

**SCS ENLIN S.r.l.**  
 Sede Legale:  
 Via F.do Ayroldi, 10  
 72017 Ostuni (BR)  
 P. IVA 02703630745



*CODE*  
**SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5681.002.00**

*PAGE*  
 1 di/of 12

**AVAILABLE LANGUAGE: IT**

**IMPIANTO EOLICO MONTEMILONE  
 COMUNI DI  
 MONTEMILONE E VENOSA (PZ)**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO**

File name: SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5681.002.00\_A.9.\_Relazione tecnica impianto eolico.docx

<b>00</b>	<b>22/03/2024</b>	<b>EMISSIONE</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>
			<b>SCS Team</b>	<b>F. de Castro</b>	<b>A. Sergi</b>
<b>REV</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED</b>	<b>VERIFIED</b>	<b>APPROVED</b>
<b>IMPIANTO / Plant</b>		<b>CODE</b>			
<b>IMPIANTO EOLICO</b>		<b>GROUP</b>	<b>FUNCION</b>	<b>TYPE</b>	<b>DISCIPLINE</b>
<b>MONTEMILONE</b>		<b>SCS</b>	<b>DES</b>	<b>R</b>	<b>G E N I T A W 5 6 8 1 0 0 2 0 0</b>
<b>CLASSIFICATION:</b>			<b>UTILIZATION SCOPE : PROGETTO DEFINITIVO</b>		

## **INDICE**

INTRODUZIONE .....	3
A.9.a. DESCRIZIONE ELEMENTI PROGETTUALI .....	3
A.9.a.1 AEROGENERATORI .....	3
A.9.a.2 IMPIANTO ELETTRICO .....	7
A.9.a.3 OPERE CIVILI DI SERVIZIO .....	9
A.9.a.3.1 FONDAZIONE AEROGENERATORE.....	9
A.9.b. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO .....	9
A.9.b.1 SITO DI INSTALLAZIONE.....	10
A.9.b.2 POTENZA TOTALE.....	11
A.9.b.3 REGIME DI VENTO DEL SITO .....	11
A.9.b.4 DISPOSIZIONE ED ORIENTAMENTO DEGLI AEROGENERATORI .....	11
A.9.b.5 PREVISIONE DI PRODUZIONE ENERGICA .....	11
A.9.c. CRITERI DELLA SCELTA DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI .....	12
A.9.c.1 CABINE .....	12
A.9.c.2 PROTEZIONE AEROGENERATORI .....	12

## **INTRODUZIONE**

La società SCS ENLIN S.r.l. è promotrice di un progetto per l'installazione di un impianto eolico nei territori comunali di Venosa e Montemilone (PZ), e relative opere di connessione che si sviluppano nei territori comunali di Venosa, Montemilone e Spinazzola (BT). Il Comune di Minervino Murge (BT) ne viene marginalmente coinvolto per una piccola parte di superficie di sorvolo.

Il progetto, cui la presente relazione fa riferimento, riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica composta da 13 aerogeneratori, con potenza unitaria pari a 7 MW ed una potenza complessiva di 91 MW.

Il punto di connessione individuato per l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto eolico, è individuato presso lo stallo AT a 36 kV della nuova Stazione Elettrica di trasformazione RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Genzano - Melfi". L'impianto verrà pertanto connesso in antenna a 36 kV su suddetta stazione.

In considerazione del livello di tensione del punto di connessione (36 kV), l'impianto internamente è esercito alla medesima tensione a mezzo dei trasformatori AT/BT propri di ciascun aerogeneratore.

I tredici aerogeneratori dell'impianto sono suddivisi in n.5 cluster di alta tensione la cui energia prodotta fa capo alla Collector Cabin dell'impianto. Quest'ultima provvede quindi al parallelo delle linee AT esercite a 36 kV interne all'impianto eolico e all'interfaccia dello stesso con il punto di connessione su rete RTN a mezzo di un cavidotto AT che si estende, al netto di alcune aree private, principalmente su strade comunali, provinciali e/o statali.

### **A.9.a. DESCRIZIONE ELEMENTI PROGETTUALI**

Il parco eolico in progetto, risulta costituito da 13 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 7 MW, per una potenza nominale complessiva pari a 91 MW.

L'impianto si compone dei seguenti elementi progettuali:

- aerogeneratori completi delle relative torri di sostegno;
- impianto elettrico;
- opere civili di servizio.

