

Regione Basilicata



Provincia di Potenza



Comune Castelgrande



Comune Muro Lucano



Comune San Fele



Comune Rapone

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, DELLE OPERE  
CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI  
Comune di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (PZ)

**PROGETTO DEFINITIVO**

**A.1**  
*Relazione generale*

**Proponente**



Eolica Muro Lucano Srl  
Via del Gallitello 89 - 1° Piano Galleria  
85100 - Potenza (PZ)

**Progettista**

Ing. Rossi Francesco Maria



Ing. Quirino Vassalli



Formato

Scala

Scala stampa

Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	05/10/2018	AS	AS/QV	FR/QV/AS

---

<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>1. DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE.....</b>	<b>4</b>
1.1. GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA.....	5
1.2. FRUITORI DELL'OPERA.....	5
<b>2. DATI GENERALI DEL PROGETTO.....</b>	<b>6</b>
UBICAZIONE DELL'OPERA E POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI .....	6
2.2. POTENZIALE EOLICO DEL SITO .....	7
2.2.1. <i>Producibilità dell'impianto al netto delle perdite.</i> .....	8
2.2.2. <i>Densità volumetrica annua unitaria.</i> .....	9
<b>3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO.....</b>	<b>10</b>
3.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE .....	10
<i>Le Energie Rinnovabili in Italia</i> .....	15
3.2. PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONE BASILICATA .....	19
3.3. ELENCO DEGLI ENTI COMPETENTI PER IL RILASCIO DI PERMESSI, NULLA OSTA E PARERI .....	21
3.4. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	22
<i>Per impianti elettrici di alta tensione:</i> .....	22
<i>Per trasformatori:</i> .....	22
<i>Per attrezzaggi elettromeccanici:</i> .....	23
<i>Per cavi di energia:</i> .....	24
<i>Le leggi di riferimento sono:</i> .....	24
<b>4. DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO .....</b>	<b>25</b>
4.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO .....	25
4.2. UBICAZIONE RISPETTO ALLE AEREE ED I SITI NON IDONEI DEFINITI DAL PIEAR ED ALLE AEREE DI VALORE NATURALISTICO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE. ....	25
4.2.1. <i>Le Aree Protette</i> .....	27
4.2.2. <i>Pianificazione di Bacino</i> .....	32
4.2.3. <i>Pianificazione comunale</i> .....	32
4.2.4. <i>Vincoli e Fasce di Rispetto</i> .....	33
4.2.5. <i>Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)</i> .....	35
4.3. DESCRIZIONE DELLE RETI INFRASTRUTTURALI .....	36
4.3.1. <i>Ambito territoriale coinvolto</i> .....	36
4.3.2. <i>Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti</i> .....	37
4.3.3. <i>Descrizione della viabilità di accesso all'area.</i> .....	38
<b>5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>39</b>
5.1. CRITERI PROGETTALI.....	40

---

5.2.	DESCRIZIONE GENERALE .....	40
5.3.	DESCRIZIONE GENERALE AEROGENERATORE.....	42
5.4.	DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI .....	45
	5.4.1. Cavidotti .....	46
	5.4.2. Stazione di trasformazione .....	46
<b>6.</b>	<b>ESITO DELLE VALUTAZIONI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b>SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE.....</b>	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>ELEMENTI GENERALI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO ....</b>	<b>49</b>
	MODIFICA DEL PROFILO DEL TERRENO .....	49
	SCAVI DI SBANCAMENTO .....	50
	SCAVI A SEZIONE RISTRETTA .....	52
	TRASPORTO E STOCCAGGIO AEROGENERATORI .....	54
	MONTAGGIO ELEMENTI AEROGENERATORI .....	55
	GETTO IN CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (FASE) .....	58
	LAVORAZIONE E POSA FERRI DI ARMATURA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (FASE) .....	59
	REALIZZAZIONE CARPENTERIA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (FASE) .....	61
	<i>Di seguito si riportano i principali rischi individuati per le lavorazioni sopra elencate:</i> .....	63
8.1.	RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERE .....	63
	8.1.1. Criteri generali per la scelta dei siti di cantiere .....	63
	8.1.2. Tipologia e caratteristiche dei cantieri.....	64
	8.1.3. Approvvigionamento di cls e mezzi d'opera.....	66
	8.1.4. Viabilità di cantiere .....	67
8.2.	FABBISOGNI E MOVIMENTAZIONE MATERIALI .....	68
	8.2.1. Le cave.....	69
	8.2.2. Le discariche .....	69
	8.2.3. Procedure di precauzione e salvaguardia per la fase di cantiere.....	70
	8.2.4. Descrizione del ripristino dell'area di cantiere.....	74
8.3.	RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO.....	75
	8.3.1. Quadro economico .....	75
8.4.	SINTESI DELLE FORME DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO .....	76
8.5.	CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO .....	77
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>77</b>

## **PREMESSA**

La presente relazione ha lo scopo di descrivere tutti gli aspetti relativi al progetto di parco eolico, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, da realizzarsi nei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (PZ) in località "Guardiola", "Lavanghe Rosse", "Monte dei Morti", "Serra Laria", "Masseria delle Rose".

Il progetto prevede l'installazione di 12 Aerogeneratori di potenza unitaria pari a 4,8 MW, per una potenza complessiva di impianto pari a 57,6 MW, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in media tensione ad una stazione di trasformazione di utenza 30/150 kV sita nel territorio comunale di Rapone (PZ).

Il presente documento contiene una descrizione generale del progetto, fornendo al contempo tutti gli elementi atti a dimostrarne la rispondenza con le finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

### **1. DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE**

La Eolica Muro Lucano S.r.l. è una società privata dedicata allo sviluppo, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. In particolare la committenza si interessa dello sviluppo e della costruzione di impianti eolici.

I dati identificativi della società proponente il progetto sono:

- **sede legale** dell'azienda attualmente presso **Via del Gallitello 89 – 85100 Potenza (PZ);**
- **P. IVA 01981860768;**
- **Legale Rappresentante** della società: **dott. Emmanuel Macqueron** domiciliato presso la sede della società;
- **Referente** per il presente **progetto: Ing. Quirino Vassalli**, domiciliato presso la sede della società.

### **1.1. Giustificazione dell'opera**

L'opera ha una sua giustificazione intrinseca per il fatto di promuovere e realizzare la produzione energetica da fonte rinnovabile, e quindi con il notevole vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente.

Le turbine eoliche operano attuando un processo che converte in energia elettrica l'energia cinetica del vento: non essendo necessario alcun tipo di combustibile tale processo di generazione non provoca emissioni dannose per l'uomo o l'ambiente. Il rispetto per la natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno, pertanto, dell'energia eolica la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all' Art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche. L'opera in oggetto si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire a ridurre le emissioni atmosferiche nocive come previsto dal protocollo di Kyoto del 1997 che anche l'Italia, come tutti i paesi della Comunità Europea, ha ratificato negli anni passati. Inoltre, sulla base degli studi anemologici realizzati, la produzione di questo impianto sarebbe sufficiente a coprire il fabbisogno di buona parte dei consumi domestici di energia elettrica del Comune interessato.

### **1.2. Fruttori dell'opera**

Il fruitore dell'opera è principalmente la Regione Basilicata e la comunità dei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone per le seguenti ragioni:

- ritorno di immagine per il fatto di produrre energia pulita ed autosostentamento energetico basato per gran parte su fonti rinnovabili;
- presenza sul proprio territorio di un impianto eolico, che sarà oggetto della visita di turisti e visitatori interessati (scuole, università, centri di ricerca, ecc.);
- incremento dell'occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto dovuto alla necessità di effettuare con aziende e ditte locali alcune opere necessarie per

---

l'impianto (miglioramento delle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica);

- sistemazione e valorizzazione dell'area attualmente utilizzata a soli fini agricoli, ricadute occupazionale per interventi di manutenzione dell'impianto.

## **2. DATI GENERALI DEL PROGETTO**

### **Ubicazione dell'opera e posizionamento aerogeneratori**

Il progetto eolico oggetto dello studio è localizzato in Basilicata, in provincia di Potenza, nei territori comunali di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (quota media 1100 m. s.l.m.).

La zona prevista per la realizzazione del parco eolico è situata a più di 2 km, in direzione N – NE, dal centro abitato di Castelgrande, a più di 5 Km in direzione S dal centro abitato di Muro Lucano, ed a più di 3 Km in direzione O - SO dal centro abitato di San Fele.

La centrale eolica è caratterizzata, dal punto di vista impiantistico, da una struttura piuttosto semplice. Essa è infatti composta da:

- 12 aerogeneratori completi delle relative torri di sostegno di potenza nominale pari a max 4.8 MW per una potenza nominale complessiva di impianto pari a max. 57.6 MW.
- Impianto elettrico, a sua volta costituito da:
  - ♦ Un elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica MT/AT (30/150 kV);
  - ♦ Impianto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente dalla struttura di fondazione degli aerogeneratori, dalle opere di viabilità e cantierizzazione e dai cavidotti.

Il progetto prevede l'uso di aerogeneratori della più moderna tecnologia e di elevata potenza nominale unitaria, in modo da massimizzare la potenza dell'impianto e l'energia producibile, diminuendo così il numero di turbine e quindi l'impatto ambientale a parità di potenza installata. Tale caratteristica è garantita dal parametro di controllo imposto dalla Regione Basilicata sulla densità energetica (c.f.r. Legge regionale 19 gennaio 2010, n. 1).

Nell'ambito dell'area dell'impianto sono presenti poche abitazioni rurali. Alcune di queste risultano essere ruderi in stato di totale abbandono, quelle abitate sono localizzate a più di

600 metri dagli aerogeneratori. Per quanto riguarda le connessioni alla rete elettrica nazionale (RTN), l'elettrodotto di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica MT/AT verrà realizzato in cavo interrato ed il tracciato interesserà, per quanto possibile, Strade Comunali, Strade Provinciali e Strade Statali.

Il layout ottimale definitivo del progetto eolico, oggetto della presente, è stato definito sulla base dei seguenti fattori:

- orografia dell'area;
- dati di vento acquisiti in loco;
- presenza di aree vincolate o comunque non idonee alla realizzazione dell'impianto;
- dimensioni degli aerogeneratori di progetto;
- presenza di abitazioni, strade, linee elettriche od altre infrastrutture.

Come già precisato, il progetto eolico è composto da 12 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 48000 kW, avente le caratteristiche dimensionali riportate negli elaborati grafici allegati.

## 2.2. Potenziale eolico del sito

Per l'analisi anemologica del sito, è stata installata nella zona di interesse una stazione anemometrica; i dati del vento vengono rilevati con anemometri NRG #40C e sensore di direzione #200P, e vengono registrati sotto forma di velocità media, deviazione standard, valore massimo e valore minimo ogni 10 minuti in un data loggers Schulmberger modello VIT2000.

I dati grezzi misurati dall'anemometro vengono poi trattati e destagionalizzati.

La posizione della stazione anemometrica risulta interna al sito di progetto dell'impianto.

Nella tabella seguente sono indicati in modo sintetico le principali caratteristiche anemologiche del sito, così come rilevate dalla stazione.

Periodo rilevazione [mesi]	Velocità media [m/s]
16	6.04

Dall'esame dei dati elaborati in serie temporale è stata verificata la validità delle misure per ognuno dei parametri misurati. In particolare, è stata implementata una procedura di

filtraggio volta all'individuazione di possibili anomalie e malfunzionamenti dei sensori, nonché eventi di ghiaccio sia nei sensori di velocità che di direzione.

Si è inoltre verificata l'assenza di effetti di schermatura di specifici settori angolari da parte della torre anemometrica attraverso la valutazione del rapporto tra velocità misurate a diverse altezze in ogni settore.

Si osservi infine che si è proceduto all'individuazione di situazioni di *calma*, nelle quali il valore di velocità misurato è pari all'offset dei sensori anemometrici, e i dati di direzione in tali situazioni non sono stati considerati per la determinazione della rosa dei venti.

### 2.2.1. Producibilità dell'impianto al netto delle perdite.

La producibilità lorda in GWh/anno stimata del layout d'impianto, stima l'energia prodotta ai morsetti dei generatori elettrici delle turbine, considerando tutte le perdite ambientali e per la scia degli aerogeneratori.

La tabella sottostante riporta in sintesi la producibilità lorda stimata del layout d'impianto fornito.

Producibilità lorda del layout d'impianto					
Impianto	Potenza nominale [kW]	N° aerogeneratori	Potenza impianto [MW]	Producibilità [GWh/anno]	Ore equivalenti
Eolica Muro Lucano	4'800	12	56,7	138	2398

Per arrivare ad una stima più realistica della producibilità dell'impianto è necessario valutare, sulla base di conoscenze teoriche e di esperienza professionale, altre perdite tipiche degli impianti eolici, tra cui quelle elettriche per il trasporto dell'energia dagli aerogeneratori fino al punto di consegna e quelle dovute all'indisponibilità dei componenti (manutenzione, guasti ecc...). Le perdite da considerare sono riassunte nella tabella seguente.

Perdite considerate	Valore [%]
Perdite medie per effetto scia	6



Densità dell'aria (a 1030 m sls)	6,5
Disponibilità impianto	3
Perdite elettriche	3
Altre perdite	1
<b>Totale perdite</b>	<b>19,50</b>

Applicando queste perdite alla produzione lorda, si ottiene l'energia totale effettivamente immessa in rete per l'impianto considerato:

Producibilità netta del layout d'impianto					
Impianto	Potenza nominale [kW]	N° aerogeneratori	Potenza impianto [MW]	Producibilità [GWh/anno]	Ore equivalenti
Eolica Muro Lucano	4'800	12	56,7	<b>138.127</b>	<b>2398</b>

### 2.2.2. Densità volumetrica annua unitaria.

Densità volumetrica di energia annua unitaria è determinabile utilizzando la formula:

$$E_v = \frac{E}{18D^2H} \geq 0.15 \text{ [kWh/(anno} \cdot \text{m}^3\text{)]}$$

Dove:

E = energia prodotta dalla turbina (espressa in kWh/anno);

D = diametro del rotore (espresso in metri);

H = altezza totale dell'aerogeneratore (espressa in metri), somma del raggio del rotore e dell'altezza da terra del mozzo.

Il PIEAR Regionale fornisce prescrizioni in merito alla densità di energia minima fornita dalla singola turbina, che deve essere non inferiore a 0,15 kWh/(anno\*m<sup>3</sup>). Di seguito si riporta il dettaglio della densità di energia per singola turbina:

---

CTG01	0,1686
CTG02	0,1504
CTG03	0,1573
CTG04	0,1542
CTG05	0,1795
CTG06	0,1834
SF01	0,1619
SF02	0,1582
SF03	0,1505
ML01	0,1721
ML02	0,1617
ML03	0,1754

### 3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO

#### 3.1. Pianificazione Energetica Nazionale

A livello nazionale, i primi strumenti governativi a sostegno delle fonti rinnovabili, in generale, e dell'eolico in particolare sono stati: il *Piano energetico nazionale del 1988* (che stabiliva un obiettivo di 300-600 MW di eolico installati al 2000), la *legge 394/91 (art. 7)* che prevede misure d'incentivazione per quelle amministrazioni che promuovono interventi volti a favorire l'uso dell'energia eolica anche nelle aree protette, le *leggi 9/91 e 10/91* ("Norme di attuazione per il nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali" e "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia") e, soprattutto, il successivo *provvedimento Cip 6/92*, che per la prima volta introduce tariffe incentivanti per la cessione all'ENEL di energia elettrica prodotta con impianti da fonti

---

rinnovabili o "assimilate", regolarmente utilizzato fino al '97 ed ancora valido per quanto concerne i criteri di assimilabilità alle fonti rinnovabili.

Il successivo *decreto Bersani*, 79/99 ("Attuazione della Direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica") stabilisce che il gestore della rete di trasmissione nazionale è tenuto ad assicurare la precedenza all'energia elettrica prodotta da impianti che utilizzano, nell'ordine, fonti energetiche rinnovabili, sistemi di cogenerazione e fonti nazionali di energia combustibile primaria, queste ultime per una quota massima annuale non superiore al 15% di tutta l'energia primaria necessaria per generare l'energia elettrica consumata.

L'importante novità del *DM 79/99* è però l'introduzione di un nuovo concetto di incentivazione delle fonti rinnovabili, quello dei certificati verdi: i certificati verdi sono titoli negoziabili sul mercato elettrico emessi e verificati dal GRTN (oggi GSE), volti all'incentivazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili; sono immessi sul mercato sia dai produttori di energia da fonti rinnovabili sia dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, che gode dei diritti connessi all'energia prodotta dagli impianti a fonte rinnovabile che beneficiano delle convenzioni CIP 6/92 e che sono entrati in operazione dopo 1° aprile 1999.

Il *decreto Bersani* stabilisce per gli operatori che importano o producono energia elettrica da fonti non rinnovabili, l'obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale, nell'anno successivo, una percentuale di energia rinnovabile pari al 2% dell'energia non rinnovabile eccedente i 100 GWh prodotti o importati nell'anno di riferimento. Gli operatori possono adempiere a questo obbligo:

- producendo direttamente energia rinnovabile;
- acquistando un numero corrispondente di certificati verdi dal GSE;
- acquistando un numero corrispondente di certificati verdi da altri produttori mediante contratti bilaterali o contrattazioni sul mercato elettrico.

