

REGIONE CAMPANIA

Provincia di Avellino

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI

Comune di Guardia Lombardi

Località "Piani Mattine"

Proponente: **High Wind s.r.l.** Corso Italia, 27- 39100 Bolzano; pec: highwind@emsmail.it

HIGH WIND S.r.l.

Corso Italia, 27
39100 BOLZANO (BZ)
C. F. e P. IVA: 02926860210

Tavola n. **R 05d**

SIA - DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLO SCENARIO AMBIENTALE

Progetto Definitivo

Elaborazione: dicembre 2019

Progettazione

Arch. Walter Donato MORANO



Redazione
Ing. Civile e Ambientale DOMENICO VITALE



Spazio per visti ed autorizzazioni/osservazioni:

Sommario

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
4.1 Generalità	4
4.2 Caratteristiche anemometriche e producibilità dell'impianto	5
4.3 Layout impianto	11
4.4 Opere civili	25
4.5 Schema di connessione alla RTN	37
4.6 Opere elettriche	38
4.7 Installazione aerogeneratori	46
4.8 Attività di cantiere	50
4.9 Trattamento delle acque meteoriche in fase di cantiere e di esercizio	52
4.10 Produzione e smaltimento rifiuti	53
4.11 Esercizio, manutenzione e dismissione del parco	54
4.12 Individuazione delle principali interferenze ambientali	62
4.13 Interferenze con altri campi eolici esistenti	72
4.14 Cronoprogramma	75
4.15 Soluzioni alternative	76
5. DESCRIZIONE DELLO SCENARIO AMBIENTALE	78
5.1 Descrizione generale dell'area	80
5.2 Inquadramento antropico	83
5.3 Descrizione qualitativa degli impatti prodotti dal progetto sulle componenti ambientali	99
6. CONCLUSIONI	158
7. ALLEGATI	161
8. ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE	164

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Generalità

L'impianto sorgerà nel Comune di Guardia Lombardi (AV) - località "Piani Mattine", in un'area collinosa, a circa 780 m s.l.m. . L'area interessata dal progetto è situata lontano dal centro abitato, a circa 7 km in linea d'area a sud-ovest dell'abitato di Guardia Lombardi.

Si riporta in seguito uno stralcio cartografico dell'area di interesse evidenziata in verde .



Figura 1: L'area del sito è individuabile sull' IGM in scala 1:50.000 sul Foglio 450 Sant'Angelo dei Lombardi

I n. 8 aerogeneratori costituenti l'impianto eolico in oggetto sono posti alle seguenti coordinate espresse nel sistema geografico di riferimento WGS84 fuso 33:

N° AEROGENERATORE	COORDINATE UTM WGS 84 F33		Altezza
	EST [m]	NORD [m]	slm [m]
WTG1	524545.0	4535275.0	847
WTG2	524419.0	4535620.0	860
WTG3	524414.0	4536759.0	840
WTG4	524734.0	4536656.0	839
WTG5	523662.0	4537709.0	810
WTG6	522699.0	4538088.0	748
WTG7	522446.9	4538337.1	705
WTG8	523344.0	4537895.0	772

Tabella 1: Ubicazione geografica degli aerogeneratori di progetto

L'anemometro preso a riferimento, posto in prossimità degli aerogeneratori, a circa 852 m dal proponendo impianto, si trova nel Comune di Guardia Lombardi (AV) nella località Piani Mattine Foglio 27 Mappale 8-9 alle seguenti coordinate:

ANEMOMETRO	COORDINATE WGS 84 F33		Altezza
	Longitudine EST	Latitudine NORD	slm [m]
Torre anemometrica	15°17'21.20" E	40°58'58.22" N	852

4.2 Caratteristiche anemometriche e producibilità dell'impianto

Il parametro fondamentale, relativamente all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica in oggetto, è costituito, ovviamente, dal regime anemometrico dell'area in cui esso si inserisce.

E' infatti su di quest'ultimo che si basano i criteri stessi di individuazione del sito e la progettazione del parco eolico nella sua interezza.

La caratteristica di un sito di essere capace di ospitare un impianto eolico il quale ha la funzione ultima di produrre energia dal vento, è intrinsecamente legata a due fattori distinti:

- ◆ Ventosità del sito di installazione;
- ◆ Corretta ubicazione degli aerogeneratori e delle turbine più performanti per il tipo di zona.

In riferimento al fattore "ventosità del sito", attraverso una serie di analisi basate su dati anemometrici desunti da rilevamenti limitrofi e sulla scorta delle informazioni fornite dall'Atlante Eolico Italiano, elaborato dal CESI e dall'Università degli studi di Genova, nell'ambito dello sviluppo della Ricerca di Sistema (di cui al decreto del Ministro dell'Industria del 26.01.2000), si è riscontrato che il sito rientra nell'intervallo tipico di ventosità delle centrali eoliche in Italia.

Risulta chiaro che la verifica dell'effettiva quantità di vento disponibile in un sito può essere effettuata solo attraverso una campagna di misurazione anemometrica.

Le misure di vento raccolte attraverso l'installazione della stazione anemometrica e quindi riferite ad una determinata posizione del campo ed a una determinata quota, saranno estrapolate sia spazialmente (verticalmente e orizzontalmente) sia temporalmente, attraverso modelli di calcolo numerici, con i quali sarà possibile e definire, nel modo più attendibile possibile una previsione di producibilità del parco eolico in esame e decidere, il modello di aerogeneratore che maggiormente si adatta al sito oggetto di studio.

Infatti, gli aerogeneratori riescono a catturare solo parte della potenza eolica disponibile in un sito e per tale motivo sono progettati e costruiti in maniera specifica per i diversi regimi di vento esistenti.

3.2.1 Dati dell'atlante eolico dell'Italia

In Figg. 12 – 13 si riporta la mappa della velocità del vento alla quota di 100 m s.l.t., e la mappa di producibilità specifica a 100 m.s.l.t. delle aree oggetto di studio: come si nota, l'area in esame risulta interessata da venti a 100 m di quota pari a 7 – 8 m/s, con un potenziale di producibilità teorica alla quota di 100 m.s.l.t. (cioè con disponibilità dell'aerogeneratore del 100% e senza considerare perdite di energia di alcun tipo) pari a 3000- 3500 MWh/MW.

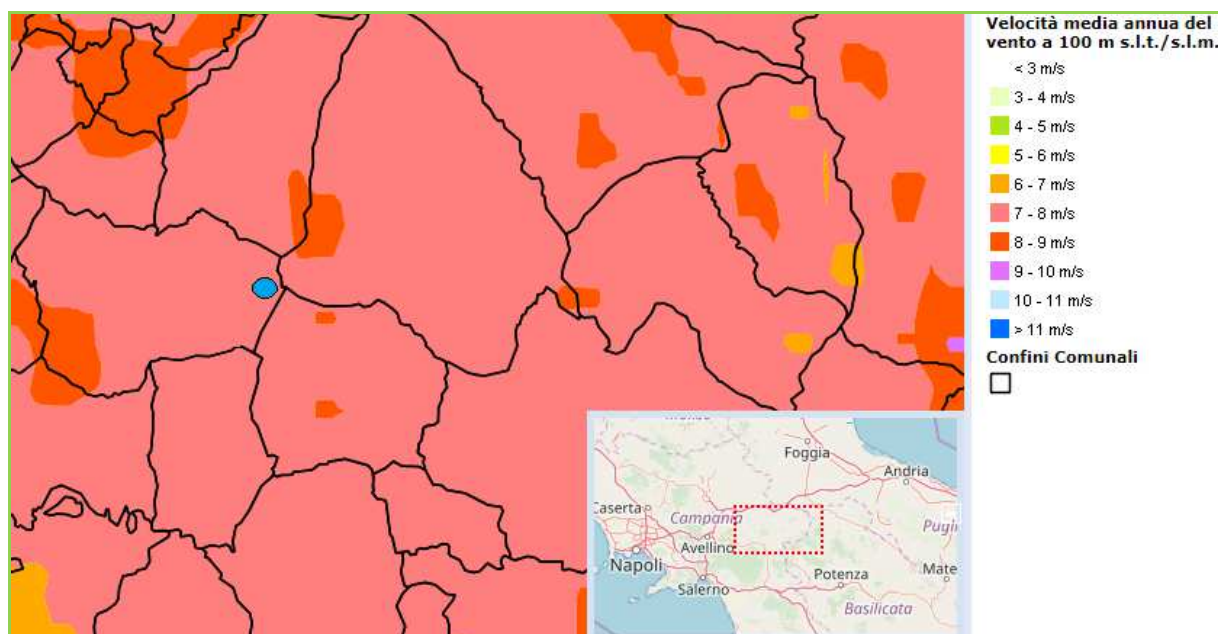


Figura 2: Atlante Eolico d'Italia. Mappa della velocità media annua del vento a 100 m.s.l.t. e area di interesse.

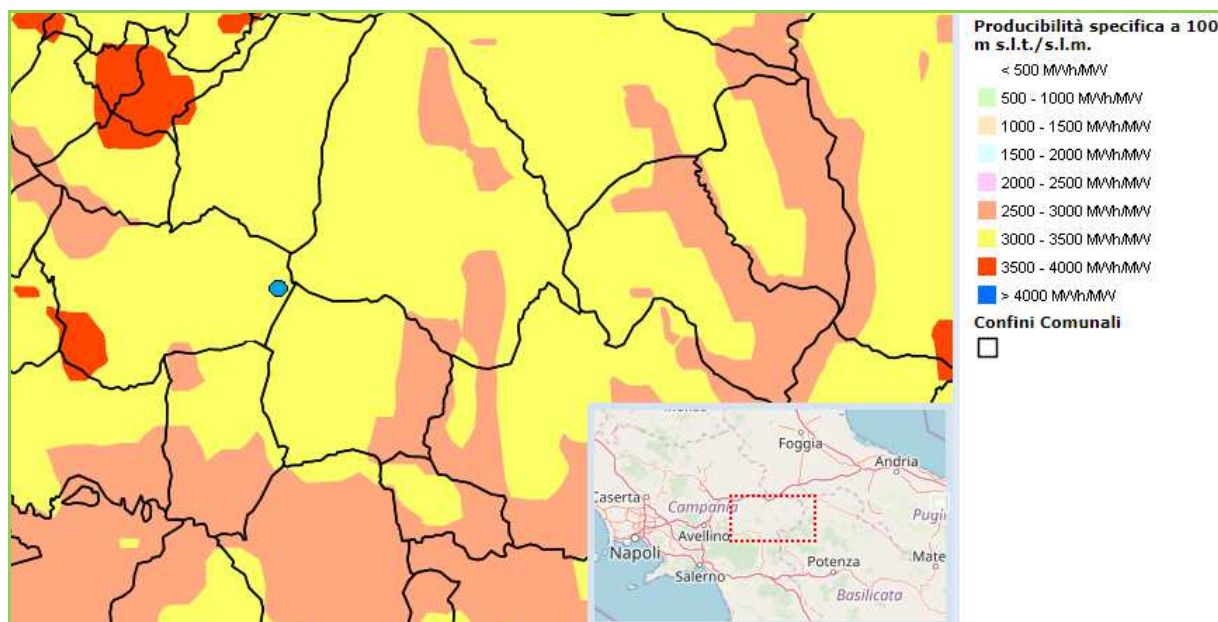


Figura 3: Atlante Eolico d'Italia. Mappa della producibilità specifica a 100 m.s.l.t. e area di interesse.

3.2.2 Caratteristiche della stazione di misura e campagna di misura

Di seguito sono riportate le caratteristiche principali della stazione anemometrica utilizzata.

È bene sottolineare la piena rispondenza del progetto alla deliberazione n.500 del 20 Marzo 2009, ovvero le linee guida della Regione Campania per lo svolgimento del procedimento di Autorizzazione Unica, di cui al comma 3 dell'art.12 del D.LGS. 29 Dicembre 2003 n° 387, in merito all'installazione ed al corretto inserimento sul territorio della regione Campania di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

La stazione di misura installata in sito è in possesso della SCIA in sanatoria presentata il 17 Settembre 2012.

Tutti i sensori utilizzati per la misura della velocità del vento a tutte le quote di installazione (80 - 60 - 50 e 40 mt) sono calibrati e certificati e le loro altezze rispettano il requisito di essere almeno pari ad un terzo dell'altezza delle turbine che si vogliono installare. I dati dello studio sono relativi ad un periodo di misura compresi nell'arco temporale 20/04/2011 – 09/06/2014 (mesi 38 di monitoraggio).



Figura 4: Ripresa fotografica della stazione anemometrica di Guardia Lombardi (AV)

Le velocità del vento sono registrate con un intervallo di campionamento di 2 secondi e ogni 10 minuti sono calcolati e memorizzati la velocità media, minima, massima e la deviazione standard. Ciò consente una corretta stima della distribuzione statistica dei dati e un'approfondita analisi della turbolenza del vento, parametro fondamentale per la corretta scelta delle macchine e della loro disposizione nel layout progettuale.

3.2.2.1 Analisi dei dati

I dati a disposizione sono stati analizzati ed elaborati al fine di stimare le caratteristiche della risorsa eolica nella località di sviluppo del parco. A tale scopo è stata calcolata la statistica del vento utilizzando i dati di velocità e direzione dei sensori installati a 80, 60, 50 e 40 mt dal livello del suolo. Di seguito sono sinteticamente riportate: la distribuzione statistica della velocità media del vento, l'analisi delle direzioni di provenienza del vento e i parametri della velocità per settori di direzione, valutati al centro del parco, ad un'altezza di 80 m.