L'impianto elettrico è composto sostanzialmente dal cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori, dall'elettrodotta di collegamento con i punti di raccolta e, da questi, con i punti di consegna e connessione alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione.

Le opere civili sono costituite principalmente dalle strutture di fondazione degli aerogeneratori, dalle cabine elettriche e dalle opere di viabilità.

Nel seguito si riporta la descrizione dei diversi elementi progettuali con la relativa illustrazione anche sotto il profilo architettonico. Per tutti i dettagli tecnici e gli approfondimenti, si rimanda all'elaborato di progetto identificato con la sigla A.16., denominato Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici.

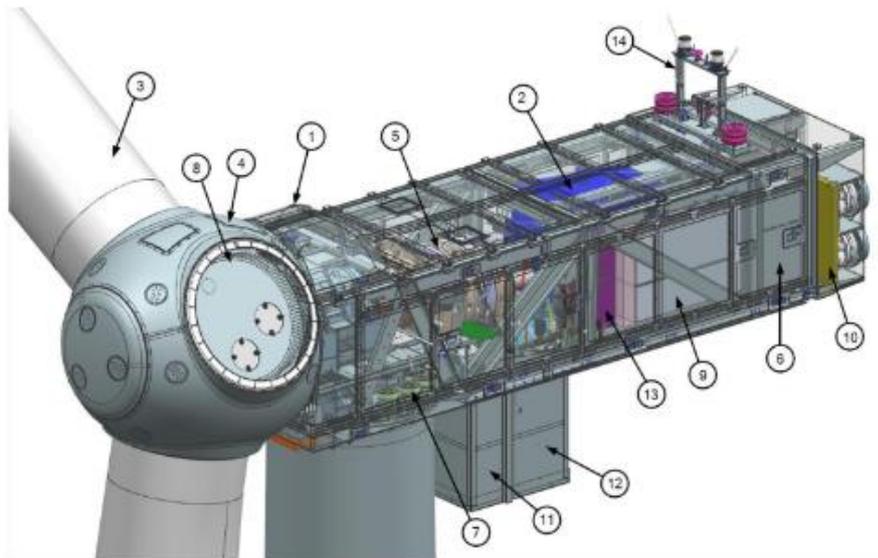
#### **A.9.a.1 AEROGENERATORI**

La turbina, con potenza di 7 MW, è provvista di un rotore avente un diametro di 170 m, con un'area spazzata di 22.698 mq. Un aerogeneratore di ultima generazione, con velocità di attivazione di 3.0 m/s.

<b>SCS ENLIN S.r.l.</b> Sede Legale: Via F.do Ayroldi, 10 72017 Ostuni (BR) P. IVA 02703630745		CODE <b>SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5681.002.00</b>
		PAGE 4 di/of 12
<p>L'elica del WTG è ha una lunghezza pari a 83,5 metri, consente la massima produzione di energia con livelli di uscita di rumorosità ridotta.</p> <p>Le caratteristiche relative all'aerogeneratore scelto come macchina di riferimento del progetto vengono di seguito riportate:</p> <p><u>Rotore-Navicella:</u></p> <p>Il rotore è costituito da tre eliche, montata in direzione controvento. La potenza erogata è controllata da un sistema di regolazione di passo e coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo i carichi e il livello di rumore.</p> <p>La navicella è stata progettata per un accesso sicuro dei tecnici a tutti i punti, durante le operazioni di manutenzione e test, anche con la turbina eolica in esercizio. Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce condizioni ottimali di ricerca guasti.</p> <p><u>Eliche:</u></p> <p>Le lame sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati in carbonio pultruso. La struttura della pala utilizza gusci aerodinamici contenenti copri-longheroni incorporati, connessi a due epoxy-fiberglass-balsa/foam-core anime principali, resistenti a taglio. Le pale utilizzano un design delle pale basato su profili alari proprietari.</p> <p><u>Mozzo del rotore:</u></p> <p>Il mozzo del rotore è fuso in ghisa sferoidale ed è fissato all'albero di trasmissione a bassa velocità con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio per i tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle eliche e dei cuscinetti dall'interno della struttura.</p> <p><u>Trasmissione:</u></p> <p>La trasmissione è basata su un concetto di sospensione a 4 punti: l'albero principale con due cuscinetti principali e il gearbox con due bracci di torsione assemblati al telaio principale.</p> <p>Il gearbox è in posizione a sbalzo ed è assemblato all'albero principale tramite un giunto bullonato a flangia.</p> <p><u>Albero principale:</u></p> <p>L'albero principale a bassa velocità è forgiato e trasferisce la torsione del rotore al gearbox e i momenti flettenti al telaio tramite i cuscinetti principali e le sedi dei cuscinetti principali.</p> <p><u>Cuscinetti principali:</u></p> <p>L'albero a bassa velocità della turbina eolica è supportato da due cuscinetti a rulli conici, lubrificati a grasso.</p> <p><u>Gearbox:</u></p> <p>Il gearbox è del tipo ad alta velocità a 3 stadi (2 planetari + 1 parallelo).</p> <p><u>Generatore:</u></p> <p>Il generatore è un generatore trifase asincrono a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato a un convertitore PWM di frequenza. Lo statore e il rotore del generatore sono entrambi costituiti da lamierini magnetici impilati e avvolgimenti formati. Il generatore è raffreddato ad aria.</p> <p><u>Freno meccanico:</u></p> <p>Il freno meccanico è montato sul lato opposto alla trasmissione del cambio.</p> <p><u>Sistema di imbardata:</u></p> <p>Un telaio in ghisa collega la trasmissione alla torre. Il cuscinetto di imbardata è un anello con ingranaggi</p>		

