevede l'adozione di una serie di misure atte a mitigare l'impatto della costruzione, esercizio e dismissione del medesimo sulle varie componenti ambientali caratterizzanti l'area d'intervento.

Alcune misure di mitigazione saranno adottate prima che prenda avvio la fase di cantiere, altre durante questa fase ed altre ancora durante la fase di esercizio del parco eolico.

Le misure di mitigazione consisteranno in:

*a) protezione del suolo dalla dispersione di oli e altri residui*

Al fine di evitare possibili contaminazioni dovute a dispersioni accidentali che si potrebbero verificare durante la costruzione ed il funzionamento dell'impianto, saranno adottate le seguenti misure preventive e protettive:

- *durante la costruzione dell'impianto e durante il suo funzionamento, in caso di spargimento di combustibili o lubrificanti, sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata più vicina; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dalla Parte Quarta del D.Lgs 152/06;*
- *durante il funzionamento dell'impianto si effettuerà un'adeguata gestione degli oli e degli altri residui dei*



*macchinari. Tali residui sono classificati come rifiuti pericolosi e pertanto, una volta terminato il loro utilizzo, saranno consegnati ad un ente autorizzato, affinché vengano trattati adeguatamente.*

#### b) conservazione del suolo vegetale

Nel momento in cui saranno realizzate le operazioni di scavo e riporto, per rendere pianeggianti le aree di cantiere, saranno realizzate anche le nuove strade e gli accessi alle aree di cantiere. Inoltre, durante le operazioni di scavo per la costruzione delle fondazioni delle torri e delle trincee per la posa dei cavidotti, si procederà ad asportare e conservare lo strato di suolo fertile, ove questo fosse presente.

Il terreno asportato verrà stoccato in cumuli che non superino i 2 m di altezza, al fine di evitare la perdita delle proprietà organiche e biotiche. I cumuli verranno protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni.

Tale terreno sarà successivamente utilizzato come ultimo strato di riempimento sulle aree in cui saranno eseguiti i ripristini.

#### c) trattamento degli inerti

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento di terrapieni, di scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio, eccetera. Non saranno create quantità di detriti incontrollate né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Gli inerti eventualmente non utilizzati saranno conferiti alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

#### d) integrazione paesaggistica delle strutture

Al fine di rendere minimo l'impatto visivo delle varie strutture del progetto e favorire la loro integrazione paesaggistica, saranno adottate le seguenti soluzioni:

- le rifiniture delle torri degli aerogeneratori saranno di colore bianco opaco;
- la disposizione scelta per gli aerogeneratori segue un allineamento abbastanza regolare che, come risulta da studi effettuati sull'impatto visivo di impianti di questo tipo, è la più gradita dagli osservatori;
- la spaziatura tra le turbine sarà mediamente di oltre 450 m, per evitare l'effetto selva;
- la scelta di utilizzare turbine moderne, ad alta efficienza e potenza, ridurrà il numero di turbine installate;
- saranno installati aerogeneratori a tre pale;
- le strade di collegamento dell'impianto con la rete viabile pubblica avranno la lunghezza minima possibile. Saranno realizzati nuovi tratti stradali esclusivamente dove vi sia l'assenza di viabilità esistente e solo se strettamente necessario;



- la larghezza della carreggiata utilizzata per i trasporti speciali sarà ridotta al minimo indispensabile per il successivo transito dei mezzi ordinari;
- i piazzali di pertinenza dell'impianto eolico determineranno la minima occupazione possibile del suolo e, dove possibile, interesseranno aree degradate o comunque suoli già degradati, evitando – fatte salve le esigenze di carattere puramente tecnico – l'impermeabilizzazione delle superfici;
- la struttura di fondazione delle torri (in cls armato) sarà annegata sotto il profilo del suolo;
- il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntiva a quella occupata dall'impianto, ed interesserà, ove possibile, aree degradate da recuperare o comunque suoli già alterati;
- saranno predisposti opportuni accorgimenti per evitare il dilavamento delle superfici del cantiere;
- durante la fase di cantiere saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre la dispersione di polveri sia nel sito che nelle aree circostanti;
- sarà realizzato il massimo ripristino possibile della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e la restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di cantiere, in particolare il ripristino si farà laddove se ne mostri la necessità e dove le aree non siano interessate da attività agricole o a vocazione agricola;
- la connessione alla rete elettrica nazionale avrà un'estensione minima, in quanto il sito in cui sarà realizzata la sottostazione elettrica è adiacente alla linea elettrica di AT, utilizzata per la connessione;
- al fine di eliminare i rischi di elettrocuzione e collisione, le linee elettriche saranno interrato ed interruttori e trasformatori saranno posti all'interno dell'aerogeneratore, in navicella o a base torre. La connessione alla rete elettrica nazionale avverrà all'interno di una sottostazione completamente recintata.

#### e) protezione di eventuali ritrovamenti di interesse archeologico

Non risulta che siano presenti beni archeologici nelle aree interessate dalle strutture dell'impianto, ma qualora, durante l'esecuzione dei lavori di costruzione del parco, si dovessero rinvenire resti archeologici, verrà tempestivamente informato l'ufficio della sovrintendenza competente per l'analisi archeologica.