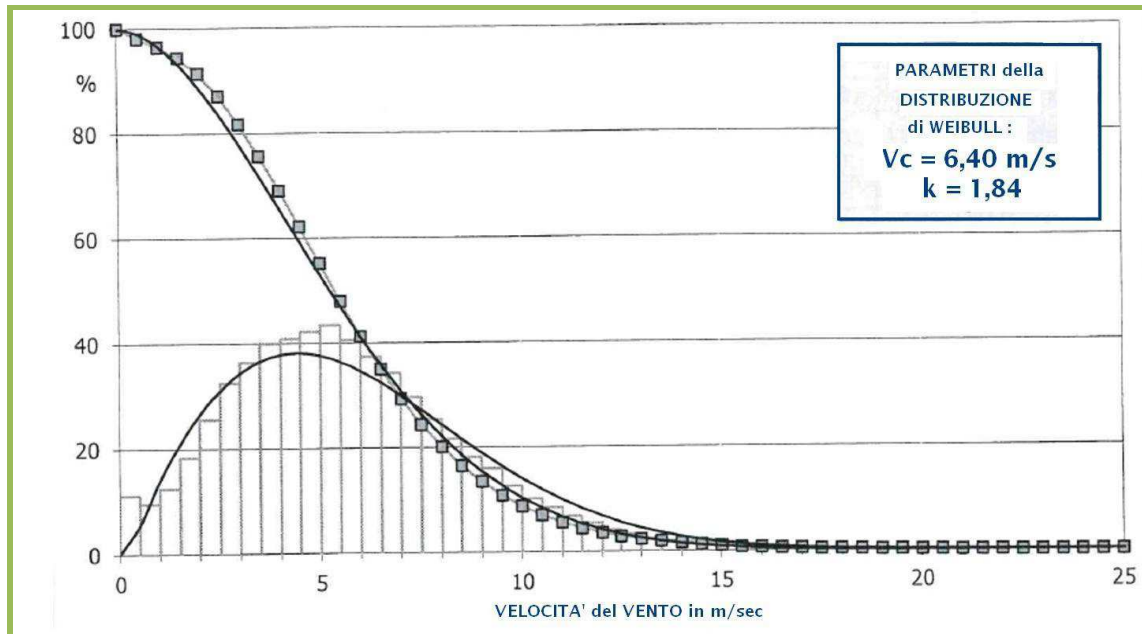


Figura 5: Curva di durata e distribuzione di frequenza della velocità del vento

	Sett.	%	n	Vmed (m/s)	sigV (m/s)	Vcub (m/s)	Vmax (m/s)	Pv (W/m ²)
5°	N	8,5	3082	5,62	2,92	6,94	16,3	205
6°	NNE	7,0	2546	5,28	2,58	6,43	17,3	163
9°	ENE	5,7	2064	4,83	2,67	6,22	17,5	148
11°	E	3,9	1417	5,22	2,73	6,45	14,1	164
10°	ESE	4,6	1654	4,78	2,28	5,76	12,8	117
12°	SSE	3,3	1182	4,83	2,54	6,01	12,5	133
7°	S	6,6	2385	7,65	3,93	9,44	23,2	515
2°	SSO	13,8	4996	7,33	3,41	8,87	23,4	427
3°	OSO	12,4	4476	6,53	2,87	7,69	20,7	279
1°	O	14,2	5128	6,15	2,66	7,20	18,6	229
4°	ONO	11,4	4116	4,51	1,78	5,15	13,3	84
8°	NNO	6,3	2285	4,44	2,65	5,84	15,1	122
	NoDir	0,6	234	6,04	2,08	6,71	11,1	185
	Calme	1,9	673	(velocità del vento minore o uguale a 0,5 m/s)				
	Totale	=	36238	5,73	3,07	7,23	23,4	231

Tabella 2: Parametri della velocità del vento per settori di direzione

Come si può notare, i dati indicano che i settori più energetici sono relativi al quadrante occidentale-sud-occidentale e settentrionale.

L'analisi anemologica è di fondamentale importanza per una corretta progettazione dell'impianto; è sulla base dei dati ottenuti che si decide la disposizione degli aerogeneratori sul terreno e la mutua distanza da tenere tra le macchine per evitare perdite di produzione e fenomeni di stress meccanici causati dall'effetto "scia".

L'analisi anemometrica evidenzia una velocità media del sito che, al centro della zona d'impianto, arriva a 5,73 m/s a 80 mt sul livello del terreno.

3.2.2.2 Stima della producibilità

I dati anemometrici a disposizione hanno permesso di elaborare la stima di producibilità di seguito riportata. La Wind farm prevista nel progetto è situata in località Piani Mattine ed è costituita da 8 aerogeneratori; in particolare da 7 turbine da 2.2 MW ed una da 2.0 MW.

Per la simulazione sono stati utilizzati aerogeneratori Vestas V120 con altezza al mozzo pari a 92 mt s.l.t. e Vestas V90 con hub a quota mt 105 s.l.t. .

La seguente tabella mostra i risultati ottenuti riportando le velocità medie di ogni singola macchina, nonché i valori della “perdita di scia” ed i dati medi.

WTG Nr.	Modello Turbina	Potenza [MW]	Diam. [m]	Alt. Hub [m]	Densità [kg/m ³]	V media [m/s]	Perd. Scia [%]
GDL-01	V120	2.20	120	92	1.111	5.64	5.25
GDL-02	V120	2.20	120	92	1.109	5.77	4.79
GDL-03	V90	2.00	90	105	1.109	5.82	4.66
GDL-04	V120	2.20	120	92	1.111	5.56	9.17
GDL-05	V120	2.20	120	92	1.114	5.83	5.79
GDL-06	V120	2.20	120	92	1.120	5.95	2.90
GDL-07	V120	2.20	120	92	1.126	5.69	1.44
GDL-08	V120	2.20	120	92	1.118	5.49	4.87
		17.40			1.115	5.73	4.86

Tabella 3: Risultati di ogni macchina

Per quanto concerne le perdite tecniche (cavidotto, trasformatore, fermo macchina, ecc.), si è assunto un valore complessivo pari al 8,79%.

La media di ore di funzionamento annue di tutte le macchine, al netto delle perdite è stimata in **1985 ore/anno**, valori che confermano ottime caratteristiche produzione degli aerogeneratori e quindi di ritorno economico dell’investimento.

I dati relativi alla produzione delle singole macchine evidenziano una buona scelta della disposizione delle turbine in quanto le perdite medie annue dovute all’effetto scia sono dell’ordine del **4.86%**, nettamente inferiori al 10%. La media di ore di funzionamento annue alla potenza nominale è di **1985 ore/anno**. Questi valori, associati ai parametri di turbolenza specifici del sito d’installazione, garantiscono sia una buona produzione dell’impianto, sia ottime caratteristiche strutturali attinenti al fenomeno di sollecitazione a fatica su lungo periodo.

La stazione anemometrica evidenzia una **velocità media del vento che, al centro della zona d’impianto, arriva mediamente a 5,73m/s a 80 m** sul livello del terreno nel punto più esposto. Come si evince dai dati di producibilità del sito, con l’installazione di n°8 torri Vestas,

le turbine hanno una produzione media di 1985 ore equivalenti di funzionamento all'anno ed un'energia netta di **34,539 GWh**, rendendo molto valida la realizzazione del parco eolico da un punto di vista tecnico-economico. L'alto valore di producibilità dell'impianto è da imputare anche alla scelta degli aerogeneratori che appartengono alla nuova generazione di macchine di "*High output in modest winds*".

4.3 Layout impianto

4.3.1 Descrizione sommaria delle opere da realizzare

Ai fini di un'ottimizzazione tecnica ed economica dell'intero progetto, si è prevista la realizzazione di una linea elettrica in MT (cavidotto) che collega in entrata le varie torri fino alla sottostazione Terna di trasformazione e smistamento localizzata in adiacenza dell'impianto.

Nello specifico, gli interventi prevedono:

- ◆ l'installazione di n. 7 aerogeneratori da 2.2 MW e n. 1 da 2 MW
- ◆ l'installazione di n. 8 trasformatori BT/MT posizionati all'interno dei piloni delle torri;
- ◆ la costruzione di n. 8 piazzole temporanee di manovra;
- ◆ l'adeguamento di brevi tratti di viabilità esistente;
- ◆ la realizzazione di piccoli tratti di viabilità per il raggiungimento delle piazzole;
- ◆ la realizzazione di un cavidotto interrato interno che colleghi le torri con la cabina di misura.

Sintetizzando la realizzazione di un impianto eolico prevede sia la costruzione di infrastrutture ed opere civili sia la costruzione di opere impiantistiche-infrastrutturali.

Le **infrastrutture e le opere civili** si sintetizzano come segue:

- ◆ Realizzazione della nuova viabilità interna al sito.
- ◆ Adeguamento della viabilità esistente esterna ed interna al sito.
- ◆ Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori.
- ◆ Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori.
- ◆ Esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere.
- ◆ Realizzazione della cabina di consegna in media tensione.

Le **impiantistiche-infrastrutturali** si sintetizzano come segue:

- ◆ Installazione aerogeneratori.

- ◆ Collegamenti elettrici in cavo fino alla cabina utente e alla CP Enel.
- ◆ Realizzazioni e montaggio dei quadri elettrici di progetto.
- ◆ Realizzazione del sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto.

Le opere principali che si devono realizzare (vedi tavole di progetto) sono:

- Recinzione esterna
- Strade di circolazione e piazzali
- Edificio utente
- Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche.

La recinzione sarà costituita, ove necessario, da una parte della sua altezza, gettata in opera, e da una parte in lastre di cemento prefabbricato intercalate ogni ml. 2,00-2,50 dai pilastrini pure in getto prefabbricato. L'opera sarà completata inserendo n°1 cancello carrabile e n°1 cancello pedonale, in ferro zincato a caldo con profilati normali, per ogni una delle due aree "Smistamento - trasformazione".

Per la realizzazione degli edifici si eseguiranno degli scavi con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrato, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivo per la formazione di massicciata. Per le specifiche relative alle modalità dei getti di calcestruzzo e ai particolari costruttivi ed architettonici si rimanda alla relazione tecnica.

Per la realizzazione dei basamenti si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

Sarà previsto un opportuno sistema di drenaggio delle acque di dilavamento del piazzale attraverso la posa di condotte del diametro opportuno in PVC, la realizzazione di pozzetti e caditoie.

La massicciata del piazzale è in mista di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Sovrastante alla massicciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di cm. 10 e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di cm. 2,5 con rullo vibrante.

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

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. Allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in situ;
2. Realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. Realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. Esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio.
8. Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.).
9. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori.
10. Connessioni elettriche
11. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra.
12. Start up impianto eolico.
13. Ripristino dello stato dei luoghi.
14. Esecuzione di opere di ripristino ambientale.
15. Smobilitazione del cantiere.

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

4.3.2 Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori di progetto

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore.

Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, è collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. La trasmissione è collegato al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, in carpenteria metallica di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema che esegue il controllo:

- ◆ della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale,
- ◆ dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 120 metri, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella relazione tecnica illustrativa e nei grafici di progetto.

La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio, avente altezza di circa 92 metri, diametro alla base pari a circa 5 metri, diametro in cima pari a metri 2,7. La struttura è suddivisa in tre parti, internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio e/o impianto di sollevamento per la salita.

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

I generatori scelti progettualmente, sono del tipo "Vestas" e si presentano con le seguenti caratteristiche dimensionali:

- ◆ n°7 "turbine" hanno il rotore pari mt 120 (V120) ed una torre al mozzo alta mt 92;
- ◆ n°1 aerogeneratore ha il rotore di mt 90 (V90), mentre l'altezza al mozzo è pari a circa mt 105

4.3.2.1 La turbina V120 da 2,2 MW

Il V120-2.2 MW TM di Vestas è stato realizzato con successo sull'installazione di oltre 42 GW delle turbine da 2 MW. Il V120-2.2 MW TM è stato progettato per generare più energia in condizioni di vento da basso a medio stabile, ottenendo miglioramenti AEP fino al 14% *.

Con la sua area spazzata più grande del 19% *, V120-2.2 MW TM raccoglie più energia dal vento disponibile e stabilisce un nuovo punto di riferimento per le prestazioni LCoE a livello di parco.

Quest'ultima estensione della piattaforma da 2 MW di livello mondiale combina l'ingegneria aerodinamica avanzata con dati operativi profondi e basati su insight per ridurre drasticamente il costo dell'energia laddove conta, a livello di parco. Su un sito con limitazione MW, V120-2.2 MW TM beneficia di rotori più grandi, offrendo una produzione di energia più stabile con una maggiore potenza in uscita a basse velocità del vento. In definitiva, questo significa maggiore certezza nelle prestazioni energetiche.



Figura 6 : la turbina V120-2.2 MW TM IEC IIB / IEC S

Nella tabella seguente le specifiche tecniche

DATI OPERATIVI	
<i>Potenza nominale</i>	<i>2.200 kW</i>
<i>Velocità del vento inserita</i>	<i>3 m / s</i>
<i>Velocità del vento ritagliata</i>	<i>20 m / s</i>
<i>Velocità di avvolgimento</i>	<i>18 m / s</i>
<i>Classe del vento</i>	<i>IEC IIB / IEC S</i>

<i>Intervallo di temperatura operativa standard</i>	<i>Da -20 ° C a 45 ° C</i>
POTENZA SONORA	
<i>Massimo</i>	<i>110,5 dB *</i> <i>* Bordi di trascinamento seghettati disponibili per ridurre il livello di potenza sonora</i>
ROTORE	
<i>Diametro del rotore</i>	<i>120 m</i>
<i>Area spazzata</i>	<i>11.310 m²</i>
<i>Freno ad aria compressa</i>	<i>piumaggio completo con 3 cilindri a passo</i>
ELETTRICO	
<i>Frequenza</i>	<i>50/60 Hz</i>
<i>Tipo di generatore</i>	<i>Generatore a 4 poli (50 Hz) / 6 poli (60 Hz) alimentato doppiamente, anelli collettori</i>
RIDUTTORE	
<i>genere</i>	<i>uno stadio planetario e due fasi elicoidali</i>
TORRE	<i>Forma tubolare tronco conico in acciaio suddivisa in tre parti, provvista di scala a pioli e/o impianto di sollevamento</i>
<i>Altezze del mozzo</i>	<i>92 m (IEC S)</i>
DIMENSIONI NAVICELLE	
<i>Altezza per il trasporto</i>	<i>4 m</i>
<i>Altezza installata (incluso CoolerTop®)</i>	<i>5,4 m</i>
<i>Lunghezza</i>	<i>10,4 m</i>
<i>Larghezza</i>	<i>3,5 m</i>
DIMENSIONI DEL MOZZO	
<i>Max. altezza di trasporto</i>	<i>3,6 m</i>

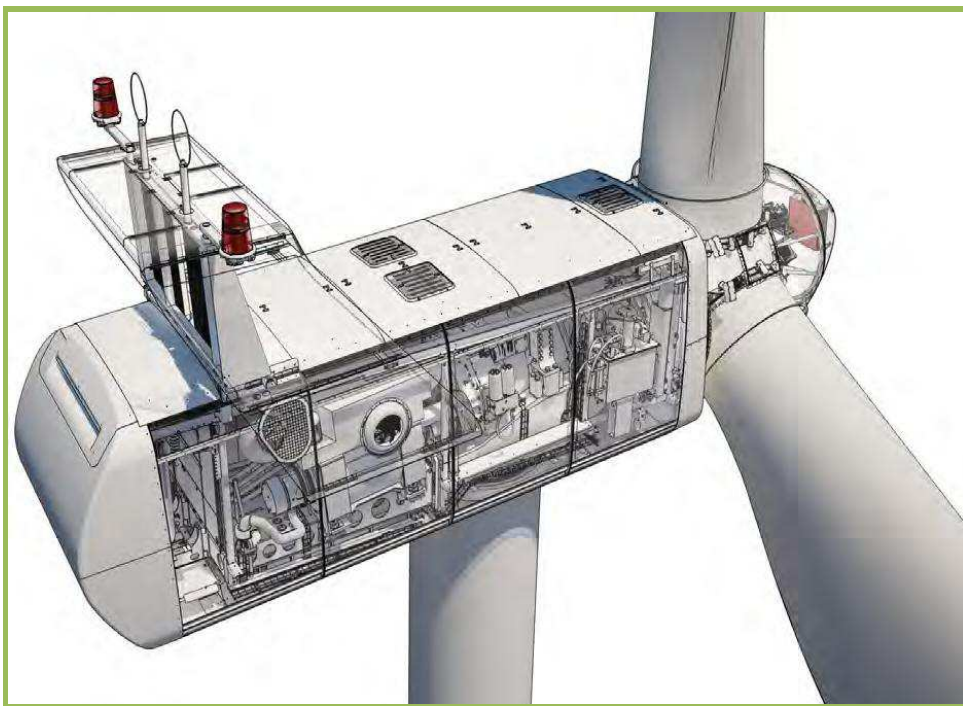
<i>Max. larghezza di trasporto</i>	<i>4 m</i>
<i>Max. lunghezza di trasporto</i>	<i>4,2 m</i>
DIMENSIONI DELLA LAMA	
<i>Lunghezza</i>	<i>59 m</i>
<i>Max. accordo</i>	<i>3,9 m</i>
<i>Max. peso per unità per il trasporto</i>	<i>70 tonnellate</i>

Tabella 4: Specifiche tecniche della turbina V120

4.3.2.2 La turbina V90 da 2,0 MW

Le turbine V90-2.0 MW TM IEC IIA / IEC S si basano su una tecnologia comprovata da diverse generazioni, garantendo grande affidabilità, praticità e disponibilità.