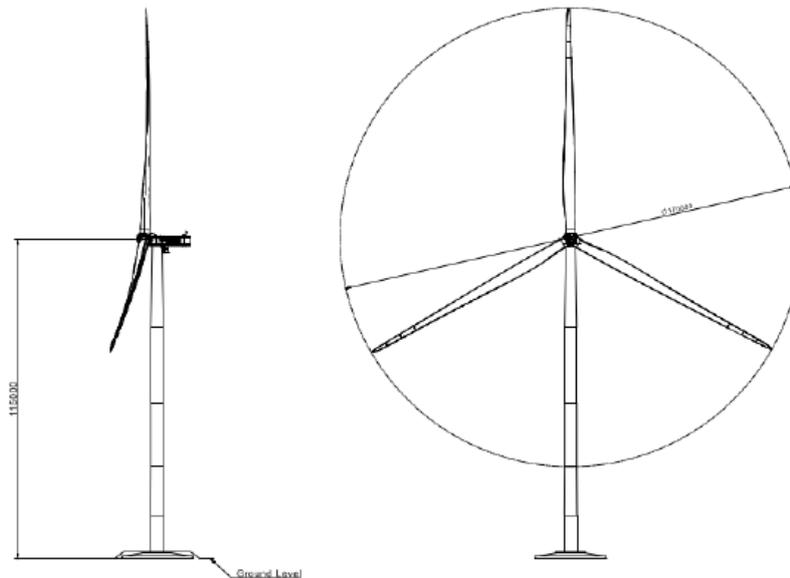
<b>SCS ENLIN S.r.l.</b> Sede Legale: Via F.do Ayroldi, 10 72017 Ostuni (BR) P. IVA 02703630745		<i>CODE</i> <b>SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5681.002.00</b>
		<i>PAGE</i> 5 di/of 12
<p>esterni ed un cuscinetto di attrito. Una serie di motoriduttori epicicloidali elettrici guida l'imbardata.</p> <p><u>Copertura della navicella:</u></p> <p>La protezione dalle intemperie e l'alloggiamento attorno ai macchinari nella navicella sono realizzati con pannelli laminati rinforzati con fibra di vetro.</p> <p><u>Torre:</u></p> <p>La turbina eolica è montata su una serie di sezioni tubolari rastremate in acciaio. La torre ha un ascensore interno e accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella. È dotato di pedane e illuminazione elettrica interna.</p> <p><u>Controller:</u></p> <p>Il controller della turbina eolica è un controller industriale basato su microprocessore. Il controllore è completo di quadri e dispositivi di protezione ed è autodiagnostico.</p> <p><u>Converter:</u></p> <p>Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione 4Q back to back con 2 VSC in un collegamento CC comune. Il convertitore di frequenza consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo alimentazione a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT.</p> <p><u>SCADA:</u></p> <p>La turbina eolica fornisce il collegamento al sistema SCADA. Questo sistema offre il controllo remoto e una varietà di visualizzazioni di stato e report utili, per mezzo di un browser Web Internet standard. Le visualizzazioni di stato presentano informazioni tra cui dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.</p> <p><u>Monitoraggio delle condizioni delle turbine:</u></p> <p>Oltre al sistema SCADA, la turbina eolica è equipaggiata con l'esclusiva configurazione per il monitoraggio delle condizioni. Questo sistema monitora il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta gli spettri di vibrazione effettivi con una serie di spettri di riferimento stabiliti. La revisione dei risultati, l'analisi dettagliata e la riprogrammazione possono essere eseguite utilizzando un browser web standard.</p> <p><u>Sistemi operativi:</u></p> <p>La turbina eolica funziona in maniera automatizzata. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore. Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica, fissa i riferimenti di passo e coppia per il funzionamento nel punto aerodinamico ottimale (massima produzione) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione del passo viene regolata per mantenere una produzione di potenza stabile uguale al valore nominale.</p> <p>Se è abilitata la modalità declassamento per vento forte, la produzione di energia viene limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia definito dal progetto, finché non viene raggiunta la velocità del vento di interruzione e la turbina eolica smette di produrre energia.</p> <p>Se la velocità media del vento supera il limite operativo massimo, l'aerogeneratore viene arrestato dal beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento torna al di sotto della velocità media del vento di riavvio, i sistemi si ripristinano automaticamente.</p>		

