

**Parco Eolico di Calitri s.r.l.**  
Via V. Alfieri, 26  
72025 San Donaci (BR)

# Relazione Tecnica Illustrativa

Progetto definitivo

Variante non sostanziale dell'impianto eolico di "Calitri"

Comune di Calitri (AV)

Località "Luzzano"

**ELABORATO**

Asja Ambiente Italia

**CONTROLLATO**

Asja Ambiente Italia

**APPROVATO**

Asja Ambiente Italia

I-EOL-E-CALI-PDF-RT001a

15/10/2021



Dott. Ing.  
Pietro Bonura  
N. 6562

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PALERMO

## Indice

1. Premessa .....	4
1.1 Quadro di riferimento normativo .....	5
1.1.1 Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011 .....	7
2. Caratteristiche dell’impianto eolico autorizzato .....	7
2.1 Layout dell’impianto autorizzato .....	7
2.2 Descrizione dell’impianto autorizzato .....	10
2.2.1 Aerogeneratori .....	10
2.2.2 Fondazioni .....	11
2.2.3 Cavidotti e connessione alla rete nazionale .....	12
2.2.4 Viabilità .....	14
2.3 Titoli autorizzativi .....	14
3. Caratteristiche della variante non sostanziale .....	15
3.1 Inquadramento geografico .....	15
3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico .....	17
3.3 Inquadramento idrogeologico .....	19
3.4 Inquadramento sismico .....	19
3.5 Vincolistica .....	22
3.6 Layout della variante non sostanziale .....	24
3.6.1 Accessibilità al sito .....	27
3.6.2 Viabilità del sito .....	27
3.6.3 Fondazioni .....	28
3.6.4 Piazzole temporanee e definitive .....	30
3.6.5 Aerogeneratori .....	30
3.6.5.1 Torre .....	31
3.6.5.2 Rotore .....	32
3.6.5.3 Pale e sistema di controllo .....	32
3.6.5.4 Navicella e sistema di imbardata .....	32
3.6.6 Cavidotti e fibra ottica .....	33
3.6.7 Sistema di messa a terra .....	35
3.6.8 Collegamento alla rete nazionale .....	35
3.6.9 Disponibilità delle aree .....	35
3.6.10 Opere accessorie .....	36
4. Caratteristiche anemologiche del sito .....	39
4.1 Analisi di ventosità .....	40
5. Analisi degli aspetti ambientali .....	42
5.1 Risorse naturali .....	42
5.2 Rifiuti .....	42
5.3 Polveri .....	43
5.4 Rumore .....	43
5.5 Impatto elettromagnetico .....	45

5.6	Traffico e viabilità .....	45
5.7	Impatto visivo .....	46
5.8	Ripristino ambientale .....	46
6.	Effetti dell'intervento sul contesto sociale ed occupazionale .....	48
7.	Conclusioni.....	49

## 1. Premessa

La presente relazione viene redatta al fine di descrivere la **variante non sostanziale** inerente l'impianto eolico di Calitri, ubicato nella località di Luzzano e autorizzato con Decreto di Giunta della Regione Campania n. 1129 del 25 novembre 2014, ai sensi dell'art.12 del D.Lgs. n. 387/2003.

La variante non sostanziale consisterà principalmente nella modifica in diminuzione del numero di aerogeneratori attualmente autorizzati e nella scelta di un modello di nuova generazione più performante. Sulla base delle innovazioni tecnologiche ed al fine di migliorare l'efficienza impiantistica e le prestazioni ambientali si prevede l'installazione di n. 6 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,2 MW, per una potenza complessiva pari a 37,2 MW.

Il progetto, pertanto, è compreso tra le tipologie di opere di cui all'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., secondo il punto 2): "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW.

A tale proposito la Società Parco Eolico Calitri s.r.l., attuale proponente dell'impianto eolico sopraccitato, ai sensi dell'art. 6 comma 9 e comma 9 bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (quest'ultimo introdotto dalla Legge 108 del 28 luglio 2021 all'art. 18 comma 1 punto 2)) intende presentare al Ministero della Transizione Ecologica istanza la richiesta di valutazione preliminare, considerando che l'impianto è già stato sottoposto a valutazione di impatto ambientale ed ha ottenuto il parere positivo della Commissione VIA – VAS con DGR n. 121 del 5 agosto 2014.

Ai sensi dell'art. 5 comma 3 (autorizzazione unica) del D.Lgs. 28/2011 come modificato dall'art. 32, comma 1, lett. a) della Legge n. 108 del 28 luglio 2021: "Non sono considerati sostanziali gli interventi da realizzare sui progetti e sugli impianti eolici, nonché sulle relative opere connesse, che a prescindere dalla potenza nominale risultante dalle modifiche, vengono realizzati nello stesso sito dell'impianto eolico e che comportano una riduzione minima del numero degli aerogeneratori rispetto a quelli già esistenti o autorizzati".

Ai sensi dell'art. 5 comma 3 bis lett.b del D.Lgs. 28/2011 per "sito dell'impianto eolico" si intende: "nel caso di impianti dislocati su più direttrici, la superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto è all'interno della superficie autorizzata, definita dal perimetro individuato, planimetricamente, dalla linea che unisce, formando sempre angoli convessi, i punti corrispondenti agli assi degli aerogeneratori autorizzati più esterni, con una tolleranza complessiva del 15 per cento".

**Si evidenzia che il progetto proposto, essendo un impianto a fonti rinnovabili, si inserisce nel quadro europeo sulla riduzione dei gas climalternanti, secondo quanto indicato dal Regolamento (UE) 2021/1119** che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che modifica il regolamento (CE) n. 401/2009 e il regolamento (UE) 2018/1999 («Normativa europea sul clima»).

Risulta quindi necessario intensificare l'azione per il clima da parte dell'Unione e degli Stati membri.

L'Unione Europea si è impegnata a potenziare gli sforzi per far fronte ai cambiamenti climatici e a dare attuazione all'*Accordo di Parigi* adottato nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. In quest'ottica si mira ad una strategia efficiente e competitiva che entro il 2050 permetta il raggiungimento della neutralità climatica secondo la quale si azzereranno le emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse.

Al fine di conseguire l'obiettivo della neutralità climatica sopraccitato, il traguardo vincolante dell'Unione in materia di clima per il 2030 consiste in una riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030.

## 1.1 Quadro di riferimento normativo

I principali strumenti di programmazione considerati sono i seguenti:

- atti legislativi di livello nazionale con funzione di indirizzo generale in materia di programmazione nel settore;
- atti di programmazione regionale con funzione di indirizzo e programmazione operativa;
- normativa nel settore della pianificazione e della tutela del territorio e dell'ambiente a livello nazionale, regionale e comunale.

A livello nazionale la normativa di riferimento a titolo esemplificativo è la seguente:

- Legge n. 108 del 28 luglio 2021 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano Nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure";
- D. Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE";
- Testo unico ambientale D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii.;
- D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. - Codice dei Beni Culturali e Ambientali;
- D.Lgs. 81/2008 – Testo unico sulla sicurezza;
- D.M. 10 Settembre 2010 - Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e in particolare l'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio";
- D.P.R. 120/2017 – Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo;
- D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni";

- Legge Quadro 447/95 sull'inquinamento acustico ed i relativi decreti attuativi;
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.M. 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti;
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 – Legge Quadro sulle aree protette.

Come indicato in premessa, si specifica che l'autorizzazione necessaria per la costruzione e l'esercizio dell'impianto in oggetto è la Procedura abilitativa semplificata, ai sensi dell'art. 6 e dell'art. 5 del D. Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011, così come modificato dalla Legge n. 108 del 28 luglio 2021.

L'autorizzazione all'esercizio dell'impianto dovrà essere rilasciata dal Comune di Calitri.

A livello regionale la normativa di riferimento a titolo esemplificativo è la seguente:

- L.R. n. 16 del 22 dicembre 2004 – Norme sul governo del Territorio;
- Piano Energetico Ambientale Regionale Campania (PEAR Campania), approvato con DGR n. 353 del 18 settembre 2020;
- Decreto dirigenziale Campania n. 50 del 18 febbraio 2011 - Criteri per la uniforme applicazione delle "Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi" emanate con DM (MISE) 10/09/2010 pubblicato in GU n. 219 del 18/09/2010;
- Decreto dirigenziale Campania 28 settembre 2011, n. 420 - Nuove indicazioni applicative delle Linee guida nazionali e nuovo modulo di domanda di autorizzazione unica;
- Piano Territoriale Regionale della Campania (P.T.R.), approvato con Deliberazione n. 1956 del 30 novembre 2006;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), approvato con Delibera CS 42 del 25 febbraio 2014;
- Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico della Regione Puglia (P.A.I.), approvato con Delibera da parte del Comitato Istituzionale n. 39 del 30 novembre 2005, aggiornato con le nuove perimetrazioni con Delibera del Segretario Generale n. 871 del 03/09/2021;
- Piano Gestione Rischio alluvioni (PGRA) → I ciclo 2011-2016: adottato con Delibera n° 1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015 e approvato con DPCM del 27/10/2016 e II ciclo 2016-2021: Adottato con Delibera n. 2 del 29/12/2020 della Conferenza Istituzionale Permanente, attualmente in fase di approvazione;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvazione preliminare con Delibera n. 560 del 12/11/2019;

### 1.1.1 Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011

Come accennato in premessa, la variante non sostanziale che si intende presentare è tale ai sensi dell'art. 5 comma 3 del D.Lgs. 28/2011 come modificato dall'art. 32, comma 1, lett. a) della Legge n. 108 del 28 luglio 2021.

Nello specifico si evidenzia che:

- la modifica proposta ricade nello stesso "*sito dell'impianto eolico*" ossia la superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto è all'interno della superficie autorizzata;
- la modifica prevede l'installazione di n. 6 aerogeneratori e pertanto comporta una *riduzione minima del numero di aerogeneratori* rispetto a quelli autorizzati ai sensi dell'art. 5 comma 3-ter secondo il quale il numero massimo di aerogeneratori potrà essere pari a n. 9;
- la modifica prevede l'installazione di aerogeneratori con un'altezza massima pari a 220 m e pertanto si rispetta quanto stabilito nell'art. 5 comma 3-quater secondo il quale l'altezza massima dei nuovi aerogeneratori potrà essere pari a 250 m.

Nel capitolo 3 verranno descritte nello specifico le modifiche apportate all'impianto autorizzato ai fini della presentazione della modifica non sostanziale.

## 2. Caratteristiche dell'impianto eolico autorizzato

### 2.1 Layout dell'impianto autorizzato

L'impianto eolico autorizzato di Calitri è costituito da n. 17 aerogeneratori di potenza nominale pari a 2,3 MW, per una potenza complessiva pari a 39,1 MW, distribuiti sul territorio in modo da sfruttare al meglio la risorsa eolica del sito.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori viene conferita alla rete elettrica nazionale attraverso una cabina di consegna in Media Tensione (MT) che a sua volta è collegata alla Rete Nazionale: lo schema di allacciamento alla RTN prevede che il parco eolico sia collegato in Antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica della RTN a 380/150 kV denominata "Bisaccia" inserita in entra-esci sull'elettrodotto a 380 kV "Matera S. Sofia.

Il layout dell'impianto autorizzato e quindi la disposizione stessa degli aerogeneratori è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistico-ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto), al fine di perseguire un'adeguata ed efficace integrazione tra le istanze di conservazione, riqualificazione e valorizzazione del territorio, del suo paesaggio e le opportunità di sviluppo sostenibile derivate dall'utilizzo del territorio per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

Le aree interessate dagli aerogeneratori, dai collegamenti elettrici tra gli stessi e dalla cabina di consegna ricadono nei Comuni di Calitri e di Bisaccia (AV); di seguito si riporta la tabella delle coordinate in UTM-

WGS84 degli aerogeneratori autorizzati con i relativi fogli e particelle:

N° WTG	Coordinate UTM-WGS84 (Fuso 33)		Foglio	Particella
	E	N		
<b>CA02</b>	532641	4532899	10	4
<b>CA03</b>	532931	4532871	10	8
<b>CA04</b>	533238	4532835	11	389
<b>CA05</b>	533560	4532862	11	98
<b>CA06</b>	533925	4532986	16	5
<b>CA08</b>	532915	4532524	11	189
<b>CA09</b>	533273	4532587	11	104
<b>CA10</b>	533489	4532471	11	108
<b>CA11</b>	533711	4532365	16	69
<b>CA12</b>	533753	4532710	16	267
<b>CA15</b>	533650	4532096	16	251
<b>CA17</b>	532517	4531895	10	31
<b>CA18</b>	532813	4531792	12	155
<b>CA19</b>	533074	4531593	13	4
<b>CA21</b>	532446	4531621	12	24
<b>CA22</b>	532125	4531388	10	48
<b>CA23</b>	532516	4531385	12	36

Tabella.1. Coordinate degli aerogeneratori dell'impianto autorizzato nel sistema di riferimento UTM WGS84

Il sito oggetto dell'installazione è ubicato nella parte meridionale della Regione Campania, nella Provincia di Avellino, nella zona posta al confine con la Regione Basilicata.

L'area è rappresentata cartograficamente nella Carta d'Italia 1:25.000 a Foglio n. 451 Sez. IV - Calitri e n. 450 Sez. I – Sant'Angelo dei Lombardi.