L'elevato livello di disponibilità di V90-2.0 MW TM IEC IIA / IEC S consente di prevedere con sicurezza e rafforza il business case per gli investimenti, mentre il design e le prestazioni assicurano la possibilità di produrre energia dai siti a basso e medio vento a un basso costo

**Figura 7 :** la turbina V90-2,0 MW TM IEC IIB / IEC S

Nella tabella seguente le specifiche tecniche

DATI OPERATIVI	
<i>Potenza nominale</i>	<i>2.000 kW</i>
<i>Velocità del vento inserita</i>	<i>4 m / s</i>
<i>Velocità del vento ritagliata</i>	<i>25 m / s</i>
<i>Velocità di avvolgimento</i>	<i>23 m / s</i>
<i>Classe del vento</i>	<i>IEC IIB / IEC S</i>
<i>Intervallo di temperatura operativa standard</i>	<i>Da -20 ° C a 40 ° C</i>
POTENZA SONORA	
<i>Massimo</i>	<i>104 dB *</i> <i>* Modalità di rumore disponibili</i>
ROTORE	
<i>Diametro del rotore</i>	<i>90 m</i>
<i>Area spazzata</i>	<i>6.362 m²</i>
<i>Freno ad aria compressa</i>	<i>piumaggio completo con 3 cilindri a passo</i>
ELETTRICO	
<i>Frequenza</i>	<i>50/60 Hz</i>
<i>Tipo di generatore</i>	<i>Generatore a 4 poli (50 Hz) / 6 poli (60 Hz) alimentato doppiamente, anelli collettori</i>
RIDUTTORE	
<i>genere</i>	<i>uno stadio planetario e due fasi elicoidali</i>
TORRE	<i>Forma tubolare tronco conico in acciaio suddivisa in tre parti, provvista di scala a pioli e/o impianto di</i>
<i>Altezze del mozzo</i>	<i>105 m (IEC S)</i>
DIMENSIONI NAVICELLE	
<i>Altezza per il trasporto</i>	<i>4 m</i>
<i>Altezza installata (incluso CoolerTop®)</i>	<i>5,4 m</i>
<i>Lunghezza</i>	<i>10,4 m</i>

<i>Larghezza</i>	<i>3,5 m</i>
DIMENSIONI DEL MOZZO	
<i>Max. altezza di trasporto</i>	<i>3,4 m</i>
<i>Max. larghezza di trasporto</i>	<i>4 m</i>
<i>Max. lunghezza di trasporto</i>	<i>4,2 m</i>
DIMENSIONI DELLA LAMA	
<i>Lunghezza</i>	<i>44 m</i>
<i>Max. accordo</i>	<i>3,9 m</i>
<i>Max. peso per unità per il trasporto</i>	<i>70 tonnellate</i>

Tabella 5: Specifiche tecniche della turbina V90

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

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

4.3.3 Progetto di mitigazione

Il layout del progetto, al fine di generare i minori impatti negativi sull'ambiente in cui si inserisce è stato progettato prestando la massima attenzione ai seguenti fattori:

1. Presenza di vincoli ambientali, paesaggistici, programmatici o territoriali;
2. Presenza di altri impianti eolici esistenti;
3. Disponibilità della risorsa eolica;
4. Distanza congrua dai ricettori sensibili;
5. Rispetto delle prescrizioni contenute nelle linee guida nazionali e regionali.

Oltre il rispetto di questi parametri si osserveranno alcuni accorgimenti tecnici di seguito illustrati macroscopicamente.

Una delle lavorazioni in grado di determinare impatti negativi apprezzabili è quella inerente le opere di sbancamento per la realizzazione di strade e piazzole degli aerogeneratori, sia in rilevato che in trincea o in scavo. Una delle migliori strategie d'intervento per le scarpate è quella di ridurre il più possibile la pendenza del versante, in modo da poter intervenire con riporti di terreno vegetale, semine ed eventualmente messa a dimora di arbusti. Questa operazione, apparentemente più invasiva, offre la possibilità di disporre uno strato di terreno vegetale su una superficie con pendenza limitata, tale da garantire una maggiore possibilità di rinverdimento. Con una inclinazione di circa 35° è possibile intervenire con opere di limitata entità, con semine su biostuoie o con biotessili. Nel caso in cui non fosse possibile effettuare una riduzione della pendenza, o l'arretramento della scarpata, sarà necessario ricorrere a tecniche di rinverdimento associate ad opere di sostegno come ad esempio le terre armate o rinforzate. Questi interventi, se ben realizzati, possono garantire la rivegetazione e la stabilità della scarpata ma implica un dispendio energetico ed economico decisamente maggiore.

La stessa operazione per le strade può essere applicata nella realizzazione delle piazzole per lo stoccaggio e il montaggio degli aerogeneratori.

La viabilità interna dei parchi eolici costituisce la maggior parte della superficie sottratta al manto erboso originario e, per questo, può essere fonte di squilibri per l'ecosistema locale. I percorsi possono costituire vere e proprie "ferite" ai sistemi prativi e il loro "non ripristino" può comportare serie ripercussioni, sia sulla stabilità degli habitat presenti, sia sugli equilibri idrogeologici dei versanti.

E' evidente che la viabilità deve consentire, per tutta la durata dell'impianto, oltre il passaggio dei mezzi degli addetti alla manutenzione ordinaria, il transito dei grandi veicoli eccezionali in caso di necessità.

Sarebbe quindi impensabile un ripristino totale di tali spazi attraverso interventi che richiedono lo smantellamento del fondo stradale. Ripetuti smantellamenti e ricostruzioni di tali superfici richiederebbero interventi economicamente ed ecologicamente ingiustificabili.

Il ripristino dello stato dei luoghi post - operam è essenziale, al fine di attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale e garantire una maggiore conservazione degli ecosistemi montani ed una maggiore integrazione dell'impianto con l'ambiente naturale.

Per questo tutte le aree sulle quali sono state effettuate opere che comportano modifica dei suoli, delle scarpate, ecc. saranno ricondotti allo stato originario, come detto, attraverso le tecniche, le metodologie ed i materiali utilizzati dall'Ingegneria naturalistica.

A differenza dell'ingegneria civile tradizionale, questa disciplina utilizza piante e materiali naturali, per la difesa e il ripristino dei suoli.

La legislazione in materia di opere di ingegneria naturalistica è regolamentata in regione Campania dalla Delibera di Giunta Regionale n.574 del 22 luglio 2002 "Regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica nel territorio della Regione Campania". Essa esprime che le tecniche di ingegneria naturalistica devono essere applicate come TECNICHE DI BASE e come TECNICHE DI MITIGAZIONE degli impatti ambientali per tutti gli interventi inseriti nei seguenti ambiti di applicazione:

- ◆ Bonifiche e recupero ambientale di discariche e cave
- ◆ Difesa del suolo in generale
- ◆ Infrastrutture viarie e ferroviarie
- ◆ Rinaturalizzazione
- ◆ Opere idrauliche in generale
- ◆ Valorizzazione ambientale a fini turistici
- ◆ Operazioni di protezione civile

Nel caso della realizzazione di un impianto eolico, in particolar modo se situata in ambienti sensibili dal punto di vista naturalistico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza. Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ingegneria naturalistica sono impiegate anche per evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli. Inoltre la ricostruzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

Le opere a verde mirano all'armonizzazione di tali strutture con il contesto ambientale circostante ed al ripristino ambientale dei luoghi interessati dai lavori della fattoria eolica.

Le tipologie di opere di ingegneria naturalistica che potranno essere realizzate all'interno del progetto in esame, e che saranno oggetto degli interventi di riqualificazione ambientale, sono le seguenti:

- ◆ Terre rinforzate;
- ◆ Geocelle a nido d'ape in materiale sintetico
- ◆ Gabbionate in rete metallica zincata rinverdita

All'interno delle opere a verde non viene compreso il rinverdimento della strada di progetto tramite idrosemina in quanto tale intervento appare non appropriato al contesto ambientale nel quale l'opera si situa; si ritiene infatti che sia da evitare l'introduzione di specie alloctone completamente estranee al luogo d'intervento. Al contrario si stenderà al di sopra dello stabilizzato un sottile strato di terreno derivante dagli scavi per ridurre l'impatto visivo della strada di nuova costruzione.

Nell'esecuzione delle opere a verde di riqualificazione ambientale verranno impiegati come materiali vegetali le piante erbacee, arbustive ed arboree prelevate dall'area di cantiere mediante zollatura o talea prima dell'avvio dei lavori.

Gli interventi di Ingegneria Naturalistica hanno la funzione di consolidamento e recupero, ma a volte assolvono anche la funzione di ricostruire la naturale stratificazione di un suolo (profilo).

Nel caso di recupero di cave, di discariche, di depositi di scorie e inerti vari o di ex cantieri edili, di solito non c'è sufficiente quantità di terreno in loco da poter utilizzare e quindi si rende necessario l'apporto massiccio di materiale alloctono che può differire rispetto alle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo che era presente in precedenza nell'area in questione.

E' buona norma, nel caso di cave di inerti, conservare quanto più possibile il cosiddetto "cappellaccio" (parte superficiale del terreno) per le opere di recupero ambientale.

Prima di tutto è consigliabile sempre riprodurre uno strato di suolo di qualche decina di centimetri più spesso di quanto riportato nel progetto, e di migliorare le condizioni chimico fisiche del terreno attraverso eventuali opere di fertilizzazione e/o ammendamento e/o correzione del terreno.

Va comunque ricordato che, ove necessarie, debbono essere progettate e realizzate opere di regolazione idrica riguardanti il drenaggio e l'irrigazione. Ad esempio, è utile eseguire delle scoline secondo l'andamento delle isoipse per attenuare il potere erosivo dell'acqua lungo pendii con elevata pendenza e/o lunghezza.

Al fine di mitigare l'impatto causato dagli sbancamenti in roccia, realizzati per l'ubicazione delle piazzole, saranno previsti interventi di ingegneria naturalistica consistenti nel rinterro del volume precedentemente scavato (con terre rinforzate o "armate"), accompagnato ad opere di sostegno (palificate singole e doppie) impiegate per stabilizzare il rinterro.

In progetto si prevede di realizzare, inoltre, una rete di deflusso delle acque meteoriche, in modo da evitare l'instaurarsi di fenomeni di erosione superficiale che potrebbero andare a deficitare l'integrità delle scarpate e delle superfici inerbite.

Oltre alla realizzazione di canalette longitudinali a bordo strada nei tratti in trincea e canalette trasversali all'asse stradale realizzate mediante tavole in legno di grande spessore, nei tratti di rilevato interassi dallo scarico delle canalette trasversali e dei tubi di drenaggio, si prevede di realizzare una protezione della scarpata mediante pietrame di medie - grosse dimensioni (diametro massimo 30 cm) stabilizzato mediante paline in legno.

Ricordiamo che l'utilizzo di drenaggi profondi permette di migliorare la stabilità del pendio dato che abbatte il livello di falda e le conseguente pressione idraulica agente sui manufatti di sostegno.

In particolare si prevede di realizzare le seguenti opere di drenaggio:

- ◆ canalette longitudinali a bordo strada nei tratti in trincea; le canalette saranno realizzate mediante tronchi di medio diametro (10 cm) di contenimento laterale. Il fondo della canaletta vera e propria sarà realizzato mediante uno strato di materiale arido drenante.
- ◆ canalette trasversali all'asse stradale realizzate mediante tavole in legno di grande spessore. Tali opere saranno posizionate in corrispondenza degli scarichi delle canalette longitudinali, nonché ad interasse medio di 30 m circa lungo tutto il tracciato stradale. Le tavole laterali delle canalette saranno irrigidite mediante l'utilizzo di staffe in acciaio, necessarie per garantire la resistenza del manufatto al passaggio di eventuali mezzi per la manutenzione.
- ◆ drenaggi profondi a tergo delle strutture di contenimento delle terre, mediante la posa di tubi microforati di diametro 200 mm. I tubi saranno avvolti con manti di tessuti non

tessuti che fungeranno da filtro per evitarne l'ostruzione da parte delle particelle fini presenti nel terreno.

Le opere di completamento si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da eventi stabilizzanti. Le opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idrosemine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno, ecc.).

In particolare, risulta di rilievo importante l'intervento della zollatura.

L'intervento della zollatura consiste nel ripristino vegetazionale direttamente tramite zolle di terreno, opportunamente prelevate.

Questa operazione nella pratica comune viene eseguita per la rivegetazione di aree denudate come cave, miniere o siti industriali. Le zolle erbose o "ecocelle" vengono prelevate dal selvatico e successivamente trapiantate in più punti privi di vegetazione, con lo scopo di innescare il processo di colonizzazione dell'intera superficie. Le zolle devono avere una superficie minima di circa 0,5 – 1 mq e uno spessore sufficiente a comprendere lo strato vegetativo erboso e il terreno compenetrato dalle radici. Le ecocelle vengono prelevate con mezzi meccanici idonei e trapiantati, a mosaico o a strisce, lasciando degli spazi tra le zolle per la posa di terreno vegetale seminato, per permettere la coesione dell'intera stratificazione.