#### **3.3.9 Analisi dei costi e benefici**

Il presente paragrafo analizza il rapporto tra i costi ed i benefici derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del Parco Eolico.

In particolare, l'analisi ha compreso l'individuazione e la valutazione degli aspetti economici del Progetto, in termini di costi e ricadute positive, e confrontando questi con gli effetti ambientali, positivi e negativi, conseguenti alla realizzazione del Progetto stesso.



### 3.3.9.1 Risorsa economica

Nel bilancio sono stati presi in considerazione gli aspetti della programmazione di settore, in particolare gli andamenti della produzione energetica e gli obiettivi della pianificazione energetica italiana.

Le ricadute economiche dirette ed indirette sul territorio, dovute alla realizzazione del parco eolico, saranno, nella fase di costruzione:

- pagamento dei diritti di superficie ai proprietari dei terreni, nell’area di intervento;
- benefici diretti conseguenti alla progettazione dell’impianto ed agli studi preliminari necessari per la verifica di produttività dell’area, di compatibilità ambientale, ecc.;
- in fase di cantierizzazione, a parità di costi e qualità, se in possesso delle adeguate capacità tecniche, si privilegeranno le imprese locali;

I benefici diretti e indiretti che si verificano nella fase operativa, ovvero, nella fase di gestione dell’impianto e alla fine di ogni ciclo di vita dell’impianto.

#### *Fase operativa:*

- benefici locali legati alla manutenzione annuale delle torri, del verde perimetrale e delle strade;
- assunzione di 2 tecnici per la gestione dell’impianto e per tutta la sua vita utile (25 anni);
- benefici locali legati ai canoni di affitto dei terreni su cui si collocano le strutture dell’impianto eolico;
- benefici legati all’attuazione di iniziative imprenditoriali locali che conciliano la produzione energetica con iniziative didattiche, divulgative e escursionistiche;

#### *Fine ciclo:*

- benefici diretti connessi al coinvolgimento di imprese locali per il ripristino della viabilità;
- benefici indiretti connessi all’ospitalità dei tecnici preposti al ripristino delle torri, ecc.;
- benefici diretti legati alla manutenzione straordinaria dell’elettrodotto, delle sottostazioni di trasformazione, ecc.;

### 3.3.9.2 Mancate emissioni in ambiente

I benefici che la realizzazione del Progetto comporterebbe sull’ambiente sono dovuti essenzialmente alla mancata emissione di gas con effetto serra, come di seguito illustrato.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta l’emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportati i fattori di emissione per i principali inquinanti emessi in atmosfera per la generazione di energia elettrica da combustibile fossile:



- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio), il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici da esso indotti.

L'IEA, l'Agenzia Internazionale per l'Energia dell'OECD, ha comunicato alcuni dati sulle emissioni globali di anidride carbonica nel 2011. Le emissioni globali continuano a crescere senza soluzione di continuità e ogni anno che passa diventa un record. Nel 2011 le emissioni globali di anidride carbonica, derivanti dall'uso di combustibili fossili, segnano un nuovo record di 31,6 miliardi di tonnellate, cioè un miliardo di tonnellate in più del 2010, che era stato l'anno record precedente, pari ad un incremento del 3,2% nello spazio di un solo anno.

Le emissioni provenienti dall'uso del carbone mantengono salda la loro posizione di testa con il 45% sul totale delle emissioni di gas serra, seguite da quelle del petrolio con il 35% e, infine, da quelle del gas naturale con il 20%.

L'Agenzia Europea per l'ambiente indica come al 2010 l'Italia era uno dei tre Paesi con le carte non in regola sulla strada che, dal 1990, ha portato ad una riduzione delle emissioni del 15,5% (il protocollo di Kyoto imponeva l'8%), che sono scese del 10,5% considerando l'Europa a 15. Di conseguenza, proprio Italia, Lussemburgo e Austria dovranno lavorare di più, scegliendo tra metodi alternativi, sfruttando meccanismi flessibili previsti dallo stesso protocollo, gli stessi che permettono per esempio di acquisire crediti con progetti in Paesi in via di sviluppo.

Per completezza, si riportano le parole menzionate in una nota ufficiale dell'Agenzia:

*“Nel complesso, le emissioni all'interno dell'UE sono diminuite del 15,5 %. Le emissioni dell'UE-15 sono state inferiori rispetto ai livelli dell'anno di riferimento, attestandosi a una percentuale del 10,7%, che è nettamente più bassa dell'obiettivo collettivo di riduzione fissato all'8% per il periodo compreso tra il 2008 e il 2012. Tuttavia, dei 15 Stati membri dell'UE accomunati da un impegno comune assunto nel quadro del protocollo di Kyoto (UE-15), alla fine del 2010 l'Austria, l'Italia e il Lussemburgo non erano ancora riuscite a realizzare gli obiettivi previsti dal protocollo”.*

Inoltre, sempre secondo quelle che sono state le prime stime per il 2010, si è riscontrato “un incremento del 2,4% delle emissioni di gas a effetto serra nell'UE rispetto al 2009 (con un margine di errore pari a +/- lo 0,3 %), dovuto alla ripresa economica verificatasi in molti paesi, nonché a un maggiore fabbisogno di riscaldamento generato da un inverno più rigido.