I Certificati Verdi raccolgono l'eredità e le funzioni degli incentivi previsti dal CIP 6/92, con un'importante differenza: mentre questi ultimi venivano assegnati solo in seguito a specifiche autorizzazioni e graduatorie, i certificati verdi saranno emissibili a chiunque ne faccia regolare domanda, dimostrandone di avere i requisiti richiesti.

Il Decreto MAP del 18/3/2002 ha successivamente modificato ed integrato alcuni aspetti del Decreto MICA 11/11/1999, includendo tra gli interventi abilitanti al riconoscimento della qualifica di impianto alimentato da fonti rinnovabili, una nuova categoria di intervento, quella di rifacimento parziale, limitatamente agli impianti idroelettrici e geotermoelettrici, e ha definito nuove norme per la qualificazione degli impianti che operano in co-combustione.

Con il decreto 14/3/2003 (*Attivazione del mercato elettrico, limitatamente alla contrattazione dei certificati verdi*), il Ministero delle attività produttive approva il regolamento predisposto dal Gestore del mercato elettrico per il funzionamento del mercato dei certificati verdi e dà avvio alla contrattazione dei certificati verdi.

Le linee guida per la diffusione delle fonti di energia rinnovabili in Italia sono state delineate nel "*Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili*", predisposto sulla base del Libro Verde elaborato dall'ENEA nell'ambito del processo organizzativo della Conferenza nazionale energia e ambiente del 1998 e approvato dal CIPE il 6 agosto 1999.

La *Deliberazione CIPE 19 novembre 1998 n. 137/98* recepisce le direttive 96/61/CE e 96/92/CE vincolando l'Italia a pianificare e quantificare l'aumento di efficienza della propria produzione, la riduzione dei gas-serra e l'incremento delle rinnovabili.

Nella tabella successiva si può notare come al "risparmio energetico" ed all'utilizzo delle fonti rinnovabili sia attribuito oltre il 60 % del potenziale di riduzione, mentre circa il 20% del potenziale deriva dall'aumento di efficienza del parco termoelettrico.

Azioni nazionali per la riduzione delle emissioni dei gas serra	Anno 2002 (Mt di CO <sub>2</sub> )	Anno 2006 (Mt di CO <sub>2</sub> )	Anno 2008-2012 (Mt di CO <sub>2</sub> )	% di incidenza di ogni azione	
				min	max
<b>Aumento di efficienza nel parco termoelettrico</b>	4-5	10-12	20-23	21,1%	<b>20,5%</b>
<b>Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti</b>	4-6	9-11	18-21	18,9%	<b>18,8%</b>

Produzione di energia da fonti rinnovabili	4-5	7-9	18-20	18,9%	17,9%
Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario	6-7	12-14	24-29	25,3%	25,9%
Riduzione delle emissioni nei settori non energetici	2	7-9	15-19	15,8%	17,0%
Assorbimento delle emissioni di CO <sub>2</sub> dalle foreste	-	-	0-7	-	6,3%
<b>Totale</b>	<b>20-25</b>	<b>45-55</b>	<b>95-112</b>	<b>95</b>	<b>112</b>

**Tabella 1 - Azioni nazionali per la riduzione delle emissioni dei gas serra, fonte delibera cipe (137/98)**

Per valutare lo stato di attuazione del protocollo di Kyoto, si fa riferimento ai dati della Quarta Comunicazione Nazionale inviata alla Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), preparata da ENEA, APAT e IPCC – National Focal Point, per il Ministero dell’Ambiente del Territorio e del Mare.

Nella valutazione si tiene conto dei dati a consuntivo del 2005, di uno scenario di riferimento al 2010, e della valutazione del quadro delle politiche e misure messe in atto a livello nazionale.

Lo scenario tendenziale definito a partire dal 2005, tiene conto dei dispositivi legislativi e normativi decisi e operativi fino a quella data. In particolare tiene conto, dei nuovi impianti a ciclo combinato, delle misure di efficienza energetica relative ai certificati bianchi del luglio 2004, e parzialmente delle misure di incentivazione delle fonti rinnovabili legati al sistema dei certificati verdi.

Considerando le emissioni all’anno di riferimento 1990, pari a 516,85 MtCO<sub>2</sub>eq, l’obiettivo individuato per l’Italia dal Protocollo risulta pari a 483,26 MtCO<sub>2</sub>eq. Tenendo conto dello scenario tendenziale al 2010 pari a 587,0 MtCO<sub>2</sub>eq la distanza da colmare per raggiungere l’obiettivo risulta pari a 103,7 MtCO<sub>2</sub>eq (**Figura 1**).

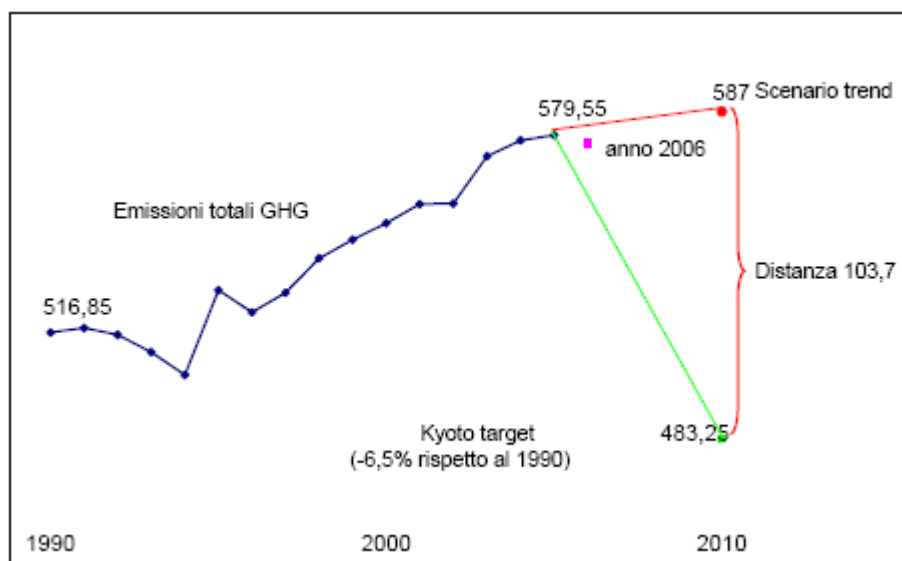


Figura 1 - Distanza dell'obiettivo di Kyoto (Mt CO2 eq.). Fonte elaborazione ENEA.

Per contribuire a ridurre questa ulteriore distanza si è ipotizzato un ricorso all'uso di meccanismi flessibili pari a 20,75 MtCO2eq (di cui 3,42 già decisi e operativi) che equivalgono al 20% della distanza complessiva come da indicazioni governative. Tenendo conto dei contributi complessivi esposti, le emissioni al 2010 rispetto l'anno 1990 risultano pari a -2,5% per un valore del gap rimanente di 20,5 MtCO2eq (Figura 2).

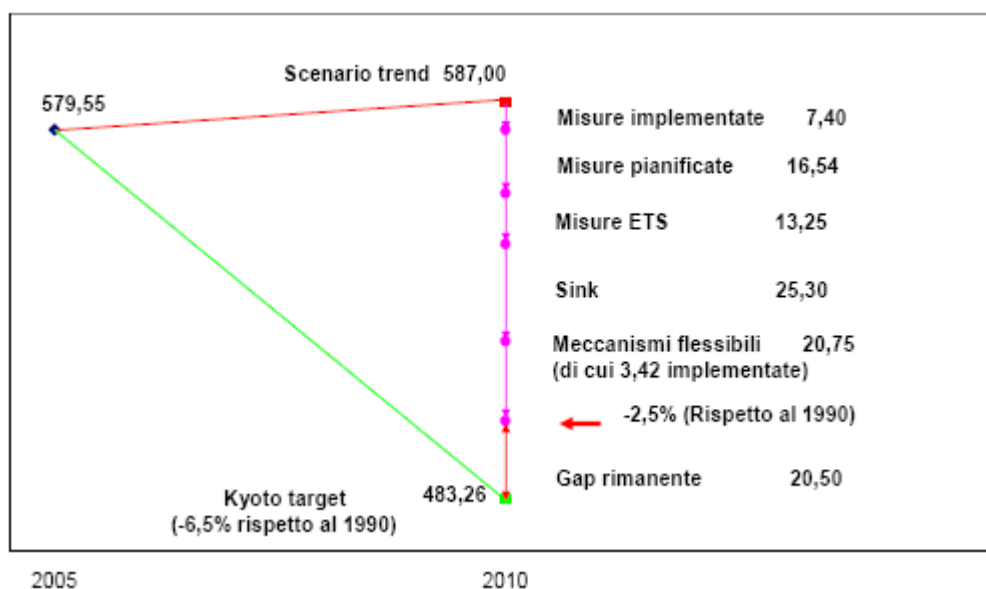


Figura 2 - Politiche, misure per raggiungere l'obiettivo di Kyoto

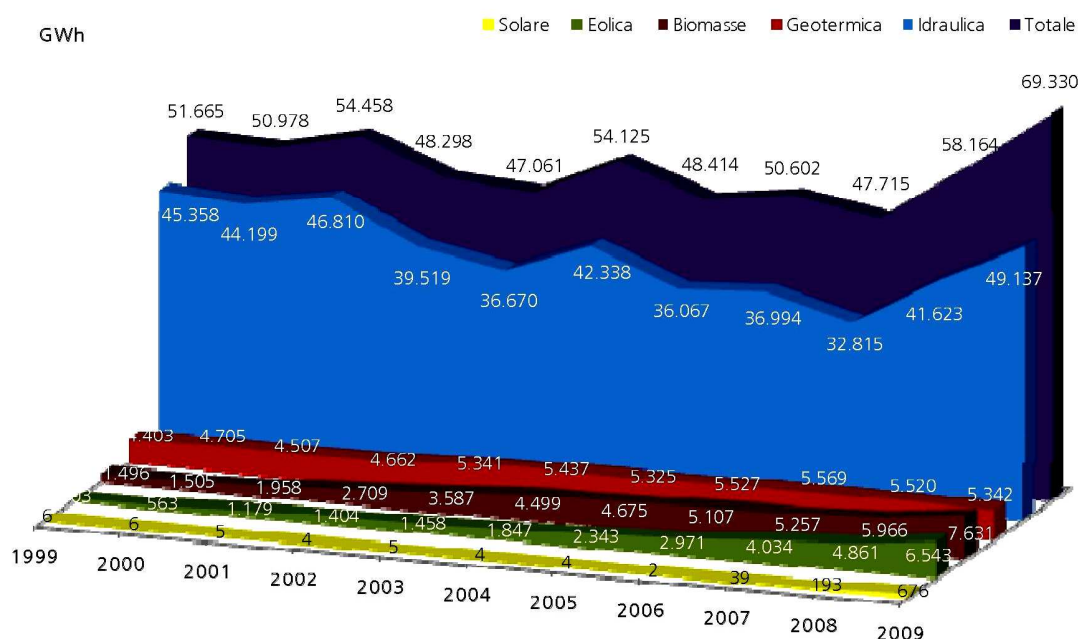
Considerando tutte quelle misure che si possono ritenere acquisibili entro il periodo di riferimento 2008-2012 si arriva a un valore di emissione del 4% sopra al valore del 1990.

Difficilmente, quindi, l'obiettivo di Kyoto potrà essere raggiunto e, in vista del secondo periodo di impegno, sarà necessario mettere in campo ulteriori politiche e misure che consentano di conseguire riduzioni importanti.

### Le Energie Rinnovabili in Italia

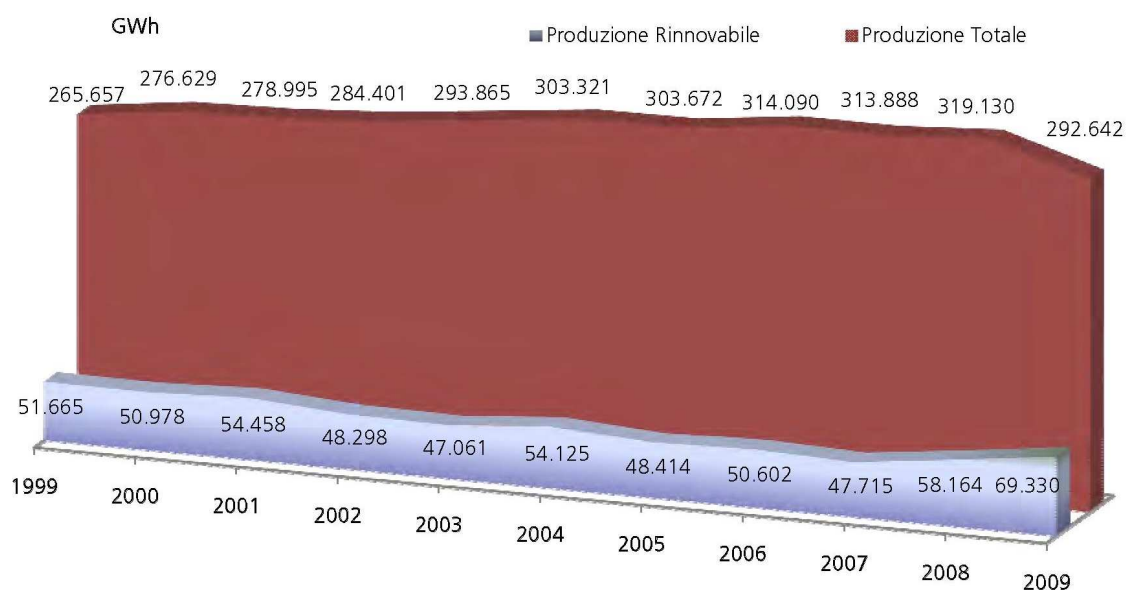
Le statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia di seguito riportate intendono fornire un quadro della situazione attuale, evidenziando gli sviluppi occorsi negli ultimi anni. La base delle informazioni dei dati, escluso il solare, è fornita dall'Ufficio Statistico di TERNA. **Le elaborazioni sono dell'Ufficio Statistico del GSE.**

La **Figura 3** evidenzia come l'andamento della produzione totale da fonte rinnovabile in Italia, negli ultimi 11 anni, sia influenzato dalla variabilità della produzione da fonte idrica, malgrado il notevole incremento delle altre fonti rinnovabili. Infatti i picchi e le valli della produzione totale ricalcano i picchi e le valli della produzione idrica.

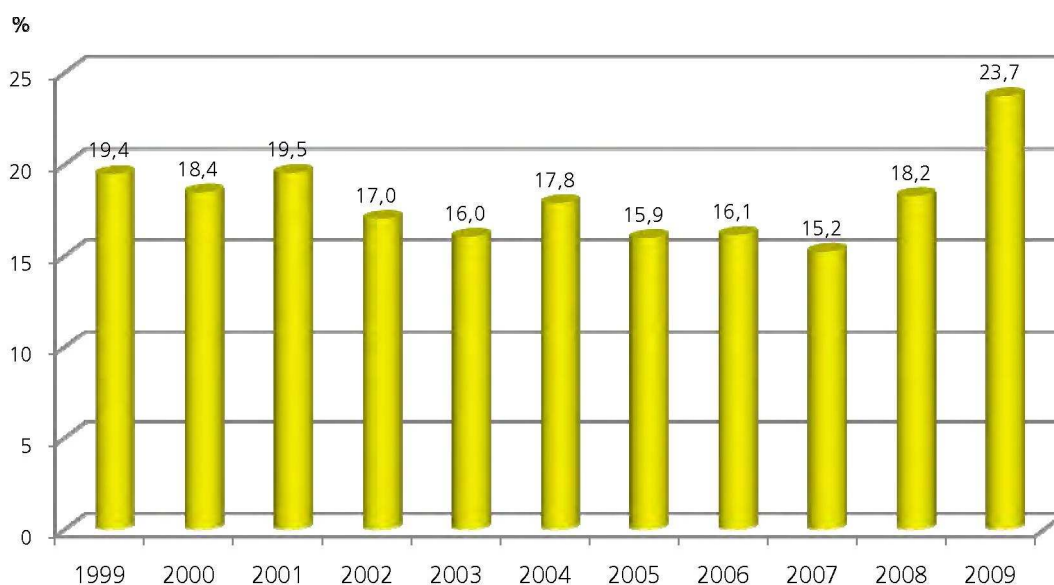


**Figura 3 - Andamento della produzione lorda da fonte rinnovabile in Italia dal 1997 al 2009 (GWh)**

Le figure successive mostrano l'andamento della produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009 confrontata in termini assoluti e percentuali con la produzione lorda totale.