L'operazione di "zollatura" può essere impiegata anche per la rivegetazione di alcune aree sottratte al manto erboso durante le opere di cantiere degli impianti eolici. Questa pratica risulta essere particolarmente delicata e non sempre è possibile utilizzarla. In effetti le zolle vanno prelevate e conservate con molta cura per un periodo relativamente breve. Inoltre le superfici da rivestire non devono comunque avere pendenze elevate e non deve essere presente alcun movimento del corpo terroso.

Tuttavia l'utilizzo di zolle può essere impiegato per opere di piccola entità, ad esempio nella ricostruzione del manto erboso nei tratti prativi rimossi per l'interramento dei cavi elettrici e di trasporto dati. Resta comunque evidente che tale tecnica debba essere presa in considerazione unicamente laddove le condizioni ambientali e operative lo consentono.

4.4 Opere civili

4.4.1 Adeguamento della viabilità interna ed esterna al sito

Gli interventi di realizzazione e sistemazione delle strade di accesso all'impianto si suddividono in due fasi:

- ◆ fase 1 – strade di cantiere (sistemazioni provvisorie)
- ◆ fase 2 – strade di esercizio (sistemazioni finali)

Nella definizione del layout dell'impianto si prevede di sfruttare la viabilità esistente sul sito ("carrarecce" sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto risulterà pertanto costituita principalmente dall'adeguamento dei tracciati esistenti, integrata da tratti di strade da realizzare ex-novo, per raggiungere le postazioni di macchina. I nuovi tracciati avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto. L'adeguamento della viabilità esistente, invece, verrà effettuato mantenendo il più possibile il tracciato plano-altimetrico esistente. La sezione stradale, con tale larghezza, sarà in massicciata similmente alle piste esistenti e ricoperta da stabilizzato ecologico, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava dello stesso colore utilizzato per le strade sterrate esistenti in modo da uniformarsi il più possibile all'esistente per un corretto inserimento nella realtà paesaggistica del luogo. L'adeguamento della viabilità di servizio è tale da non modificare né alterare il deflusso delle acque reflue attualmente in essere nei compluvi naturali esistenti poiché esso è previsto in materiali a bassa densità di impermeabilizzazione. Il trasporto delle pale e dei conci delle torri avviene di norma con mezzi di trasporto eccezionale, le cui dimensioni possono superare i cinquanta metri di lunghezza e per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare determinati requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive (pendenze, stratificazioni della sede stradale, ecc.), stabiliti dai fornitori degli aerogeneratori. Il più delle volte la viabilità esistente non ha le caratteristiche necessarie per permettere il passaggio di questi mezzi eccezionali e quindi si dovranno eseguire degli interventi di adeguamento, che generalmente consistono nell'ampliamento della sede stradale (larghezza

minima di 5 m) e modifica del raggio di curvatura (raggio interno della curva 25-30m).

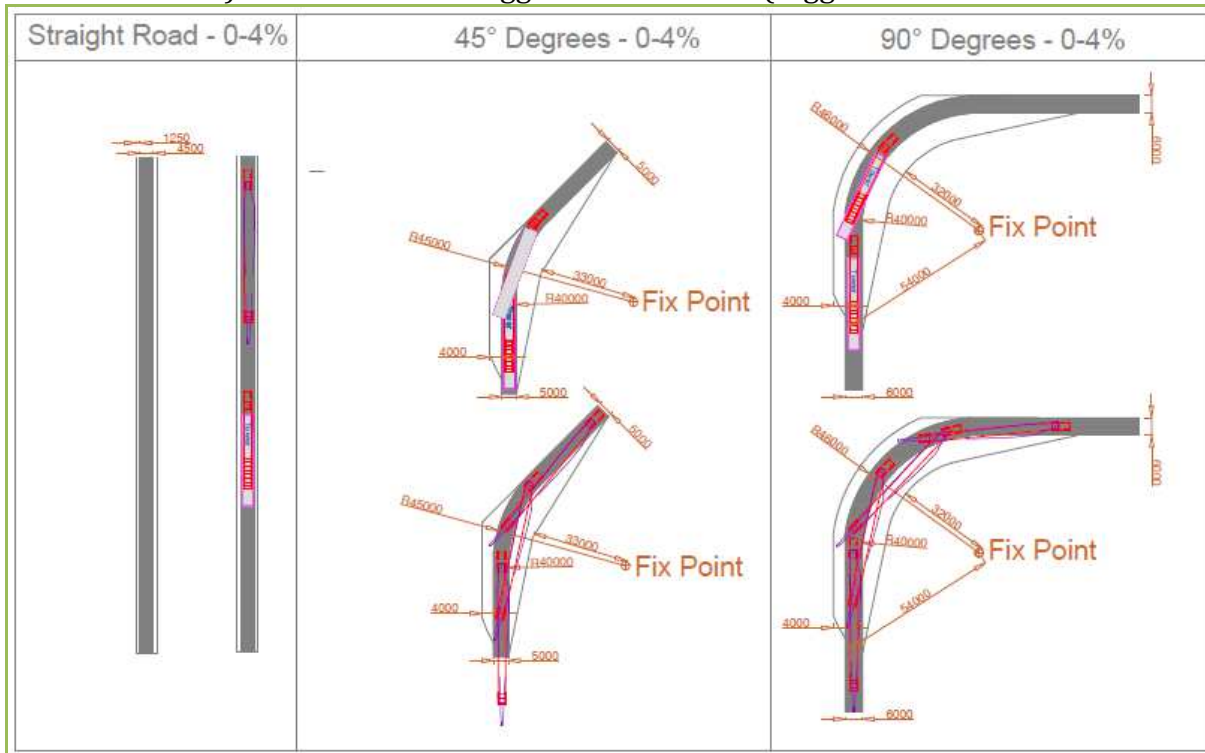


Figura 8: Sezioni e curvature stradali tipo

Come detto, pertanto, le opere da realizzare consistono nella formazione di viabilità interna al parco eolico costituita da piste di cantiere e piazzole di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi (autogrù, autocarri, ecc.).

Al fine di arrecare minor impatto possibile sul territorio, il tracciato delle piste per l'accesso agli aerogeneratori, fa riferimento per quanto possibile a strade interpoderali e piste già esistenti in sito che saranno, ove necessario consolidate e migliorate in modo da risultare uniformi con i tratti di nuova realizzazione.

La viabilità interessata è articolata su tre livelli:

1. **Strade di nuova costruzione:** tratti di strada di collegamento tra la strada esistente e le piazzole;
2. **Strade esistenti da adeguare;**
3. **Interventi temporanei su strada esistenti:** collegamento e raccordo, avente un utilizzo temporaneo in fase di trasporto delle pale e che sarà successivamente ripristinato.

Il progetto così concepito permette di sfruttare in larga parte la viabilità esistente per accedere alle zone omogenee del sito, mentre la viabilità interna, mediante innesti o in

prolungamento dell'esistente, consentirà di arrivare in prossimità del punto di installazione degli aerogeneratori.

Relativamente alle strade da realizzare si evidenzia che queste avranno carattere permanente al fine di consentire il monitoraggio e la manutenzione degli impianti una volta in esercizio. A fine lavori il fondo naturale delle opere di viabilità interna sarà ripristinato a seguito di eventuali danni occorsi durante le fasi di movimentazione e montaggio assumendo così carattere definitivo.

Le piste ed i piazzali dovranno essere idonei al transito di mezzi pesanti e saranno realizzati con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato.

Non è da escludere, però, che la viabilità interna, possa apportare benefici di ordine generale ai luoghi, in quanto, permettendo l'attraversamento e l'accesso ad aree che ora sono difficilmente raggiungibili con mezzi carrabili, potrebbe riverberarsi positivamente sulle attività del luogo.

Le piste ed i piazzali dovranno essere idonei al transito di mezzi pesanti e saranno realizzati con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato dello spessore di 40 cm e strato carrabile in pietrisco dello spessore di 10 cm, mentre le larghezze effettive delle carreggiate saranno di 5 - 6 m.

La formazione dei rilevati avverrà anche con impiego di materiale proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle sezioni in trincea e delle fondazioni degli aerogeneratori. Nell'esercizio dell'impianto, in condizioni di normale piovosità non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree rese permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non sono asfaltate.

A protezione delle stesse infrastrutture saranno predisposte cunette di guardia, ed in corrispondenza degli impluvi verranno realizzati dei semplici taglienti in pietrame in modo da permettere lo scolo delle acque drenate dalle cunette di guardia in modo non erosivo.

I movimenti di terreno, per quanto sopra, sono estremamente contenuti.

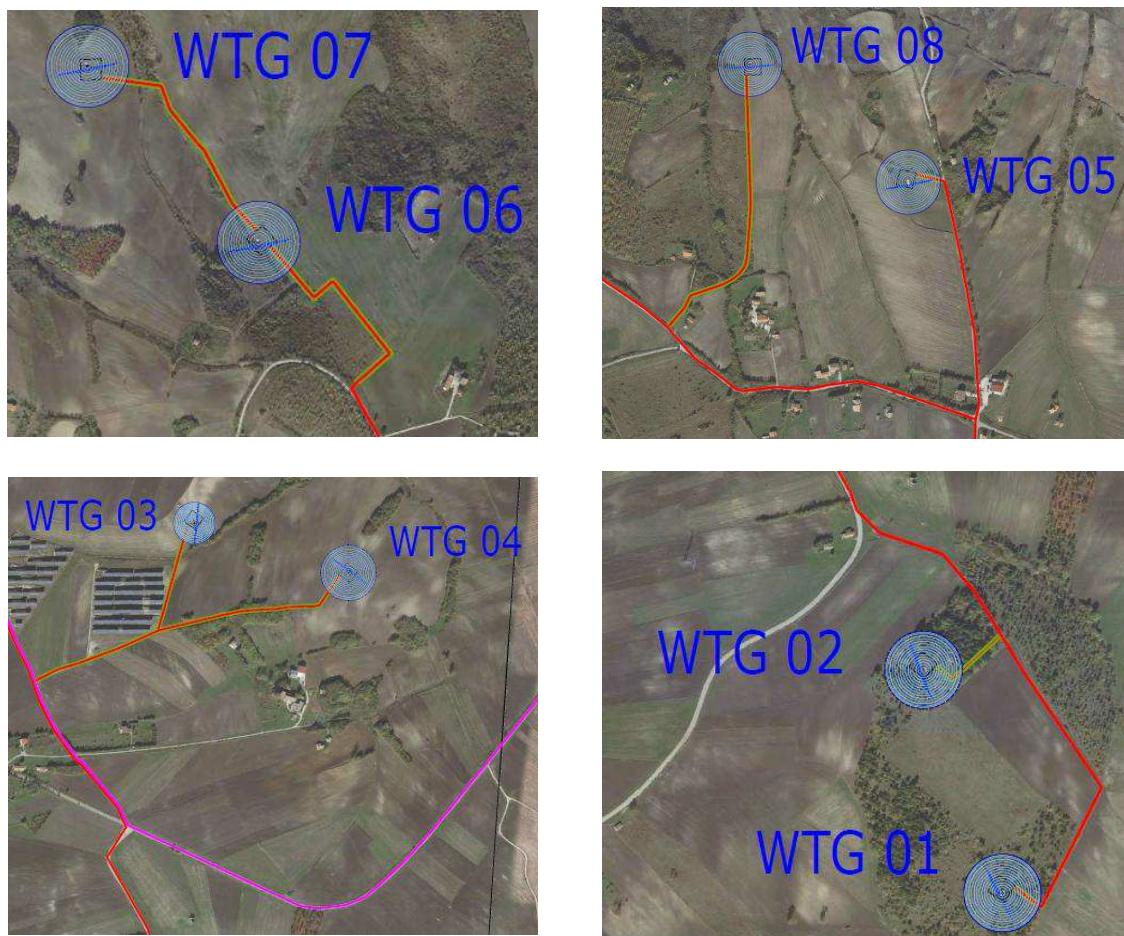


Figura 9: Layout viabilità di accesso agli aerogeneratori

Nelle figure su riportate sono evidenziate in rosso con contorno verde i brevi tratti della viabilità nuova da realizzare per il raggiungimento delle piazzole di servizio; le strade già esistenti che costituiscono la viabilità da adeguare sia in termini di larghezza che raggio di curvatura.

Nella definizione del layout dell'impianto si è cercato di sfruttare, per quanto possibile, la viabilità ed i tracciati esistenti, onde contenere al massimo gli interventi di urbanizzazione primaria del sito. Per l'esecuzione delle strade di servizio, di collegamento tra i vari aerogeneratori, si cercherà di sfruttare al massimo i tracciati esistenti, il tutto percorribili e sfruttabili anche dalla popolazione locale. Per quanto riguarda la viabilità, oltre all'adeguamento di quella esistente sarà anche prevista la realizzazione di una nuova viabilità di servizio della larghezza media di 5 metri per garantire il transito dei mezzi che trasporteranno le componenti della pala eolica. Il trasporto delle pale e dei conchi delle torri avviene di norma con mezzi di trasporto eccezionale, le cui dimensioni possono superare i cinquanta metri di lunghezza e per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare

determinati requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive (pendenze, stratificazioni della sede stradale, ecc.), stabiliti dai fornitori degli aerogeneratori. Il più delle volte la viabilità esistente non ha le caratteristiche necessarie per permettere il passaggio di questi mezzi eccezionali e quindi si dovranno eseguire degli interventi di adeguamento, che generalmente consistono nell'ampliamento della sede stradale (larghezza minima di 5 m) e modifica del raggio di curvatura (raggio interno della curva 45 m).

Tutti gli interventi di adeguamento della viabilità esistente saranno definiti in fase di progettazione esecutiva, mentre in questa fase progettuale è solo definita la viabilità da realizzare ex-novo. Il massimo peso supportato dalle strade corrisponde al passaggio della navicella (circa 170 t) e per spostare la gru principale (500-700 t) attraverso le strade poderali. In ogni caso, anche se il peso del trasporto è importante, l'esperienza insegna che una maggiore usura si verifica a causa del passaggio continuo di camion che trasportano le diverse parti della turbina o anche di betoniere laddove viene utilizzata la stessa strada.

In corrispondenza degli impluvi saranno realizzate idonee opere di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche.

Dalle tavole progettuali, si ricava che le piste di accesso alle piazzole di nuova costruzione raggiungono una lunghezza complessiva di circa 2455 metri; i tratti stradali esistenti, da migliorare dal punto di vista della carrabilità (ricarica e livellamento sede stradale, sistemazione banchine in terra battuta, ecc.), sono circa 2100 metri; infine, per permettere un transito agevole ed in sicurezza ai mezzi di trasporto eccezionali, saranno effettuati degli adeguamenti stradali in via temporanea (allargamento sede stradale, ampliamento raggi di curvatura ecc.) pari a circa mq 8100.

Il cavidotto sarà posato in opera su strade esistenti da adeguare e su strade di nuova costruzione.