Nelle figure seguenti si riporta l'area in cui ricade l'impianto:



### INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DI CALITRI

SETTORE: Italia meridionale  
REGIONE: Campania  
PROVINCIA: Avellino  
SUPERFICIE TERRITORIALE: 100,88 Km<sup>2</sup>  
ALTITUDINE MASSIMA: 918 m  
POPOLAZIONE RESIDENTE: 5042  
DENSITÀ DEMOGRAFICA: 49,98 ab./Km<sup>2</sup>



Figura 1 - Inquadramento geografico – Impianto eolico di Calitri

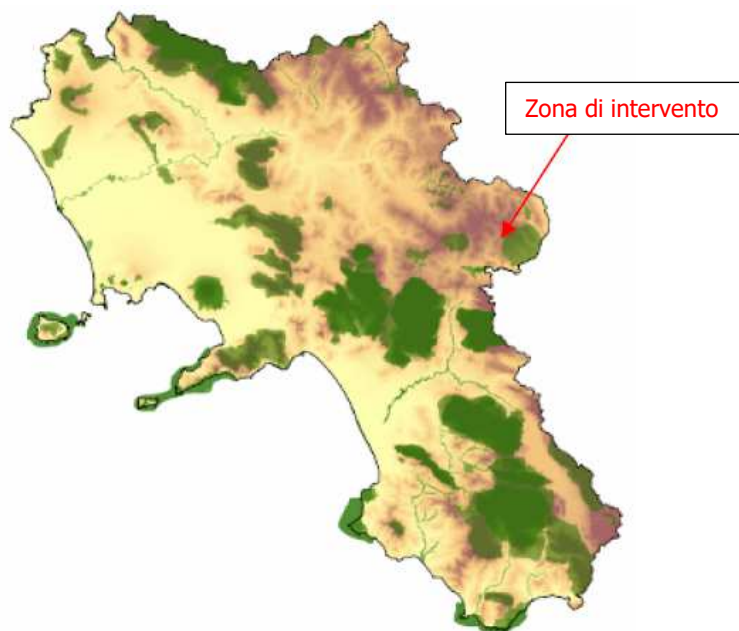


Figura 2 - Zona di intervento in Campania

L'installazione di queste turbine eoliche determinerebbe un'occupazione del suolo a regime pari a circa l'1% di tutta l'area interessata dalla centrale, lasciando, quindi, inalterata la destinazione d'uso attuale della restante parte.

## 2.2 Descrizione dell'impianto autorizzato

### 2.2.1 Aerogeneratori

L'impianto attualmente autorizzato è costituito da n. 17 aerogeneratori modello Nordex N90 da 2,3 MW, posti su torri tubolari alte 80 m ed è ubicato nella porzione nord-ovest del Comune di Calitri in una zona collinare ad una quota variabile tra 600 e 750 m s.l.m., con pendenze variabili tra 5 % e 20 % circa. L'area è facilmente accessibile dall'esistente viabilità.

La maggior parte del territorio risulta essere coltivato essendo la maggior parte della popolazione dedicata ad attività agricole, in grado, quindi, di coesistere con la presenza di turbine eoliche.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche degli aerogeneratori autorizzati che risultano costituiti da:

- un corpo centrale detto navicella costituito da una struttura portante in acciaio rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in fibra epossidica), vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. La navicella contiene all'interno l'albero lento, unito direttamente al mozzo, che trasmette la potenza captata dalle pale al generatore attraverso un moltiplicatore di giri; il generatore è di tipo asincrono a 4 poli, con rotore avvolto, tensione ai morsetti pari a 660 V, frequenza di 50 Hz e potenza nominale di 2300 kW. L'accesso alla navicella avviene tramite una scala metallica installata nella torre e un passo d'uomo posto in prossimità del cuscinetto di strisciamento.
- un mozzo cui sono collegate tre pale di lunghezza 45 m, in materiale composito, formato da fibre di vetro in matrice epossidica, costituite da due gusci collegati ad una trave portante e con inserti in acciaio che uniscono la pala al cuscinetto e quindi al mozzo, il tutto a costituire il rotore del peso complessivo di circa 60 t;
- un sostegno costituito da una torre di altezza pari a 80 m, realizzato da una struttura metallica tubolare di forma circolare e del peso di circa 289 t;
- il sistema di controllo dell'aerogeneratore posiziona le pale in bandiera (posizione ad incidenza aerodinamica nulla) al fine di frenare la macchina; è previsto comunque un sistema di frenata di emergenza montato sull'albero veloce del moltiplicatore di giri. Tale impianto di emergenza, così come il meccanismo di regolazione del passo delle pale, è attivato da un sistema

oleodinamico. Tutte le funzioni della macchina sono gestite e monitorate da unità di controllo computerizzate, poste all'interno della navicella e trasmesse al PLC ubicato al piede della torre, nella cabina elettrica. I segnali di ogni torre possono essere raccolti e trasmessi ad una stazione remota di telecontrollo tramite linee telefoniche o segnali via etere.

Non è previsto alcun fabbricato in prossimità delle torri, pertanto il trasformatore MT/BT, il quadro elettrico MT e tutte le apparecchiature elettriche di ogni aerogeneratore saranno posizionati all'interno della base della torre.

Torri, navicelle e pale sono tinteggiate con tinta neutra che si inserisce armonicamente nell'ambiente circostante, fatte salve altre tonalità derivanti da disposizioni di sicurezza.

L'inizio della produzione avviene ad una velocità del vento pari a 3 m/s. Il distacco, o messa in bandiera, ad una velocità del vento maggiore di 25 m/s.

### 2.2.2 Fondazioni

Le fondazioni di supporto agli aerogeneratori sono dimensionate e progettate tenendo in debito conto le massime sollecitazioni che l'opera trasmette al terreno. Le fondazioni saranno su pali con platea in calcestruzzo armato gettato in opera e delle seguenti dimensioni:

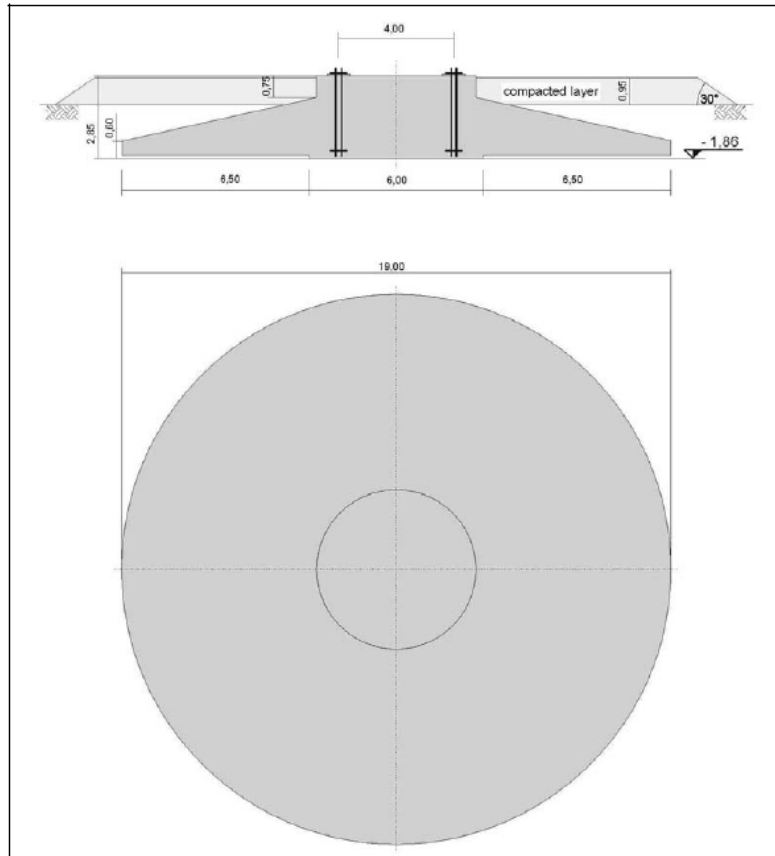


Figura 3 - Platea di fondazione

L'armatura della platea sarà costituita da tondini in ferro ad aderenza migliorata del diametro variabile da 16 a 26 mm, posta in opera con staffe e distanziatori in misura e quantità adeguata all'opera ed in funzione dei calcoli e disegni tecnici esecutivi.

Nel caso le caratteristiche geotecniche del terreno lo richiedano, la platea di fondazione verrà ancorata al terreno con pali in calcestruzzo armato del diametro di 1,2 m e della profondità di circa 20 m, collegati tra di loro, in testa, tramite una trave di collegamento.

L'altezza complessiva del manufatto di fondazione è di circa 3 m ed almen 1m sarà annegato sotto il profilo del suolo.

Le fondazioni saranno interamente interrate, pertanto l'area esterna alla torre verrà inerbita e sistemata a prato, al fine del ripristino dell'area al termine del cantiere stesso.

### 2.2.3 Cavidotti e connessione alla rete nazionale

Il collegamento degli aerogeneratori avverrà mediante una rete di cavidotti interrati che avrà uno sviluppo totale di circa 86.000 metri.

L'impianto eolico di Calitri, nel suo complesso, può essere suddiviso nelle seguenti sezioni:

1. Aerogeneratori;
2. Rete di distribuzione interna al parco in media tensione;
3. Rete di collegamento del parco al punto di consegna in alta tensione;
4. Impianto di consegna in alta tensione.

I cavi provenienti dalla navicella, che trasportano l'energia elettrica prodotta in bassa tensione pari a 660 V, saranno collegati, tramite cavi di potenza, a trasformatori BT/MT, che eleveranno il valore della tensione a 30 kV. I collegamenti tra gli aerogeneratori saranno realizzati mediante linee interrate a 30 kV attraverso un collegamento in entra-esce nel quadro elettrico MT di ogni torre.

Il sistema di linee interrate a servizio dell'impianto, che per la quasi totalità del suo sviluppo segue il percorso delle piste di accesso, è realizzato con le seguenti modalità:

- scavo a sezione ristretta obbligata (trincea) con dimensioni variabili da circa 40x100 cm di altezza (un solo cavo tripolare MT o su terreno agricolo) a circa 80 x 150 cm di altezza (due o più cavi tripolari MT0 su strada asfaltata pubblica);
- letto di sabbia di circa 20 cm, per la posa delle linee MT;
- cavi tripolari MT 30 kV, direttamente interrati;
- rinfiacco e copertura dei cavi MT con sabbia, per almeno 10cm;

- corda nuda in rame, per la protezione di terra, e tubazioni PVC per il contenimento dei cavi di segnale e della fibra ottica, posati direttamente sulla sabbia, all'interno dello scavo;
- riempimento per almeno 20 cm con sabbia;
- nastro in PVC di segnalazione;
- rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte.

I cavi utilizzati saranno del tipo con conduttori in corda compatta di alluminio, con isolamento in mescola di polietilene reticolata rispondente alle Norme CEI 20-11, provvisti di strati semiconduttivi interni ed esterni all'isolante primario, lo schermo metallico sarà costituito da fili di rame rosso avvolti ad elica, la guaina esterna è costituita da una mescola termoplastica in PVC di qualità RZ di colore rosso, sigla di riferimento ARE4H1RX 18/30kV.

In caso di attraversamenti stradali o di percorsi lungo una strada, la trincea di posa verrà realizzata secondo le indicazioni dei diversi Enti Gestori (Amm.ne Comunale e/o Provinciale).

Ogni cinquecento metri, o a distanza diversa, dipendente dalle lunghezze commerciali dei cavi, si predisporranno delle camere cavi, costituite da pozzetti di ispezione 80cm x 80cm, adatte ad eseguire le giunzioni necessarie fra le diverse tratte di cavi.

L'impianto di consegna verrà realizzato in prossimità del punto di connessione alla RTN; il punto di consegna è stato individuato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) dall'ENTE GESTORE della rete.

In base alla STMG, lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto eolico sia collegato in Antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica della RTN a 380/150 kV denominata "Bisaccia" inserita in entra-esce sull'elettrodotto a 380 kV "Matera S.Sofia".

Il punto di raccolta in esame sarà costituito da un sito unico, il quale verrà suddiviso in due parti principali:

- area 1: necessaria per l'installazione delle apparecchiature TERNA;
- area 2: da utilizzare per l'installazione di tutte le apparecchiature elettriche occorrenti sul lato utente;

L'area utente sarà ricavata in adiacenza all'area TERNA, ed avrà dimensioni tali da permettere la corretta installazione di tutte le apparecchiature elettriche facenti parte della sottostazione lato utente.

Le opere da realizzarsi consisteranno principalmente in una serie di tralicci in acciaio su fondazione in cemento armato, da recinzioni, muri di recinzione, rampa di accesso all'area, locali tecnici costituiti da elementi prefabbricati, marciapiedi, impianto di terra, cavidotti, cunicoli e trasformatori di potenza.

## 2.2.4 Viabilità

Le pendenze trasversali delle piste di accesso ai singoli aerogeneratori unitamente alla realizzazione di fossi di guardia e opere idrauliche di incanalamento ed allontanamento delle acque meteoriche permetteranno il drenaggio dalla sede stradale scongiurando il pericolo di ristagni sulla stessa e sui terreni limitrofi. La struttura del corpo stradale sarà costituita da uno strato di fondazione realizzato mediante sabbia e ghiaia di diversa granulometria proveniente da frantumazione, di spessore 30 cm e uno strato di finitura della pista con spessore minimo 20 cm anch'esso realizzato mediante ghiaia di diversa granulometria proveniente da frantumazione di rocce opportunamente compattate.

Le fasi di realizzazione delle piste saranno:

- rimozione dello strato di terreno vegetale;
- predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessarie al passaggio dei cavi MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori;
- riempimento delle trincee;
- realizzazione dello strato di fondazione;
- realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;
- realizzazione dello strato di finitura.

## 2.3 Titoli autorizzativi

Di seguito si riporta l'elenco dei titoli autorizzativi per l'impianto in oggetto:

- Giudizio di compatibilità ambientale: Decreto n. 121 del 5 agosto 2014 rilasciato dalla Commissione VIA – VAS -VI - Dipartimento della Salute e delle Risorse Naturali della Regione Campania;
- Decreto n. 79 del 10 giugno 2015 rilasciato dalla Commissione VIA – VAS -VI - Dipartimento della Salute e delle Risorse Naturali della Regione Campania - Integrazione al D.D. n. 121 del 5 agosto 2014;
- Decreto Dirigenziale n. 1129 del 25 novembre 2014 rilasciato dal Dipartimento della Programmazione e dello Sviluppo Economico della Regione Campania;
- DGR n. 50 dell'1 luglio 2014 - Parere reso ai sensi del T.U. 1775/1933 e R.D. 523/1904 – Dipartimento delle Politiche Territoriali;
- STMG TERNA prot. 3624 del 10 marzo 2008.