Tuttavia, il passaggio dal carbone al gas naturale e la crescita sostenuta della produzione di energie rinnovabili hanno consentito di arginare l'aumento di queste emissioni”.



Nell'ambito della strategia europea per la promozione di una crescita economica sostenibile, lo sviluppo delle fonti rinnovabili rappresenta un obiettivo prioritario per tutti gli Stati membri.

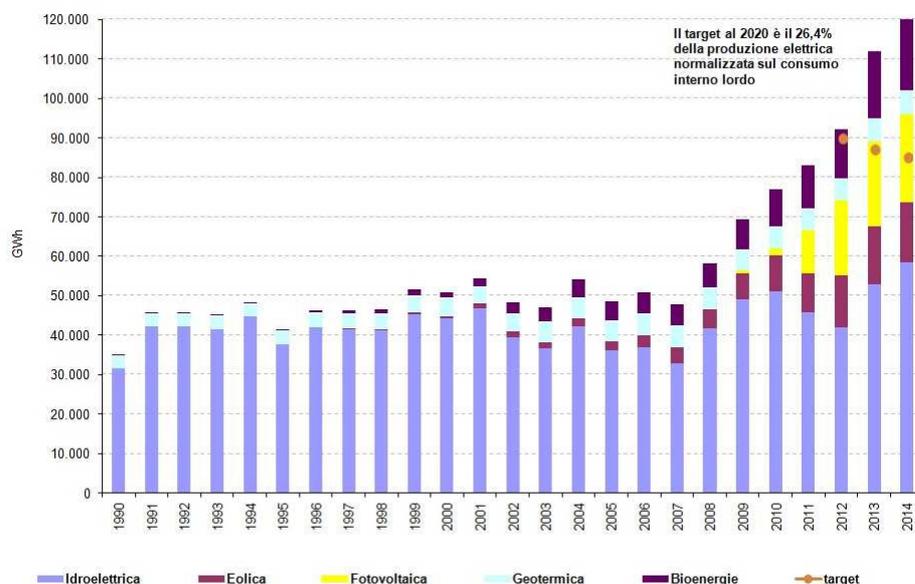
Secondo quanto stabilito dalla direttiva 2009/28/CE, nel 2020 l'Italia avrebbe dovuto coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili. In realtà tale obiettivo è stato già raggiunto nel 2016 con 5 anni di anticipo.

Nel nuovo documento sulla Strategia Energetica Nazionale pubblicata dal Ministero dell'Ambiente in data 12 giugno 2017 e in consultazione pubblica fino al 30 settembre 2017, sono indicate le seguenti priorità di azione:

- 1) Migliorare la competitività del paese riducendo il prezzo dell'energia e soprattutto il gap di costo rispetto agli altri paesi dell'UE;*
- 2) Raggiungere gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, ma anche nel COP21;*
- 3) Migliorare la sicurezza di approvvigionamento e di conseguenza flessibilità e sicurezza delle infrastrutture;*

In tutti gli scenari previsti nella SEN sia di base che di policy, intesi in ogni caso come supporto alle decisioni, si prevede un aumento di consumi di energia da fonte rinnovabile al 2030 mai inferiore al 24% (rispetto al 17,5% registrato del 2016).

Passando al caso specifico è indubbio inoltre che, come ribadito in più punti nello stesso SEN, la realizzazione di un impianto eolico di grossa taglia, del tipo di quello proposto, possa contribuire al raggiungimento degli obiettivi proposti. Vediamo in sintesi come nei paragrafi successivi.



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati TERNA S.p.A.

*Fig. 8 - Produzione lorda di energia da fonti energetiche rinnovabili in equivalente fossile sostituito*

### 3.3.9.3 Analisi sulle ricadute sociali ed economiche

Le misure compensative in favore dei territori interessati dal progetto verranno definite nello specifico e quantificate in sede di Autorizzazione Unica nel rispetto dell'Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" del D.M. 10.09.2010 che recita: "fermo restando (...) che per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l'Autorizzazione Unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlate alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza".

Il Proponente sta promuovendo un dialogo con le Amministrazioni interessate dalle opere di progetto, e ha organizzato diversi momenti di confronto con lo scopo primario di identificare misure per favorire l'inserimento del progetto nel territorio, creando le basi per importanti sinergie con le comunità locali. La società proponente, nello sviluppo di iniziative di questo tipo, ha come obiettivo quello di favorire investimenti sostenibili a sostegno del settore locale, per instaurare una sinergia virtuosa tra il progetto, il territorio e la comunità locale. A disposizione della comunità locale è la consolidata esperienza nell'ambito dell'efficientamento energetico, quindi nel contenimento dei consumi attraverso l'ottimizzazione del rapporto tra fabbisogno energetico (di luce e gas) e livello di emissioni, sfruttando le fonti energetiche in modo ottimale.