I corpi stradali da realizzare ex-novo, così come le porzioni delle piazzole adibite allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, saranno realizzati con fondazione in pietrisco di adeguata granulometria, per uno spessore medio di circa 40/50 cm e strato carrabile in misto stabilizzato dello spessore di circa 10 cm, mentre le larghezze effettive delle carreggiate saranno di 5 metri. Tutte le soluzioni di viabilità scelte, riducono al minimo la realizzazione di nuove strade, cercando di sfruttare al massimo le strade già esistenti.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità;

periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

Per realizzare il progetto degli 8 aereogeneratori dovranno essere realizzati i seguenti interventi rappresentati in tabella:

INTERVENTI DEFINITIVI				
STRADE "ex novo"		STRADE "esistenti"		
TRATTO STRADALE	LUNGHEZZA (mt)	TRATTO STRADALE	LUNGHEZZA (mt)	LARGHEZZA (mt)
Pista di servizio tra wtg06 e wtg07	375	Collegamento a pista servizio wtg05	450	6,00
Collegam. strada comunale - wtg06	330	Collegamento "Parco" alla ex SS303	350	6,00
Collegam. strada comunale - wtg08	550	Strada comunale Andretta	750	6,00
Collegam. strada comunale - wtg05	55	Comune Bisaccia: vicinale collegamento "stallo" - SP	550	4,00
Pista di servizio wtg03	230			
Pista di servizio wtg04	430			
Collegam. strada comun. wtg03-wtg04	300			
Pista di servizio wtg02	135			
Pista di servizio wtg01	50			
TOTALE	2455	TOTALE	2100	
INTERVENTI TEMPORANEI				
ALLARGAMENTO SEDE STRADALE		AMPLIAMENTO RAGGI CURVATURA		
TRATTO STRADALE	SUPERFICIE (mq)	LOCALIZZAZIONE	SUPERFICIE (mq)	
Comune Bisaccia: vicinale di collegamento "stallo" - sp	1100	adiacente area cantiere	410	
collegamento "parco" alla ex ss303	410	Incrocio ex SS 303- comunale "Papaloia"	700	
collegamento a wtg03 e wtg04	580	Incrocio comunale "Papaloia"- comunale Andretta	1540	
collegamento alla wtg03	340	Accesso wtg02	415	
collegamento alla wtg04	1490	Accesso pista wtg03 e wtg04	830	
collegamento alla wtg08	1100	Accesso wtg03	1180	
collegamento alla wtg07	750	Pista servizio wtg08	1100	
Collegamento alla wtg06	670	Pista servizio wtg06	1550	
		Pista servizio wtg07	300	
TOTALE	6440	TOTALE	8100	

Tabella 6: Interventi sulla viabilità da realizzare e su quella esistente

4.4.2 Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e montaggio

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista l'esecuzione di una superficie pressoché piana di circa mq 900 (30x30), dove troveranno sistemazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni, i dispersori di terra e le necessarie vie cavo interrato.

L'installazione degli aerogeneratori richiede in fase di cantiere la realizzazione di una piazzola di montaggio; il montaggio e la posa in opera degli aerogeneratori richiedono quindi, adeguati spazi di lavoro e di manovra, a pendenza nulla sia longitudinale che trasversale. In considerazione delle dimensioni dei componenti degli aerogeneratori (trami, torri, pale) e degli ingombri dei mezzi meccanici per il montaggio, devono essere identificate le seguenti aree (di dimensioni variabili a seconda dell'aerogeneratore di progetto):

- ◆ Area di piazzola principale, resede delle strutture dell'aerogeneratore e di forma rettangolare;
- ◆ Pista di manovra e montaggio, di forma rettangolare e necessaria per la manovra e il montaggio della gru principale del cantiere, dei trami, della navicella e delle pale fino alle altezze di progetto.

Per la realizzazione delle piazzole di montaggio vengono di seguito riportate le fasi lavorative:

- ◆ Tracciamento per l'ingombro della area occupata dalla piazzola sul terreno rispetto al centro della torre e alle proprietà confinanti;
- ◆ Pulizia superficiale consistente nello scotico della parte sommitale del terreno, tale terreno sarà accantonato per poi essere riutilizzato, dopo opportune analisi, in fase di rinaturalizzazione;
- ◆ Realizzazione del sottofondo costituito dal terreno naturale o di riporto, sul quale sarà predisposta la soprastruttura costituita dallo strato di fondazione e dello strato di finitura;
- ◆ Realizzazione dello strato di fondazione, il quale ha il compito di distribuire uniformemente al terreno i carichi. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura compresa tra i 4 cm. e 7 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm;
- ◆ Realizzazione dello strato di finitura, ossia lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicolo.

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole realizzate verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione.

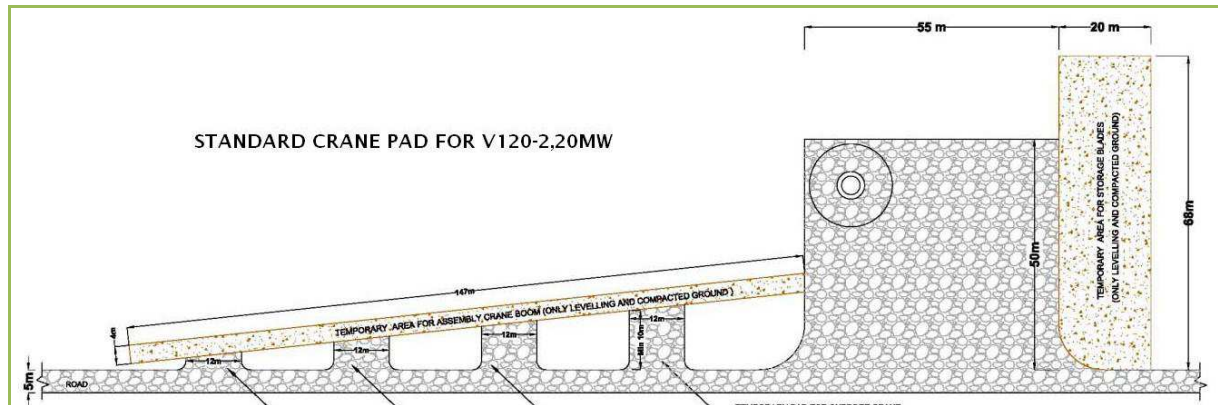


Figura 10: Piazzola tipo in fase di montaggio

La piazzola temporanea, predisposta per ogni singolo aerogeneratore, è costituita da una superficie spianata necessaria per consentire, come precedentemente detto, l'installazione della gru e delle macchine operatrici, l'assemblaggio delle torri, l'ubicazione delle fondazioni e la manovra degli automezzi.

A montaggio ultimato, solamente l'area attorno alle macchine sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendo il solo riporto di terreno vegetale per manto erboso, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione.

L'area eccedente sarà invece ripristinata prevedendo il riporto di terreno vegetale, la posa in opera di geostuoia, la semina e l'eventuale piantumazione di alberi e cespugli ed essenze tipiche della flora locale.

Tutte le aree eccedenti lo svolgimento delle attività di cui sopra, verranno ripristinate in modo da consentire su di esse lo svolgimento di altre attività come quella pastorale, agricola, ecc., ed in ogni caso possono essere riprese tutte le attività che venivano svolte in precedenza.

In definitiva, in corrispondenza di ciascun aerogeneratore rimarrà solamente la piazzola definitiva della turbina di circa 900 mq, oltre che la viabilità di accesso necessaria per la manutenzione della turbina stessa.

Ogni singola piazzola non sarà recintata in quanto le apparecchiature in tensione sono tutte ubicate all'interno della torre tubolare dell'aerogeneratore, munita di proprio varco e quindi adeguatamente protetta dall'accesso di personale non addetto.

La configurazione geometrica delle piazzole è stata orientata secondo l'andamento morfologico locale del terreno, laddove il dislivello tra il piano campagna e la quota della piazzola sia elevato, saranno realizzati interventi di ingegneria naturalistica, e laddove non sarà possibile eseguire tali tecniche saranno adoperate opportune gabbionate. Tali opere in fase esecutiva saranno opportunamente dimensionate in modo da assicurare la stabilità nelle

condizioni più sfavorevoli di azioni delle forze determinate dal terreno stesso, dall'acqua, dai sovraccarichi e dal peso proprio delle opere.

Dagli elaborati grafici e dalla Relazione "Terre e rocce da scavo" presentati è possibile verificare per ogni singolo aerogeneratore e per ogni tratto di viabilità di nuova costruzione, l'andamento delle quote di progetto e le quote di terreno da cui è possibile calcolare i volumi di sterro e di riporto e i diagrammi di profili e sezioni.

Per ciascuna torre, nella fase esecutiva del progetto, saranno effettuate indagini geotecniche costituite da carotaggi spinti sino alla profondità di 30 metri, al fine di prelevare campioni di terreno da sottoporre a prove di laboratorio di tipo fisico-meccaniche, per determinare l'effettiva natura dello stesso e quindi la tipologia di fondazione più idonea.

In questa fase di progettazione si ipotizza la realizzazione di una fondazione tipo costituita da plinto a pianta circolare su pali di fondazione che potranno raggiungere la profondità di 30 metri.

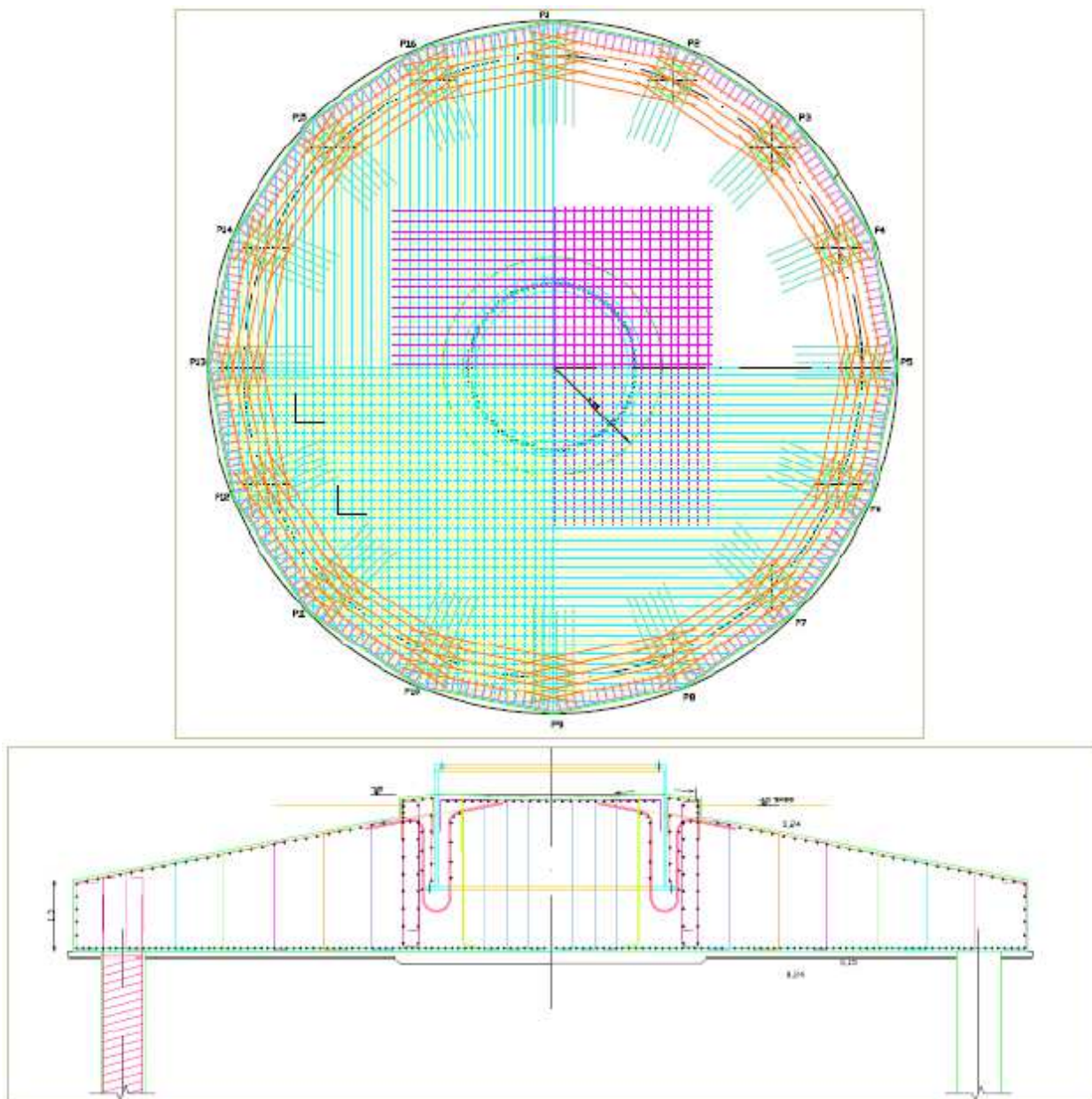


Figura 11: Pianta tipo di fondazione

La quota di imposta della fondazione, è prevista ad una profondità non inferiore ai 4,00 m e verrà realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti.

Le tavole delle sezioni, delle planimetrie e dei profili, stradali e delle piazzole, facenti parte integrante del presente progetto, mostrano, per ogni singolo aerogeneratore e per ogni tratto di viabilità di nuova costruzione o da adeguare, l'andamento delle quote di progetto e le quote di terreno dai quali è stato possibile desumere i volumi di sterro e riporto e i corretti diagrammi di profili e sezioni. Per ogni altra specifica si faccia riferimento alle citate tavole grafiche.

4.4.3 Esecuzione fondazione dell'aerogeneratore

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

Generalmente il numero di conci che compongono una torre varia da un minimo di due ad un massimo di cinque in funzione dell'altezza complessiva dell'aerogeneratore.

Le torri degli aerogeneratori sono fissate al terreno attraverso una fondazione realizzata in calcestruzzo armato, le cui dimensioni variano a seconda della taglia della turbina e del tipo di terreno presente in sito.

Le torri degli aerogeneratori sono fissate al terreno attraverso una fondazione realizzata in calcestruzzo armato, le cui dimensioni variano a seconda della taglia della turbina e del tipo di terreno presente in sito.

Nel caso del progetto in esame si prevede la realizzazione di una fondazione delle dimensioni di 30 x 30 mt di forma quadrata.

Per ciascuna torre, verranno effettuate indagini geotecniche costituite da carotaggi spinti sino alla profondità di 30 metri, al fine di prelevare campioni di terreno da sottoporre a prove di laboratorio per determinare l'effettiva natura dello stesso e quindi la tipologia di fondazione più idonea.