## 3. Caratteristiche della variante non sostanziale

### 3.1 Inquadramento geografico

Il sito oggetto dell'installazione è ubicato nella parte meridionale della Regione Campania, nella Provincia di Avellino, nella zona posta al confine con la Regione Basilicata, in un'area caratterizzata da elevata naturalità e posta sull'Appennino campano.

Le modifiche apportate all'impianto eolico di Calitri prevedono il posizionamento degli aerogeneratori all'interno della stessa area su cui ricadono gli aerogeneratori già autorizzati, ossia nel Comune di Calitri in località Luzzano; inoltre, relativamente alla connessione il percorso del cavidotto esterno parco fino alla sottostazione RTN rimarrà invariato rispetto a quello già autorizzato.

Nello specifico si provvederà a sostituire i 17 aerogeneratori attualmente autorizzati sostituendoli con 6 aerogeneratori più performanti, di cui n. 4 localizzati esattamente in corrispondenza degli aerogeneratori CA05, CA11, CA17, CA22 mentre n. 2 localizzati in prossimità degli aerogeneratori CA03 e CA08.

L'area nella quale ricadranno i nuovi aerogeneratori si presenta di limitata estensione e con altitudine compresa tra 600 m e 750 m s.l.m. circa.

Il Comune di Calitri confina ad Ovest con i comuni di Andretta e Cairano, a Nord con i Comuni di Bisaccia ed Aquilonia, ad Est con i Comuni di Monticchio e Ruvo del Monte ed, infine, a Sud con i Comuni di Rapone e Pescopagano.

Calitri è un comune italiano di 4.370 abitanti della provincia di Avellino in Campania. Sorge su un colle fra le valli dell'Ofanto e del Cortino ed ha una altezza s.l.m. di circa 602 m. Esso dista 55 km da Avellino e 42 km da Potenza e si erge sul versante sinistro dell'alta valle del fiume Ofanto, all'estremità sud-orientale della provincia, ai confini con la Puglia e la Basilicata. Calitri è servita dalla SS399 di Calitri, breve tracciato di rilievo comprensoriale che fa da ponte fra la SS303 del Formicoso e la SS401 dell'alto Ofanto e del Vulture; è dotato inoltre di un proprio scalo ferroviario sulla linea Avellino-Rocchetta Sant'Antonio, che corre a 4 km dall'abitato, mentre dista 34 km sia dal casello di Vallata sia da quello di Lacedonia dell'autostrada Napoli-Canosa di Puglia (A16).

L'area, scelta dopo l'esame della cartografia e lo studio dei venti nel Comune di Calitri (AV), si presenta per la gran parte utilizzata per colture agricole tipicamente campane.

La zona di media intensità colturale interessa soprattutto le conche e le valli interne, oltre ai rilievi calcarei che si innalzano ai limiti delle pianure fluviali; il paesaggio è quello del seminativo arborato, ma accoglie anche ampie isole di colture specializzate legnose ed erbacee. La maggior parte del territorio risulta essere coltivato essendo la maggior parte della popolazione dedita ad attività agricole, mentre la restante parte è caratterizzata da aree boschive.

Di seguito si riporta l'inquadramento in rosso dell'area in cui ricade l'impianto ridimensionato:





Figura 4 - Inquadramento geografico dell'area di intervento

L'area è facilmente ed immediatamente accessibile dall'esistente viabilità anche per i mezzi pesanti necessari per il trasporto e per l'installazione delle apparecchiature costituenti la centrale eolica. L'installazione di sei turbine eoliche di grande taglia (nella fattispecie macchine di potenza unitaria pari a 6.200 kW) è ritenuta possibile grazie alle caratteristiche di accessibilità riscontrate in sito ed alla conformazione orografica del terreno. I dati previsionali del potenziale eolico, disponibili per il sito, permettono peraltro un'occupazione del terreno ottimale in rapporto alla produzione energetica.



## 3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area in esame è posizionata nell'Appennino meridionale (campano-lucano), al confine tra Campania e Basilicata.

A scala regionale, le unità tettoniche che compongono l'Appennino campano-lucano sono costituite sia da successioni di piattaforma carbonatica ("Piattaforma Appenninica", Mostardini & Merlini, 1986) che di bacino pelagico ("Bacino di Lagonegro", Scandone, 1975). Lungo una geotraversa dalla costa tirrenica all'avampese murgiano si riconoscono, da ovest verso est, le seguenti unità (Prosser et alii, 1996; Pescatore et alii, 1999, cum bibl.):

- le Unità "interne", comprendenti le Unità Liguridi, che rappresentano un prisma di accrezione oligo-miocenico con blocchi di ofioliti, coperto da depositi sintettonici miocenici, e le Unità Sicilidi, costituite da successioni a dominanza argillosa evolventi verso l'alto a sedimenti silico-clastici;
- la piattaforma campano-lucana, che separava l'oceano ligure dal bacino di Lagonegro, frammentata in diverse unità tettoniche;
- le unità lagonegresi, derivanti dalla deformazione del bacino omonimo;
- le unità irpine, depositatesi in bacini-satellite e di avanfossa nel Miocene medio-superiore al di sopra delle unità meso-cenozoiche deformate;
- le unità della Fossa bradanica, che rappresentano il riempimento clastico dell'avanfossa plio-pleistocenica;
- la piattaforma Apula.

Si distinguono quindi, più unità tettoniche che comprendono successioni litostratigrafiche continue e concordanti, oltre a diverse unità litostratigrafiche il cui rapporto con le unità più antiche è invece di tipo discordante e discontinuo.

A scala locale, nell'area in esame la successione stratigrafica del terreno dal più antico fino al più recente, è formata da:

- argille Varicolori: caratterizzate da un'alternanza di argilloscisti e marnoscisti prevalentemente siltosi, si ritrovano intercalazioni di strati calcarei, calcareo-marnosi e calcarenitici, di breccie calcaree, di arenarie, di conglomerati, di diaspri e di scisti diasprini;
- calcari marnosi: caratterizzati dalla presenza di marne e calcisiltiti sottilmente laminati;
- calcisiltiti: di colore biancastro, con lamine di marne calcaree;
- coltre eluvio-colluviale: commisti a detrito e talora ad elementi piroclastici, terre nere e rosse. Deposito eterogeneo a struttura caotica con litologie variabili da argillosa a ghiaioso-sabbioso.

L'aspetto morfologico di un territorio è il risultato della combinazione di tre diverse cause, ovvero i fattori geologici, che comprendono anche le forze endogene responsabili della formazione dei rilievi, i fenomeni

propri delle forze esogene, detti agenti morfogenetici, che si estrinsecano con i processi di erosione, trasporto e deposito, e le condizioni climatiche.

L'evoluzione del rilievo è legata, quindi, all'interazione che si produce tra la superficie della litosfera, l'atmosfera, l'idrosfera e la biosfera che è in grado di generare, in modo continuo e contemporaneo, azioni di costruzione e di demolizione della superficie terrestre.

Il processo di modellamento del rilievo è condizionato dalle caratteristiche intrinseche dei materiali presenti sulla superficie terrestre che definiscono, in relazione alle condizioni climatiche, le resistenze che si oppongono all'azione di demolizione del rilievo operato dagli agenti esogeni.

È evidente che i rilievi montuosi presentano morfologie aspre dove i litotipi hanno offerto una maggiore resistenza all'erosione, mentre, dove si rinvengono forme di accumulo e/o dove i litotipi hanno una maggiore predisposizione alla degradazione meteorica, le morfologie sono più dolci, sub-pianeggianti o ondulate.

A tutti i processi naturali che modificano l'andamento del paesaggio, si sovrappone, interferendo talvolta in maniera sostanziale non solo attraverso l'alterazione delle forme del rilievo ma anche con la modifica dell'intensità e della velocità con cui si esplica l'erosione o l'accumulo di sedimenti, anche l'azione antropica.

Dal punto di vista geomorfologico l'area si presenta collinare, le cui acclività sono addolcite dalla presenza di vasti campi agricoli, nuclei abitativi e dalle trazzere che fungono da collegamento con la SS399 posta in direzione NE-SE. La caratteristica principale è data da incisioni create dall'incanalamento delle acque che hanno creato veri e propri impluvi (i quali però presentano un regime a carattere torrentizio) nonché delle vallecole a fondo concavo più o meno incise.

La pendenza diventa sempre più accentuata man mano che ci si avvicina al torrente Orata (posto ad Ovest) ed al Vallone Luzzano (posto a S-SE), che rappresentano le due principali incisioni della collina. In queste aree il deflusso delle acque piovane dalla zona di crinale verso gli impluvi, in funzione delle litologie affioranti, può rappresentare la causa di fenomeni di dissesto, i quali vengono evidenziati dal PAI come aree a pericolosità geomorfologica "PG3".

Il sito non rientra nelle aree perimetrate dal PAI e non sono stati riscontrati elementi morfoerosivi, antichi o attivi, aree di subsidenza e/o altre forme di dissesto.

I caratteri territoriali e paesaggistici del territorio irpino sono molto simili ed omogenei a quelli del limitrofo territorio pugliese, anche se il territorio Irpino ed il suo paesaggio è duro e scandito dalle conformazioni e dalle linee montane, che interrompono continuamente lo sguardo creando un paesaggio complesso e sovrapposto, con profonde incisioni che si sviluppano trasversalmente alle profonde valli fluviali, che vanno lentamente a modificarsi verso nord-est; scompare la disposizione a quinta e a catene parallele ed il sistema perde la propria unitarietà, frazionandosi in numerosi massicci isolati calcareo-dolomiti, alcuni dei quali particolarmente imponenti.

### 3.3 Inquadramento idrogeologico

Le principali proprietà idrogeologiche del terreno che indicano le potenzialità degli acquiferi e le capacità di restituire la risorsa idrica in essi immagazzinata, sono rappresentate dalla porosità, più correttamente da quella porosità definita "efficace", e dalla permeabilità. La porosità efficace indica la percentuale del volume dei vuoti del terreno che può essere occupato da acqua libera, ed esprime quindi l'attitudine che del terreno ad immagazzinare ed a liberare acqua sotterranea.

La permeabilità, invece, rappresenta l'attitudine del terreno a lasciarsi attraversare dall'acqua quando sottoposta ad un certo carico idraulico e quindi esprime la velocità con cui può essere immagazzinata o restituita la risorsa idrica.

In idrogeologia si distinguono rocce e terreni permeabili da quelli impermeabili a seconda della facilità con cui le acque penetrano, circolano e si distribuiscono nel sottosuolo: diviene utile, per definire lo schema di circolazione idrica sotterranea, individuare i rapporti di permeabilità che intercorrono tra le rocce e i terreni presenti nel sottosuolo (si parla di permeabilità relativa) dati gli effetti di tamponamento e di veicolazione che i termini impermeabili hanno sulle rocce permeabili.

Nell'area in esame, i litotipi rappresentanti la stratigrafia hanno un diverso grado di permeabilità K:

- argille Varicolori: bassa permeabilità per porosità ( $K < 10^{-7}$  cm/s);
- calcari marnosi e calcisiltiti : elevata permeabilità per fratturazione ( $K < 10^{-4}$  cm/s);
- coltre eluvio-colluviale: permeabilità mista in funzione della tipologia di sedimenti e grado di cementazione.

In particolare, i litotipi affioranti nell'area in esame presentano un'elevata componente argillosa, caratterizzata da bassa permeabilità, la quale non ha permesso lo sviluppo di una rete idrografica profonda, al contrario invece, sono ben visibili i fenomeni di ruscellamento superficiale delle acque piovane che alimentano la rete idrografica circostante.

### 3.4 Inquadramento sismico

La pericolosità sismica del territorio nazionale è rappresentata dall'Allegato 1b dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) n. 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata in Gazzetta Ufficiale n. 108 dell'11/05/06 "*Criteria generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*".

La pericolosità sismica è espressa in termini di accelerazione massima del suolo  $a_g$  con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi secondo il valore di  $V_{s30} > 800$  m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005.

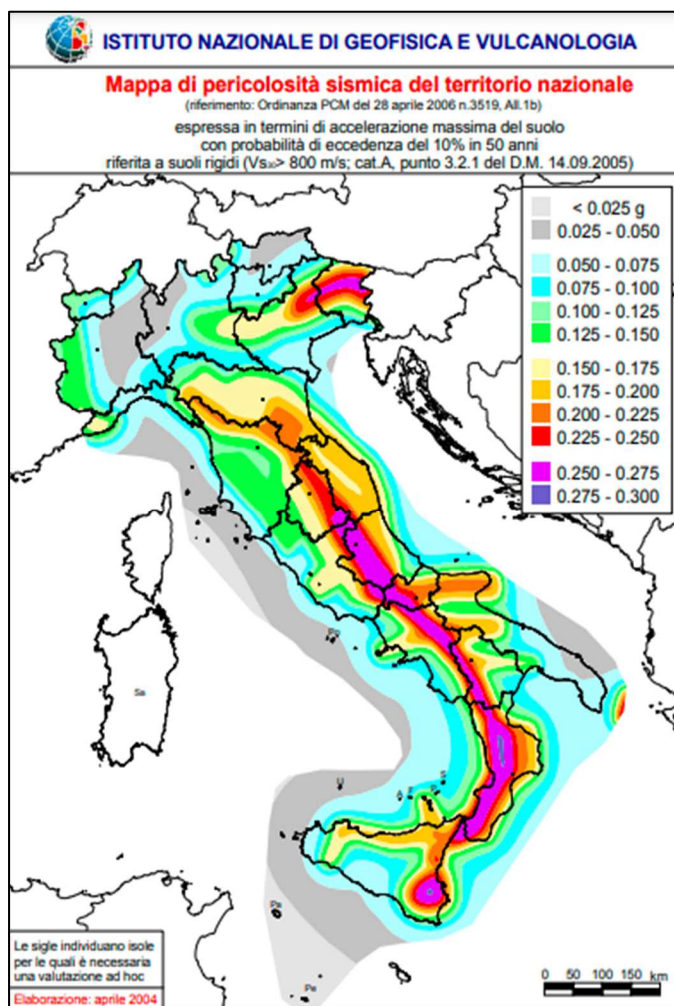


Figura 5 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

Sulla base della pericolosità sismica e degli studi presenti nell'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, il territorio nazionale è stato suddiviso in 4 zone sismiche, caratterizzate da quattro diversi valori di accelerazione massima del suolo  $a_g$ , ad oggi classificate come segue:

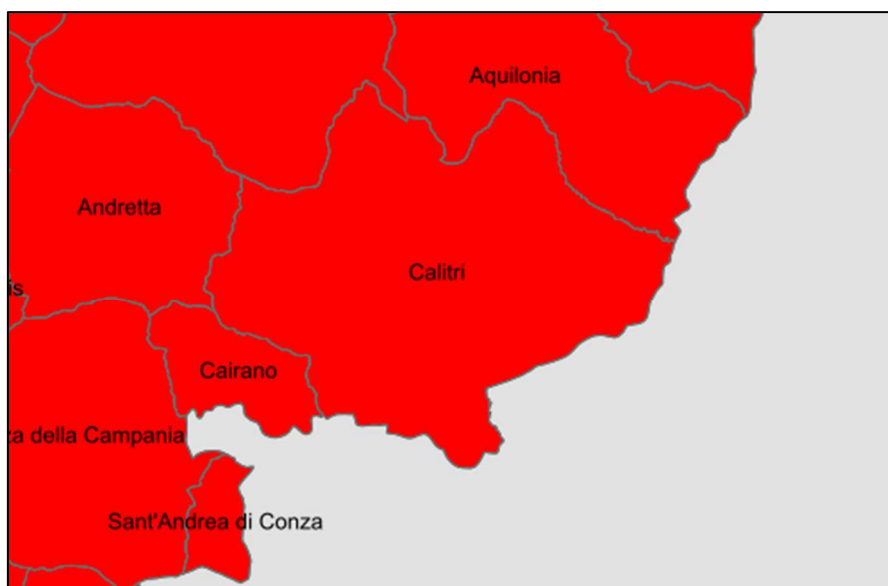
zona	accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni $[a_g]$	accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico $[a_g]$
1	$0,25 < a_g \leq 0,35 g$	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25 g$	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15 g$	0,15 g
4	$\leq 0,05 g$	0,05 g

Tabella.2. Zone sismiche suddivise per valori di  $a_g$

In Campania, la DGR n. 5447 del 7 novembre 2002 ha classificato tutti i suoi comuni come sismici, distinguendoli in tre classi:

1. Elevata sismicità (192 comuni);
2. Media sismicità (360 comuni);
3. Bassa sismicità (62 comuni).

Si riporta di seguito lo stralcio della "Carta classificazione sismica" della Regione Campania.



#### CARTA CLASSIFICAZIONE SISMICA

Classificazione sismica della Regione Campania  
ai sensi della Dgr 5447/2002

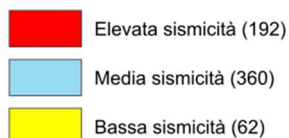


Figura 6 - Stralcio della "Carta classificazione sismica" della Regione Campania

Da quanto si evince dalla carta della classificazione sismica della Regione Campania, l'area oggetto di studio ricade in zona caratterizzata da "elevata sismicità" alla quale è stato attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido  $a_g$  di 0,25 g, pertanto, è classificabile come zona sismica 1 (si veda tabella 2).

### 3.5 Vincolistica

Le opere per l'impianto eolico di Calitri, in particolare l'ubicazione delle turbine, il percorso del cavidotto interno parco e le opere accessorie, sono previsti in aree che non risultano interessate da vincoli di tipo urbanistico e paesaggistico; sui terreni interessati dall'impianto non risulta inoltre essere in atto alcun vincolo archeologico (art.1, lett. m) della Legge 431/85, mentre per quanto riguarda il vincolo di tipo idrogeologico il Comune di Calitri ricade nel vincolo sopraccitato (fonte Geoportale Regione Campania). Secondo la componente strutturale del PUC di Calitri l'area in cui ricade l'impianto fa parte degli Ambiti agricoli ordinati e più nello specifico è adibita a seminativi asciutti e irrigui, ortaggi, incolto.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati alla realizzazione dell'intervento è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale del Comune e risulta essere classificata Zona di tipo L (Conservativa Agricola) e pertanto compatibile con l'installazione di impianti eolici.

L'area, inoltre, non ricade in siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e pertanto gli aerogeneratori non insistono su: ZPS, SIC, IBA e Parchi e riserve naturali.

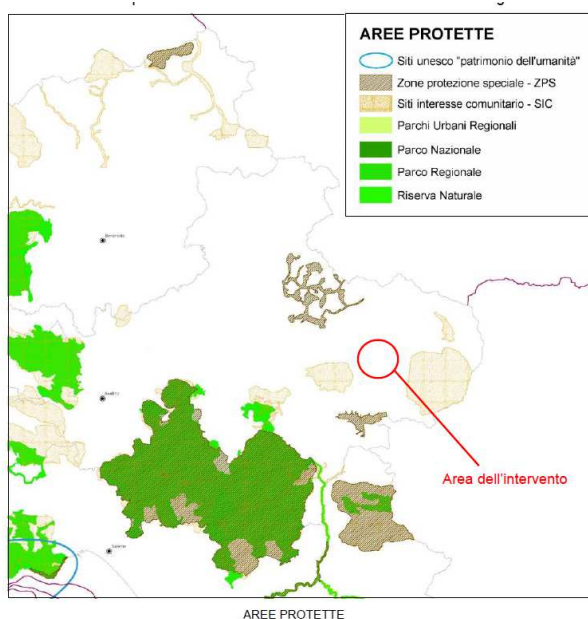


Figura 7 - Aree protette

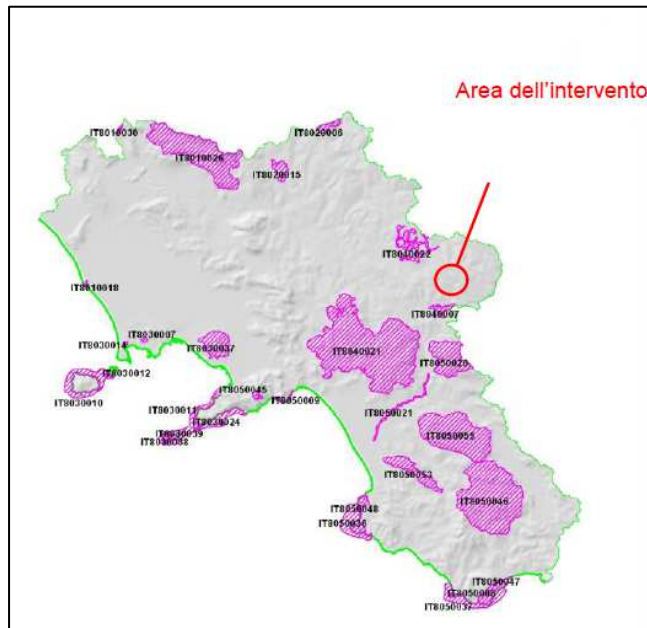


Figura 8 - ZPS



Figura 9 - SIC



Al fine di verificare ulteriormente i punti macchina (soprattutto per quelli in prossimità di quelli già autorizzati) in maniera ottimale sono stati tenuti nuovamente in considerazione i seguenti strumenti urbanistici:

- Piano Territoriale Regionale della Campania (P.T.R.), approvato con Deliberazione n. 1956 del 30 novembre 2006: il PTR definisce il territorio regionale in 45 sistemi territoriali di sviluppo (STS), inserendo il Comune di Calitri nell'STS C1 - ALTA IRPINIA a dominante rurale – manifatturiera;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), approvato con Delibera CS 42 del 25 febbraio 2014;
- Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico della Regione Puglia (P.A.I.), approvato con Delibera da parte del Comitato Istituzionale n. 39 del 30 novembre 2005, aggiornato con le nuove perimetrazioni con Delibera del Segretario Generale n. 871 del 03/09/2021. La Regione Campania, in recepimento alla normativa nazionale, con la Legge Regionale 7 febbraio 1994, n. 8. (B.U.R.C. n. 10 del 14 febbraio 1994) recante "Norme in materia di difesa del suolo – Attuazione della Legge 18 Maggio 1989, n. 183 esuccessive modificazioni ed integrazioni" ha regolamentato la specifica materia della Difesa del Suolo ed ha istituito, per bacini compresi nel proprio territorio, le Autorità di Bacino regionali ed i relativi organi Istituzionali e Tecnici. L'area di interesse è situata nel Piano di bacino "Regionale della Puglia";
- Piano Gestione Rischio alluvioni (PGRA) → I ciclo 2011-2016: adottato con Delibera n° 1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015 e approvato con DPCM del 27/10/2016 e II ciclo 2016-2021: Adottato con Delibera n. 2 del 29/12/2020 della Conferenza Istituzionale Permanente, attualmente in fase di approvazione;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvazione preliminare con Delibera n. 560 del 12/11/2019;
- Piano Urbanistico Generale (PUC) del Comune di Calitri adottato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 126 del 24/09/2018;

Per un maggiore dettaglio sugli aspetti vincolistici si rimanda alle tavole grafiche allegate.

### 3.6 Layout della variante non sostanziale

Come accennato nei paragrafi precedenti, la modifica dell'impianto eolico di Calitri consisterà nell'installazione di n. 6 aerogeneratori in sostituzione dei 17 esistenti già autorizzati, posti anch'essi su una torre tubolare alta al massimo 135 m e di potenza unitaria pari a 6,2 MW. La conformazione del sito, consente un'ideale disposizione degli aerogeneratori ritenuta ottimale per lo sfruttamento della risorsa eolica disponibile.



Nello specifico gli aerogeneratori denominati CA05, CA11, CA17 e CA22 ricadono esattamente in corrispondenza degli stessi già autorizzati mentre gli aerogeneratori CA03 e CA08 ricadono in prossimità di quelli autorizzati: CA03 ad una distanza di circa 60 m e CA08 a circa 345 m per evitare interferenze di scia con eventuali perdite di efficienza e per un corretto funzionamento.

Nella scelta del posizionamento della turbine si è garantita una disposizione al fine di garantire la presenza di corridoi di transito per la fauna e di ridurre l'impatto visivo rispettando delle distanze reciproche minime; inoltre, gli aerogeneratori sono stati posizionati considerando una distanza tra di essi lungo la direzione del vento pari a tre volte il diametro del rotore in modo tale da evitare il cosiddetto effetto selva ed evitare interferenze aerodinamiche tra gli stessi.

Relativamente alle opere connesse: una linea interrata in MT a 30 kV collegherà gli aerogeneratori in entra/esci e che tramite due cabine di smistamento posizionate in punti intermedi dell'impianto si conetteranno alla stazione lato utente per poi successivamente connettersi alla RTN, secondo STMG. Per quanto riguarda le infrastrutture indispensabili alla realizzazione di tale impianto si utilizzeranno, per quanto possibile, le strade già esistenti prevedendo degli adeguamenti ed al massimo eventuali allargamenti temporanei al fine di agevolare il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale. Infatti, all'interno del sito si sviluppano strade interpoderali che verranno sfruttate come viabilità interna dell'impianto senza effettuare grossi sconvolgimenti di movimentazione terra se non per le strade di nuova realizzazione e senza ridefinizioni catastali dei terreni.

La modifica del layout di impianto, così come riportato nelle tavole grafiche allegate, con l'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso dei cavidotti, il posizionamento delle cabine di smistamento MT, è stato realizzato in subordine alle seguenti considerazioni:

- scelta del modello di aerogeneratore tale da minimizzare l'occupazione del territorio e la visibilità dei punti significativi;
- utilizzo di torre tubolare;
- utilizzo del percorso dei cavidotti già autorizzato (esattamente per quanto riguarda il tracciato all'esterno dell'impianto e per quanto possibile anche internamente allo stesso), posizionandolo lungo la viabilità esistente o comunque lungo i confini catastali;
- ubicazione dei punti di raccolta delle dorsali MT (cabine MT) in posizione centrale;
- distanza minima dalla fascia di rispetto ripariale: 20 m dalle sponde dei fiumi, torrenti, canali, dalle linee d'acqua, da impluvi e compluvi;
- distanza minima dai fiumi, torrenti e corsi d'acqua ivi comprese le sponde: 150 m;
- distanza minima da zone umide costiere e laghi: 300 m;
- esclusione di siti archeologici;
- esclusione di aree sottoposte a vincolo paesaggistico;

- distanza dalle abitazioni residenziali;
- distanza dalle strade statali e provinciali;
- torre, navicella e pale da realizzare con colori che si inseriscano armonicamente nell'ambiente circostante e tali da renderle ben distinguibili dall'avifauna, fatte salve altre tonalità derivanti dalle disposizioni di sicurezza regolate dallo Stato Maggiore Difesa (Stamadifesa) sui cromatismi e i segnali d'ingombro.

Inoltre, il layout dell'impianto modificato è stato sviluppato sulla base della situazione anemologica dell'area, analizzata nel corso degli anni, ma comunque con particolare attenzione al territorio.

Dal punto di vista tecnico, la scelta di modificare l'impianto attualmente autorizzato è stata fatta verificando comunque la fattibilità dell'allaccio sulla rete elettrica esistente e sfruttando gran parte della viabilità esistente, sia per ridurre al minimo le perdite di trasmissione, sia per minimizzare le opere di allaccio ed il conseguente impatto sul territorio.

La fattibilità economica dell'iniziativa è stata valutata in modo diretto utilizzando i dati anemometrici raccolti e tradotti in ore equivalenti/anno per gli aerogeneratori in previsione di installazione.

La taglia e la disposizione planimetrica degli aerogeneratori scelti per tale sito sono risultati anche da considerazioni basate sul rispetto dei vincoli intesi a contenere al minimo gli effetti modificativi del suolo ed a consentire la coesistenza dell'impianto nel rispetto dell'ambiente e delle attività umane in atto nell'area. Infatti, gli aerogeneratori non comportano alcuna interferenza negativa con le attività umane e con l'attuale utilizzo di terreni. Inoltre, in fase di esercizio buona parte delle superfici verrà restituita agli usi ai quali essa era precedentemente adibita consentendo di continuare l'utilizzo per altri impieghi come l'agricoltura e la pastorizia senza alcuna controindicazione.