**Figura 4 - Confronto tra la produzione lorda totale e la produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009 (GWh)**



**Figura 5 - Confronto percentuale tra la produzione lorda totale e la produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009**

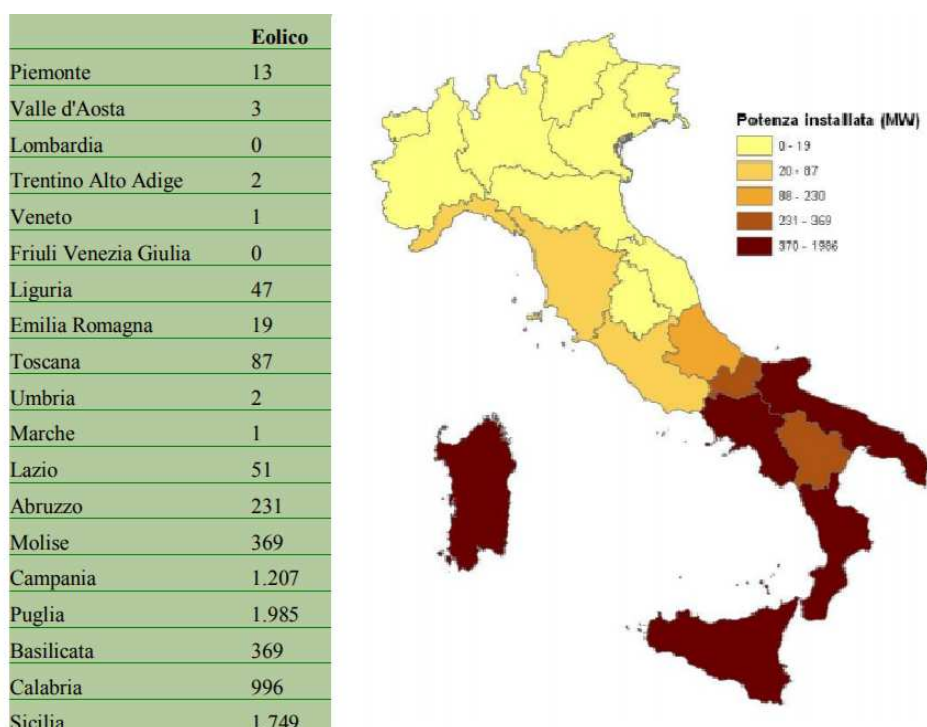
In merito al settore eolico, la rappresentazione cartografica successiva mostra la distribuzione regionale della produzione eolica in Italia, evidenziando valori molto elevati



nelle regioni meridionali e nelle isole, mentre nelle regioni settentrionali i valori sono molto bassi o assenti. Il motivo è da ricondursi all'assenza di capacità installata in molte regioni del Nord ed, ove presente, alla limitata dimensione degli impianti dislocati sul territorio. Tra le regioni del Nord si segnalano la Liguria e il Veneto. La Puglia detiene il primato di produzione superando quota 35,3% ed assieme alla Campania (12%) totalizzano il 47,3% di produzione eolica in Italia. La Basilicata e la Sicilia seguono, con quote rispettivamente del 10,4% e dell' 8,7%. (Figura 6).

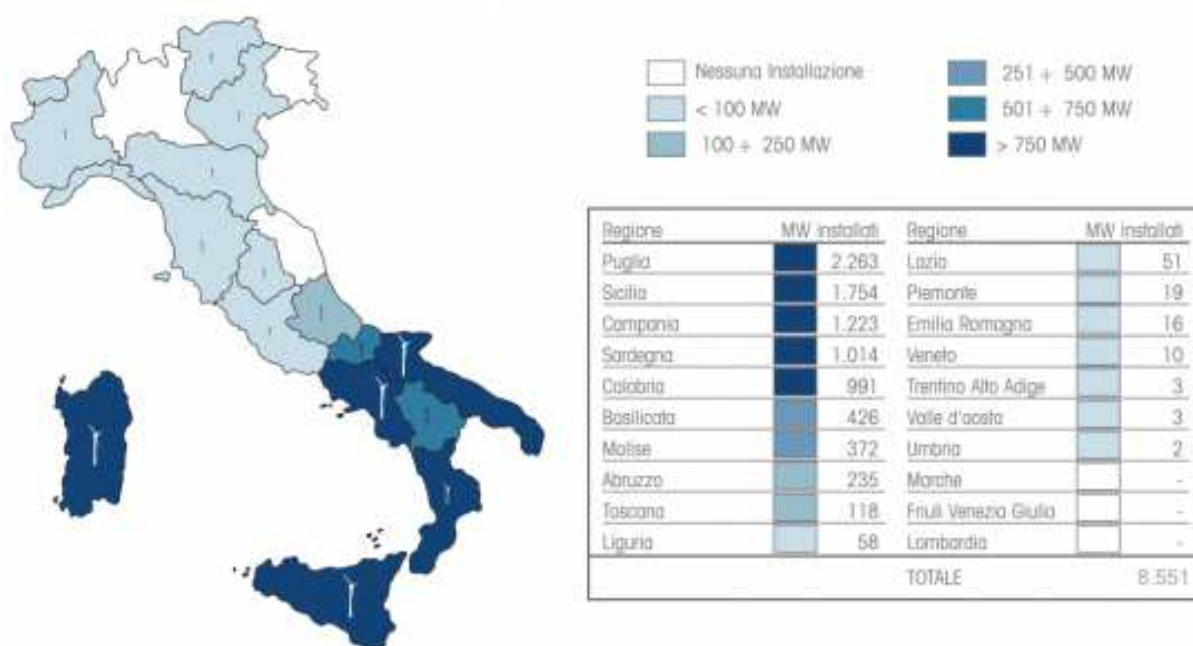
Puglia	35,3%	Marche	2,0%
Campania	12,0%	Abruzzo	1,7%
Basilicata	10,4%	Lazio	1,1%
Sicilia	8,7%	Veneto	0,9%
Toscana	5,8%	Trentino Alto Adige	0,8%
Calabria	5,3%	Piemonte	0,7%
Sardegna	4,5%	Umbria	0,5%
Emilia Romagna	4,0%	Lombardia	0,4%
Liguria	2,8%	Friuli Venezia Giulia	0,4%
Molise	2,6%	Valle d'Aosta	0,3%

**Figura 6: Distribuzione regionale percentuale di impianti eolici aggiornata al 2013 (Fonte: Elaborazione ISPRA su dati TERNA S.p.A.)**



**Figura 7: Distribuzione della potenza efficace lorda (MW) aggiornata al 2013 (Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Terna S.p.A.)**

“La maggior parte dei parchi eolici sono localizzati nel Meridione e nelle isole (con 848 impianti pari a circa l’80% del totale). Emergono la Puglia (con 372 impianti), la Campania (con 126 impianti), la Basilicata (con 110 impianti) e la Sicilia (con 92 impianti). La potenza lorda installata raggiunge nel meridione e nelle isole circa i 7.900 MW, più del 97% della potenza installata su tutto il territorio nazionale, al centro circa 140 MW (pari all’1,7%) e al nord circa gli 85 MW (pari a poco più dell’1%).”<sup>1</sup>

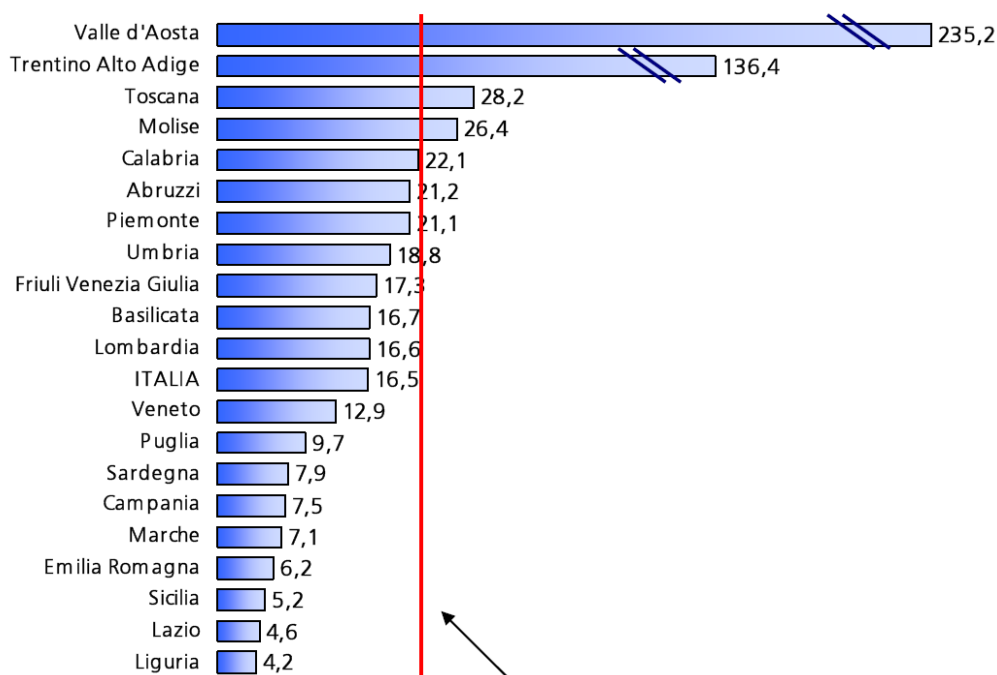


#### Distribuzione regionale % della produzione eolica al 2009

In conclusione, si riporta nel grafico successivo il rapporto tra il valore della produzione da fonti rinnovabili e il Consumo Interno Lordo (CIL) per ogni regione, aggiornato all’anno 2008. In rosso è stato evidenziato il valore del target del 22%, fissato per l’Italia dalla direttiva 2001/77/CE, ora superata dalla direttiva 2009/28/CE, ma ancora unico benchmark per possibili confronti limitatamente al settore elettrico. Val d’Aosta e Trentino Alto Adige hanno produzione da fonti rinnovabili, in larga parte idrica, maggiore del loro Consumo Interno Lordo. La Toscana gode della produzione geotermica e il Molise di un equilibrato

<sup>1</sup> Fonte: “Produzione di energia elettrica da impianti a fonte rinnovabile in Italia” - ISPRA

rapporto tra produzione e consumi. In coda la Liguria preceduta da Lazio e Sicilia, la cui conformazione energetica è influenzata dai grandi insediamenti termici tradizionali.



Target nazionale del 22% al 2010 prescritto dalla Direttiva Europea 77 del 2001

**Figura 8 - Rapporto produzione FER/CIL per regione, anno 2008**

### 3.2. Pianificazione Energetica Regione Basilicata

Il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR) della Regione Basilicata, è stato approvato con Legge Regionale 19 gennaio 2010, n.1 – Norme in Materia di Energia e Piano di indirizzo energetico ambientale regionale; successivamente modificato con Legge Regionale 15 febbraio 2010, n. 21 – Modifiche ed integrazioni alla L.R. 19.91.2010, n.1 e al Piano di Indirizzo Energetico Ambientale regionale.

Con la recente approvazione del Disciplinare tecnico e relativi allegati (Deliberazione della Giunta regionale n. 2260 del 29 dicembre 2010), vengono stabilite le *“Procedure per l’attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (P.I.E.A.R.) e disciplina del 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 energia elettrica da fonti rinnovabili e linee guida tecniche per la progettazione degli impianti”*.

---

Il Disciplinare tecnico è stato emanato in attuazione della L. R. 9.01.2010 e recepisce anche i contenuti delle *Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, emanate con il decreto 10 settembre 2010*.

Il PIEAR copre l'intero territorio regionale e fissa le scelte fondamentali di programmazione regionale in materia di energia, con orizzonte temporale fissato all'anno 2020. Vengono definiti:

- gli obiettivi di risparmio energetico ed efficienza energetica negli usi finali;
- gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili;
- gli obiettivi di diversificazione delle fonti energetiche e di riduzione della dipendenza dalle fonti fossili;
- gli obiettivi di qualità dei servizi energetici;
- gli obiettivi di sviluppo delle reti energetiche, tenuto conto dei programmi pluriennali che i soggetti operanti nella distribuzione, trasmissione e trasporto di energia presentano;
- le azioni e le risorse necessarie per il raggiungimento dei suddetti obiettivi.

Dal bilancio energetico regionale, contenuto nella prima parte del Piano, emerge che la Regione Basilicata è un'esportatrice netta di energia proveniente prevalentemente da fonti energetiche primarie convenzionali (petrolio grezzo e gas naturale) e in misura minore da fonti rinnovabili (energia idroelettrica, eolica, solare elettrica e termica, biomasse – principalmente legna – RSU) ed un'importatrice netta di energia elettrica dalle regioni circostanti (51% del fabbisogno nel 2005). I consumi energetici regionali nel 2005 (meno dell'1% dei consumi nazionali) risultano così ripartiti tra i vari settori: 39% industria, 30% trasporti, 16% residenziale, 10% terziario e 5% agricoltura e pesca.

In riferimento alle evoluzioni future della domanda e dell'offerta di energia, secondo una stima del trend di crescita della domanda di energia per usi finali in Basilicata, si registrerebbe al 2020 rispetto al 2005 una crescita del 35% della domanda di energia dovuto principalmente alla crescita del consumo energetico del settore industriale. L'analisi della domanda di energia è completata analizzando il trend di crescita della domanda di energia per usi finali dal 2005 al 2020 disaggregata per tutte le tipologie di fonti di energia esistenti in regione (prodotti petroliferi, gas naturale, fonti rinnovabili e energia elettrica); secondo tale previsione si avrebbe un lieve incremento del consumo di prodotti petroliferi

(+13%) e gas naturale (+7%), un aumento del consumo di energia elettrica (+45%) ed il raddoppio del peso della domanda di energia da fonti rinnovabili sul totale della domanda (+95%). Per quanto riguarda l'andamento dell'offerta di energia si prevede un picco di produzione negli anni 2009 e 2010 delle fonti primarie di energia, petrolio e gas naturale rispettivamente, un loro declino seppur contenuto fino al 2018 e un forte potenziale produttivo delle fonti secondarie: generazione termoelettrica da gas naturale e fonti rinnovabili (eolico, solare fotovoltaico, idroelettrico, biomasse).

Gli obiettivi strategici (terza parte del Piano), proiettati al 2020, riguardano in particolare l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili, il contenimento dei consumi energetici ed inoltre, il sostegno della ricerca e dell'innovazione tecnologica a supporto della produzione di componentistica e di materiali innovativi nel settore dell'efficienza energetica e della bioarchitettura. Sono previste inoltre attività di armonizzazione normativa e semplificazione amministrativa, funzionali al conseguimento degli obiettivi prefissati al fine di rendere più efficace e trasparente l'azione amministrativa.

Nello schema seguente sono sintetizzati gli obiettivi principali del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale.

FINALITA' DEL PEAR	GARANTIRE CHE LA PRODUZIONE REGIONALE DA FONTI RINNOVABILI SIA PARI AL DOPPIO DEL CONSUMO INTERNO LORDO DI ENERGIA		
MACRO OBIETTIVI STRATEGICI	1. INCREMENTO DELLA PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI	2. RIDUZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PRIMARIA	3. CREAZIONE DI UN "DISTRETTO ENERGETICO" IN VAL D'AGRI
OBIETTIVI SPECIFICI	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Incentivazione di impianti di produzione da fonte rinnovabile con particolare riguardo alla loro "sostenibilità"</li> <li>b. Potenziamento e razionalizzazione delle reti di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica</li> <li>c. Semplificazione amministrativa ed adeguamento legislativo e normativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sostegno alla generazione diffusa di energia elettrica da fonte rinnovabile destinata prevalentemente ad autoconsumo</li> <li>b. Sostegno alla cogenerazione diffusa di piccola e media taglia</li> <li>c. Sostegno alla riduzione del costo della bolletta energetica</li> <li>d. Promozione dell'aumento dell'efficienza energetica del patrimonio edilizio pubblico e privato</li> <li>e. Razionalizzazione del trasporto pubblico</li> <li>f. Incentivi all'attività di ricerca e sperimentazione in materia di trasporto pubblico sostenibile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sviluppo di attività di ricerca, innovazione tecnologica ed alta formazione in campo energetico</li> <li>b. Sostegno all'insediamento di imprese innovative specializzate nella produzione di tecnologie e componentistica utili all'innalzamento dell'efficienza energetica da parte degli utilizzatori finali in campo sia civile che produttivo</li> <li>c. Sostegno all'attivazione di filiere produttive incentrate sull'adozione di materiali tecniche e tecnologie innovative per la produzione di energia con particolare riferimento alle fonti rinnovabili ed alla cogenerazione</li> <li>d. Realizzazione, con il supporto della Società Energetica Lucana (SEL), di impianti alimentati da fonti rinnovabili a carattere innovativo e sperimentale</li> </ul>

### 3.3. Elenco degli enti competenti per il rilascio di permessi, nulla osta e pareri

Di seguito si riporta un elenco delle autorità di cui si richiede per la realizzazione dell'impianto il nulla osta / autorizzazione:

- Regione Basilicata;
- Ministero per l'ambiente;
- Comune di Castelgrande;
- Comune di San Fele;
- Comune di Muro Lucano;
- Comune di Rapone;
- Provincia di Potenza;
- Soprintendenza per i Beni Archeologici della Basilicata;
- Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Basilicata;
- Autorità di Bacino della Basilicata;
- Terna S.p.A. - Rete Elettrica Nazionale Tecnico;
- ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile;
- Azienda Sanitaria Locale Di Potenza;
- Ministero dello sviluppo Economico - Comunicazioni
- Ministero dello sviluppo Economico - UNMIG
- ARPA
- Ministero della difesa (Esercito, aeronautica, marina);
- Fondazione osservatorio astrofisico di Castelgrande

### **3.4. Normativa tecnica di riferimento**

Le norme tecniche di riferimento sono:

***Per impianti elettrici di alta tensione:***

CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norma Generale. Fasc. 1003

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo. Fasc. 1890

***Per trasformatori:***

CEI 14-4 Trasformatori di potenza Fasc. 609

CEI 14-4V1 Variante n. 1 Fasc. 696S

CEI 14-4 V2 Variante n. 2 Fasc. 1057V

CEI 14-4 V3 Variante n. 3 Fasc. 1144V

CEI 14-4 V4 Variante n. 4 Fasc. 1294V

CEI 14-8 Trasformatori di potenza a secco Fasc. 1768

CEI 14-12 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 2500 kVA con una tensione massima per il componente non superiore a 36kV.

Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con una tensione massima per il componente non superiore a 24kV Fasc. 4149C.

***Per attrezzaggi elettromeccanici:***

CEI 17-1 Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000V Fasc. 1375

CEI 17-1 V1 Variante n. 1 Fasc. 1807V

CEI 17-4 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000V Fasc. 1343

CEI 17-4 EC Errata corrige Fasc. 1832V

CEI 17-4 V1 Variante n. 1 Fasc. 2345V

CEI 17-4 V2 Variante n. 2 Fasc. 2656V

CEI 17-6 Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52kV Fasc. 2056

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – parte I: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) Fasc. 2463E

CEI 17-13/2 Apparecchiatura assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – parte II: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre Fasc. 2190

CEI 17-43 Metodo per la determinazione della sovratemperatura mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) ANS Fasc. 1873

CEI 17-52 Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature non di serie (ANS) Fasc. 2252

---

***Per cavi di energia:***

CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV Fasc. 1843

CEI 20-13 V1 Variante n. 1 Fasc. 2357V

CEI 20-13 V2 Variante n. 2 Fasc. 2434V

CEI 20-22II Prova d'incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio Fasc. 2662

CEI 20-22III Prova d'incendio su cavi elettrici. Parte 3: Prove su fili o cavi disposti a fascio Fasc. 2663

CEI 20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti a fuoco. Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale. Fasc. 688

CEI 20-35V1 Variante n. 1 Fasc. 2051V

CEI 20-37/1 Cavi elettrici – Prove sui gas emessi durante la combustione Fasc. 739

CEI 20-37/2 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi – Determinazione dell'indice di acidità (corrosività) dei gas mediante la misurazione del pH e della conduttività Fasc. 2127

CEI 20-37/3 Misura della densità del fumo emesso dai cavi elettrici sottoposti e combustione in condizioni definite. Parte 1: Apparecchiature di prova Fasc. 2191

CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: Tensioni nominali  $U_0/U$  non superiore a 0.6/1kV Fasc. 2312

CEI UNEL35024/1 Portata dei cavi in regime permanente Fasc. 3516 Per impianti elettrici utilizzatori:

CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua Fasc. 4131

***Le leggi di riferimento sono:***

D.P.R. n. 547 del 27/04/1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.P.R. n. 164 del 07/01/1956 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni

D.P.R. n. 302 del 19/03/1956 Norme integrative per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.P.R. n. 303 del 19/03/1956 Norme generali per l'igiene sul lavoro



Legge n. 186 del 01/03/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

Legge n. 791 del 18/10/1977 Attuazione della direttiva del Consiglio Comunità Europea (72/23 C.E.E.) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Legge n. 46 del 05/03/1990 Norme per la sicurezza degli impianti elettrici

D.P.R. n. 447 del 06/12/1991 Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46

D.L. n.626 19/09/1994 e s.m. Attuazioni delle Direttive Comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

D.L. n. 494 14/08/1996 e s.m. Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

#### **4. DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO**

##### **4.1. Descrizione del sito di intervento**

Il parco eolico da realizzare in agro dei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone, in provincia di Potenza, nelle località denominate "Guardiola, Lavanghe Rosse, Monte dei Morti, Serra Laria e Masseria delle Rose", prevede l'installazione di 12 aerogeneratori, disposti secondo un layout di impianto che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione del vento dominante risulta essere quello ottimale. Le aree interessate dall'intervento risultano scarsamente e poco densamente popolate, trattandosi di contesti di tipo collinare agricolo e lontano dai centri abitati. La zona è scarsamente antropizzata e caratterizzata dalla presenza di edifici rurali, per lo più abbandonati o comunque utilizzati come deposito.

Il layout dell'impianto è riportato in pianta nelle tavole allegate.

##### **4.2. Ubicazione rispetto alle aeree ed i siti non idonei definiti dal PIEAR ed alle aeree di valore naturalistico paesaggistico ed ambientale.**

L'appendice A del PIEAR "Principi generali per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", stabilisce i requisiti minimi di carattere territoriale, anemologico, tecnico e di sicurezza, propedeutici all'avvio dell'iter

---

autorizzativo di impianti di grande generazione (ovvero con potenza nominale superiore a 1 MW). A tal fine il territorio lucano è stato suddiviso nelle seguenti due macro aree:

- aree e siti non idonei;
- aree e siti idonei, suddivisi in:
  - Aree di valore naturalistico, paesaggistico e ambientale;
  - Aree permesse.

**Aree e siti non idonei.** In queste aree non è consentita la realizzazione di impianti eolici di macrogenerazione. Sono aree che per effetto dell'eccezionale valore ambientale, paesaggistico, archeologico e storico, o per effetto della pericolosità idrogeologica, si ritiene necessario preservare.

Ricadono in questa categoria:

- Le Riserve Naturali regionali e statali;
- Le aree SIC e quelle pSIC;
- Le aree ZPS e quelle pZPS;
- Le Oasi WWF;
- I siti archeologici e storico-monumentali con fascia di rispetto di 300 m;
- Le aree comprese nei Piani Paesistici di Area vasta soggette a vincolo di conservazione A1 e A2;
- Superfici boscate governate a fustaia;
- Aree boscate ed a pascolo percorse da incendio da meno di 10 anni dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione;
- Le fasce costiere per una profondità di almeno 1.000 m;
- Le aree fluviali, umide, lacuali e le dighe artificiali con fascia di rispetto di 150 m dalle sponde (ex D.lgs n.42/2004) ed in ogni caso compatibile con le previsioni dei Piani di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico;
- I centri urbani. A tal fine è necessario considerare la zona all'interno del limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici redatti ai sensi della L.R. n. 23/99;
- Aree dei Parchi Nazionali e Regionali esistenti ed istituenti;

- Aree comprese nei Piani Paesistici di Area Vasta soggette a verifica di ammissibilità;
- Aree sopra i 1.200 m di altitudine dal livello del mare;
- Aree di crinale individuati dai Piani Paesistici di Area Vasta come elementi lineari di valore elevato.

Ai fini del Piano le **Aree idonee di valore naturalistico, paesaggistico e ambientale**, sono le aree dei Piani Paesistici soggette a trasformabilità condizionata o ordinaria, i Boschi governati a ceduo e le aree agricole investite da colture di pregio (quali ad esempio le DOC, DOP, IGT, IGP, ecc.).

In tali aree è consentita esclusivamente la realizzazione di impianti eolici, con numero massimo di dieci aerogeneratori, realizzati da soggetti dotati di certificazione di qualità (ISO) ed ambientale (ISO e/o EMAS).

Le Aree idonee, sono tutte le aree e i siti che non ricadono nelle precedenti categorie.

**L'area oggetto di intervento ricade in aree classificate idonee.**

#### **4.2.1. Le Aree Protette**

La Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette" definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'elenco ufficiale delle aree protette. La Regione Basilicata ha recepito la suddetta legge con la Legge Regionale n. 28 del 28.06.1994. Ai sensi della L.R. 28/1994, sono state istituite 17 aree protette, di cui:

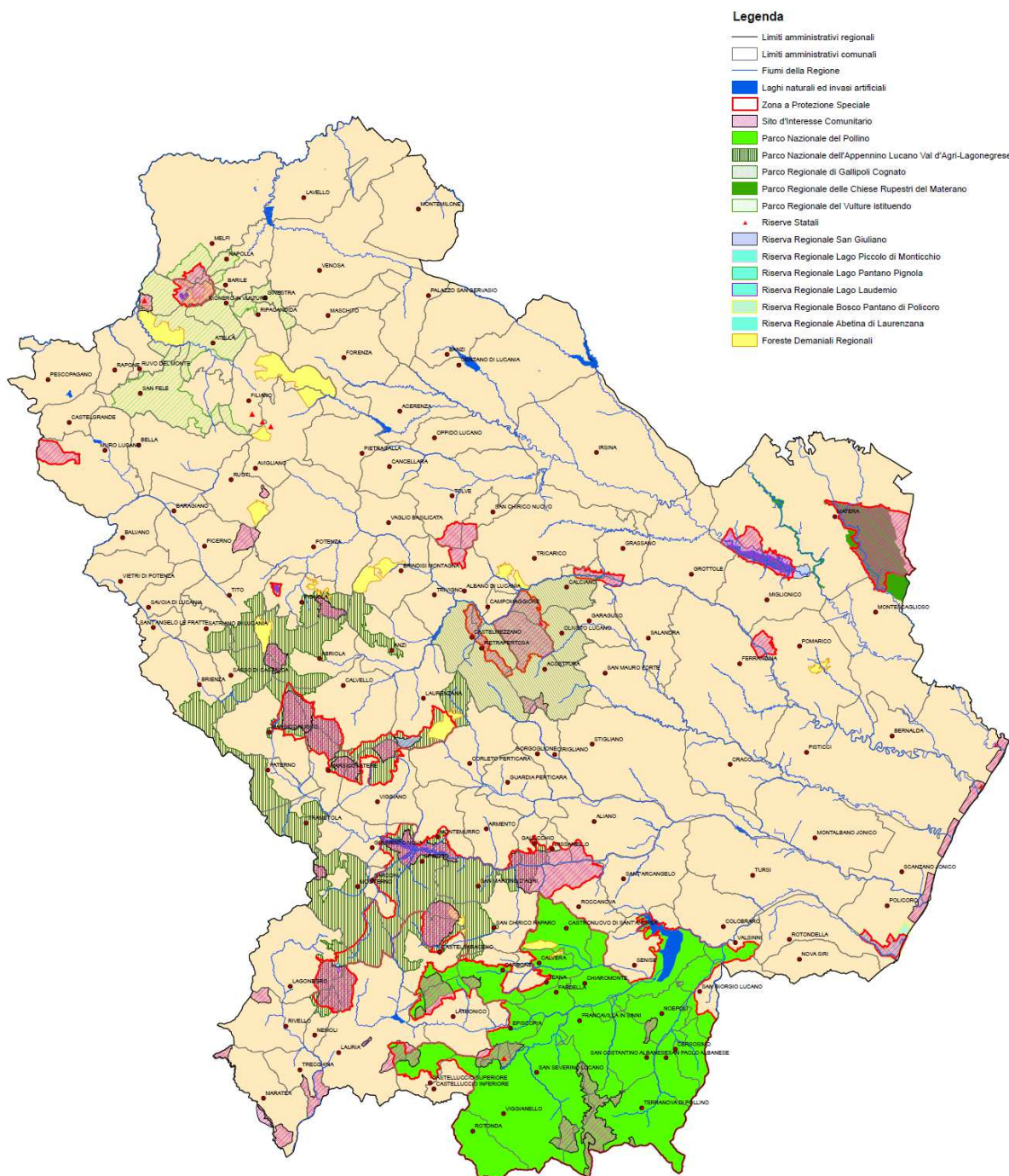
- 2 Parchi Nazionali:
  - Parco Nazionale del Pollino;
  - Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri – Lagonegrese;
- 2 Parchi Regionali:
  - Parco Regionale delle Chiese Rupestri del Materano;
  - Parco Regionale Gallipoli Cognato - Piccole Dolomiti Lucane;
- 8 Riserve Statali: Rubbio: Monte Croccia, Agromonte Spacciaboschi, Metaponto, Grotticelle, I Pisconi, Marinella Stornara, Coste Castello;
- 6 Riserve Naturali Regionali: Abetina di Laurenzana, Lago Piccolo di Monticchio, San Giuliano, Lago Laudemio (Remmo), Lago Pantano di Pignola, Bosco Pantano di Policoro;

Inoltre, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1015 del 24.07.2007, la Giunta ha approvato il Disegno di legge relativo all'istituzione del Parco Regionale del Vulture; in regione non risultano presenti Aree Marine Protette.

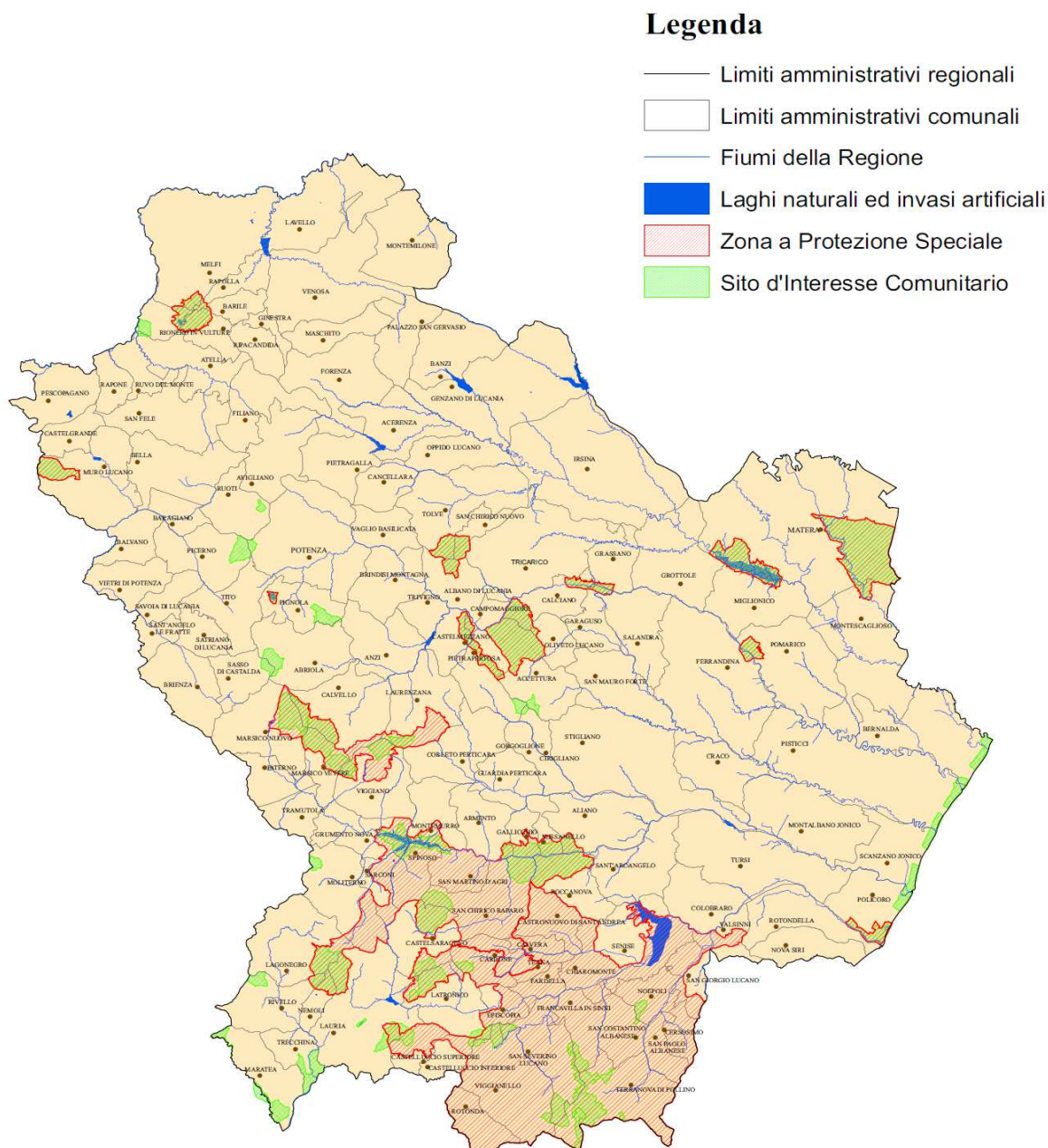
La **rete Natura 2000** è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) indicate come Siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e da Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli 79/409/CEE.

In Regione Basilicata al 2007 risultavano istituite complessivamente 14 ZPS e 47 SIC, tali aree sono state formalmente riconosciute con le Deliberazioni di Giunta Regionale n. 978 del 04.06.2003, n. 590 del 14.03.2005 e 267 del 28.02.2007.

In totale, al 2003, la superficie territoriale delle aree terrestri protette è pari a 120 062 ettari (12.5% della superficie territoriale contro il 9.7% della media nazionale), di cui 83 245 ettari (pari al 69.3% delle aree terrestri protette) di Parchi Nazionali, 965 ettari di Riserve Naturali Statali (0.8% delle aree terrestri protette), 33 655 ettari di Parchi Naturali Regionali (28% delle aree terrestri protette) e 2 197 ettari di Riserve Naturali Regionali (1.8% delle aree terrestri protette). Al 2007 la superficie territoriale regionale interessata da ZPS è pari a 156 282 ettari (15.6% della superficie regionale a fronte del 14.5% della media nazionale), la superficie interessata da SIC approvati e proposti è pari a 55 462 ettari (5,6% della superficie regionale, valore più basso tra le regioni italiane e molto al di sotto della media nazionale pari al 14,6%).