DESCRIZIONE	DIMENSIONI			
	n° aerogen.	Quantità (mt)	Diametro (mt)	Altezza (mt)
Fondazione		1	18	4
Pali trivellati	8	16	1	30

La quota di imposta della fondazione, è prevista ad una profondità non inferiore ai 4,00 m e verrà realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti. Dopo aver effettuato lo scavo di fondazione, il suo fondo verrà dapprima compattato e poi su di esso verrà steso uno strato di calcestruzzo detto "magrone" che ha il compito di rendere perfettamente livellato il piano di posa della fondazione.

Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà dunque effettuato in fase di progettazione esecutiva ed in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche e dalle specifiche tecniche indicate dalla casa fornitrice degli aerogeneratori.

In questa fase della progettazione si considera l'ipotesi di realizzare come fondazione dei plinti in c.a. a pianta circolare attestati su pali di fondazione.

Questo basamento orizzontale servirà, sia a ripartire i carichi verticali su una superficie maggiore, diminuendo le tensioni sul terreno, sia a posizionare i ferri di armatura delle fondazioni.

Successivamente si provvede al montaggio delle armature, su cui verrà posizionata la dima e quindi il concio di fondazione, che corrisponde alla parte inferiore dei diversi elementi tubolari che costituiscono la torre.

Posizionata l'armatura inferiore e verificata la sua planarità si passa al montaggio dell'armatura superiore e verificata anche per essa la planarità, si passa al getto di calcestruzzo, nel quale verrà completamente annegata l'intera struttura metallica.

Ultimato il getto di calcestruzzo, eseguito per mezzo di betoniere ed autopompe con calcestruzzi confezionati secondo gli standard richiesti dalle cose fornitrici degli aerogeneratori, il plinto di fondazione sarà ricoperto con fogli di polietilene allo scopo di ridurre il rapido ritiro del calcestruzzo e quindi l'insorgere di possibili fessurazioni.

Trascorso il tempo di stagionatura del calcestruzzo (circa 28 giorni), la torre tubolare in acciaio dell'aerogeneratore sarà resa solidale alla struttura di fondazione mediante un collegamento flangiato con una gabbia circolare di tirafondi in acciaio inglobati nella fondazione all'atto del getto del calcestruzzo.

Nella fondazione, oltre al cestello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, troveranno ospitalità le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli opportuni collegamenti alla rete di terra. La parte superiore delle fondazioni si attesterà a circa 20 cm sopra il piano campagna e le restanti parti di fondazione saranno completamente interrate o ricoperte dalla sovrastruttura in materiale calcareo arido della piazzola di servizio, successivamente inerbita. Eventuali superfici inclinate dei fronti di scavo saranno opportunamente inerbite allo scopo di ridurre l'effetto erosivo delle acque meteoriche, le quali saranno raccolte in idonee canalette in terra e convogliate negli impluvi naturali per consentire il loro deflusso.

Le fondazioni delle opere, in base ai dati al momento disponibili, pertanto, come detto saranno di tipo profonde (pali) le cui dimensioni e caratteristiche saranno dettagliate in fase di progettazione esecutiva.

Tuttavia l'interfaccia tra la fondazione e il fusto di sostegno sarà determinata in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle indicazioni fornite dalla ditta costruttrice degli aerogeneratori. In fase di progettazione esecutiva la fondazione e il sottostante terreno saranno verificati sulla scorta delle caratteristiche geotecniche derivanti da specifiche indagini geognostiche.

I campioni ed i dati raccolti durante la campagna in sito, saranno seguiti da prove di laboratorio al fine di determinare i parametri geotecnici dei terreni affioranti che saranno interessati dalla realizzazione delle opere in progetto. Il dimensionamento finale della fondazione sarà dettato dal risultato delle indagini geologiche e dei relativi sondaggi eseguiti in sito.

Le fondazioni saranno completamente interrato, così come le linee elettriche della rete interna al parco, pertanto non risulteranno visibili.

4.4.4 Strutture in elevazione

Le strutture in elevazione sono limitate al sostegno dell'aerogeneratore realizzato mediante torre tubolare in acciaio a sezione circolare rastremata.

La torre viene realizzata in stabilimento in più tronchi da assemblare in sito.

Sulla torre viene fissata la navicella sulla quale è successivamente montato il rotore.

4.5 Schema di connessione alla RTN

E' prevista la realizzazione del punto di connessione da realizzare nel Comune di Bisaccia (AV), costituito da una stazione di trasformazione 30/150kV connessa in antenna alla esistente stazione Terna 150/380 kV.

L'accesso alla stazione di trasformazione è effettuata attraverso una strada comunale da adeguare con le modalità su-indicate.

Il sistema elettrico è costituito da cabine di trasformazione BT/MT poste all'interno della torre, da linee in cavo per il collegamento di tutti gli aerogeneratori con il punto di consegna e dal sistema di terra.

Lo schema che si descrive a seguire è da ritenersi univoco per l'intero progetto.

Il cavidotto di collegamento, come già anticipato, ha il compito di trasportare l'energia prodotta dal parco eolico alla cabina di smistamento.

Il cavidotto, in media tensione, viene dimensionato nel rispetto della norma CEI 11-17 e seguirà tipologie di posa diverse, a seconda della destinazione.

Per le specifiche relative al percorso del sistema elettrico, le modalità di posa e il dimensionamento, si rimanda alla relazione tecnica ove questi aspetti vengono trattati in maniera esaustiva.

Per quanto riguarda il sistema di terra, si individuano i seguenti impianti:

- impianto di terra per le turbine;
- impianto di terra lungo il cavidotto;
- impianto di terra per la stazione;

Lo schema di connessione prevede che la centrale elettrica SSE 30/150 kV venga collegato in antenna sulla sezione 150 kV della Stazione Elettrica 380/150 kV di Bisaccia, a sua volta collegata in entra-esce sulla linea RTN 380 kV Matera - S. Sofia.

Anche in tal caso, per le specifiche relative al sistema di terra e alla sottostazione, si rimanda alla relazione tecnica.

4.6 Opere elettriche

Per l'immissione sulla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dal campo eolico sono necessarie le seguenti opere elettriche:

♣ Cavidotto interrato MT di collegamento tra il parco eolico e la SSE 30/150 kV

L'energia prodotta dal parco eolico è trasmessa verso la Stazione di Trasformazione, attraverso un cavidotto interrato esercito alla tensione nominale di 30 kV. Tale cavidotto si sviluppa all'interno dei seguenti Comuni appartenenti alla Provincia di Avellino: Bisaccia e Guardia Lombardi.

♣ Sottostazione di Trasformazione - Impianto di Utenza

La sottostazione Elettrica di Trasformazione 30/150 kV sarà interconnessa a 150 kV con la SE TERNA di Bisaccia. La SSE convoglia l'energia prodotta dagli aerogeneratori attraverso dei collegamenti a 30 kV ed effettua la trasformazione alla tensione nominale di 150 kV con n. 1 montante di trasformatore equipaggiato con TR 30/150 kV da 25-30 MVA.

La SSE sarà equipaggiata con un montante linea 150 kV per l'interconnessione in cavo AT verso la SE RTN TERNA di Bisaccia.

♣ Sottostazione di Trasformazione - Impianto di Rete

L'impianto di rete per la connessione sarà costituito da uno Stallo di arrivo linea a 150 kV all'interno della SE RTN 150/380 kV di Bisaccia.

♣ Punto di consegna dell'impianto

La connessione in antenna alla rete di distribuzione AT 150 kV mediante stallo dedicato, costituente l'Impianto di rete, si realizza attraverso una nuova linea afferente alle sbarre della SE RTN di Bisaccia di proprietà di TERNA S.p.A.

Il Punto di consegna è ubicato nell'impianto di rete per la connessione ed è definito dai morsetti a valle del dispositivo di sezionamento.

L'impianto e tutte le opere connesse, nel suo complesso, interesseranno il territorio di Guardia Lombardi e Bisaccia.

La rete di collegamento a 30V collegherà gli 8 aerogeneratori della potenza totale di 17,4 MW ciascuno posti nel territorio di Guardia Lombardi con la SSE 30/150 di proprietà *High Wind*.

Di seguito vengono brevemente descritte le opere elettriche principali che costituiscono le opere connesse necessarie per al corretto funzionamento dell'impianto eolico.

4.6.1 Elettrodotto interrato in cavo MT

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la SSE 30/150 kV ubicata nel Comune di Bisaccia, è prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 30 kV, con criterio entra - esci su ciascun aerogeneratore, e posati in apposite trincee utilizzando in gran parte le strade esistenti asfaltate e in parte i tratti di strade di nuova costruzione utilizzando terreni di proprietà privata avente caratteristica di terreno agricolo.

Gli aerogeneratori e la nuova cabina elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavi di segnalazione e potenza, generalmente interrati a bordo delle strade.

Le canalizzazioni hanno solitamente una larghezza non inferiore ai 50 cm, una profondità che varia da 110 a 150 cm, e sono costituite da cavi e tubi in PVC posati su uno strato di sabbia o terra vagliata di spessore minimo di 30 cm.

Il tracciato dell'elettrodotto evita:

- ◆ l'impatto paesaggistico sul territorio essendo realizzato in cavo interrato;
- ◆ le masserie e le abitazioni esistenti sul territorio.

Il tracciato dell'elettrodotto, come sopra descritto, è stato studiato in armonia con il dettato dell'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, contemperando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi pubblici e privati coinvolti ed è stato progettato in modo da recar minor sacrificio possibile alle proprietà interessate.

Nelle Tavole e negli Elaborati Tecnici allegati sono indicati lo schema tipico del cavo e la tipologia di posa in opera con gli accorgimenti necessari per una corretta realizzazione del collegamento e posa in opera.

Le prescrizioni contenute nella norma CEI 11-17 Ed.III art. 4.3.04 riportano le regole da rispettare durante l'attività di posa del cavo, mentre l'articolo 4.03.03 della norma CEI 11-17 Ed.III, riporta il valore dei raggi di curvatura minimi da rispettare nella posa del cavo.

Il cavo prescelto, stante le potenze elettriche trasportate e le lunghezze previste, è del tipo pre-cordato ad elica visibile adatti per posa interrata, con un conduttore in Al, isolamento XLPE, schermo in tubo Al, guaina in PE.

Tuttavia le caratteristiche tecniche definitive dei cavi saranno definite in fase di progettazione esecutiva.

La progettazione dei cavi e le modalità per la loro messa in opera sono rispondenti alle norme contenute nel DM 21/03/1988, regolamento di attuazione della legge n. 339 del 28/06/1986, alle norme CEI 11-7, nonché al DPCM 08/07/2003 per quanto concerne i limiti massimi di esposizione ai campi magnetici.

Per quanto riguarda l'andamento del campo magnetico generato dalla corrente elettrica che attraversa i conduttori costituenti il cavo interrato, si rimanda alla Relazione Specialistica "*Campi elettici e magetici*".

Il tracciato del collegamento MT, riportato nelle planimetrie allegate, risulta avere una lunghezza complessiva di circa 10,85 km, parte da realizzare all'interno dell'area parco, parte da realizzare invece su strade già esistenti fino al raggiungimento della SSE nel Comune di Bisaccia.

La realizzazione del cavidotto determinerà impatti ambientali minimi grazie ad una scelta accurata del tracciato, interamente localizzato lungo il bordo della viabilità esistente, operata a monte della progettazione, e grazie alla scelta delle migliori tecniche e tecnologie a disposizione atte a limitare i possibili impatti, quali l'impiego di un escavatore a benna stretta e la sussistenza di una quantità minima di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta. Anche in questa fase, particolare attenzione verrà rivolta al ripristino ambientale con il riposizionamento degli strati di copertura originari (nei casi di attraversamento di strade asfaltate si procederà al ripristino completo del tappetino stradale esistente).

4.6.1.1 Dimensionamento elettrico

I dati dei principali componenti elettrici dell'impianto.

RETE MT – AT

– Sistema	trifase
– Frequenza	50 Hz
– Tensione nominale (lato MT)	30 kV
– Tensione nominale (lato AT)	150 kV
– Corrente massima di corto circuito trifase (lato AT-RTN)	31.5 kA
– Corrente massima di corto circuito monofase (lato AT-RTN)	40 kA

GENERATORI ASINCRONI

– Tensione nominale	0.69 kV
– Potenza nominale	2000 - 2200 kW
– Corrente rotore bloccato	1.22 In

TRASFORMATORI MT/BT

– Potenza nominale	2300 kVA
– Rapporto di trasformazione	30/0.69 kV
– Tensione di c.to c.to	9 %
– Perdite nel ferro	4 kW
– Collegamento	Dyn 5
– Regolazione	$\pm 2 \times 2.5$ %

TRASFORMATORE MT/AT

– Potenza nominale	25 - 30 MVA
– Rapporto nominale	$150 \pm 10 \times 1.25\%$ / 31 kV
– Tensione di c.to c.to	10 - 12 %
– Commutatore sotto carico	$\pm 10 \times 1.25\%$
– Collegamento	YNd 11
– Isolamento	Olio minerale
– Raffreddamento	ONAN - ONAF

TRASFORMATORE SA

– Potenza nominale	100 kVA
– Rapporto nominale	$30 \pm 2 \times 2.5\%$ / 0.4 kV
– Tensione di c.to c.to	4 %
– Commutatore sotto carico	$\pm 10 \times 1.25\%$
– Collegamento	Dyn 11
– Raffreddamento	AN

Di seguito viene riportato lo schema logico-dimensionale del cavidotto di connessione.