Si specifica che le modifiche per la variante non sostanziale apportate all'impianto autorizzato hanno tenuto conto anche di quanto indicato nelle autorizzazioni rilasciate e nei pareri e nulla osta rilasciati dagli enti in sede di conferenze dei servizi, in tal senso è stato possibile apportare delle modifiche migliorative al layout stesso.

Di seguito è riportata la tabella riepilogativa relativa alle coordinate degli aerogeneratori, così come modificati:

N° WTG	Coordinate UTM-WGS84 (fuso 33)		Foglio	Particella
	E	N		
<b>CA03</b>	532976	4532830	11	1-233
<b>CA05</b>	533560	4532862	11	98

<b>CA08</b>	532576	4532419	10	109
<b>CA11</b>	533711	4532365	16	69
<b>CA17</b>	532517	4531895	10	31
<b>CA22</b>	532125	4531388	10	114 (ex.48)

Tabella.3. Coordinate degli aerogeneratori dell'impianto modificato nel sistema di riferimento UTM WGS84

L'installazione delle turbine eoliche determinerà un'occupazione del suolo a regime pari a circa l'1,6% di tutta l'area interessata dalla centrale, lasciando, quindi, inalterata la destinazione d'uso attuale della restante parte.

### 3.6.1 Accessibilità al sito

Come accennato nei precedenti paragrafi, il sito è direttamente accessibile attraverso le strade presenti sul territorio. Nello specifico l'area è raggiungibile attraverso la Strada Statale 399.

Per raggiungere i punti macchina in cui verranno installati i nuovi aerogeneratori sarà necessario adeguare la viabilità interpodereale già esistente e realizzare alcuni tratti di strada con relativi allargamenti temporanei, al fine di permettere il transito dei mezzi di trasporto eccezionali, che successivamente saranno ripristinati alle condizioni originarie e sempre in accordo con i proprietari dei terreni stessi.

Ad ogni modo si ritiene necessario un intervento preciso, ma non invasivo per rendere la viabilità idonea ai mezzi interessati dal progetto.

Inoltre, si procederà a coinvolgere gli enti interessati per il trasporto eccezionale richiedendo le relative autorizzazioni.

### 3.6.2 Viabilità del sito

Come accennato al precedente paragrafo, le strade che verranno utilizzate in fase di cantiere per l'assemblaggio degli aerogeneratori e delle opere accessorie saranno principalmente strade già esistenti che in parte dovranno essere adeguate sulle quali comunque non verranno effettuati degli interventi di notevole entità con possibili allargamenti di carreggiate e livellamenti.

La larghezza delle carreggiate sarà quindi quella utile al passaggio dei mezzi, prevista solitamente in 5 m e relativi ed adeguati allargamenti nei punti di curvatura. Ogni singola situazione in fase esecutiva verrà valutata al fine di stabilire a quanto ammonteranno tali allargamenti, in funzione delle specifiche tecniche fornite dalla Società fornitrice degli aerogeneratori e dell'esperienza tecnica dei progettisti.

Nell'area di interesse, data l'orografia, si prevederanno sbancamenti e riporti di materiale contenuti, in virtù del fatto che saranno previsti esclusivamente degli allargamenti temporanei in corrispondenza di raccordi viari in cui l'angolo di giunzione è spesso ridotto, allargamenti di carreggiata o livellamenti, utili

al passaggio dei mezzi in fase di montaggio, ossia una piccola percentuale rispetto a quella già esistente, e che per l'eventuale adeguamento di quella esistente, si ottimizzeranno i movimenti terra utilizzando lo stesso materiale del cantiere.

Nel complesso l'impianto si svilupperà su circa 5,3 km di strade di cui circa il 50% riguarderà strade esistenti che saranno soggette ad adeguamenti quali ad esempio l'allargamento della carreggiata.

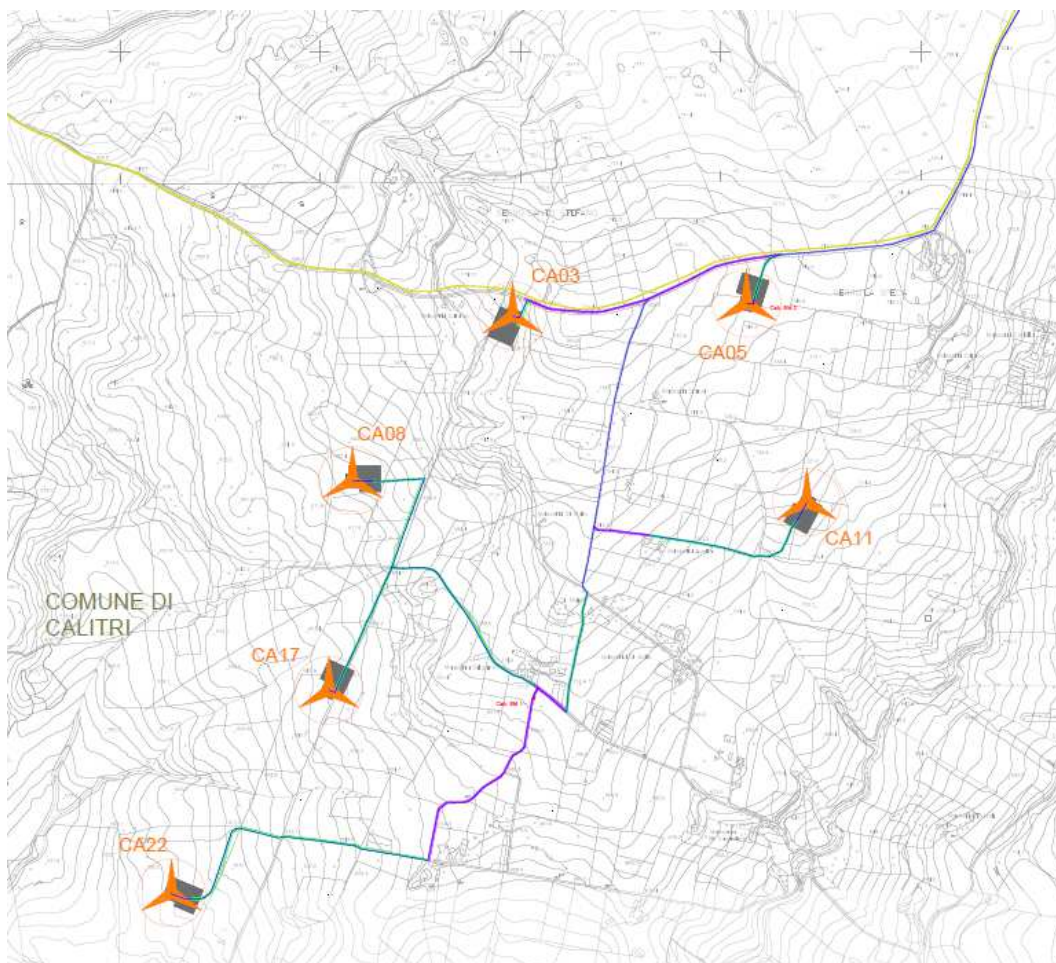


Figura 10 - Viabilità esistente da adeguare (magenta) e viabilità da realizzare (verde) nella nuova configurazione impiantistica

L'adeguamento delle infrastrutture esistenti non sarà solamente utile all'impianto eolico ma permetterà anche ai proprietari terrieri un migliore accesso per le eventuali attività agricole e pastorizie.

### 3.6.3 Fondazioni

La torre è suddivisa in cinque elementi, di cui l'inferiore è vincolato in modo solidale ad una fondazione in cls, tramite utilizzo di una maglia di ferri passanti, successivamente affogati nel getto di calcestruzzo.

La fondazione sarà dimensionata per sopportare le notevoli sollecitazioni statiche e dinamiche prodotte dalla turbina eolica. Oltre al considerevole peso che l'aerogeneratore concentra su una superficie molto piccola, c'è da tener conto delle tensioni orizzontali prodotte sul terreno dovute alla spinta orizzontale del vento che insiste su una superficie pari a quella spazzata dalle pale e poiché il vento può provenire da ogni direzione, anche le sollecitazioni prodotte si svilupperanno a 360°.

Le fondazioni, in conglomerato cementizio armato, oltre a garantire l'equilibrio al ribaltamento, hanno la funzione di trasferire al piano di sedime i carichi dovuti essenzialmente all'azione del vento. Il trasferimento dei carichi al piano di sedime deve avvenire in modo che il livello tensionale indotto sul piano di posa sia inferiore a quello ammissibile del terreno riscontrato e che i cedimenti differenziali siano inferiori ai valori limite.

L'intero manufatto di fondazione risulterà interrato, ciò consentirà di eliminare completamente l'impatto visivo, dando luogo alla possibilità di riutilizzo dell'area all'interno della piazzola.

Le fondazioni dei sei aerogeneratori verranno realizzate in corrispondenza o in prossimità dei punti macchina già autorizzati e nello specifico:

- CA03 in prossimità dell'autorizzato CA03;
- CA05 al posto dell'autorizzato CA05;
- CA08 nelle vicinanze dell'autorizzato CA08;
- CA11 al posto dell'autorizzato CA11;
- CA17 al posto dell'autorizzato CA17;
- CA22 al posto dell'autorizzato CA22.

La platea avrà una forma circolare di diametro pari al massimo a 27 m ed altezza complessiva pari a circa 3 m; in funzione della tipologia del terreno queste fondazioni potrebbero a loro volta essere collegate a pali profondi di diametro non inferiore a 1,00 m e di profondità non inferiore a 20 m comunque in un numero che verrà definito in fase di progettazione esecutiva.

La configurazione del plinto di fondazione sarà tuttavia variabile in funzione della portanza del terreno di appoggio e pertanto, verrà dimensionato sulla base di parametri geotecnici ricavati da prove in situ e da prove di laboratorio su campioni prelevati a seguito di sondaggi geognostici previsti in fase esecutiva di progettazione.

Nella fondazione saranno posizionate anche le tubazioni passacavo in corrugato e gli idonei collegamenti alla rete di terra.

### 3.6.4 Piazzole temporanee e definitive

In fase di realizzazione, per l'installazione degli aerogeneratori, saranno utilizzate delle aree pianeggianti di circa 80 x 60 m, compresa l'impronta della fondazione e comprensive dell'area accessoria destinata al posizionamento della gru principale di sollevamento.

Tali aree saranno realizzate predisponendo uno scotico superficiale, una spianatura ed impiegando del materiale arido di superficie, al fine di garantire una portanza adeguata al carico derivante dal sollevamento dei componenti principali della turbina e saranno realizzate mediante livellamento del terreno effettuato con piccoli scavi e riporti, più o meno accentuati a seconda dell'orografia del terreno e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Inoltre, per evitare che gli aerogeneratori si sporchino nella fase di montaggio si compatterà e ricoprirà di ghiaietto il terreno per mantenere la superficie delle piazzole asciutta e pulita.

Al termine dei lavori l'area della piazzola temporanea verrà ridotta ad una superficie di circa 35 x 35 m, comunque necessari per l'accesso all'aerogeneratore e per le operazioni di manutenzione.

La superficie restante verrà riportata allo stato attuale dei luoghi e quindi ad esempio rinerbita tramite stesura di terreno vegetale e semina a spaglio.

Inoltre, in un punto baricentrico dell'impianto verrà sfruttata un'area come piazzola di cantiere delle dimensioni di circa 15 x 15 m, che verrà adibita ad uso ufficio; anche quest'ultima, come le piazzole provvisorie, verrà ripristinata ante operam al termine delle attività di cantiere prevedendo il riporto di terreno vegetale.

Si precisa che non sarà prevista alcuna asfaltatura.

### 3.6.5 Aerogeneratori

A seguito degli studi effettuati sull'area in esame (analisi orografiche, anemologiche e della rete elettrica) ed in base all'ipotesi di rendimento economico, si ritiene che per l'area in oggetto possano essere convenientemente utilizzati aerogeneratori di grossa taglia. Tutte le turbine scelte dal proponente sono sempre certificate a livello internazionale, generalmente dalla Germanischer Lloyd, DNV o da altro organismo equivalente. Questa certificazione è essenziale per garantire la bancabilità del progetto e la sicurezza al paese che le turbine produrranno l'energia annunciata (poiché la curva di potenza,  $P = f(V_{vento})$ , è certificata). Il modello di aerogeneratore che sarà installato, verrà scelto tra diversi fornitori di turbine sulla base di quello più performante sul mercato al momento dell'installazione sul sito eolico in esame.

Al momento della presentazione della modifica la turbina utilizzata per lo studio progettuale è caratterizzata da una potenza nominale unitaria pari al massimo a 6,2 MW ed un'altezza tip al massimo pari a 220 m.

Non saranno installate delle cabine elettriche prefabbricate a base torre, poiché le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella dell'aerogeneratore. Questo determinerà un minore impatto dell'impianto sul paesaggio circostante.

#### COMPONENTI PRINCIPALI DELL'AEROGENERATORE

La turbina, ad asse orizzontale, è equipaggiata da un rotore tripala, un generatore asincrono ed un moltiplicatore di giri.

Il rotore si compone di tre pale connesse ad un supporto imbullonato al mozzo centrale e munite di regolazione del passo, velocità variabile ed imbardata attiva.

Il resto dei componenti di trasmissione, eccetto il generatore, sono fissati alla struttura principale all'interno della navicella.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate in tempo reale da un'unità di controllo. La regolazione della potenza viene fatta in funzione della velocità del vento attraverso un sistema detto di "regolazione di passo". Tale sistema consente la rotazione delle singole pale attorno al proprio asse, indipendentemente dalle altre, provocando di conseguenza, una variazione della superficie della pala esposta al flusso del vento. A velocità di vento basse, il sistema di passo è in grado di massimizzare l'energia prodotta scegliendo l'angolo di incidenza ottimale. A velocità alte, invece, il sistema di passo mantiene la potenza pari a quella nominale, indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria.