**Figura 9 - Sistema regionale delle aree protette. Fonte Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente**



**Figura 10 – Carta dei SIC e ZPS. Fonte Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente**

Riguardo ai siti Natura 2000, al 31.12.2006, non risultavano individuati i soggetti gestori né le misure per evitare il degrado degli habitat e delle specie né risultavano redatti i piani di gestione; non risultavano inoltre adottati i Piani del Parco relativi alle Riserve Naturali Statali, ai Parchi Naturali Regionali ed al Parco Nazionale del Pollino. Riguardo a questo aspetto la Regione Basilicata, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1925 del

28.12.2007, in attuazione del Decreto Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio  
03.09.2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" (G.U. n. 224 del 24.09.2002),  
ha approvato una proposta di programma concernente l'applicazione del suddetto decreto  
ministeriale.

Codice Min. Ambiente	Tipo	Denominazione Area Protetta	Superficie (ha)
IT9210005	SIC	Abetina di Laurenzana	321.615
IT9210010	SIC	Abetina di Ruoti	112.07
IT9210015	SIC	Acquafredda di Maratea	218.18
IT9210020	SIC/ZPS	Bosco Cupolicchio (Tricarico)	1731.593
IT9210025	SIC	Bosco della Farneta	284.351
IT9210035	SIC	Bosco di Rifreddo	555.462
IT9210040	SIC	Bosco Magnano	1210.9
IT9210045	SIC	Bosco Mangarrone (Rivello)	363.686
IT9210070	SIC	Bosco Vaccarizzo	272.638
IT9210075	SIC	Lago Duglia, Casino Toscano e Piana di S.Francesco	2413.943
IT9210105	SIC/ZPS	Dolomiti di Pietrapertosa	1312.521
IT9210110	SIC	Faggeta di Moliterno	232.227
IT9210115	SIC	Faggeta di Monte Pierfaone	745.276
IT9210120	SIC	La Falconara	69.317
IT9210140	SIC	Grotticelle di Monticchio	323.475
IT9210141	SIC	Lago La Rotonda	50.397
IT9210142	SIC/ZPS	Lago Pantano di Pignola	137.805
IT9210143	SIC	Lago Pertusillo	1994.978
IT9210145	SIC	Madonna del Pollino Loc.Vacuarro	968.83
IT9210155	SIC	Marina di Castrocuoco	524.772
IT9210160	SIC	Isola di S. Ianni e Costa Prospiciente	292.85
IT9210165	SIC/ZPS	Monte Alpi - Malboschetto di Latronico	1561.076
IT9210170	SIC	Monte Caldarosa	591.361
IT9210180	SIC	Monte della Madonna di Viggiano	788.233
IT9210185	SIC	Monte La Spina, Monte Zaccana	1074.391
IT9210190	SIC/ZPS	Monte Paratiello	1128.894
IT9210195	SIC/ZPS	Monte Raparo	2020.5
IT9210200	SIC/ZPS	Monte Sirino	2630.593
IT9210205	SIC/ZPS	Monte Volturino	1860.685
IT9210210	SIC/ZPS	Monte Vulture	1881.682
IT9210215	SIC	Monti Foi	800.237
IT9210220	SIC/ZPS	Murgia S. Lorenzo	5361.327
IT9210240	SIC	Serra di Calvello	1634.281
IT9210245	SIC	Serra di Crispo, Grande Porta del Pollino e Pietra Castello	456.506
IT9210250	SIC	Timpa delle Murge	148.186
IT9210265	SIC	Valle del Noce	973.208
IT9220030	SIC	Bosco di Montepiano	514.457
IT9220055	SIC/ZPS	Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni	849.612
IT9220080	SIC	Costa Ionica Foce Agri	705.948
IT9220085	SIC	Costa Ionica Foce Basento	516.295
IT9220090	SIC	Costa Ionica Foce Bradano	472.977
IT9220095	SIC	Costa Ionica Foce Cavone	450.02
IT9220130	SIC/ZPS	Foresta Gallipoli - Cognato	4249.28
IT9220135	SIC/ZPS	Gravine di Matera	6692.199
IT9220144	SIC/ZPS	Lago S. Giuliano e Timmari	2512.243
IT9220255	SIC/ZPS	Valle Basento - Ferrandina Scalo	671.559
IT9220260	SIC/ZPS	Valle Basento Grassano Scalo - Grottole	779.474
IT9210300	ZPS	Bosco Rubbio	208.58

**Tabella 1 – Elenco Siti Natura 2000**

Per quanto riguarda le zone umide di interesse internazionale (aree Ramsar), in Basilicata sono stati individuati due siti, il Lago di San Giuliano con una superficie di 2 118 ettari e il Pantano di Pignola con 172 ettari.

**Il progetto dell'impianto eolico non è soggetto a nessuno dei vincoli sopra menzionati la distanza dal SIC più vicino e di oltre 25km.**

#### **4.2.2. Pianificazione di Bacino**

Il territorio della Basilicata ricade negli ambiti di competenza di 4 diverse Autorità di Bacino:

- Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata;
- Autorità Regionale di Bacino Regionale della Calabria;
- Autorità di Bacino della Puglia;
- Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele.

Tali Autorità di Bacino si sono dotate di Piani stralci per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Il Piano di Bacino, strumento specifico della difesa del suolo, è uno strumento di governo del territorio per la prevenzione dai rischi di calamità naturale e per la valorizzazione e il recupero di risorse naturali.

I comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone ricadono nell'Autorità di Bacino (AdB) della Basilicata. L'AdB della Basilicata, istituita con L.R. n. 2 del 25 gennaio 2001 in attuazione della L.183/89, è una struttura di rilievo interregionale comprendente una vasta porzione del territorio della Regione Basilicata e, in misura minore, delle Regioni Puglia e Calabria.

In merito al rischio geomorfologico o a pericolosità idraulica, dalle analisi e verifiche eseguite per la realizzazione del progetto di parco eolico, si è evidenziato come nessuna delle turbine eoliche di progetto ricada in tale aree.

#### **4.2.3. Pianificazione comunale**

L'area oggetto dell'intervento è ubicata nel territorio dei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone in provincia di Potenza.



---

In base agli strumenti urbanistici vigenti nei comuni sopraccitati, le aree in cui ricadono gli aerogeneratori di progetto sono classificate come Zone Agricole.

Come previsto dal D. Lgs. 387/03 e smi art. 12 comma 7, gli impianti alimentati a fonte rinnovabile possono essere ubicati all'interno di zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, e se necessario costituiscono variante allo stesso.

Si allega al progetto del parco eolico il certificato di destinazione urbanistica rilasciato dai comuni in questione.

#### **4.2.4. Vincoli e Fasce di Rispetto**

La tutela paesaggistica introdotta dalla legge 1497/39 è estesa ad un'ampia parte del territorio nazionale dalla legge 431/85 che sottopone a vincolo, ai sensi della L. 1497/39, una nuova serie di beni ambientali e paesaggistici. Il *Testo Unico* in materia di beni culturali ed ambientali D.Lgs 490/99 riorganizzando e sistematizzando la normativa nazionale esistente, riconferma i dettami della Legge 431/85. Il 22 gennaio 2004 è stato emanato il D.Lgs. n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", che dal maggio 2004 regola la materia ed abroga, tra gli altri, il D.Lgs 490/99. Lo stesso D.Lgs. n. 42/04 è stato successivamente modificato ed integrato dai D.Lgs. nn. 156 e 157/2006.

#### **Vincoli Paesaggistici**

In Italia, al 2005, solo la Calabria non era dotata di Piani paesistici in conformità all'articolo 149 del Decreto Legislativo 29 ottobre 1999, n. 490; la Basilicata, insieme al Molise ed alla Sardegna, dispone di Piani paesistici applicati solamente a specifiche aree del territorio regionale, tutte le altre Regioni sono dotate di Piani paesistici che coprono l'intero territorio regionale.

Il territorio della regione Basilicata è interessato da sette Piani paesistici di area vasta:

- Piano paesistico di Gallipoli cognato – piccole Dolomiti lucane,
- Piano paesistico di Maratea – Trecchina – Rivello,
- Piano paesistico del Sirino,
- Piano paesistico del Metapontino,
- Piano paesistico del Pollino,

- 
- Piano paesistico di Sellata – Volturino – Madonna di Viggiano,
  - Piano paesistico del Vulture.

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42, così come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 24 marzo 2006 n. 157, oltre a prevedere che lo Stato e le Regioni assicurino la tutela e la valorizzazione del paesaggio approvando piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, concernenti l'intero territorio regionale, stabilisce che le Regioni verifichino la conformità tra le disposizioni dei suddetti Piani paesistici e le nuove disposizioni e provvedano agli eventuali adeguamenti.

La Regione Basilicata, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1048 del 22.04.2005, ha avviato l'iter per procedere all'adeguamento dei vigenti Piani paesistici di area vasta alle nuove disposizioni legislative. Ad oggi è in corso di redazione il nuovo Piano Paesistico Regionale, in riferimento al quale, ai sensi dell'art.3 del D.P.C.M. 12 dicembre 2005, la Regione Basilicata e la Direzione Regionale per i beni architettonici e il paesaggio, hanno stipulato un accordo (in data 27 settembre 2006) per individuare le tipologie d'intervento sottoposte alla redazione della "Relazione Paesaggistica".

I vigenti Piani Paesistici Regionali e le aree che ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. 42/2004 sono tutelate per legge, sono:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;

- 
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
  - i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
  - le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
  - le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
  - i vulcani;
  - le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 42/2004.

Riguardo agli "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" di cui al D.Lgs 42/04 art. 136 non si rileva la presenza nell'area di studio di aree oggetto di vincolo.

L'area di progetto non ricade in nessuno dei vincoli sopra richiamati.

#### **4.2.5. Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)**

I vincoli idrogeologici sono espressi dal R.D. n° 3267 del 30/12/1923 (recepita dalla Regione Basilicata con la Legge regionale 10 novembre 1998, n. 42 "Norme in materia forestale") la quale prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate ai fini di non turbarne l'assetto idrogeologico, ed in particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da una elevata sensibilità.

Le attività di controllo del territorio e le procedure autorizzative per le aree vincolate dal 3267/23 sono di competenza degli Ispettorati Ripartimentali delle Foreste virtù della delega che la Regione Basilicata ha ricevuto per esercitare le funzioni dello Stato per la protezione delle risorse idriche.

La legge in oggetto prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate, perciò qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere preventivamente autorizzata dall'Ispettorato Ripartimentale competente.

Alcune porzioni dell'area interessata dall'impianto risultano vincolate ai sensi del RD 3267/23, e pertanto si richiede la rimozione del vincolo idrogeologico.

### **4.3. Descrizione delle reti infrastrutturali**

#### **4.3.1. Ambito territoriale coinvolto**

La Basilicata si presenta come una Regione dai forti contrasti orografici. La superficie ricoperta dal territorio regionale è di 9.992,24 Km<sup>2</sup>, di cui il 46,8% è montano, il 45,2% è collinare e solo l'8% è rappresentato da una morfologia pianeggiante. Dal punto di vista orografico, a sud dell'area vulcanica del Vulture inizia la zona Appenninica, al cui interno ricadono alcuni dei massicci più elevati di tutto l'Appennino meridionale che si divide in cinque gruppi distinti. Il primo è costituito dalla dorsale dei Monti di Muro, Bella e Avigliano, a sud del quale inizia il gruppo minore dei Monti Li Foi di Picerno. Ad ovest di questi si erige la catena montuosa della Maddalena che interessa solo marginalmente il territorio Lucano.

La Valle del Melandro e l'alta Valle dell'Agri separano la catena della Maddalena dal complesso montuoso del Vulturino. Più a sud, la dorsale Appenninica si eleva a formare i Monti del Lagonegrese con le due cime dei Monti del Papa e della Madonna del Sirino e, ai confini con la Calabria, con i monti del Pollino. Tutto il versante orientale è occupato dall'area collinare che, a causa della costituzione geolitica dei suoli, subisce continue modificazioni dovute a fenomeni erosivi, tanto da dar luogo, in Bassa Val d'Agri e nel Materano, ad aree calanchive prive o quasi di vegetazione.

Le aree pianeggianti sono individuabili prevalentemente nella pianura Metapontina, originatasi dal continuo accumulo di materiale eroso trasportato a valle dai numerosi fiumi lucani.

La complessa variabilità orografica della Regione ha generato una rete idrografica molto ricca.

Dei corsi d'acqua che nascono in territorio Lucano, alcuni scorrono totalmente nel territorio Regionale (Agri, Basento, Bradano, Cavone, Sinni) sfociando nel Mar Jonio, altri, invece, come il Noce, l'Ofanto ed alcuni affluenti del Sele, attraversano solo in parte il territorio, per poi proseguire nel Tirreno o nell'Adriatico.

L'ambito territoriale coinvolto dall'area di progetto è inquadrabile nella parte orientale dell'Appennino meridionale.

Per quanto riguarda l'idrografia, il progetto di parco eolico si trova compreso tra i bacini naturali del fiume Basento e del Fiume Bradano (Autorità di Bacino della Basilicata).

#### **4.3.2. Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti**

L'accesso al sito non presenta particolari problemi, anche per il trasporto di aerogeneratori di grandi dimensioni come quelli previsti nel progetto.

L'area interessata dal progetto ha una viabilità più che sufficiente, pertanto la necessità di eseguire interventi di adeguamento della viabilità esistente in corrispondenza di curve, tornanti o altre discontinuità infrastrutturali risulta essere piuttosto contenuta.

Dal punto di vista della viabilità, ed in particolare la viabilità che verrà utilizzata per il trasporto degli aerogeneratori, l'accesso all'area del parco eolico di progetto è assicurato dalla SS401 "dell'Ofanto e del Vulture", a cui segue la percorrenza della SS655 "Bradonica" fino a giungere al raccordo autostradale (in corrispondenza dello svincolo di Candela) con l'A16 Napoli-Canosa.

L'accesso all'area del parco eolico di progetto è garantito anche dalla SS7 "Via Appia", che attraversa gli abitati di Pescopagano e Castelgrande, e che consente l'accesso agevole all'area di progetto dal lato Ovest.

L'area interessata dal progetto di parco eolico non interferisce con ferrovie od altre infrastrutture rilevanti, né il progetto interferisce con infrastrutture telefoniche.

All'interno dell'area di impianto è presente un osservatorio astronomico, in località toppo di Castelgrande, e nella redazione del progetto sono state rispettate le prescrizioni generali fornite dall'ente gestore al fine della collocazione degli impianti eolici.

Il cavidotto di collegamento tra parco eolico e stazione utente, si sviluppa per la maggior parte su strada pubblica (Comunale, Provinciale, Statale ecc...). Il tracciato individuato, per il collegamento degli aerogeneratori alla stazione utente, non presenta interferenze con infrastrutture esistenti (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc...).

Come specificato nel dettaglio di seguito, benché l'area sia priva di infrastrutture di particolare rilevanza, quanto disponibile è sufficiente a permettere il funzionamento dell'impianto, essendo soddisfatti i requisiti in termini di accessibilità viaria e disponibilità di reti elettriche.

### **4.3.3. Descrizione della viabilità di accesso all'area.**

L'accesso al sito non presenta alcun problema particolare, anche per il trasporto di aerogeneratori di grandi dimensioni come quelli previsti nel progetto.

L'area interessata dal progetto ha una viabilità più che sufficiente, pertanto la necessità di eseguire interventi di adeguamento della viabilità esistente in corrispondenza di curve, tornanti o altre discontinuità infrastrutturali risulta essere piuttosto contenuta.

Il trasporto dei componenti degli aerogeneratori richiede strade aventi i seguenti requisiti tecnici:

- raggio minimo di curvatura minimo: circa 28 m;
- pendenza massima: circa 8-10%;
- larghezza carreggiata: 5 m;
- manto stradale: almeno 30 cm di materiale stabilizzato compattato;
- carico sopportabile: almeno 15 ton/m per asse.

Le strade di accesso indicate hanno caratteristiche idonee a soddisfare questi requisiti.