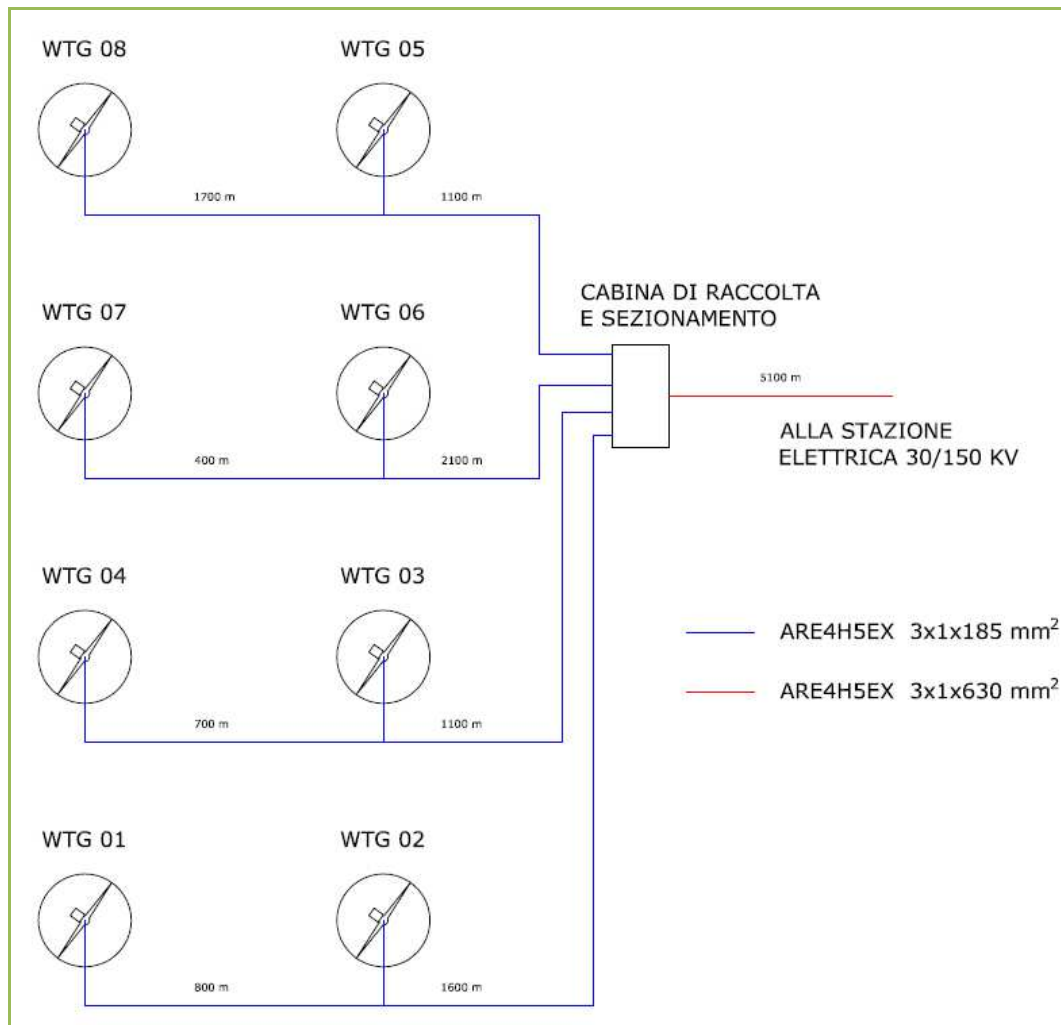


Figura 12: Schema logico-dimensionale del cavidotto di connessione

4.6.1.2 Aree impegnate e fasce di rispetto

Le aree effettivamente interessate dal cavidotto sono individuate, dal Testo Unico sugli espropri, come aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione del cavidotto, e nel caso specifico sono pari a circa 1,5 m dall'asse linea per parte.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotta senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) sarà di circa 5 m per parte dall'asse linea quando è posato in fondi privati, e di 5 m dai limiti delle strade se posato su di esse (si veda planimetria catastale allegata).

Ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, le "aree potenzialmente impegnate" coincidono con le "zone di rispetto"; di conseguenza i terreni ricadenti all'interno di dette zone risulteranno soggetti al suddetto vincolo.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell'elaborato allegato, come desunti dal catasto.

4.6.2 Stazione Elettrica di Trasformazione SSE

4.6.2.1 Generalità

La Sottostazione Elettrica "High Wind" di Bisaccia costituisce impianto d'utente per la connessione; la sua funzione, come descritto in precedenza, è quella di convogliare l'energia prodotta dagli aerogeneratori, effettuare la trasformazione alla tensione nominale di 150 kV e interconnettere la propria sezione 150 kV a quella della stazione elettrica RTN 380/150kV di Bisaccia, tramite il collegamento in cavo citato.

4.6.2.2 Caratteristiche elettromeccaniche e lay-out impiantistico

La SSE High Wind sarà composta da:

- ◆ uno stallo trasformatore con TR 30/150 kV da 25 - 30 MVA;
- ◆ uno stallo linea a 150 kV con uscita in cavo per l'interconnessione con la SE RTN Bisaccia;
- ◆ un sistema di sbarre con conduttori in tubo di alluminio con campate da 11 m e diametro est/int di 100/86 mm.

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT è descritta negli allegati, in particolare nella planimetria elettromeccanica e nelle sezioni elettromeccaniche.

Il dimensionamento geometrico e spaziale degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, risponde ai seguenti requisiti:

- ◆ osservanza delle Norme CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";

- ◆ possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione nel rispetto di tutte le distanze di guardia e di vincolo (con riferimento alla norma CEI 11-1);
- ◆ possibilità di circolazione dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;

Per l'ubicazione delle celle MT con l'arrivo dei collegamenti a 30 kV dagli aerogeneratori, i quadri dei servizi ausiliari in bt, del trasformatore elettrico MT/BT, dei servizi generali, nonché per gli apparati del sistema di supervisione e comando dell'impianto, al pari dei locali per il personale, sarà installato un "Edificio Utente", come nel seguito specificato.

4.6.3 Impianto di terra

L'impianto di terra, dimensionato in accordo alla Norma CEI 11-1, sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente di 31,5 kA, per una durata di 0.5s.

Per il suo progetto si procederà:

- ◆ al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato B della Norma CEI 11-1;
- ◆ alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla Fig.C-2 della Norma CEI 11-1.

Allo stato attuale delle conoscenze si può supporre di realizzare la rete magliata di conduttori scegliendo il lato di maglia in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (sostegni, TA, TV, scaricatori) le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte. La rete di terra primaria potrà essere costituita, come da altri impianti simili della RTN, da conduttori in corda di rame nudo avente sezione 63 mm² interrati ad una profondità di 0,70 m. I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di diametro 14.7 mm (sezione 125 mm²) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV ed i portali di amarro sono collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame, sempre di diametro 14.7 mm, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo (compatibilità elettromagnetica), specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure. In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5 m. In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di misure correttive così come previsto dalla norma CEI 11.1 in vigore, dalle nuove norme CEI 99-2 e 3 (supereranno la norma CEI 11.1 dal 01/11/2013) e dalla Norma CEI 11-37.

4.6.4 Caratteristiche degli edifici e impianti

La stazione elettrica "High Wind" avrà il lay-out riportato nella pianta di cui agli allegati. Le aree sottostanti le apparecchiature di AT saranno sistemate con pietrisco, mentre le strade e i piazzali di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso. Le fondazioni delle apparecchiature di AT saranno in conglomerato cementizio armato e adeguate alle sollecitazioni previste (peso, vento, sisma, corto circuito), saranno realizzate in conformità a quanto previsto dal Decreto 17/01/2018, "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»". Per i collegamenti bt tra le apparecchiature, gli apparati di campo e l'edificio si utilizzeranno tubazioni interrate in PVC serie pesante e un cunicolo interrato che perimetrerà l'intera sezione AT.

Gli apparati di campo saranno ubicati all'interno dell'edificio di controllo, così come da architettonico allegato, utilizzato come sala quadri e servizi. Per lo smaltimento delle acque meteoriche si realizzerà un sistema di drenaggio; le acque superficiali saranno captate tramite idonee caditoie in ghisa e, tramite pozzetti e tubi di collegamento, saranno convogliate e regimentate verso idonee vasche di prima pioggia (disoleatrici) e successivamente convogliate verso i pozzi disperdenti. L'intero impianto sarà perimetrato con una recinzione in calcestruzzo vibrato, altezza non inferiore ai 2,5 m, mentre sarà presente sia un cancello carraio che uno pedonale. La costruzione potrà essere del tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure prefabbricata. La copertura

del tetto sarà coibentata ed impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato del tipo antisfondamento. Nei locali apparati sarà posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi. Per le acque di scarico dei servizi igienici dell'edificio Utente, sarà prevista una vasca IMHOFF ed una vasca a tenuta munita di segnalatore di livello con allarme collegato al sistema di supervisione dell'impianto. L'acqua per i sanitari sarà invece garantita tramite un serbatoio interrato posizionato all'interno in apposita camera in c.a. gettato in opera e coperto da griglia di ispezione carrabile per mezzi pesanti, vicino al cancello di ingresso e al di sotto della quota stradale; l'acqua sarà mandata in pressione verso i servizi da apposita autoclave installata nei pressi del serbatoio.

4.7 Installazione aerogeneratori

Una fase particolarmente delicata connessa alla realizzazione di un campo eolico è rappresentata dal trasporto e dal montaggio degli aerogeneratori.

Date le dimensioni considerevoli dei vari componenti degli aerogeneratori, sarà previsto, per il trasporto, dei mezzi di tipo eccezionali sulle quali sono state commisurate le effettive possibilità di ricorrere all'utilizzo della viabilità esistente piuttosto che alla necessità di adeguarla.

L'attività di trasporto sarà svolta in collaborazione con la società fornitrice degli aerogeneratori ed avrà lo scopo di rilevare le diverse criticità che possono ostacolare il trasporto, quali, a titolo esemplificativo:

- ◆ Limite di carico su strade e ponti;
- ◆ Curvature di svincoli e curve;
- ◆ Interferenze con cavi dell'alto tensione;
- ◆ Capacità di carico del manto stradale.

L'aerogeneratore è una macchina in grado di convertire l'energia del vento (eolica) in energia elettrico, essa è sostanzialmente costituita da:

- ◆ Rotore;
- ◆ Mozzo;
- ◆ Moltiplicatori di giri;
- ◆ Generatore;
- ◆ Sistemi di controllo e orientamento;
- ◆ Navicella;

- ◆ Torre di sostegno;
- ◆ Cabina di trasformazione;
- ◆ Fondazione;
- ◆ Cavi elettrici.

La torre di sostegno di tipo tubolare è ancorata al terreno mediante idonea fondazione e sulla sua sommità è ancorata la navicella; è costituita da un basamento e da un involucro esterno.

Nella navicella sono contenuti tutti i meccanismi necessari al suo funzionamento, quali: l'albero di trasmissione a basso numero di giri, il moltiplicatore di giri, l'albero di trasmissione ad elevato numero di giri, il generatore elettrico, il freno e i sistemi di controllo.

Il rotore è fissato all'estremità dell'albero di trasmissione a basso numero di giri, ha lo scopo di catturare l'energia cinetica del vento e di convertirla in energia rotazionale, ed è costituito dal mozzo, sistema su cui sono montate le pale.

L'energia cinetica del vento catturata dal rotore è trasmessa ad un generatore di corrente collegato ai sistemi di controllo e trasformazione tali da regolare la produzione di elettricità e l'eventuale allacciamento alla rete.

Sintetizzando, quando spira il vento il rotore gira ed aziona il generatore elettrico tramite un moltiplicatore di giri. L'energia prodotta viene convogliata a terra e portata al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale (RTN) attraverso cavi elettrici interrati.

Il rotore, il mozzo e il generatore sono di fondamentale importanza, in quanto regolano e garantiscono un flusso di energia quasi continuo.

La potenza erogata dall'aerogeneratore aumenta al crescere della velocità del vento, fino a raggiungere il massimo valore nominale, arrivato al quale ogni ulteriore aumento di velocità del vento lascia inalterata la potenza erogata. Superato un valore limite della velocità del vento si ha il blocco dell'aerogeneratore (cut-off) per motivi di sicurezza; durante il cut - off, le pale offrono al vento la minore superficie possibile, in modo da ridurre le sollecitazioni della struttura. La regolazione della potenza erogata da ciascuna macchina si ottiene variando la superficie delle pale esposta al vento, ruotandole mediante apposito servo motore "passo pala".

L'energia elettrica, prodotta in bassa tensione, viene raddrizzata e successivamente convertita in energia alternata alla frequenza di rete, mediante appositi inverter; alla base della torre è ubicato un trasformatore BT/MT che eleva la tensione fino a 30kV, le sue dimensioni saranno pari esternamente al diametro della torre, evitando di avere superfici coperte esterne.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori e trasformata in MT a 30 kV, verrà convogliata nella SSE mediante cavi interrati; dove dopo esser stata elevata a 150 kV mediante un trasformatore MT/AT, verrà immessa nella rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN) mediante l'esistente SSE 150/380 kV di proprietà TERNA S.p.a.

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

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

Ogni aerogeneratore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri, anche per quanto riguarda il sistema di controllo e protezione. Gli aerogeneratori sono collegati tra di loro a gruppi di 2, in modo da formare dei sottocampi, che a loro volta si connettono alla cabina di raccolta e sezionamento mediante dei quadri MT. All'interno della cabina stessa è presente il sistema di sezionamento, comando e supervisione; ciò consente la suddivisione in sottocampi, in maniera tale che in caso di disservizio ad uno di essi, si continui a produrre energia con la parte restante degli stessi, limitando le perdite totali di produttività.

Le opere elettromeccaniche relative ad un impianto eolico, possono essere schematizzate nel seguente modo:

- Cabina di Macchina: come detto in precedenza è contenuta all'interno della torre di sostegno dell'aerogeneratore, ed ha il compito di trasformare l'energia elettrica prodotta a bassa tensione in energia elettrica a media tensione.

- Cabina di centrale: è di norma situata o all'interno del perimetro del campo eolico o all'interno della cabina utente. Si compone dei sistemi di ricezione dell'energia elettrica prodotta dal campo, dei sistemi di misura fiscale dell'energia elettrica e di sistemi di supervisione e controllo dell'intero campo eolico.
- Sottostazione elettrica: consente di trasformare l'energia prodotta dal campo eolico ad un livello di tensione tale da poter essere immessa nella rete di trasmissione nazionale (RTN). La sottostazione sarà ubicata in prossimità della linea ad alta tensione del gestore ed in essa sono presenti le apparecchiature elettriche di alta tensione e la cabina elettrica di sottostazione, un manufatto il cui scopo è di contenere i quadri elettrici di media e bassa tensione.
- Impianto di terra e di protezione dai fulmini: ha il compito di minimizzare eventuali danni a cui possono essere soggetti gli aerogeneratori. Il sistema di protezione contro i fulmini e quello di messa a terra, proteggono non solo il generatore eolico da fulminazioni dirette, ma anche tutto l'impianto eolico dalle sovratensioni transitorie di origine atmosferica che possono danneggiare, in particolar modo i circuiti elettronici.

Su ogni aerogeneratore ed in prossimità della torre di misura e in sottostazione saranno presenti schede elettroniche di acquisizione dati, dotate di ingressi e di uscite analogiche e digitali. Queste schede una volta acquisiti i dati, li processeranno e sia attraverso le uscite analogiche e digitali, sia attraverso un modulo interfaccia, saranno collegate con la rete di comunicazione interna al campo, garantendo il trasferimento dei dati rilevati in corrispondenza degli aerogeneratori, alle postazioni di controllo computerizzate site nella cabina utente.

Schematizzando il campo eolico avrà un sistema di comunicazione che raccoglie informazioni da:

- Aerogeneratore;
- Torre di misura;
- Cabina elettrica.

per essere successivamente trattate dalle postazioni computerizzate, presenti nell'edificio della cabina utente.

4.8 Attività di cantiere

La sistemazione della viabilità esistente e la realizzazione della nuova viabilità sarà effettuata avendo cura di compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo indispensabile il movimento terra.

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

La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta. Si fa presente che il tracciato del cavo seguirà per la quasi totalità del percorso strade comunali esistenti.