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet.
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure



**Figura 1-Architettura della navicella**

6.6-170 115 m



**Figura 2 - Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento**

### **A.9.a.2 IMPIANTO ELETTRICO**

I generatori eolici saranno connessi fra loro, mediante connessione di tipo "entra-esce" in cabina generale d'impianto (collector cabin) secondo lo schema elettrico unifilare di progetto. All'interno del parco eolico sarà pertanto realizzata una rete di cavi interrati a 36 kV di sezione adeguata alla potenza di trasporto delle diverse linee elettriche.

I cavi utilizzati saranno tipo **ARE4H5E 20,8/36 kV** con le seguenti principali caratteristiche:

- conduttore a corda rotonda compatta di alluminio in classe 2 conforme IEC 60228;
- semiconduttivo interno in elastomerico estruso;
- isolante in composto XLPE estruso;
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso;
- nastro semiconduttore per il blocco dell'acqua;
- schermatura a nastro in alluminio applicato longitudinalmente;
- composto in PE estruso, colore rosso.

I cavi saranno interrati direttamente con protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola), la profondità di interramento sarà non inferiore a 1,20 m.

Le condizioni di posa saranno conformi alla modalità di posa M prevista dalla norma CEI 11-17 per i sistemi di II categoria.

I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori.

La protezione dai contatti diretti e indiretti avverrà grazie alla guaina protettiva di ciascun cavo e dal collegamento a terra dei rivestimenti metallici dei cavi alle estremità di ciascuna linea.

La stessa trincea utilizzata per la posa dei cavi elettrici sarà utilizzata per l'interramento (in tubazione) di cavi di controllo e comunicazione, utilizzati per la trasmissione di dati fra le torri.

Nel seguito vengono riportate le linee elettriche previste per la connessione degli aerogeneratori con la cabina di raccolta e per la connessione di quest'ultima con la SE RTN di connessione.

L'impianto è suddiviso in 5 cluster di AT a 36 kV, ognuno caratterizzato da due e/o tre aerogeneratori connessi in entra-esce. Si riportano di seguito i dettagli di interconnessione per ciascuno dei cluster AT d'impianto e il dettaglio di interconnessione tra la collector cabin dello stesso e la rete di trasmissione nazionale.

#### **CLUSTER 1: WTG13-WTG12 – CABINA DI RACCOLTA**

Percorso	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero massimo di terne nello scavo
WTG13 – WTG12	3x(1x185)	785	2
WTG12 – Collector Cabin	3x(1x300)	12737	4

**CLUSTER 2: WTG11-WTG10-WTG8 – CABINA DI RACCOLTA**

Percorso	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero massimo di terne nello scavo
WTG11 – WTG10	3x(1x185)	2930	2
WTG10 – WTG8	3x(1x300)	1588	2
WTG8 – Collector Cabin	3x(1x630)	8775	4