#### PERCORSI INTERNI

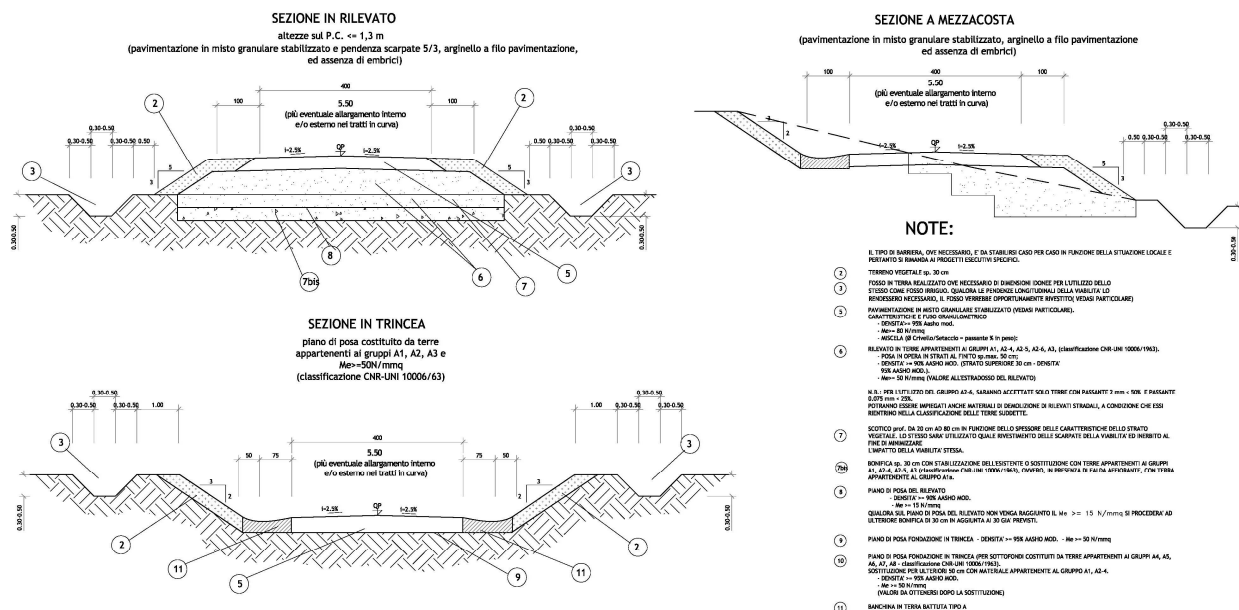
Eventuali punti critici per il passaggio dei componenti degli aerogeneratori saranno superati provvedendo all'allargamento delle strade esistenti all'occorrenza.

Per il trasporto nelle varie collocazioni e piazzole degli aerogeneratori, verrà principalmente utilizzata la viabilità secondaria esistente, composta da:

- strade asfaltate comunali;
- strade sterrate comunali;
- percorsi o tratturi sterrati

Per il progetto proposto si prevede di impiegare in massima parte la viabilità secondaria esistente. In alcuni tratti, in particolare per l'accesso alle piazzole di montaggio di alcuni aerogeneratori, verranno realizzati nuovi percorsi interni.

Tali percorsi interni sono realizzati in sterrato secondo le caratteristiche costruttive indicate nella figura seguente.



### Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- Larghezza della carreggiata: 5 m;
- Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

Tali varianti consentono l'accesso alle aree di piazzola di ogni singolo aerogeneratore, come visibile nelle tavole allegate.

## 5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Dall'indagine anemologica sin qui condotta e da analisi tecniche preliminari si è giunti alla conclusione che l'area in oggetto presenta caratteristiche anemologiche adeguate ad un suo sfruttamento energetico per mezzo di moderna tecnologia eolica. In allegato al presente documento è descritto lo studio anemologico del progetto (allegato A.5 ed A9).

Nel seguito viene presentata la descrizione delle principali caratteristiche tecniche e delle condizioni di funzionamento della centrale eolica in progetto, oltre che una descrizione della sistema di collegamento alla rete di trasmissione nazionale dell'energia elettrica.

### **5.1. Criteri progettali**

La configurazione definitiva dell'impianto prevede l'installazione complessiva di 12 aerogeneratori da 4.800 kW cadauno, per una potenza nominale complessiva di 56.7 MW. La scelta progettuale è stata concepita nel rispetto di criteri ambientali, tecnici ed economici, tra cui si riportano:

- rispetto delle indicazioni del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale (PIEAR) della Regione Basilicata, approvato con Legge Regionale 19.01.2010 n. 1 del 2010;
- rispetto delle indicazioni contenute nel *Disciplinare "Procedure per l'attuazione del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR) e disciplina del procedimento di cui all'art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per progettazione degli impianti"* – approvate con Delibera di Giunta Regionale n. 2260 del 29 dicembre 2010;
- rispetto delle indicazioni contenute Decreto 10.09.2010 - *Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, emanate con il decreto 10 settembre 2010;*
- utilizzo di viabilità esistente e minimizzazione dell'apertura di nuovi tracciati;
- ottimizzazione dell'inserimento paesistico dell'impianto;
- rispetto dell'orografia e copertura vegetale della zona;
- rispetto della distanza dai recettori più prossimi;
- ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa eolica dell'area.

### **5.2. Descrizione generale**

Il progetto eolico da realizzare in località "Guardiola, Lavanghe Rosse, Monte dei Morti, Serra Laria e Masseria delle Rose" nei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (PZ) prevede l'installazione di 12 aerogeneratori di elevata potenza disposti secondo un layout di impianto che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione del vento dominante risulta essere quello ottimale.

Sulla base dello studio anemologico attualmente in corso, dei vincoli orografici e ambientali, delle strade di accesso e delle possibilità di collegamento alla rete di



trasmissione nazionale, si è giunti ad una disposizione delle macchine che è quella riportata nelle tavole allegate.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore fluisce attraverso un sistema collettore composto da cavi conduttori interrati.

Sulla base delle indicazioni ricevute dal gestore di rete Terna S.p.a., è stata individuata la configurazione di allaccio che prevede che l'impianto sia collegato in antenna alla futura stazione Elettrica di Smistamento a 150 kV in agro del comune di Rapone (PZ), da collegare mediante due elettrodotti a 150 kV alla Stazione 380/150 kV di Melfi (PZ). Il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di una stazione AT di utenza che serve ad elevare la tensione di impianto al livello di 150 kV, per il successivo smistamento ed immissione alla RTN sulla linea 380 kV denominata "Matera – S. Sofia".

Il controllo dell'impianto viene attuato tramite l'ausilio di automatismi programmabili.

Vengono progettati due sistemi indipendenti di regolazione e controllo, uno per gli aerogeneratori e un secondo per le cabine elettriche di consegna dell'energia.

L'impianto eolico verrà controllato, supervisionato e monitorato da remoto.

L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 660 V e 50 Hz. La tensione viene elevata a 30 kV e viene evacuata tramite cavi elettrici interrati in MT da 30 kV verso la sottostazione di connessione alla rete elettrica nazionale, in prossimità della quale viene realizzata l'elevazione da MT ad AT.

La centrale eolica non necessita di forniture di servizio come acqua o gas.

L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco verrà fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore di servizio.

Nei momenti in cui la centrale non genera energia, la fornitura avverrà tramite la linea di evacuazione del parco. Nelle situazioni di emergenza si provvede alla fornitura di energia tramite gruppo elettrogeno.

Le caratteristiche dei viali di accesso interni al parco saranno: 5 metri di larghezza, raggio di curvatura di almeno 25 metri, pendenza massima del 10% e uno strato superficiale di massiccio stabilizzato, salvo casi particolari in cui per pendenze eccessive sarà necessario un ulteriore trattamento superficiale sopra lo strato di massiccio. Una volta terminati i lavori di costruzione, le piazzole necessarie per l'installazione degli aerogeneratori vengono ricoperte con terra vegetale.

### **5.3. Descrizione generale aerogeneratore**

Gli aerogeneratori sono del tipo ad asse orizzontale, con tre pale, con regolazione del passo e sistema di regolazione tale da poter funzionare a velocità variabile ed ottimizzare costantemente l'angolo di incidenza tra la pala ed il vento. Questo sistema di controllo consente non solo di ottimizzare la produzione di energia elettrica, ma anche di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili e ben al di sotto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Gli elementi principali costituenti l'aerogeneratore sono:

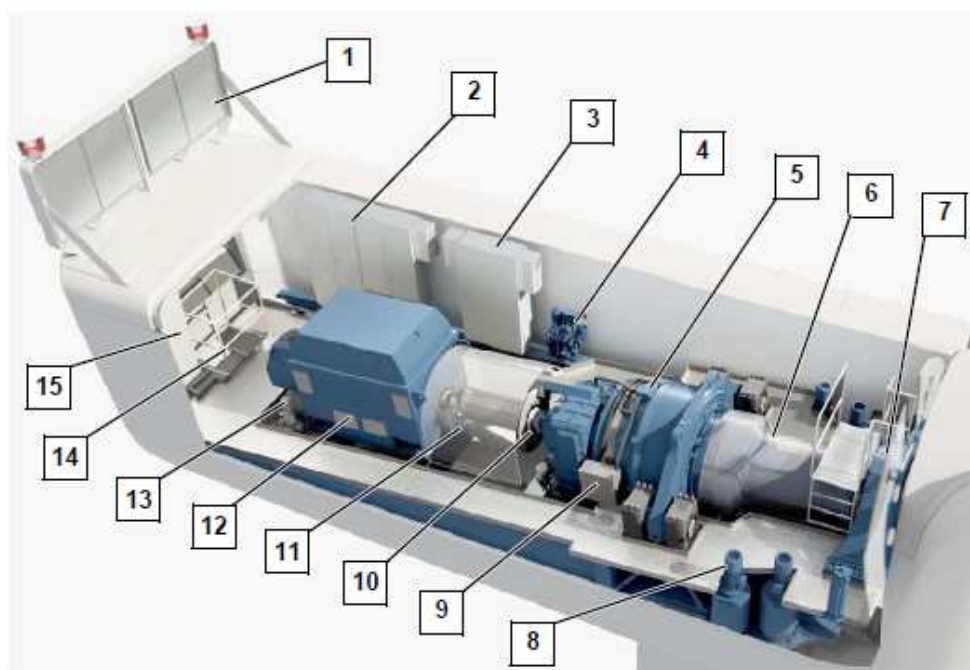
- Rotore;
- Navicella;
- Torre.

Il rotore è composto da un supporto (hub) a cui sono fissate 3 pale in materiale composito, che hanno il compito di raccogliere l'energia cinetica del vento e trasmetterla all'albero del generatore elettrico.

Al crescere della superficie captante delle pale aumenta l'energia cinetica raccolta, ma aumentano altresì le turbolenze che le pale si inducono l'una con l'altra nel loro moto.

Pertanto, la forma ed il numero delle pale sono studiati per massimizzare la produzione energetica. Per il progetto si è scelto un rotore di diametro 158m, al fine di massimizzare la produzione energetica dell'impianto limitando al contempo l'impatto visivo; quest'ultimo è dovuto più alla posizione degli aerogeneratori ed al contesto che all'effettiva dimensione del rotore, anche per effetto della colorazione delle pale tesa a minimizzare la visibilità ed al tutto sommato ridotto spessore delle pale stesse.

La navicella è un involucro contenente i principali componenti per la trasformazione dell'energia meccanica in elettrica, posto alla sommità della torre. Le caratteristiche della navicella sono più o meno analoghe per tutti modelli di aerogeneratori, e quindi non sono soggetti a scelte specifiche del progettista del singolo impianto. In figura seguente si riporta lo spaccato di una navicella tipo.



**Figura 11 – Spaccato aerogeneratore tipo**

- |                     |                    |                              |
|---------------------|--------------------|------------------------------|
| 1) Heat exchanger   | 6) Rotor shaft     | 11) Coupling                 |
| 2) Switch cabinet 2 | 7) Rotor bearing   | 12) Generator                |
| 3) Switch cabinet 1 | 8) Yaw drive       | 13) Cooling water pump       |
| 4) Hydraulic unit   | 9) Gear oil cooler | 14) Hatch for on-board crane |
| 5) Gearbox          | 10) Rotor brake    | 15) Switch cabinet 3         |

La torre è una struttura tubolare in acciaio, composta da più segmenti da assemblare in sito, che svolge la funzione di portare in quota la navicella, ove il vento non è disturbato dalla rugosità superficiale. Poiché il vento cresce all'aumentare dell'altezza, più l'altezza della torre è elevata e più l'energia prodotta dall'impianto aumenta. Per il medesimo modello di aerogeneratore sono pertanto disponibili torri di diverse altezze, lasciando al progettista di trovare il giusto compromesso tra costi e benefici.

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, viene utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato. Quindi attraverso il moltiplicatore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale viene trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica. Il sistema di controllo dell'aerogeneratore misura in modo continuo la velocità e la direzione del vento, nonché i parametri elettrici e meccanici

dell'aerogeneratore. La regolazione della potenza prodotta avviene tramite variazione del passo delle pale.

Il sistema di controllo assicura inoltre l'allineamento della navicella alla direzione prevalente della velocità del vento, variando l'angolo di rotazione della gondola sul piano orizzontale tramite opportuni motori elettrici.

La fermata dell'aerogeneratore, normale o di emergenza, avviene attraverso la rotazione del passo delle pale.

Opportuni serbatoi d'olio in pressione garantiscono l'energia idraulica necessaria a ruotare il passo delle pale anche in condizioni di emergenza (mancanza di alimentazione elettrica).

La fermata dell'aerogeneratore per motivi di sicurezza avviene ogni volta che la velocità del vento supera la velocità prefissata detta di "cut-off". A rotore fermo, un ulteriore freno sull'albero principale ne assicura il blocco in posizione di "parcheggio".

Il fattore di potenza ai morsetti del generatore è regolato attraverso un sistema di rifasamento continuo.

La protezione della macchina contro i fulmini è assicurata da captatori metallici situati sulla punta di ciascuna pala, collegati a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore.

Tutte le opere di fondazione saranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica, geologica e idrogeologica, nonché del grado di sismicità. Le fondazioni avranno una base circolare ed armatura in ferro, saranno completamente interrato sotto il terreno di riporto, lasciando sporgenti in superficie solo i "dadi" tondi di appoggio nei quali sarà inghisata la virola di fondazione.

Nella fondazione saranno inghisati una serie di "conduit" in plastica, opportunamente sagomati e posizionati, che dal bordo della fondazione stessa fuoriusciranno all'interno del palo metallico che vi sarà successivamente posato; nei conduit plastici saranno infilati i cavi elettrici di comando e controllo di interconnessione delle apparecchiature (tra aerogeneratori e quadri elettrici di controllo/trasformatori elevatori) e per i collegamenti di messa a terra.

Attorno ad ogni opera di fondazione sarà installata una maglia di terra in rame, o materiale equivalente buon conduttore, opportunamente dimensionata. Tale maglia sarà idonea a disperdere nel terreno e a mantenere le tensioni di "passo" e di "contatto" entro i valori

prescritti dalle normative, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute ad eventi meteorici (fulmini).

Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori sono opere temporanee che saranno realizzate allo scopo di consentire i montaggi meccanici degli aerogeneratori con gru. Si tratta di superfici piane di opportuna dimensione, predisposte al fine di consentire il lavoro dei mezzi di sollevamento. Per le piazzole si dovranno effettuare in sequenza la tracciatura, lo scotico dell'area, lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato, il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame calcareo.

A montaggio ultimato, la superficie delle piazzole verrà parzialmente ripristinata alla situazione "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale. Solamente un'area limitata attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra in modo da consentire le operazioni di servizio quali controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

Relativamente alla viabilità interna dell'impianto eolico, si prevede la realizzazione di strade nuove e/o adeguamento di quelle esistenti per renderle idonee alle esigenze di trasporto e montaggio.

L'intervento prevede il massimo utilizzo della viabilità locale esistente, costituita da strade comunali, vicinali e interpoderali già utilizzate sul territorio per i collegamenti tra le varie particelle catastali di diversa proprietà.

La viabilità da realizzare ex-novo consiste in una limitata serie di brevi tratti di strade in misura strettamente necessaria al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti ove installare gli aerogeneratori. Queste saranno realizzate seguendo l'andamento topo-orografico del sito, riducendo al minimo eventuali movimenti di terra.

#### **5.4. Descrizione impianti elettrici**

Le parti principali costituenti l'impianto elettrico sono:

- i cavidotti in media tensione (30 kV) ed alta tensione (150 kV),
- la stazione elettrica di trasformazione 30/150kV;
- adeguamenti degli impianti di rete

#### **5.4.1. Cavidotti**

I cavidotti in media tensione collegano gli aerogeneratori tra di loro ed alla stazione elettrica di trasformazione e consegna.

Il percorso dei cavidotti è stato studiato in modo da raggiungere il punto di connessione seguendo strade e tratturi esistenti secondo il percorso più breve.

Il cavidotto si sviluppa nei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone, secondo un tracciato di lunghezza, tra l'ultimo aerogeneratore e la stazione di consegna, di circa 12 km.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- realizzare il collegamento completamente interrato e seguendo il più possibile strade esistenti;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato occupando la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico ed archeologico;
- transitare su aree di minore pregio interessando prevalentemente aree agricole e sfruttando la viabilità di progetto dell'impianto eolico.

#### **5.4.2. Stazione di trasformazione**

L'impianto elettrico è costituito dai seguenti componenti principali:

- N. 1 montante 150kV di collegamento al trasformatore 30/150kV costituito da interruttore sezionatore, trasformatore di misura e scaricatore di sovratensione;
- N. 1 trasformatore elevatore 30/150 kV;
- N. 1 quadro elettrico 30kV, le apparecchiature di controllo e protezione della stazione e i servizi ausiliari, ubicati all'interno di un edificio in muratura.

Le caratteristiche di dettaglio di tutti i componenti facenti parte della stazione di utenza sono riportate negli elaborati allegati.

## **6. ESITO DELLE VALUTAZIONI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO**

Sono state eseguite le seguenti valutazioni di sicurezza:

- shadow-flickering,
- valutazione previsionale di impatto acustico;
- rottura accidentale degli organi rotanti.