Di seguito si riporta, in estrema sintesi, una descrizione dei principali componenti di un aerogeneratore.

##### 3.6.5.1 Torre

La torre dell'aerogeneratore rappresenta la principale struttura di supporto. Essa è di tipo tubolare in acciaio e ha un'altezza pari al massimo a 135 m. Nella parte inferiore la torre è solidale con il sistema di fondazioni, mentre nella parte superiore supporta la navicella consentendone, tuttavia, la rotazione attorno all'asse della torre. L'accesso alla torre è reso possibile attraverso una porta posizionata nella sezione più bassa della torre stessa.

All'interno sono presenti diversi componenti elettrici e di monitoraggio e la scala per accedere alla navicella, inoltre, il design stesso permettere di installare un ascensore al fine di facilitare l'accesso alla navicella e le operazioni di manutenzione.

La scelta effettuata per la modifica dell'impianto eolico di Calitri prevede che la torre venga realizzata in cinque sezioni.



### 3.6.5.2 Rotore

Il rotore, utilizzato per convertire l'energia del vento in energia cinetica, è costituito da tre pale montate sul mozzo in acciaio il quale è racchiuso dall'ogiva; esso è montato sopravento rispetto alla torre ed è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro.

Il diametro del rotore sarà pari al massimo a 170 m.

La velocità variabile del rotore permette alla turbina di operare in qualunque condizione di vento e senza incrementare i carichi e mantenendo gli stessi livelli di rumore, assicurando una certa producibilità anche in condizioni di venti deboli.

Al fine di eseguire eventuali lavori di manutenzione sarà possibile accedere direttamente attraverso le aperture tra le connessioni dell'attacco della pala.

### 3.6.5.3 Pale e sistema di controllo

Le pale, in carbonio e fibra di vetro rinforzata in resina epossidica, sono realizzate con una superficie liscia e caratterizzate da un rivestimento speciale che ha lo scopo di proteggerle dai raggi UV, dall'umidità e di mantenerne invariato il colore.

Le pale sono realizzate in colore grigio chiaro, colore standard anche per la torre e la navicella, ciò permette di ridurre gli effetti delle riflessioni senza influenzare la producibilità della turbina.

Ai fini della segnalazione diurna per la navigazione aerea, in accordo con le disposizioni di ENAC, le pale degli aerogeneratori posti agli estremi dell'impianto eolico verranno verniciate nella parte estrema con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per una lunghezza totale di 18 m.

Le pale sono collegate al mozzo mediante un sistema di cuscinetti che ne permettono la rotazione attorno al proprio asse grazie al sistema di controllo delle pale (ogni pala è dotata del proprio sistema di regolazione del passo della pala).

L'aerogeneratore in esame entra in funzione ad una velocità del vento pari a circa 3 m/s (velocità di cut-in), raggiunge le condizioni di potenza nominale ad una velocità di circa 11 m/s (senza turbolenze) ed alla velocità di circa 25 m/s (velocità di cut-out) il sistema di controllo del passo limita la potenza della turbina orientando le pale in modo da limitare se non addirittura bloccare il rotore in modo da evitare eccessive sollecitazioni o sovraccarichi al sistema stesso.

Il sistema di controllo permette di orientare e ruotare ogni singola pala rispetto al proprio asse principale e indipendentemente dalle altre, in modo da migliorare il rendimento della turbina e il suo funzionamento.

### 3.6.5.4 Navicella e sistema di imbardata

La navicella ospita al proprio interno la catena cinematica che trasmette il moto dalle pale al generatore elettrico. Una copertura in fibra di vetro rinforzata in plastica (GRP) protegge i componenti della macchina dagli agenti atmosferici e riduce il rumore prodotto a livelli accettabili. L'entrata in navicella



attraverso la torre è ottenuta mediante una porta posta nel telaio principale, un'ulteriore piattaforma di manutenzione è installata per accedere ai componenti al di sotto del telaio principale.

Nella figura di seguito si vedono le principali apparecchiature contenute all'interno della navicella, ossia moltiplicatore di giri (1), generatore elettrico (4), sistema di imbardata (5) e sistema di orientamento del passo della pala (3), per mantenere la stessa perpendicolarmente rispetto alla direzione del vento.

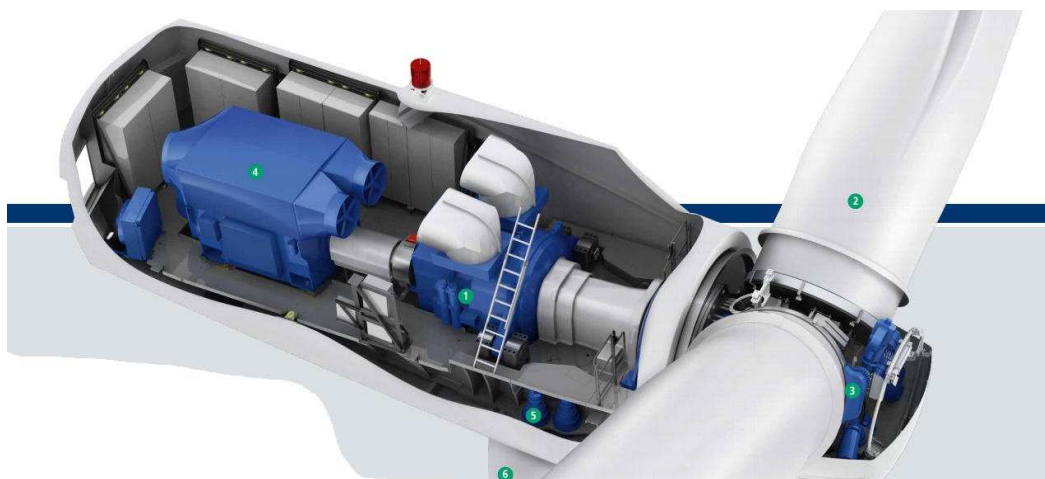


Figura 11 - Esempio di navicella

Ai fini della segnalazione notturna per la navigazione aerea, in accordo con le disposizioni di ENAC, sull'estradosso di ciascuna navicella verrà installata una luce rossa.

La navicella è dotata di sistema antincendio consistente in rilevatori di fumo di monossido di carbonio (CO) i quali permettono di attivare un sistema di spegnimento; inoltre, lo stesso rivestimento della navicella risulta realizzato in materiali autoestinguenti.

### 3.6.6 Cavidotti e fibra ottica

Per poter convogliare l'energia prodotta dalle turbine alle cabine di consegna MT, verrà utilizzata, tra queste, una connessione attraverso dei cavidotti interrati in media tensione (MT).

Per ridurre quanto più possibile l'impatto e limitare le aree di intervento, si considera come tracciato dei cavidotti un percorso che segua le strade esistenti, sia internamente all'impianto che esternamente fino alla sottostazione RTN di TERNA. Per tale motivo, i cavi saranno interrati lungo strade esistenti o da realizzare, lungo le strade comunali, provinciali e statali fino alla stazione RTN (compreso il collegamento tra la stazione utente e la stazione RTN).

Il sistema di linee interrate a servizio dell'impianto, che per la quasi totalità del suo sviluppo seguirà il percorso delle piste di accesso, verrà realizzato con le seguenti modalità:

- predisposizione delle trincee (scavo a sezione obbligata) con dimensioni variabili da circa 60x120 cm di altezza (un solo cavo tripolare MT o su terreno agricolo) a circa 80 x 120 cm di altezza (due o più cavi tripolari MT o su strada asfaltata pubblica);
- posa dei cavi MT 30 kV, della corda di rame per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori mediante l'utilizzo di tubazioni in PVC;
- riempimento delle trincee mediante sabbia;
- collocazione di nastro segnalatore per la presenza di cavi MT;
- rinterro con materiale arido o con materiale proveniente dallo scavo stesso;
- alla finitura stradale (nel caso dei cavi posati lungo le strade asfaltate).

Le cabine di smistamento verranno ubicate una in prossimità dell'aerogeneratore CA05 (cabina SM2) e l'altra in prossimità dell'aerogeneratore CA11 (cabina SM1).

I cavi di potenza verranno interrati ad una profondità minima di 1,20 m ed inglobati in uno strato di sabbia di spessore superiore a 20 cm. Il rinterro, a seconda dei casi, sarà effettuato con materiale arido o con materiale proveniente dallo scavo.

La giunzione fra i vari tratti delle linee verrà effettuata con muffole in resina per garantire l'isolamento e per evitare rotture meccaniche nei punti più sollecitati.

Nel caso di attraversamenti per i quali non sarà possibile posare il cavo secondo la modalità "scavo a cielo aperto" si provvederà mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC) rispettando comunque quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e/o in conformità ai regolamenti vigenti in merito alle opere oggetto di interferenza.

Nel caso particolare del sito in oggetto, i cavidotti verranno disposti unicamente lungo le strade di percorrenza dei mezzi e non verrà adottata nessuna linea aerea, evitando in tal modo qualsiasi impatto dal punto di vista visivo, l'interramento dei cavi alla profondità indicata consentirà il non superamento dei limiti imposti dalla Legge n. 36/2001 relativa all'elettromagnetismo.

Le linee per il collegamento fra l'impianto eolico e le cabine di smistamento saranno così composte:

- Cavi MT dalla macchina CA22 → Cabina di smistamento SM1;
- Cavi MT dalla macchina CA08 → CA17 → Cabina di smistamento SM1;
- Cavi MT dalla macchina CA05 → Cabina di smistamento SM2;
- Cavi MT dalla macchina CA11 → CA03 → Cabina di smistamento SM2;
- Cavi MT dalle cabine di smistamento SM1 e SM2 → Cabina di consegna utente.

Il monitoraggio degli aerogeneratori e della torre anemometrica di impianto avverrà mediante il collegamento con la fibra ottica in configurazione entra-esce da ciascun aerogeneratore secondo lo stesso schema di collegamento dei cavidotti.

Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola dello schema elettrico unifilare.

### 3.6.7 Sistema di messa a terra

Il sistema di messa a terra è necessario per equipotenzializzare tutte le parti elettriche dell'impianto eolico ed è un sistema di protezione importante dalle scariche atmosferiche e da eventuali difetti di isolamento. Tale sistema è costituito da una maglia di terra formata da dei dispersori che in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori sono disposti prevedendo uno o più anelli concentrici secondo un circuito chiuso da inglobare nella fondazione stessa. Gli anelli collegati anche radialmente tra di loro non saranno comunque annegati nella fondazione di calcestruzzo ma interrati nel suolo attorno alle fondazioni ad una profondità tale per cui eventuali lavori di scavo successivi non provochino dei danni. Gli aerogeneratori saranno, inoltre, collegati tra di loro da un conduttore di corda di rame nudo. In tal modo si genera una maglia di terra che permetterà di raggiungere un valore di resistenza che garantirà la sicurezza dell'impianto.

### 3.6.8 Collegamento alla rete nazionale

Lo schema di allacciamento alla RTN, secondo la soluzione tecnica minima generale, prevede un collegamento in antenna con la sezione a 150 kV della futura stazione elettrica della RTN 380/150kV denominata "Bisaccia" che a sua volta sarà inserita in "entra-esce" sulla linea a 380 kV "Matera - S. Sofia".

La Società "Parco eolico di Calitri srl", ha stipulato con la Società "Green Globe srl" un contratto di condivisione dello stallo nella stazione utente 30 kV/150 kV, individuata al Catasto Terreni al Foglio 57 particelle 76 e 77 del Comune di Bisaccia. Le due Società avranno in comune anche il sistema di sbarre e lo stallo partenza linea nell'area di stazione utente a 150 kV, mentre la trasformazione MT/ AT e la misura in MT saranno separate.

### 3.6.9 Disponibilità delle aree

La realizzazione dell'intervento richiederà la disponibilità di aree. In particolare, l'occupazione delle aree si esplicherà mediante:

- l'occupazione temporanea delle aree su cui verranno effettuati gli eventuali allargamenti stradali o in cui verrà predisposta la piazzola in fase di cantiere, in tali aree verrà ripristinato lo stato dei luoghi una volta terminata la costruzione dell'impianto;
- l'asservimento dell'area occupata dalle piazzole definitive, delle aree in cui si svilupperà il percorso cavidotti, delle aree interessate dall'occupazione aerea da parte dell'aerogeneratore

ed inoltre per quanto riguarda le aree relative all'eventuale viabilità esistente da adeguare e alla viabilità da realizzare;

- il diritto di superficie dell'area interessata dalle fondazioni degli aerogeneratori.

La concessione del diritto di superficie delle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto verrà garantita da apposito accordo scritto tra i promittenti locatori e la Società committente; in ogni caso al fine di rendere disponibili tali aree è stato redatto apposito documento "Piano particellare descrittivo" e relativa Tavola "Piano particellare grafico" in cui sono elencate tutte le aree che richiederanno occupazione temporanea, asservimento e diritto di superficie.

### 3.6.10 Opere accessorie

Sulla base dell'orografia del sito in oggetto verrà valutato, in fase di progettazione esecutiva, quali saranno le opere accessorie necessarie a supporto delle principali opere civili e che principalmente riguarderanno la regimentazione delle acque di scorrimento superficiale, risistemazione in genere delle aree che hanno subito modificazioni attraverso opere di ripristino geomorfologico ed ambientale, nell'intento di garantire una corretta manutenzione e difesa delle aree utilizzate ed una quanto più possibile mitigazione degli impatti. A tale proposito verranno prese in considerazione soprattutto opere di ingegneria naturalistica quali le palificate, vimate, terre rinforzate ecc..

Le opere di sostegno di ingegneria naturalistica sono effettuate per dare sostegno al versante, soprattutto in corrispondenza della corona, nei tratti a forte pendenza e al piede del versante stesso; vengono impiegati materiali da costruzione vivi combinati con quelli inerti; l'inserimento dei materiali vivi è fondamentale per il raggiungimento dell'efficacia di queste opere, in quanto la funzione di sostegno può essere svolta dalla vegetazione, qualora le strutture di sostegno decadano per deperimento.