**CLUSTER 3: WTG9-WTG7-WTG6 – CABINA DI RACCOLTA**

Percorso	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero massimo di terne nello scavo
WTG9 – WTG7	3x(1x185)	2634	3
WTG7 – WTG6	3x(1x400)	896	3
WTG6 – Collector Cabin	3x(1x630)	6815	4

**CLUSTER 4: WTG2-WTG1 – CABINA DI RACCOLTA**

Percorso	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero massimo di terne nello scavo
WTG2 – WTG1	3x(1x185)	1573	4
WTG1 – Collector Cabin	3x(1x300)	4169	4

**CLUSTER 5: WTG5-WTG4-WTG3 – CABINA DI RACCOLTA**

Percorso	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero massimo di terne nello scavo
WTG5 – WTG3	3x(1x185)	3443	2
WTG4 – WTG3	3x(1x185)	3351	2
WTG3 – Collector Cabin	3x(1x630)	2719	3

**CAVIDOTTO DI CONNESSIONE OPERE UTENTE – CABINA DI RACCOLTA – SE RTN**

Percorso	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero massimo di terne nello scavo
Collector Cabin – SE RTN	4x3x(1x630)	10400	4

**Nota:** Le lunghezze riportate corrispondono alla lunghezza lineare rilevata da disegno di ciascuna tratta di interconnessione. Ai fini del dimensionamento cavi e ai fini del computo metrico tali lunghezze sono state opportunamente incrementate.

Lo schermo dei circuiti di media tensione verrà collegato a terra ad entrambe le estremità, e in corrispondenza dei giunti a distanze non superiori a 5 km.

La norma consente di collegare a terra lo schermo di un cavo, lungo fino a 1 Km, ad una sola estremità nei casi in cui:

- lo schermo, se accessibile, sia considerato a tensione pericolosa all'estremità non collegata a terra e nelle giunzioni
- la guaina di materiale isolante che ricopre lo schermo sopporti la tensione totale dell'impianto di terra al quale è collegata l'altra estremità.

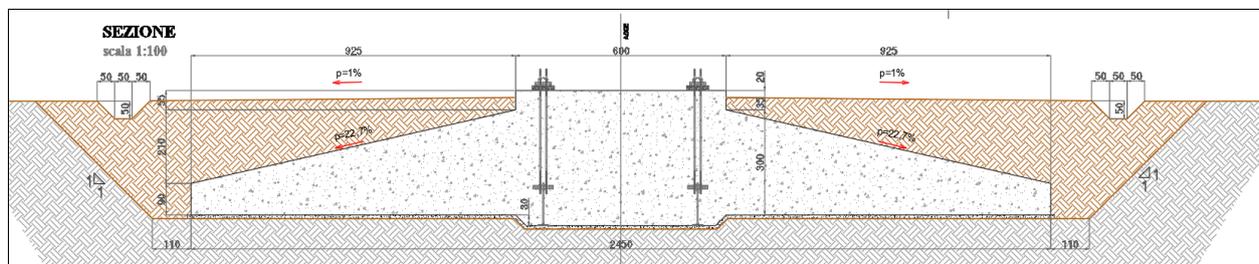
Nel caso di impianti eolici, poiché gli aerogeneratori sono dotati del proprio impianto di terra, è consigliabile collegare allo stesso entrambe le estremità del cavo al fine di realizzare una globale equipotenzialità in caso di guasto a terra.

Inoltre lo schermo del cavo che collega due impianti di terra separati deve essere in grado di portare la parte della corrente di guasto che si stabilisce tra i due impianti di terra.

### **A.9.a.3 OPERE CIVILI DI SERVIZIO**

#### **A.9.a.3.1 FONDAZIONE AEROGENERATORE**

Si prevede una fondazione in calcestruzzo armato, con pianta di forma circolare di diametro  $D_e = 24,50$  m, spessore variabile da un minimo (sul bordo esterno) a un massimo in corrispondenza della zona centrale di attacco della parte di elevazione della torre.