Tutte le verifiche, di cui in allegato si trovano gli studi di dettaglio, si sono concluse positivamente, principalmente per il fatto che l'impianto sorgerà in area a bassa antropizzazione ed a notevole distanza dai centri abitati. In particolare è risultato che anche a seguito della realizzazione dell'impianto non verranno superati i limiti alle emissioni sonore, ed infine non vi sono fabbricati abitati collocati entro l'area di getto in caso di rottura delle pale.

Visto il buon esito delle valutazioni, con un discreto margine di sicurezza, al momento non si individua la necessità di prevedere interventi di riduzione del rischio. Comunque, in caso di necessità, sarebbe comunque possibile ridurre i rischi, per quanto attiene agli aspetti di shadow-flickering attraverso il fermo delle macchine più disturbanti, mentre per quanto riguarda gli aspetti acustici utilizzando turbine "silenziate", e cioè su cui vengono implementati degli accorgimenti al fine di ridurre le emissioni sonore.

## **7. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE**

La scrivente ha redatto apposita indagine geologica e sismica, nonché idraulica, da cui si evince che l'area di studio è idonea per la realizzazione del progetto di specie. Di seguito si riporta un estratto della relazione contenente una sintesi delle indagini eseguite, mentre per maggiori informazioni si rimanda all'allegato A.2.

Dallo studio geologico effettuato, risulta che:

- l'area oggetto di studio presenta i requisiti di carattere geologico e di stabilità atti a garantire la realizzazione dell'impianto eolico;
- l'area di intervento è parte integrante della catena sudappenninica, costituita da una forte successione di falde di ricoprimento, a formare un complicato "thrust-system", messe in posto durante la tettonogenesi mio-pliocenica. Geologicamente è caratterizzata

---

principalmente dall'affioramento di litologie meso-cenozoiche appartenenti all'Unità Lagonegrese.

- per le opere fondali, sia la configurazione morfologica delle aree, che presentano pendenze medie, che l'assetto litostratigrafico e le descritte caratteristiche geomeccaniche dei terreni, sono tali da non creare alcun problema legato alla portanza;
- dalle indagini sismiche eseguite, applicando il D.M. 14/01/2008, le aree esaminate risultano avere le seguenti caratteristiche sismiche: valore di  $V_{s30}$  è compreso tra 300 m/s e 560 m/s, profilo stratigrafico di riferimento è sia di tipo "C" che di tipo "ET", accelerazione orizzontale attesa al sito A (ag/g) è variabile da 0,099g a 0,104g, coefficiente di amplificazione stratigrafica (SS) varia da 1,20 a 1,50, coefficiente di amplificazione topografica (ST) varia da T2 (1,20) a T4 (1,40), accelerazione orizzontale massima del suolo (PGA) è compresa tra 0,142g a 0,214g;
- il variare del contenuto in acqua dei terreni superficiali è spesso una delle cause provocatrici se non di fenomeni franosi veri e propri, almeno di fenomeni di colamento e di ammolimento della parte più superficiale del terreno. Perciò, per la salvaguardia delle opere si raccomanda un razionale allontanamento delle acque superficiali, provvedendo al recapito delle stesse ben al di fuori dell'area di intervento;
- in fase di progettazione esecutiva dovranno essere realizzate specifiche indagini geognostiche su ogni singola area di sedime, per la definizione delle reali caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione, oltre alla puntuale caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione mediante specifiche analisi dirette;
- per quanto riguarda le verifiche di stabilità del pendio effettuate, i pendii originari (Ante Operam) nei pressi delle opere risultano quindi stabili. Inoltre le verifiche in condizioni Post Operam indicano che il pendio subisce modificazioni delle condizioni di stabilità in seguito alla realizzazione delle torri, ma rimane, comunque, in condizioni di stabilità globale.
- infine, in riferimento al Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino della Basilicata, consultando la "Carta delle aree soggette a rischio idraulico", la "Carta inventario delle Frane" e la "Carta del Rischio", le aree in esame non ricadono nelle zone in cui sono state cartografate frane o rischi idrogeologici e idraulici.



---

## **8. ELEMENTI GENERALI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO**

L'intervento oggetto della presente relazione è finalizzato alla realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica.

L'intervento consiste sostanzialmente nelle seguenti macro-aree di lavorazione: movimenti terra, installazione impianti elettrici, sollevamenti ed esecuzione opere edili.

In fase di progettazione esecutiva e di cantiere verrà data attuazione al D.lgs. 81/2008.

In questa fase le considerazioni che si sono fatte relativamente alla sicurezza dei lavoratori durante le operazioni di cantiere sono le seguenti:

- Collocare l'area di cantiere in zona centrale all'impianto e pianeggiante;
- Ubicare le turbine in punti ove il terreno presenta una buona stabilità e quindi a ridotto rischio di smottamenti;
- Realizzare le piazzole in posizioni il più pianeggianti possibili, di modo da ridurre i movimenti terra e facilitare le lavorazioni;
- Prediligere l'uso di strade esistenti.

Di seguito si riassumono le principali lavorazioni che verranno eseguite fornendo alcune prime indicazioni circa gli accorgimenti da attuare per garantire la sicurezza.

### MODIFICA DEL PROFILO DEL TERRENO

Modifica del profilo del terreno, eseguito con mezzi meccanici ed a mano, per addolcire declivi, eliminare asperità ecc. allo scopo di adattarlo alle specifiche necessità, anche attraverso la movimentazione di modesti volumi di terreno.

#### Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Escavatore;
- Pala meccanica;
- Grader.

#### Lavoratori impegnati:

- Addetto alla modifica del profilo del terreno;

- Addetto alla modifica del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

**Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Addetto alla modifica del profilo del terreno;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale quali:

- casco;
- guanti;
- occhiali protettivi;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Seppellimenti e sprofondamenti;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;
- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

**SCAVI DI SBANCAMENTO**

Scavi e sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano.

Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Escavatore;
- Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

- Addetto alla scavo;
- Addetto alla scavo, eseguito a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

**Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Addetto alla scavo;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- occhiali protettivi;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Caduta dall'alto;
- Incendi o esplosioni;
- Seppellimenti e sprofondamenti;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;
- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

SCAVI A SEZIONE RISTRETTA

Scavi a sezione ristretta, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- Dumper;
- Escavatore.

Lavoratori impegnati:

- Addetto alla scavo;
- Addetto alla scavo, eseguito a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto alla scavo;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- occhiali protettivi;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Caduta dall'alto;
- Incendi o esplosioni;
- Seppellimenti e sprofondamenti;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;

- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

### TRASPORTO E STOCCAGGIO AEROGENERATORI

Movimentazione e stoccaggio nel cantiere di elementi per assemblaggio aerogeneratori.

Il carico, il trasporto e lo scarico degli elementi prefabbricati devono essere effettuati con i mezzi e le modalità appropriati in modo da assicurare la stabilità del carico e del mezzo in relazione alla velocità di quest'ultimo e alle caratteristiche del percorso. I percorsi su aree private e nei cantieri devono essere fissati previo controllo della loro agibilità e portanza da ripetere ogni volta che, a seguito dei lavori o di fenomeni atmosferici, se ne possa presumere la modifica. Nel caso di terreni in pendenza andrà verificata l'idoneità dei mezzi di sollevamento a sopportare il maggior momento ribaltante determinato dallo spostamento di carichi sospesi; andrà inoltre verificata l'idoneità del sottofondo a sopportare lo sforzo frenante soprattutto in conseguenza di eventi atmosferici sfavorevoli.

Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio e di peso superiore a 2 tonnellate deve essere indicato il loro peso effettivo.

#### Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Autogrù.

#### Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

#### **Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

---

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali.

#### MONTAGGIO ELEMENTI AEROGENERATORI

Montaggio pannelli, travi, pilastri, ecc. realizzati in fabbrica e successivamente trasportati sul cantiere per la posa in opera.

Prima dell'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo, la seguente documentazione tecnica:

- piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte e dai tecnici interessati che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione;
- procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro fino al completamento dell'opera;
- nel caso di più ditte operanti nel cantiere, cronologia degli interventi da parte delle diverse ditte interessate.

In mancanza di tale documentazione tecnica, della quale dovrà essere fatta esplicita menzione nei documenti di appalto, è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

Il fornitore dei prefabbricati e la ditta di montaggio, ciascuno per i settori di loro specifica competenza, sono tenuti a formulare istruzioni scritte corredate da relativi disegni

illustrativi circa le modalità di effettuazione delle varie operazioni e di impiego dei vari mezzi al fine della prevenzione degli infortuni. Tali istruzioni dovranno essere compatibili con le predisposizioni costruttive adottate in fase di progettazione e costruzione.

Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio e di peso superiore a 2 tonnellate deve essere indicato il loro peso effettivo.

Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

**Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:



- Attrezzi manuali Addetto al montaggio di prefabbricati;
- Addetto al montaggio pannelli, travi, pilastri, ecc. realizzati in fabbrica e successivamente trasportati sul cantiere per la posa in opera.

**Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- Addetto al montaggio di prefabbricati;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto);
- guanti;
- cintura di sicurezza a dissipazione di energia;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Avvitatore elettrico;
- Ponteggio metallico fisso;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Saldatrice elettrica;
- Scala doppia;
- Smerigliatrice angolare (flessibile);

- Trapano elettrico.

#### GETTO IN CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture di fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.) o indirette (come pali battuti gettati in opera, ecc.)

#### Macchine utilizzate:

- Autobetoniera;
- Autopompa per cls.

#### Lavoratori impegnati:

- Addetto al getto di cls per strutture di fondazione;
- Addetto all'esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture di fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.) o indirette (come pali battuti gettati in opera, ecc.).

#### **Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Addetto al getto di cls per strutture in elevazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- stivali di sicurezza;
- indumenti protettivi (tute).

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Andatoie e passerelle;
- Ponteggio metallico fisso;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Vibratore elettrico per cls.

LAVORAZIONE E POSA FERRI DI ARMATURA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) di tondini di ferro per armature di strutture in c.a. e posa nelle casserature, nel caso di fondazioni dirette, o all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di pali di fondazione.

Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

**Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;

- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Ferraiolo: strutture di fondazione;
- Addetto alla lavorazione e posa nelle cassature di tondini di ferro per armature di strutture di fondazione.

**Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Ferraiolo in strutture di fondazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile;
- occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Saldatrice elettrica;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Trancia-piegaferri.

#### REALIZZAZIONE CARPENTERIA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Realizzazione di opere di carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc.

#### Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

#### Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

#### **Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e impermeforabile.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- Attrezzi manuali.
- Carpenteriere: Strutture in fondazione;
- Addetto alla realizzazione di opere di carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc.

**Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:**

- ✓ DPI: Carpenterie in strutture di fondazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- grembiuli di cuoio;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile;
- otoprotettori.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- Attrezzi manuali;
- Ponteggio mobile o trabattello;

- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Sega circolare.

Di seguito si riportano i principali rischi individuati per le lavorazioni sopra elencate:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Investimento e ribaltamento;
- 4) Seppellimenti e sprofondamenti.

## **8.1. Relazione sulla fase di cantiere**

### **8.1.1. Criteri generali per la scelta dei siti di cantiere**

Partendo da quanto definito nell'ambito degli elaborati progettuali, la selezione dei siti di cantiere è certamente obbligata e ricade in aree coincidenti con la zona di installazione degli impianti.

Nel corso di tale scelta sono stati contemplati sia parametri di ordine tecnico-funzionale, che parametri ambientali, oltre alle indicazioni fornite dal PIEAR Basilicata. Secondo tali indicazioni, infatti, il cantiere deve occupare la minima superficie di suolo, aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto e deve interessare, ove possibile, aree degradate da recuperare o comunque suoli già disturbati ed alterati.

In via generale, quindi, la localizzazione delle aree di cantiere ha coinciso con le aree di installazione degli impianti, e per ciò che concerne il cantiere base ha tenuto conto delle seguenti finalità:

- posizione limitrofa alle aree dei lavori al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando pertanto il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;
- facile allaccio alla rete dei servizi (elettricità, rete acque bianche/nere);
- agevole accesso viario;
- minimizzazione dell'impegno della rete viaria per l'approvvigionamento/smaltimento dei materiali;
- massima riduzione dell'induzione al contorno di potenziali interferenze ambientali.

Nel caso in esame, la natura orografica del territorio non determina particolari difficoltà ai collegamenti tra le varie aree di lavoro ed al trasporto dei materiali, presentandosi sostanzialmente libero da ostacoli.

### **8.1.2. Tipologia e caratteristiche dei cantieri**

I cantieri previsti per la realizzazione del nuovo parco eolico, si possono suddividere come segue:

- il "Cantiere Base", contenente i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici, gli impianti e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere, fornendo nel contempo supporto logistico ai servizi operativi ubicati in vicinanza;
- i "Cantieri Operativi", che sono direttamente al servizio della produzione, contengono essenzialmente i mezzi di cantiere utili alla realizzazione degli impianti ed aree per l'assemblaggio delle strutture prefabbricate che vengono qui trasferite.

#### **8.1.2.1. Cantiere base**

Sulla base della natura ed entità delle opere d'arte e dei manufatti da realizzare, nonché della valenza, vocazione e caratteristiche di fruibilità delle aree prospicienti le aree di lavorazione, è stata individuata la zona idonea per l'installazione dell'unico sito con tipologia di "cantiere base".

Il cantiere base è stato individuato su un'area sostanzialmente libera da vegetazione, confinante con la sede stradale interna del parco, che potrà permettere un agevole collegamento con le aree di lavorazione (cantieri operativi – piazzole di installazione impianti) e con la rete stradale ordinaria, permettendo così un rapido trasferimento dei materiali da/per le aree di lavorazione e di stoccaggio definitivo.

Sulla base delle caratteristiche delle aree individuate è possibile prevedere che in corrispondenza del cantiere principale siano allestiti i servizi di base, quali:

- Locali uffici per la Direzione del Cantiere e per la Direzione Lavori;
- Locali mensa;
- Locali magazzino attrezzi;
- Alloggi per impiegati ed operai;



- Servizi igienici e sanitari;
- Locali spogliatoi con docce, infermeria e pronto soccorso;
- Serbatoi acqua;
- Tettoie per il ricovero mezzi d'opera;
- Area raccolta rifiuti;
- Parcheggi

Le costruzioni presenti nei cantieri di base, per il carattere temporaneo degli stessi, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o con struttura portante modulare (box singoli o accostabili); l'abitabilità interna degli ambienti deve garantire un adeguato grado di comfort.

Infine, in funzione della logistica propria degli eventuali singoli appaltatori e delle relative scelte circa la gestione della manodopera, potranno essere necessari baraccamenti comuni atti ad ospitare la mensa e gli alloggiamenti per il personale, soprattutto specializzato (di più difficile reperibilità locale).

#### **8.1.2.2. Cantieri operativi**

In considerazione delle necessità operative e della localizzazione del cantiere base, per la realizzazione delle opere in progetto sarà necessario predisporre delle aree da adibire a "cantieri operativi" per l'approntamento delle strutture da mettere in opera. Il collegamento funzionale tra le aree di lavorazione avviene mediante rete ordinaria, sfruttando parte della viabilità esistente.

Nelle aree adibite a cantiere operativo verranno utilizzati numerosi macchinari, quali autogrù idrauliche ed a traliccio, autobetoniere, pompe per calcestruzzo, pale meccaniche, bulldozers, escavatori, autocarri e dumpers, rulli compattatori gommati, martelli demolitori pneumatici ed elettrici ed infine martelli perforatori e perforatrici.

Inoltre è necessario prevedere una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali e strutture ed aree di manovra e operatività.

### **8.1.2.3. Cantiere "mobile"**

Il cantiere mobile sarà impiantato direttamente nelle aree dove saranno svolti i lavori che riguarderanno:

- la realizzazione delle nuove strade di collegamento agli impianti;
- l'adeguamento delle strade esistenti, interessate dal passaggio dei mezzi speciali per il trasporto delle strutture;
- la realizzazione del cavidotto che interesserà il tracciato di collegamento tra gli impianti ed il punto di consegna alla rete del gestore.

Per ognuno dei punti precedenti si avrà cura di disporre lungo la sede stradale, in prossimità del cantiere, cartelli segnalanti il pericolo per i lavori in corso, che indicheranno di rallentare e la velocità da tenere nel tratto interessato dai lavori.

### **8.1.3. Approvvigionamento di cls e mezzi d'opera**

Le necessità operative per la realizzazione delle opere in progetto e le caratteristiche di offerta specifica presenti lungo il fondovalle del fiume Ofanto e nel territorio circostante sono tali da aver determinato la soluzione che non vede l'installazione di una stazione di betonaggio nelle aree dei cantieri operativi e nell'area del cantiere base.

Per quanto riguarda il parco mezzi, in via del tutto preliminare, sulla base delle lavorazioni previste e prevedibili è possibile ipotizzare la presenza delle seguenti tipologie di mezzi:

- Grù
- Autocarro
- pala meccanica
- escavatore idraulico a cucchiaia rovescia
- perforatrice
- martellone
- livellatrice
- rullo compressore vibrante
- compressore

#### **8.1.4. Viabilità di cantiere**

##### ***Preparazione dei siti***

La preparazione dei siti interessati dalle lavorazioni comporterà varie attività a seconda del tipo di cantiere.