Gli interventi di ingegneria naturalistica dipendono maggiormente dall'acclività del versante come mostrato in figura:

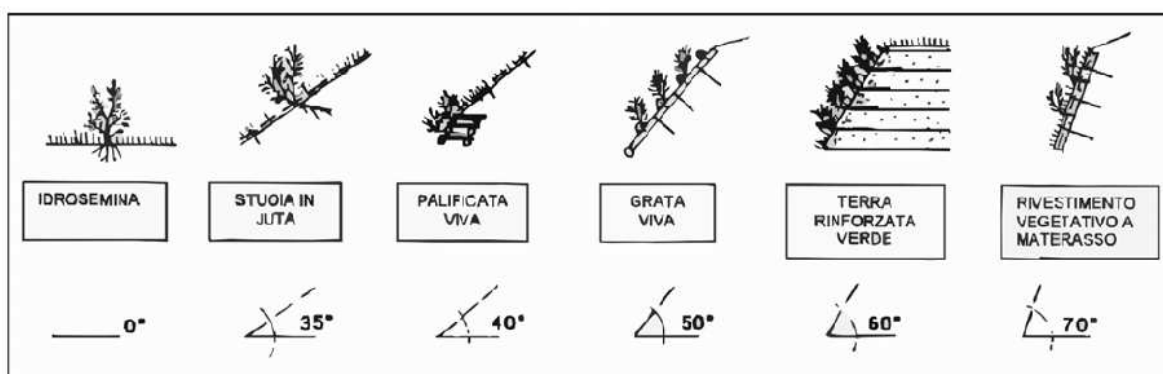


Figura 12 - Interventi di Ingegneria naturalistica

Per inclinazioni di scarpata contenute sono previste esclusivamente opere di copertura, mentre con l'aumento dell'acclività è necessario ricorrere a soluzioni sempre più complesse ed onerose, con l'ausilio

di reti o stuoie, fino a massicci interventi di stabilizzazione e sostegno. Si osserva che il ripristino della cotica erbosa è particolarmente condizionato dalle caratteristiche del substrato delle superfici da reinerbire, ma soprattutto dalla pendenza e, in condizione di versanti acclivi questa operazione può rivelarsi molto problematica. Le scarpate, generate dalle opere di sbancamento per la realizzazione di strade e piazzole delle installazioni eoliche, sia in rilevato, cioè derivanti da terrapieni artificiali, sia in trincea o in scavo, rappresentano questa particolare condizione.

Generalmente, nella prassi normale, non sono previsti interventi a verde su tali scarpate, e questo comporta problemi di reinserimento paesaggistico e talvolta anche funzionali di erosione da ruscellamento nelle litologie meno compatte.

Le opere per la captazione e l'allontanamento delle acque meteoriche dalle strade e dalle piazzole, a titolo esemplificativo ma non esaustivo consistono in cunette, fossi di guardia e drenaggi.

Infine, un'ulteriore opera necessaria per consentire le misurazioni del vento in fase di esercizio è rappresentata dalla torre anemometrica d'impianto.

#### CUNETTE

Le cunette vengono realizzate allo scopo di allontanare e far defluire in modo naturale e spontaneo le acque superficiali evitando fenomeni di erosione superficiali.

Le cunette vengono disposte su entrambi i lati delle piste, ove non presenti e lungo il perimetro delle piazzole.

La tipologia che potrà essere adottata, salvo modifiche in sede di progettazione esecutiva, è rappresentata da:

- cunette in terra inerbite;
- cunette in terra presidiate da materiale lapideo.

#### FOSSI DI GUARDIA

I fossi di guardia verranno realizzati solo in situazioni di particolare pendenza, sia che si tratti di strade che di piazzole; in sede di progettazione esecutiva verrà valutata la necessità o meno della realizzazione di tali opere in maniera puntuale.

#### DRENAGGI

Al fine di preservare l'integrità delle fondazioni potrebbe essere necessaria la realizzazione di drenaggi che verranno realizzati con lo scopo principale di captare le acque che si raccolgono attorno alla fondazione degli aerogeneratori. La trincea realizzata attorno alla fondazione verrà rivestita sulle pareti con materiale geotessile, con la finalità di evitare il passaggio del terreno che potrebbe intasare il dreno.

Le opere di drenaggio, quelle utili a stabilizzare le eventuali scarpate presenti e la sistemazione delle piazzole, verranno realizzate con il solo impiego di pietra locale e seguendo i criteri dettati dall'ingegneria naturalistica, nel rispetto totale dell'ambiente circostante.

#### TORRE ANEMOMETRICA DI IMPIANTO

Per consentire in fase di esercizio la misura puntuale del vento all'altezza del rotore degli aerogeneratori (e tramite questa anche la continua verifica di funzionalità ottimizzata delle macchine), verrà installata una stazione anemometrica. Questa sarà costituita da un traliccio autoportante la cui altezza sarà almeno pari a 110 m a base triangolare con profilo rastremata verso l'alto per garantire la minima superficie esposta all'azione del vento.

## 4. Caratteristiche anemologiche del sito

Per la quantificazione della risorsa eolica locale e per la stima di producibilità delle turbine previste per la realizzazione dell'impianto, sono stati analizzati i dati acquisiti dalla stazione anemometrica di controllo installata all'interno dell'area interessata e baricentrica alla disposizione del layout.

Il monitoraggio della ventosità nell'area è fondamentale per la progettazione di nuovi impianti eolici, in tal senso il monitoraggio è iniziato con l'installazione della torre anemometrica in data 18 settembre 2007, concludendosi con la dismissione della stazione avvenuta nel maggio del 2013. Le caratteristiche principali della stazione anemometrica vengono evidenziate di seguito:

### CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE

Modello Data-logger	<b>NRG Symphonie</b>
Codice della stazione	<b>1034</b>
Sensori velocità	<b>n°4 <i>calibrati</i></b>
Sensori direzione	<b>n°2</b>
Data installazione	<b>18 Settembre 2007</b>
Data dismissione	<b>6 Maggio 2013</b>

### COORDINATE DELLA STAZIONE

Sistema di coordinate	<b>UTM-WGS 84 F33</b>	<b>Gauss-Boaga</b>
Longitudine	<b>533619</b>	<b>2553628</b>
Latitudine	<b>4532782</b>	<b>4532789</b>
Altitudine	<b>751 m slm</b>	

Oltre agli strumenti di misura, è stato installato un sistema di acquisizione dei dati (Data-Logger).

Il sistema permette una registrazione continua dei dati e, soprattutto, di individuare qualunque anomalia di funzionamento al fine di intervenire tempestivamente, garantendo un'alta disponibilità di dati utili per l'analisi e per la stima di producibilità del nuovo impianto.

La stazione anemometrica consiste essenzialmente in una torre anemometrica tubolare sostenuta tramite tiranti di ancoraggio in acciaio. La stazione è alta 60 m ed è stata equipaggiata con 4 sensori di velocità, 2 sensori di direzione e un sensore di temperatura. Tutti i sensori di velocità sono corredati del relativo certificato di calibrazione.

Di seguito si riporta uno schema della stazione anemometrica.

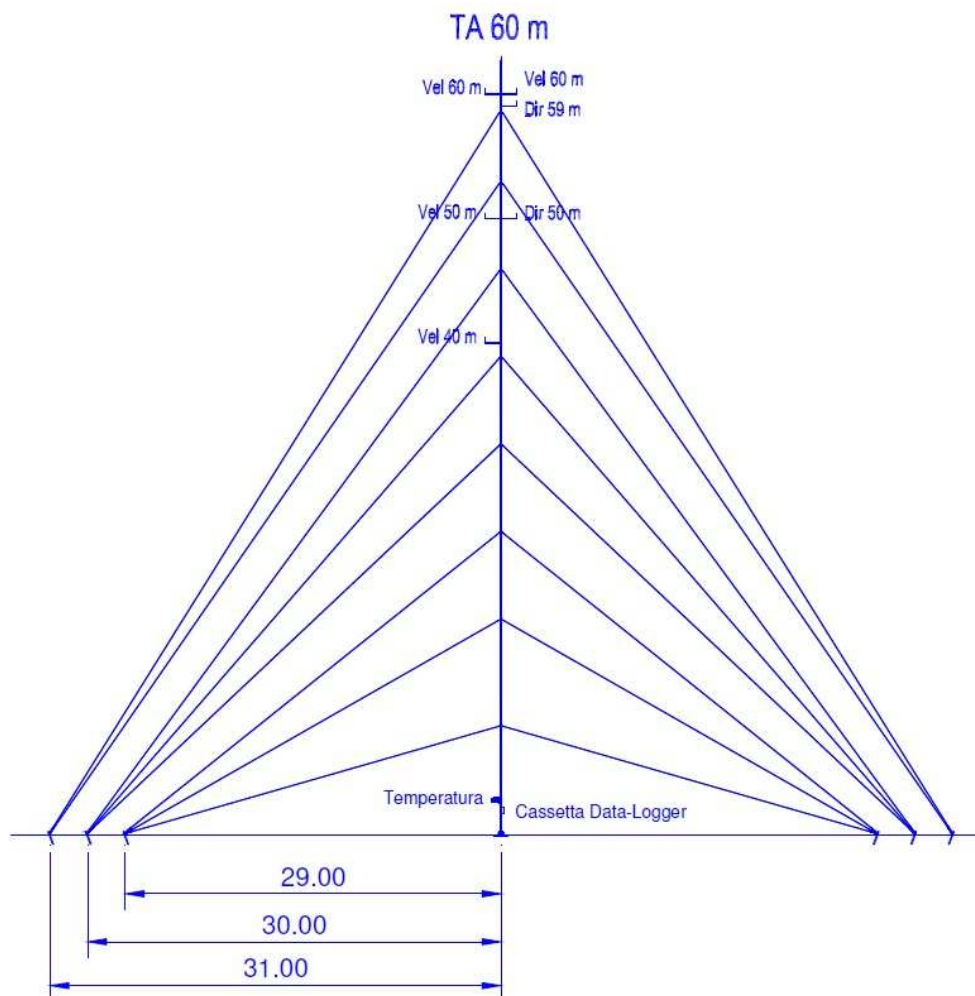


Figura 13 - Schema della torre anemometrica di impianto

## 4.1 Analisi di ventosità

Ad oggi sono stati registrati più di 5 anni di dati: le misure prese in considerazione per redigere l'analisi anemologica ed il calcolo della resa energetica hanno riguardato tale arco temporale.

L'analisi dei dati ha evidenziato che il potenziale anemologico dell'area in esame è particolarmente interessante, in quanto a 60 m s.l.s. siamo in presenza di una velocità pari a circa 5,16 *m/s*.



I risultati della simulazione riguardanti la producibilità attesa sono riportati nella tabella seguente:

<b>Numero di turbine</b>	6
<b>Capacità dell'impianto</b>	37,2 MW
<b>Produzione energetica media annua stimata</b>	85.161 MWh/anno
<b>Numero di ore equivalenti</b>	2.289

Tabella.4. Potenziale eolico del sito e ore equivalenti di funzionamento

Per quanto riguarda la direzione prevalente di provenienza del vento, come mostrato nella figura di seguito, si conferma l'importanza dei venti provenienti da Sud-Ovest (libeccio) e con una componente di direzione Nord (tramontana) significativa ma meno frequente, che caratterizzano la climatologia dell'area.

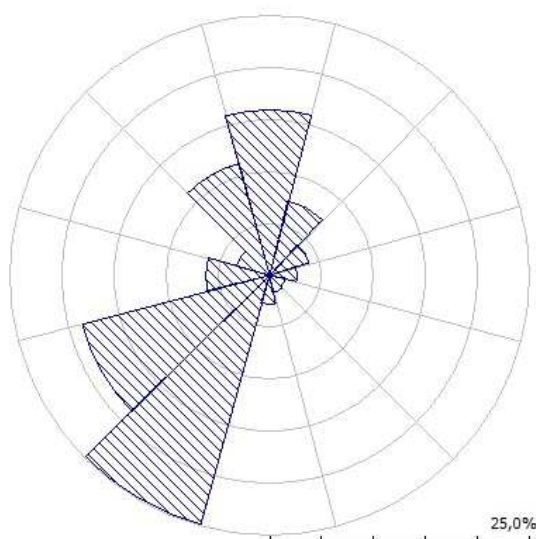


Figura 14 - Rosa dei venti

## 5. Analisi degli aspetti ambientali

In questo capitolo si procederà ad una breve analisi degli aspetti ambientali di maggiore rilievo legati all'ambito territoriale sul quale ricade il progetto.

### 5.1 Risorse naturali

Le uniche risorse naturali che si potrebbe dire siano utilizzate da un impianto eolico sono il suolo ed il vento. Il primo in maniera estremamente limitata; il secondo al meglio dello stato dell'arte.

Si specifica comunque che, per sua definizione il vento è rinnovabile e che gli effetti sull'utilizzo del suolo sono pienamente e semplicemente reversibili. Pertanto, si può affermare che un impianto eolico utilizza solo risorse naturali rinnovabili.

Inoltre, nel caso specifico si osserva che a seguito della modifica non sostanziale dell'impianto l'occupazione del suolo avverrà solo da parte delle fondazioni e piazzole definitive di 6 aerogeneratori e non più dei 17 autorizzati.

Per quanto riguarda la risorsa naturale acqua, gli impianti eolici non sfruttano tale risorsa e nel caso in esame tale risorsa durante la fase di cantiere non verrà interessata poiché la falda idrica si trova a profondità di molto superiore a quella che raggiungeranno le opere di fondazione. Per quanto riguarda il reticolo idrografico si provvederà ad adottare le soluzioni progettuali tali per cui eventuali interferenze verranno superate (es. posa dei cavidotti mediante la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata) e comunque saranno previste le opere di regimentazione delle acque per il normale deflusso.

Durante la fase di esercizio l'impianto eolico non darà origine ad alcun effluente liquido evitando l'inquinamento di acque superficiali né tantomeno di quelle sotterranee.