**Figura 3 - Geometria della fondazione diretta dell'aerogeneratore**

<b>GEOMETRIA FONDAZIONE DIRETTA</b>	
<b>Diametro esterno fondazione</b>	24,50 m
<b>Diametro esterno piedistallo</b>	6,00 m
<b>Spessore fondazione al bordo esterno</b>	0,90 m
<b>Spessore massimo della suola di fondazione</b>	3,00 m
<b>Scalino esterno del piedistallo</b>	0,55 m
<b>Altezza massima piedistallo</b>	3,55 m
<b>Ringrosso inferiore plinto (zona centrale)</b>	0,30 m
<b>Spessore minimo di ricoprimento fondazione</b>	0,35 m
<b>Pendenza profilo terra di ricoprimento</b>	1,00 %
<b>Pendenza estradosso fondazione</b>	22,70 %

**Tabella 1: Geometria del plinto**

La parte più alta del plinto, cioè la zona centrale indicata come piedistallo, emerge dal terreno post-

sistemazione di 20 cm (tenuto conto della pendenza del riempimento). Lo spessore minimo del plinto, sul perimetro, è di 90 cm.

Le caratteristiche geometriche del plinto di base dovranno confermarsi mediante dimensionamento di dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

## **A.9.b. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

### **A.9.b.1 SITO DI INSTALLAZIONE**

Il progetto della centrale eolica proposta prevede l'installazione di 13 turbine all'interno dei Comuni di Venosa e Montemilone, nei quali ricadono anche le opere civili a corredo. Le opere di connessione, invece, oltre a dover essere realizzate nei territori comunali di Venosa e Montemilone, si svilupperanno anche all'interno dei comuni di Spinazzola per raggiungere la Stazione Elettrica di Spinazzola

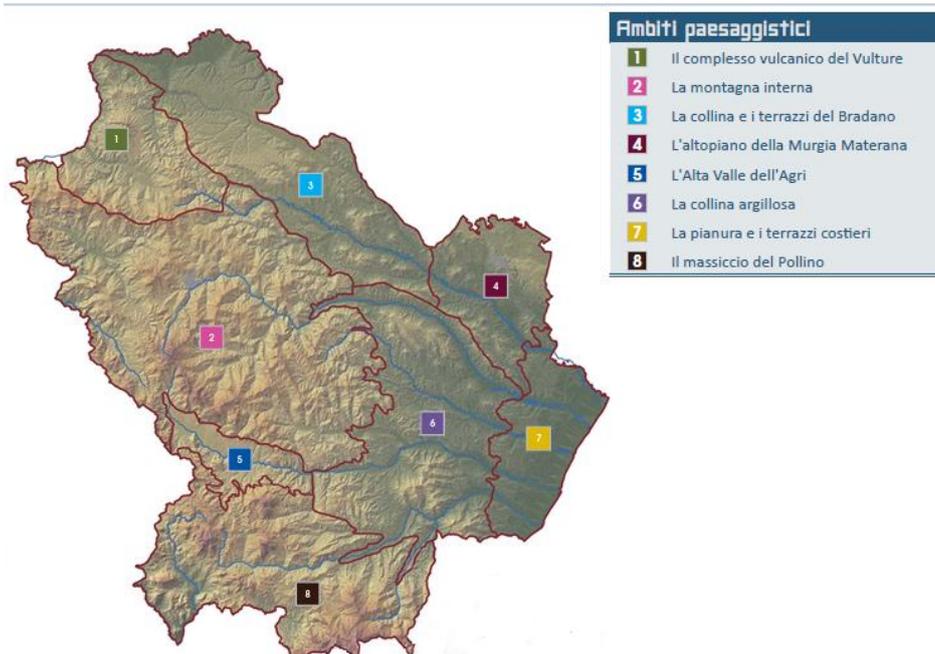
L'area di impianto si sviluppa a circa 40Km dalla costa Adriatica e a 45 Km a Nord-Est di Potenza, al confine tra le Regioni di Puglia e Basilicata.

Relativamente ai Comuni più vicini, invece, il parco sorge a circa 1,5 Km da Montemilone e 10 Km da Venosa, entrambi appartenenti alla Provincia di Potenza. Il primo Comune pugliese in prossimità dell'area di impianto è, invece, quello di Minervino Murge, distante circa 8Km dalla turbina più esterna, ed appartenente alla Provincia di Barletta-Andria-Trani.

Il parco sorge a Nord del Comune di Montemilone e a ridosso del confine con la Regione Puglia, a circa 1,5 Km dall'Invaso di Locone.

Le aree di intervento ricadono all'interno dell'ambito paesaggistico individuato come "La collina e i terrazzi del Bradano" il cui territorio è un semianfiteatro delimitato dai margini della catena appenninica, dominata dal monte Vulture, e dalla parte dell'ampia depressione della fossa bradanica percorsa dal fiume Bradano.