L'apertura del cantiere base comporterà le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione ed accatastamento sul margine del perimetro di cantiere (ottenendo così un primo effetto schermante e/o antirumore);
- formazione del piazzale da adibire a viabilità e parcheggio interno con materiali inerti;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti di pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna la campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati;

L'apertura dei cantieri operativi e di quelli mobili comporterà invece:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione ed accatastamento sul margine del perimetro di cantiere (ottenendo così un primo effetto schermante e/o antirumore);
- realizzazione dei piazzali per l'installazione e lo stoccaggio dei materiali e delle strutture;
- realizzazione di strade di collegamento da e per i piazzali (con scavi, sbancamenti e demolizioni);
- adeguamento delle strade esistenti ed interessate dal passaggio dei mezzi speciali (con scavi, sbancamenti e demolizioni).

##### ***Strade di accesso ai cantieri operativi***

Prima dell'inizio dei lavori sarà necessario, come detto, , adeguare le strade esistenti e realizzare i nuovi collegamenti da e per i piazzali delle lavorazioni. Tali strade saranno

interessate dal passaggio dei mezzi speciali per il trasporto delle strutture e dovranno avere le seguenti caratteristiche geometriche e funzionali:

- larghezza utile di 5,5 m;
- pendenza massima ammissibile del 10%, potendo arrivare in alcuni casi al 12% per brevi tronchi lunghi circa 50m;
- raggio minimo interno di curvatura pari a 28 m con larghezza utile in curva della strada pari ad almeno 8m;
- carico massimo ammissibile pari a 120 t (12 t per asse, ipotizzando mezzi speciali con al massimo 10 assi);

Il rispetto di queste caratteristiche geometrico-funzionali comporterà inoltre la realizzazione di nuove sezioni stradali per la viabilità interessata dal passaggio dei veicoli speciali. Tale sezione dovrà essere realizzata da:

- **Terreno selezionato:** generalmente l'eliminazione dei primi strati di terreno è sufficiente per raggiungere uno strato di materiale compatto; successivamente il terreno deve essere completato con zavorra artificiale. Se il terreno è sufficientemente morbido tale da non trovare materiale compatto, bisognerà usare uno strato alto 20 cm di zavorra compatta e ghiaia artificiale.
- **Ghiaia artificiale:** la miscela è costituita da un insieme di materiale secco, parzialmente o totalmente macinato, con granulometria continua. La compattazione del materiale va fatta strato per strato e sempre con acqua.

Nel caso non sia possibile ottenere terreno selezionato, si può utilizzare uno strato alto 30 cm di roccia più uno strato alto 30 cm di ghiaia.

### ***Piazzole***

Le dimensioni delle piazzole da utilizzare dovranno avere dimensione utile all'installazione della gru di montaggio. Inoltre dovrà essere prevista in prossimità della strada di accesso, un'area per lo stoccaggio e l'assemblaggio delle strutture dell'impianto.

## **8.2. Fabbisogni e movimentazione materiali**

La realizzazione delle opere in progetto non comporterà, considerata la tipologia dell'opera, una rilevante movimentazione di materiale sia in uscita che in entrata rispetto ai cantieri

operativi. La movimentazione di inerti e terre sarà esclusivamente legata ai cantieri mobili, alle opere di adeguamento delle strade esistenti, ai lavori per la realizzazione delle nuove strade di accesso agli impianti ovvero ad opere come demolizioni, scavi e sbancamenti.

### **8.2.1. Le cave**

Per le opere d'interesse progettuale, i materiali per l'approvvigionamento del calcestruzzo e l'acciaio per il cemento armato possono essere facilmente reperibili in loco e lavorati direttamente in cantiere. Rimane il problema dei materiali non riutilizzabili come ad esempio il terreno di scortico.

L'obiettivo fondamentale per la politica di gestione dei rifiuti è la sostanziale riduzione della quantità di rifiuti da smaltire e quindi il superamento della logica della discarica come unica possibilità di smaltimento. Pertanto il fine che si intende perseguire è quello di una selezione a valle della raccolta, finalizzata anche al recupero ed al riutilizzo di quelle materie prime che con l'accantonamento dei rifiuti vanno inesorabilmente perse.

Pertanto sarebbe auspicabile che i materiali non idonei al riutilizzo, vengano previamente trattati e recuperati (separati in famiglie di componenti omogenei e resi inerti, tramite biorimedi o per mezzo di idonei impianti) al fine di essere reinseriti in situ o in siti da ripristinare.

In estrema sintesi, per l'approvvigionamento delle materie prime utili alla fabbricazione delle opere in progetto non risultano particolari difficoltà; per quanto concerne, le eccedenze e/o i residuali dismessi, qualora fosse accertato che non possono essere riutilizzati, si potrebbe provvedere al loro reimpiego per il recupero ambientale di aree dismesse come ad esempio siti estrattivi abbandonati.

### **8.2.2. Le discariche**

Dal momento che sia le opere in progetto, sia il cantiere per i lavori necessari alla loro realizzazione non si trovano in ambito urbano, l'entità delle volumetrie provenienti dai lavori di demolizione e di scavo ed il relativo allontanamento a discarica non comportano aggravii alla componente ambientale, ma forse marginalmente alle necessità trasportistiche connesse con il transito dei camion sulla viabilità locale.

Il materiale proveniente dall'area di lavorazione, che non può essere in alcun modo riutilizzato, potrà essere conferito in discariche di inerti. La scelta puntuale non potrà che avvenire nell'ambito di successive fasi di approfondimento progettuale (anche in relazione agli effettivi costi di smaltimento e di trasporto).

### **8.2.3. Procedure di precauzione e salvaguardia per la fase di cantiere**

#### **8.2.3.1. Alterazione del ruscellamento/infiltrazione**

Durante la fase di costruzione particolare importanza riveste la protezione dei cantieri da possibili allagamenti dovuti a fenomeni meteorologici di particolare intensità.

Tali apporti idrici, a carattere saltuario e concentrati in determinati periodi dell'anno si vanno a sommare alle acque di falda i cui livelli interferiscono con continuità con quelli del piano di lavoro all'interno degli scavi.

Pertanto le protezioni da adottarsi potranno essere costituite da interventi di limitazione e circoscrizione delle superfici direttamente scolanti attraverso la realizzazione di arginelli provvisori e opportune profilature (contropendenza) degli accessi alle rampe e realizzazione di manufatti provvisori di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

#### **8.2.3.2. Salvaguardia per la qualità delle acque sotterranee**

Per minimizzare il rischio di inquinamento della falda sarà necessario adottare in fase di cantiere tutte le accortezze del caso. In particolare sono state individuate le seguenti procedure di mitigazione:

- attento monitoraggio della sottrazione d'acqua;
- utilizzazione di fanghi polimerici biodegradabili e caratterizzati da bassi coefficienti di smaltibilità (dissolvenza sul medio-breve periodo) per prevenire la diffusione di sostanze inquinanti in falda durante le attività di trivellazione e restituire la permeabilità originaria al terreno interessato da trivellazioni;
- impermeabilizzazioni delle pareti dei fori di perforazione che andando a interessare la falda per uno spessore considerevole rappresentano una potenziale via di diffusione di inquinanti negli orizzonti profondi.

Per l'area di cantiere andrà inoltre previsto, se necessario, un impianto di depurazione delle acque reflue derivanti dall'uso industriale (lavaggio dei mezzi, acque miste a sostanze oleose) e dall'uso umano (acque nere, acque bianche).

L'impianto di depurazione consiste in una vasca di raccolta ed un decantatore a flusso verticale. Contemporaneamente la pompa dosatrice immette nella tubazione di mandata una soluzione di polielettrolita opportunamente dosata. Il risultato consente di ottenere una rapida precipitazione del fango nel decantatore mentre l'acqua depurata può ritornare in ciclo ed essere riutilizzata per il lavaggio delle autobetoniere e per gli altri impianti.

L'impianto è completato da un'apparecchiatura per il trattamento dei fanghi.

Di tali impianti ne esistono oggi numerosi modelli in commercio normalmente costruiti in forma modulare in funzione degli abitanti equivalenti serviti e ormai collaudati con esito positivo in parecchi anni di servizio.

Possono essere anche di tipo prefabbricato con il vantaggio che al momento di togliere il campo non ci sarà bisogno di demolirli, ma anzi li si potrà riciclare dopo opportuna revisione.

Essi garantiscono il livello di depurazione previsto dalla normativa vigente e pertanto sono abilitati allo scarico in acque superficiali e in fogna.

Normalmente l'installazione può avvenire sia fuori che sotto terra ed in quest'ultima versione, la superficie è perfettamente carrabile poiché realizzata con griglie metalliche in grado di sopportare il peso di un autocarro.

Poiché l'impianto è attrezzato con pompe soffianti d'aria, esso richiede l'allacciamento alla rete elettrica. Inoltre dovrà essere spurgato dai fanghi 2-3 volte all'anno mediante ricorso ad autobotte provvista di aspiratore.

### **8.2.3.3. Interventi a carattere atmosferico**

Le indicazioni che possono essere fornite riguardano attenzioni o opportunità la cui applicabilità ed efficacia dovrà essere verificata nel corso dell'avanzamento dei lavori rispettivamente dai tecnici incaricati della progettazione del cantiere e dagli organismi preposti al controllo dell'inquinamento dell'aria.

- copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;

- 
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche d'acqua;
  - programmazione di operazioni di innaffiamento delle aree con autobotti;
  - riduzione delle immissioni;
  - definizione del lay-out di dettaglio in modo da aumentare la distanza delle sorgenti potenziali dalle aree critiche, con particolare attenzione ai ricettori abitativi sottovento.

#### **8.2.3.4. Interventi a carattere acustico**

Le azioni di mitigazione del rumore indotto in fase di cantiere possono individuarsi nelle seguenti procedure:

- fermo di parte dei macchinari in condizioni di non utilizzo nel caso in cui tali condizioni dovessero perdurare per un tempo significativo;
- altre misure di carattere tecnico, ove possibile, o di ordine organizzativo-procedurale negli altri casi.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica, pur in presenza di un areale di lavorazione assolutamente non critico per la ridotta presenza di ricettori, gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;



- 
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
  - Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
  - Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
  - Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- Controllo e serraggio delle giunzioni;
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

#### **8.2.3.5. Misure di protezione delle alberature in area di cantiere**

Qualora all'interno o in prossimità di aree di ampliamento delle sedi stradali (curve soprattutto) fossero presenti alberature, si dovrà procedere al relativo asporto netto di parte delle radici interferenti con le aree di scavo. Nel caso, le radici dovranno essere asportate con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti; inoltre sulla superficie di taglio delle radici più grosse dovrà essere applicato mastice antibiotico.

Nel caso in cui le interferenze con i lavori riguardassero le chiome, si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura.

Per tutti gli alberi notevoli eventualmente presenti all'interno dell'area di cantiere che non risultano da abbattere dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

Dovranno essere evitati gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro i fusti delle piante, nonché l'infissione di chiodi o appoggi e l'installazione di cavi elettrici sugli alberi.

Su tutte le essenze che avranno subito alterazioni della parte aerea dovranno essere eseguite una serie di lavorazioni, atte a ripristinare il più possibile l'integrità dell'impianto esistente, favorendo anche eventuali integrazioni del nuovo impianto senza che si creino squilibri.

Le principali operazioni di manutenzione che dovranno essere eseguite sono le seguenti:

- potatura di manutenzione, conservazione e rimodanatura della chioma delle essenze, di tutte le parti rovinata, da eseguirsi con idonei attrezzi meccanici quali potasiepi, forbici pneumatiche ed altro. Tale operazione ha lo scopo di ottimizzare la ripresa vegetativa dopo lo stress subito;
- spollonatura di tutti i ricacci che possono squilibrare lo sviluppo delle piante;
- eventuale somministrazione e spargimento di concimi ed ammendanti al piede della pianta, ricreando la conca di raccolta dell'acqua (lo spessore massimo di riporto non dovrà essere superiore a 8 - 10 cm).

#### **8.2.4. Descrizione del ripristino dell'area di cantiere**

Al termine dei lavori di costruzione, l'area sarà soggetta ad interventi di ripristino tese a riportare lo stato dei luoghi alla situazione ex-ante, fermo restando il mantenimento delle infrastrutture necessarie alla manutenzione e gestione dell'impianto, ed in particolare delle strade di accesso al sito e delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, necessari in caso di manutenzioni straordinarie degli stessi che richiedano l'utilizzo della gru . Per quanto riguarda l'area di cantiere, essa verrà completamente riportata allo stato antecedente: i container verranno rimossi, le infrastrutture di cantiere smantellate ed il materiale arido posto sulla superficie verrà rimosso e smaltito, ed al suo posto ricollocato il terreno che era stato accantonato e conservato a seguito dello scotico iniziale. Al termine

di queste operazioni, il terreno verrà sottoposto a compattazione e pulito dalle eventuali impurità residue dell'attività di cantiere.

### 8.3. Riepilogo degli aspetti economici e finanziari del progetto

#### 8.3.1. Quadro economico

Di seguito si riporta il quadro economico dell'intervento, con le voci di costo raggruppate per macroaree:

INTERVENTO	RIF.	DESCRIZIONE	PREZZO TOTALE
1 - AREA DI CANTIERE/AREA STOCCAGGIO	1.1	PREPARAZIONE DEL SITO, PAVIMENTAZIONE , IMPIANTI E BARACCAMENTI	€ 218.382,60
		<b>PARZIALE</b>	<b>€ 218.382,60</b>
2 - TORRI EOLICHE	2.1	PREPARAZIONE DEL SITO	€ 91.740,00
	2.2	PIAZZOLE FASE DI COSTRUZIONE	€ 1.742.350,00
	2.3	PIAZZOLE IN FASE DI RIPRISTINO	€ 898.281,00
	2.4	FONDAZIONI TORRI	€ 2.144.696,41
		<b>PARZIALE</b>	<b>€ 4.877.067,41</b>
3 - VIABILITA' INTERNA AL PARCO	3.1	VIABILITA' PARCO FASE DI COSTRUZIONE	€ 1.354.859,56
		<b>PARZIALE</b>	<b>€ 1.354.859,56</b>
4 - CAVIDOTTO	4.1	CAVIDOTTO	€ 3.096.759,60
		<b>PARZIALE</b>	<b>€ 3.096.759,60</b>
5 - STAZIONE ELETTRICA UTENTE	5.1	STAZIONE ELETTRICA UTENTE	€ 2.000.000,00
		<b>PARZIALE</b>	<b>€ 2.000.000,00</b>
6 - AEROGENERATORI	6.1	FORNITURA, TRASPORTO E INSTALLAZIONE AEROGENERATORE	€ 37.440.000,00
		<b>PARZIALE</b>	<b>€ 37.440.000,00</b>
7 - SICUREZZA	7.1	ONERI PER LA SICUREZZA	€ 500.000,00
		<b>PARZIALE</b>	<b>€ 250.000,00</b>

<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 49.237.069,17</b>
----------------------	----------------------------

8 - SPESE GENERALI	8.1	SPESE TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI	€ 350.000,00
	8.2	SPESE PER CONSULENZA E SUPPORTO TECNICO	€ 150.000,00
	8.3	SPESE PER COLLAUDI	€ 80.000,00
	8.4	SPESE TECNICHE PER RILIEVI, PROVE, ACCERTAMENTI E VERIFICHE	€ 180.000,00
	8.5	ONERI LEGGE SU SPESE TECNICHE	€ 30.400,00

<b>TOTALE SPESE TECNICHE E GENERALI</b>	<b>€ 790.400,00</b>
---	-------------------------

9 - IMPREVISTI	9.1	IMPREVISTI	€ 250.000,00
		PARZIALE	€ 250.000,00

<b>TOTALE</b>	<b>€ 50.277.469,17</b>
---------------	----------------------------

#### **8.4. Sintesi delle forme di finanziamento per la copertura dei costi dell'intervento**

Per la realizzazione dell'intervento è previsto un finanziamento di tipo Project Financing, che rappresenta una tecnica finanziaria volta a rendere possibile il finanziamento di iniziative economiche sulla base della valenza tecnico-economica del progetto oltre che sulla capacità autonoma di indebitamento dei soggetti promotori dell'iniziativa.

Il progetto viene valutato dai finanziatori per la sua capacità di generare flussi di cassa che costituiscono la garanzia primaria per il rimborso del debito e per la remunerazione del capitale di rischio. Il focus di sponsor e finanziatori del progetto viene posto sulla valutazione dei rischi attinenti allo stesso, di ogni natura (tecnica, legale, ambientale,

economico - finanziaria), e sulla definizione di una struttura contrattuale che delimiti chiaramente le obbligazioni delle parti che intervengono nell'operazione.

#### **8.5. Cronoprogramma riportante l'energia prodotta annualmente durante la vita utile dell'impianto**

Si può ritenere che per tutta la durata dell'impianto, la produzione media annuale sarà pari a 138 GWh/anno.

### **9. CONCLUSIONI**

Il presente documento ha fornito una descrizione generale del progetto, compresi tutti gli elementi atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.