### 5.2 Rifiuti

Un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica non comporta l'utilizzo di materie prime, né la produzione di rifiuti. Da una analisi accurata dei processi associati alla produzione di energia si osserva che l'unico possibile rifiuto sarebbe dato dall'olio lubrificante impiegato per la normale operatività dei meccanismi. Gli oli esausti ed i filtri olio saranno ovviamente trattati e smaltiti in conformità con le disposizioni di legge vigenti in materia.

Durante la fase di realizzazione dell'impianto potranno essere prodotti dei rifiuti, quali ad esempio scarti di materiali o rifiuti solidi assimilabili agli urbani che verranno gestiti e smaltiti sempre secondo la normativa vigente. In ogni caso, la Direzione Tecnica dell'impianto assegnerà ai rifiuti prodotti gli appropriati codici CER (Codice Europeo Rifiuti). Ove possibile si procederà ad organizzare la raccolta in modalità differenziata finalizzandola al recupero delle differenti frazioni.

Per il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti saranno incaricati soggetti esterni appositamente selezionati in possesso di tutte le necessarie autorizzazioni.

L'impatto associato alla fase di costruzione è ritenuto trascurabile in considerazione delle quantità sostanzialmente contenute, delle caratteristiche di non pericolosità dei rifiuti prodotti e della durata limitata delle attività di cantiere.

### 5.3 Polveri

Nella fase di costruzione i possibili impatti sono dovuti alla movimentazione delle terre per la realizzazione delle fondazioni, delle strade e dei cavidotti e al passaggio dei veicoli.

Nel caso della movimentazione del suolo si tratta di particelle sedimentabili la cui dispersione è minima e pertanto nella maggior parte dei casi rimangono nella zona in cui vengono emesse. Tali emissioni possono essere ridotte lavorando in condizioni di umidità adeguata.

Nel caso invece delle emissioni derivanti dai mezzi di trasporto si precisa che il problema della dispersione delle polveri, verrà affrontato nell'ordinaria gestione del cantiere stesso, adottando le seguenti precauzioni:

- verifica, prima di permettere l'accesso del mezzo all'area, della completa copertura del carico, al fine di evitare la dispersione di materiali potenzialmente volatili;
- eventuale bagnatura delle strade di transito degli automezzi non asfaltate.

Durante la fase di esercizio dell'impianto non verranno prodotte polveri se non quelle legate al passaggio dei mezzi per eventuali manutenzioni sulle turbine.

In fase di dismissione gli impatti saranno connessi alle attività di demolizione parziale dei plinti delle fondazioni degli aerogeneratori, di rimozione degli aerogeneratori, di smantellamento della sottostazione elettrica e dei cavidotti e di ripristino dei luoghi. Tali impatti verranno affrontati analogamente a quanto previsto in fase di costruzione ma saranno comunque di intensità trascurabile.

### 5.4 Rumore

La rotazione delle pale di una turbina eolica, installata in aperta campagna, crea un'alterazione del campo del flusso atmosferico locale, generando regioni di scie e di turbolenze connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria. Si crea così un campo sonoro libero che si sovrappone a quello preesistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e le emergenze orografiche particolari.

Il rumore prodotto da un aerogeneratore è da imputare ai macchinari alloggiati nella navicella, quali il moltiplicatore, il generatore, le macchine ausiliarie, nonché al movimento delle pale nell'aria; questo

rumore può essere smorzato migliorando l'inclinazione delle pale e la loro conformazione nonché la struttura e l'isolamento acustico della navicella.

Durante la fase di progettazione è stato analizzato l'aspetto ambientale costituito dal rumore prodotto da tutte le apparecchiature che saranno installate presso l'impianto.

Al fine di garantire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente, le apparecchiature costituenti l'impianto sono state selezionate con un adeguato livello di insonorizzazione.

Nel Comune di Calitri, allo stato attuale, non è stato adottato un piano di classificazione acustica per cui i limiti massimi di esposizione, nonché la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore sono da ricercarsi nei DPCM del 14/11/97. I limiti sono quelli stabiliti per tutto il territorio nazionale – limite diurno: Leq 70 dB(A) – limite notturno Leq 60 dB(A).

Si riportano nella tabella sottostante le caratteristiche delle turbine attualmente autorizzate e degli aerogeneratori di nuova generazione (situazione "post operam").

<b>Sorgente sonora</b>	<b>Emissione Sonora dB(A)</b>	<b>Potenza nominale (MW)</b>	<b>Note</b>
<b>NORDEX N90</b>	101,0*	2,3	
<b>NUOVO MODELLO</b>	106,0*	6,2	Situazione "post operam"

Tabella.5. Analisi della emiione sonora

\*Punto di emissione riferito alla navicella ed in particolare per la turbina Nordex l'emissione è riferita ad una quota di 80 m dal suolo mentre l'emissione del nuovo modello proposto è ad una quota di 135 m.

Si osserva che le turbine previste per la variante non sostanziale si trovano ad quota rispetto al livello del suolo maggiore (punto emissivo a 135 m) rispetto alle turbine autorizzate (punto emissivo a 80 m) e, pertanto, ad una distanza maggiore da eventuali unità abitative e/o recettori.

Inoltre, le turbine previste saranno in numero notevolmente inferiore (6 WTGs) rispetto a quelle autorizzate (17 WTGs) e quindi disposte con interdistanze tra esse maggiori.

Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola "Mappa del rumore" allegata alla presente relazione.

## 5.5 Impatto elettromagnetico

Tutte le apparecchiature elettriche generano campi elettromagnetici sotto forma di onde sinusoidali (in generale di tipo alternato) la cui intensità è legata al valore di tensione a cui viene esercitata l'apparecchiatura elettrica e al valore di corrente che circola in essa. Le onde di un campo elettromagnetico, definite come radiazioni elettromagnetiche, possono essere di due tipi:

- radiazioni ionizzanti;
- radiazioni non ionizzanti.

La differenza tra le due tipologie sta nel fatto che l'energia associata alle onde elettromagnetiche abbia o meno la capacità di indurre nell'ambiente circostante il fenomeno della ionizzazione ossia la creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni).

Con riferimento ad un impianto eolico, le sorgenti in grado di generare radiazioni elettromagnetiche di natura non ionizzante sono:

- il cavidotto interrato MT di collegamento tra gli aerogeneratori costituenti l'impianto;
- cabine di trasformazione;
- la sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT;
- l'elettrodotto AT per la connessione alla RTN.

Trattandosi di linee elettriche interrate, i campi elettrici sono insignificanti già al di sopra delle linee grazie all'effetto schermante del terreno (costante dielettrica del terreno più elevata di quella dell'aria) e soprattutto grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo (norma CEI 211-6).

Il percorso del cavidotto MT si sviluppa in aree non urbane. La collocazione di tale elettrodotto è stata fatta nel rispetto di quanto disposto dal DPCM 8 luglio 2003, rispettando i requisiti di qualità fissati dal DPCM pari a 3  $\mu$ T (obiettivo di qualità del campo magnetico) per il campo magnetico e di 5 KV/m per il campo elettrico.

## 5.6 Traffico e viabilità

L'accesso al sito avviene sfruttando la viabilità esistente a partire dalla Strada Statale 399.

La viabilità di accesso è attualmente già esistente, dovranno essere realizzati eventuali adeguamenti e/o allargamenti temporanei per permettere ai mezzi di trasporto eccezionale il raggiungimento dell'ingresso in impianto.

Si rileverà un minimo incremento di traffico dovuto alla fase di cantiere a seguito dell'accesso dei mezzi necessari per lo svolgimento dei lavori di realizzazione ed installazione.

In fase di esercizio il passaggio dei mezzi sarà invece relativo esclusivamente ad eventuali manutenzioni che dovranno essere effettuate sull'impianto.

## 5.7 Impatto visivo

L'unica componente dell'impianto per la quale è necessario valutare l'impatto visivo è rappresentata dalle turbine di generazione. Infatti, il cavidotto di collegamento MT tra gli aerogeneratori è completamente interrato e pertanto non interferente dal punto vista visivo.

Invece, le strade di servizio così come le piazzole definitive degli aerogeneratori saranno realizzate in materiale permeabile (es. macadam) completamente compatibile con la realtà paesaggistica del luogo.

La modifica dell'impianto di Calitri comporta l'installazione di 6 aerogeneratori rispetto ai 17 aerogeneratori autorizzati, localizzati nelle medesime posizioni o in prossimità degli stessi.

La riduzione del numero degli aerogeneratori di progetto è tale da evitare il cosiddetto "effetto selva", cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori. In tal senso, si segnala che la distanza reciproca tra le turbine non è mai inferiore ai 450 m e che le stesse non sono disposte su file parallele tale da creare l'effetto selva precedentemente citato. In tal modo, aumentando anche le interdistanze tra gli aerogeneratori la visibilità degli stessi risulta mitigata come si evince dalla tavola allegata "Mappa dell'intervisibilità".

L'impatto visivo dovuto all'installazione delle nuove turbine di progetto risulta non rilevante considerando una Vertical Surface Angle (VSA in gradi) tra 0° e 15°.

## 5.8 Ripristino ambientale

L'attenzione agli aspetti economici dell'iniziativa, la cura nella riqualificazione del sito dal punto di vista anemologico, la sempre più pressante necessità di potenziare la produzione di energia da fonti rinnovabili, sono tutti elementi che fanno prevedere che l'impianto sarà utilizzato per molti anni.

Una volta raggiunta l'obsolescenza tecnica, a meno di drastici mutamenti nello scenario dell'energia, sarà conveniente ed opportuno un adeguamento con le nuove tecnologie che saranno nel frattempo maturate.

In ogni caso, se per qualunque motivo si dovesse pervenire ad una situazione in cui le turbine non saranno più operative, sarà possibile in maniera semplice procedere allo smantellamento delle stesse ed al ripristino dello stato dei luoghi.

In particolare, verrà elaborato un piano di dismissione che potrà essere articolato come segue:

- messa a disposizione dei cavidotti e della sottostazione al servizio della rete pubblica dell'energia elettrica;

- smantellamento ed asportazione delle turbine (rotori, navicelle, torri), con smaltimento in idonei centri di recupero dei materiali o eventuale recupero delle stesse;
- smantellamento della parte superficiale delle fondazioni, per una profondità compresa tra 50 ed 80 cm e ricopertura con terreno vegetale.

Relativamente a quest'ultimo punto, la soluzione tiene conto del tipo di utilizzo agricolo-pastorale delle aree: per assicurare lo svolgimento di qualunque attività agricola è sufficiente uno strato di terreno vegetale non maggiore di 50 cm ed 80 cm sono sufficienti anche per eventuali lavorazioni meccanizzate del terreno stesso.

## 6. Effetti dell'intervento sul contesto sociale ed occupazionale

Relativamente all'utilità sociale, considerato che il fabbisogno di energia elettrica medio di una famiglia tipo italiana è stimato pari a 2.500 kWh annui e che la producibilità netta media all'anno è pari a circa 85,15 GWh annui, l'intervento in oggetto permetterà di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di circa 34.060 nuclei familiari.

A livello occupazionale ed economico, il proponente si impegna a coinvolgere le imprese, professionisti e consulenti locali sia per la realizzazione delle opere civili ed elettriche che per la fornitura di materiali e servizi.

Inoltre, durante la fase di esercizio dell'impianto saranno necessari degli interventi manutentivi che richiederanno l'impiego di personale locale specializzato nella conduzione dell'impianto.

A prescindere dai ritorni economici, a livello locale l'impianto eolico determinerà un netto miglioramento della qualità dell'ambiente in quanto non produrrà alcun inquinamento; peraltro a livello generale la produzione di energia elettrica da fonte eolica consentirà di evitare la produzione di una pari quantità da combustibile fossile, contribuendo quindi sostanzialmente alla riduzione delle emissioni.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo fumi. Il valore medio dell'emissione di CO<sub>2</sub> associata alla generazione elettrica degli impianti di produzione attualmente operativi in Italia è pari a 0,5129 kg/kWh prodotto.

Per l'impianto eolico in progetto si ipotizza una produzione di energia di circa 85,2 milioni di kWh annui, che eviterà la combustione di combustibili fossili in misura corrispondente, evitando l'emissione di CO<sub>2</sub> pari a 43.674 t/anno.

Considerando inoltre, un fattore di conversione medio dai kWh prodotti alle tonnellate equivalenti di petrolio necessarie per ottenerli (TEP) pari a 0,000187 tep/kWh, si otterrà un mancato utilizzo di 15.924 tep/anno, pari a 116.228 barili/anno di petrolio.

Sulla base delle considerazioni precedentemente effettuate, nell'area interessata dall'intervento si verificherà una crescita occupazionale ed una specializzazione tecnica del personale locale impiegato per la realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto.

In conclusione si può affermare che da un bilancio costi/benefici, la realizzazione dell'opera proposta può considerarsi sostenibile.



## 7. Conclusioni

L'area d'impianto, come indicato precedentemente, non ricade in area soggetta a tutela, non ricade all'interno del sistema della Rete Natura 2000, non ricade in area soggetta a Pericolosità e Rischio idraulico (fatto salvo un breve tratto di cavidotto) secondo le disposizioni del P.A.I. e non rientra nella tipologia di vincoli paesaggistici archeologici e culturali di cui al Codice de beni Culturali D.lgs 42/2004 e ss.mm.ii.

Per la realizzazione dell'impianto saranno previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere civili: adeguamenti stradali interno sito, realizzazione di nuove strade, realizzazione di plinti di fondazione, realizzazione di piazzole per il montaggio dei nuovi aerogeneratori;
- opere elettriche: posa dei cavi elettrici interrati di collegamento tra gli aerogeneratori di nuova installazione e tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna (lungo lo stesso tracciato autorizzato), realizzazione della sottostazione elettrica utente;
- opere impiantistiche: installazione degli aerogeneratori.

Sulla base di quanto descritto in premessa, l'impianto in oggetto si configura all'interno di una strategia secondo la quale l'Italia intende conseguire un **obiettivo minimo del 30%** come quota complessiva di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo, al fine di conseguire gli obiettivi vincolanti previsti dal Regolamento UE n.1119/2021.

**La realizzazione di un impianto eolico è coerente con i principi dello sviluppo sostenibile e di conservazione delle risorse naturali.**