A nord dell'area di impianto si estende, invece, il Tavoliere delle Puglie.



**Figura 4 - Ambiti Paesaggistici Regione Basilicata – Ambito 3 "La collina e i terrazzi del Bradano"**

Dal punto di vista sismico, il territorio interessato all'installazione degli aerogeneratori, secondo la classificazione sismica dei comuni lucani ai sensi della Delibera di Giunta Regione Basilicata n. 2000/2003, ricade in parte in area classificata come Zona 2.

#### **A.9.b.2 POTENZA TOTALE**

Il progetto della centrale eolica in oggetto prevede la realizzazione di 13 aerogeneratori, con potenza unitaria pari a 7 MW ed una potenza complessiva di 91 MW.

#### **A.9.b.3 REGIME DI VENTO DEL SITO**

Si rimanda agli elaborati di progetto A.5 "Relazione specialistica -Studio Anemologico" e alla planimetria A.16.a.6 "Planimetria dell'impianto con l'ubicazione delle centraline di misurazione utilizzate (anemometri)".

#### **A.9.b.4 DISPOSIZIONE ED ORIENTAMENTO DEGLI AEROGENERATORI**

Si rimanda agli elaborati di progetto A.5 "Relazione specialistica -Studio Anemologico" e alla planimetria A.16.a.6 "Planimetria dell'impianto con l'ubicazione delle centraline di misurazione utilizzate (anemometri)".

I siti di installazione dei 13 aerogeneratori hanno le seguenti coordinate:

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			SISTEMA DI RIFERIMENTO GAUSS BOAGA - Roma 40 fuso Est		
Coordinate Aerogeneratori			Coordinate Aerogeneratori		
WTG	EST [m]	NORD [m]	WTG	EST [m]	NORD [m]
WTG_01	575967,36	4542516,79	WTG_01	2595970,65	4542493,41
WTG_02	576643,42	4542735,31	WTG_02	2596652,07	4542740,70
WTG_03	578021,19	4541809,60	WTG_03	2598029,81	4541814,96
WTG_04	579127,00	4542620,00	WTG_04	2599135,62	4542625,32
WTG_05	579786,75	4542420,29	WTG_05	2599795,36	4542425,59
WTG_06	579353,00	4543851,00	WTG_06	2599361,64	4543856,31
WTG_07	579812,00	4544422,00	WTG_07	2599820,65	4544427,30
WTG_08	580930,00	4544363,00	WTG_08	2600938,65	4544368,28
WTG_09	580936,00	4545233,00	WTG_09	2600944,66	4545238,28
WTG_10	581930,26	4544145,97	WTG_10	2601938,90	4544151,23
WTG_11	582674,96	4546362,97	WTG_11	2602683,64	4546368,22
WTG_12	582093,00	4546942,00	WTG_12	2602101,69	4546947,26
WTG_13	582727,43	4547276,05	WTG_13	2602736,13	4547281,30

**Figura 5 - Coordinate Aerogeneratori**

#### **A.9.b.5 PREVISIONE DI PRODUZIONE ENERGETICA**

Si rimanda agli elaborati di progetto A.5 "Relazione specialistica -Studio Anemologico" e alla planimetria A.16.a.6 "Planimetria dell'impianto con l'ubicazione delle centraline di misurazione utilizzate (anemometri)".

**A.9.c. CRITERI DELLA SCELTA DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

**A.9.c.1 CABINE**

In relazione alla protezione contro i fulmini delle cabine, si specifica che le stesse sono costituite da box prefabbricati in calcestruzzo, armato con reti metalliche e tondini in ferro ad aderenza migliorata; dette armature sono continue su tutte le pareti ed opportunamente unite mediante saldatura, realizzando una maglia equipotenziale (gabbia di faraday) che verrà collegata all'impianto di terra.

**A.9.c.2 PROTEZIONE AEROGENERATORI**

Per quanto riguarda la protezione contro i fulmini di campi eolici, i problemi principali riguardano il possibile danneggiamento dei generatori eolici per fulminazione diretta e dei sistemi di monitoraggio e di controllo per fulminazioni generalmente indirette che interessano, non solo gli aerogeneratori installati ma il campo eolico nel suo complesso. Poiché l'aerogeneratore risulta già predisposto con un idoneo sistema di protezione, il collegamento del sistema di protezione della macchina al dispersore di terra verrà realizzato in più punti.