Anche in questa fase particolare attenzione verrà rivolta al ripristino ambientale con il riposizionamento dello strato vegetale originario.

Si passerà quindi al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio, in termini di ottenimento dell'andamento plano-altimetrico definitivo e di realizzazione del pacchetto strutturale portante in materiale inerte.

Ultimate le fondazioni e la viabilità, si procederà all'installazione degli aerogeneratori.

La parte cantieristica più complessa è proprio l'installazione degli aerogeneratori. In questa fase diventa importante saper coordinare le varie fasi di lavoro, per consentire il transito in sicurezza lungo la viabilità pubblica ai normali mezzi di trasporto.

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

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

Il montaggio della torre viene realizzato imbragando i conci di torre con apposita attrezzatura per il sollevamento in verticale del tronco. La torre viene mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore. Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione. Segue il montaggio dei conci superiori,

seguito subito dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento.

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

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. Allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in situ;
2. Realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. Realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. Esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla
8. viabilità di servizio.
9. Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.).
10. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori.
11. Connessioni elettriche
12. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra.
13. Start up impianto eolico.
14. Ripristino dello stato dei luoghi.
15. Esecuzione di opere di ripristino ambientale.
16. Smobilitazione del cantiere.

4.8.1 Servizio igienico-assistenziali in fase di cantiere

Il proponente allestirà, per la fase di cantiere, i servizi igienico - assistenziali commisurati al numero degli addetti che potrebbero averne contemporanea necessità.

Servizi igienici

I servizi di cui sopra saranno collocati in luoghi opportunamente coibentati, illuminati, ventilati e riscaldati.

I servizi di cui sopra comprendono:

- ◆ Acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per uso igienico;
- ◆ Docce;
- ◆ Spogliatoi convenientemente arredati;
- ◆ Luogo di ristoro convenientemente arredato con tavoli e sedie.

Servizi sanitari e di pronto intervento

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

L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso sarà resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli.

In cantiere si provvederà ad esporre avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza. Inoltre saranno fornite opportune indicazioni sui primi soccorsi da portare in aiuto all'eventuale infortunato.

4.9 *Trattamento delle acque meteoriche in fase di cantiere e di esercizio*

Per quanto riguarda la tutela qualitativa delle acque superficiali e sotterranee, la presente documentazione, tratterà gli aspetti connessi al dilavamento, ad opera delle acque meteoriche o provenienti dalle lavorazioni, delle aree occupate dal cantiere.

Ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., l'art.113, comma 2, recita che “le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma 1 non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dalla parte terza del presente decreto”. Tuttavia, “è comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee” (comma 4).

Pertanto, l'Allegato 4 delle Linee Guida Nazionali (D.M. 10 settembre 2010), punto 4 “geomorfologia e territorio”, per il corretto inserimento degli impianti eolici nel paesaggio e

nel territorio, prevedono la predisposizione “un sistema di canalizzazione delle acque di dilavamento delle aree di cantiere che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (meteoriche o provenienti dalle lavorazioni) per il successivo convogliamento al recettore finale, previo eventuale trattamento necessario ad assicurare il rispetto della normativa nazionale e regionale vigente”.

Considerato, quindi, che un impianto eolico non produce residui tossici di difficile trattamento e/o eliminazione, escluse le aree di localizzazione del getto di fondazione degli aerogeneratori, al termine dei lavori, si procederà alla fase di ripristino morfologico e vegetazionale di tutte le aree soggette a movimento di terra.

La presenza di superfici inerbite e sterrate garantisce un ridotto deflusso superficiale e un'elevata alimentazione della falda acquifera.

Inoltre le strade di servizio interne al campo, non verranno bitumate tale da evitare la formazione di superfici impermeabili che creino un deflusso superficiale capaci di aumentare l'erosione e destabilizzare versanti e costoni. Il materiale utilizzato per la costruzione di strade è piuttosto grossolano tale da permettere la filtrazione negli strati idrogeologici sottostanti originari. Per la regimentazione delle acque meteoriche, la piazzola relativamente alla fase di cantiere verrà realizzata con pendenza verso le estremità, in modo da far defluire le acque di pioggia verso l'esterno; inoltre verrà realizzato un fossetto di guardia sul crinale a monte dell'aerogeneratore e perimetralmente alla rampa di accesso e ai piedi del ciglio dell'aerogeneratore.

Il sistema di canalizzazione convoglierà le acque meteoriche verso un recettore finale.

4.10 Produzione e smaltimento rifiuti

Questo paragrafo affronterà gli impatti derivanti dalla produzione dei rifiuti determinati dalla fase di cantiere e di esercizio dell'impianto eolico. L'insediamento è produttore di rifiuti non pericolosi, che verranno trattati secondo il D.Lgs. n. 152/06 e successive modifiche e/o integrazioni, e rifiuti pericolosi.

Per quanto riguarda quest'ultimi si tratta principalmente di olio sintetico che è all'interno del trasformatore e che viene cambiato ogni 4 anni. La manutenzione degli aerogeneratori e tutto quello che ne consegue (smaltimento dei rifiuti, ecc.) è affidata dal proponente e proprietario dell'impianto al produttore delle macchine eoliche nel rispetto delle normative vigenti.

Ai sensi dell'art.186 comma 1, del T.U. in materia ambientale n. 152 del 3 aprile 2006, le terre e rocce da scavo saranno utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati poiché saranno impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti. Inoltre tale materiale sarà soggetto a riutilizzo purché sia garantito un elevato livello di tutela ambientale.

In riferimento al suddetto articolo, comma 2, i tempi dell'eventuale deposito del materiale in attesa di riutilizzo non supereranno di norma un anno. Il materiale in eccedenza sarà depositato in discarica controllata idonea a recepire i codici CER che si andranno ad assegnare dopo la caratterizzazione del rifiuto.

Si evince che non esistono scorie residue che interessano le lavorazioni.

4.11 Esercizio, manutenzione e dismissione del parco

Si precisa che l'area dovrà essere restituita al Comune, ovvero agli aventi diritto, nello stesso stato in cui risulta consegnata, ad eccezione delle opere non rimovibili.

La manutenzione e la gestione dell'impianto sono finalizzate ad una serie di obiettivi e standard da mantenere, quali:

1. Garantire la continuità delle attività agricole dei fondi confinanti né qualsiasi altro tipo di attività preesistente;
2. Assicurare l'assenza di interferenze con le migrazioni e le funzioni dell'avifauna, in particolar modo per le specie di volatili a rischio di estinzione;
3. Proteggere l'impianto da eventuali incendi;
4. Massimizzare ed ottimizzare le performance dell'impianto.

Per ottenere questi risultati è necessario implementare una serie di azioni inerenti tutti gli elementi che compongono il campo eolico, gli aerogeneratori, la linea elettrica, la stazione di consegna, la viabilità e le piazzole.

La High Wind s.r.l. provvederà a propria cura e spese alla rimozione degli aerogeneratori e di ogni componente dell'impianto che sia rimovibile. A tal fine la stessa. si impegna a costituire adeguata polizza a garanzia.

Le considerazioni da sviluppare per la redazione del piano di dismissione di un impianto eolico risultano di fondamentale importanza tanto quanto le analisi da svolgere nella fase di inserimento dell'impianto sul territorio.

Si precisa che per meglio evidenziare le attività in essere alla cessazione dell'attività produttiva, lo studio in questione è stato effettuato attraverso l'attenta analisi di due fasi successive della vita utile dell'impianto, nella fattispecie saranno analizzate la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto e quella di dismissione e ripristino dei luoghi.

4.11.1 Esercizio e manutenzione

La gestione dell'impianto sarà affidata ad un team caratterizzato da elevate competenze specialistiche nella conduzione di questa tipologia di impianti.

A tale proposito occorre evidenziare che gli operatori individuati saranno sottoposti ad un'accurata fase di formazione in collaborazione con i fornitori delle macchine, in modo da accrescerne il livello di competenza specialistica.

L'impianto sarà dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili all'esercizio dell'impianto nell'arco delle 24 ore, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto con il massimo grado di accuratezza.

Il monitoraggio in fase di cantiere sarà svolto nell'ambito della Direzione Lavori da un Direttore Operativo Ambientale, che deve verificare e certificare tutte le misure e le prescrizioni contenute nel progetto esecutivo ed eventualmente impartite dall'autorità ambientale.

Le macchine aerogeneratrici saranno dotate di sistemi di autodiagnosi, che forniranno tutte le necessarie informazioni agli operatori per individuare eventuali anomalie e programmare un puntuale intervento sul campo. Fondamentale risulta l'utilizzo dei Sistemi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ossia dei sistemi di controllo, supervisione ed acquisizione dei dati. Tali dati vengono gestiti e aggregati da un server centrale. Oltre all'utilizzo di sistemi SCADA e di autodiagnosi sarà attivato un sistema di telecontrollo tale da garantire tempi di risposta rapidi, il monitoraggio e le condizioni impiantistiche, l'emissione di report gestionali, il rilevamento anomalie ecc.

Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria) e specifici (manutenzione straordinaria). Un intervento tipico di manutenzione ordinaria comporta le seguenti attività:

- Ingrassaggi;
- Check meccanico;
- Check elettrico;

- Sostituzione di eventuali parti di usura

La manutenzione ha la finalità di:

- Fornire informazioni sulle cause e gli effetti dei guasti;
- Garantire la diminuzione di anomalie derivanti dal naturale deterioramento degli organi delle
- macchine;
- Garantire la diminuzione del numero e dei tempi di intervento a guasto
- La manutenzione è redatta seguendo le impostazioni della norma UNI 10336 "Criteri di progettazione della manutenzione" che individua tre momenti fondamentali:
 1. individuazione dei sistemi critici;
 2. analisi dei guasti, loro effetti e criticità;
 3. formulazione del piano di interventi

La manutenzione riguarda tre distinti sistemi, gli aerogeneratori, il sistema elettrico e le opere civili e la viabilità. Per ognuno dei sistemi vengono riportate nel seguito le azioni da implementare per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

La manutenzione degli aerogeneratori deve garantire la massima disponibilità in esercizio delle singole unità, al fine di ridurre al minimo i tempi di "fuori servizio".

Inoltre, per ottimizzare le attività in sito, si sviluppano soluzioni innovative per la pulizia delle torri con l'impiego di una attrezzatura speciale, completamente automatizzata, che usa rulli pulitori.

Le attività di manutenzione ordinaria, periodiche/ispettive riguardano le parti elettromeccaniche ed elettriche.

Le attività di manutenzione straordinaria riguardano:

- Generatori/moltiplicatori;
- Sottosistemi meccanici ed oleodinamici;
- Elettronica di potenza;
- Pale.

Le attività di manutenzione devono garantire anche la viabilità e l'accesso sicuro ai campi eolici durante tutti i periodi dell'anno.

Manutenzioni ordinarie:

- Strade di accesso;
- Drenaggi;
- Lavori di consolidamento;

- Sgombero neve.

Manutenzioni straordinarie:

- Eventuali dissesti da frane.

Al termine della vita utile dell'impianto (tra i 25 e i 30 anni) potrebbe essere avviata la dismissione, consistente nell'asportazione degli aerogeneratori, l'interramento della fondazione in calcestruzzo armato dell'aerogeneratore e il ripristino ambientale del sito.

4.11.2 Riciclaggio dei materiali demoliti in fase di dismissione dell'impianto e in fase post-operativa

Il riciclaggio dei materiali trova la sua origine nel momento della demolizione del campo eolico in fase di dismissione futura dell'impianto. Tali materiali saranno per la gran parte costituiti da metalli, inerti e da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Esiste una connessione molto forte tra demolizione e valorizzazione dei rifiuti. Le tecniche di demolizione che saranno impiegate influenzeranno positivamente e in modo determinante la qualità dei rifiuti da demolizione e conseguentemente dei materiali riciclati. Infatti le materie prime secondarie (MPS) ottenute da rifiuti omogenei sono ovviamente di qualità superiore rispetto a quelli provenienti da mix eterogenei.

L'obiettivo è proprio quello di favorire il riciclo dei materiali di risulta, infatti si adotteranno pratiche di demolizione che consentiranno di ottenere la separazione dei rifiuti per frazioni omogenee soprattutto di quelli che sono presenti in quantità maggiore come:

- materiali metallici (ferrosi e non ferrosi);
- materiali inerti;
- materiali provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

L'operazione di riciclaggio comporta nuovamente la costruzione delle piazzole temporanee per il posizionamento delle gru ed il rifacimento della viabilità di servizio per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine. In questa fase i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi di dimensioni più ridotte atti al loro trasporto.

Per ottenere questo risultato nell'attività di demolizione si utilizzeranno una pluralità di strumenti di demolizione parziale e si provvederà ad uno smantellamento per fasi successive dell'intero campo eolico.

Una strategia di questo tipo, detta di demolizione selettiva, dovrà far leva su un indotto organizzativo notevole basato sulla interazione con una rete capillare di impianti di valorizzazione e di un mercato del riciclaggio.

4.11.3 Dismissione e ripristino dei luoghi

La fase di decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avviene nelle diverse fasi di realizzazione.

Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, rotore, ecc.), quindi saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli da riciclare, quelli da rottamare secondo le normative vigenti.

Pertanto, una volta effettuato lo smontaggio delle macchine, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti il parco eolico.

In particolare i cavidotti che collegano la centrale con la cabina di consegna saranno rimossi e conferiti agli impianti di recupero e trattamento adatti.

Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, stimato in anni 25-30 sono previste e meglio dettagliate in seguito alla redazione del progetto esecutivo, le seguenti fasi:

- Rimozione gli aerogeneratori in tutte le loro componenti con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Rimozione completa delle linee elettriche e di tutti gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Ripristino delle piazzole degli aerogeneratori, la viabilità di servizio realizzata ad hoc ed il sito della sottostazione mediante il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
 - assicurare almeno un metro di terreno vegetale sul blocco di fondazione in c.a.;
 - rimuovere dai tratti stradali della viabilità di servizio da dismettere la fondazione stradale e tutte le opere d'arte;
 - per i ripristini vegetazionali utilizzare essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
 - per i ripristini geomorfologici utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica.

Pertanto, al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera.

Al termine della vita utile dell'impianto (stimata in circa 30 anni) è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato originario dei luoghi, attraverso l'allestimento di un cantiere necessario allo smontaggio, al deposito temporaneo ed al successivo trasporto in discarica degli elementi costituenti l'impianto che non potranno essere riutilizzati o venduti.

L'elenco qualitativo delle attività di decommissioning è il seguente:

1. Smontaggio Rotore (3 Pale);
2. Trasporto Pale dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
3. Recupero oli esausti gearbox (moltiplicatore di giri) e centralina idraulica. Recupero e smaltimento in discarica autorizzata;
4. Smontaggio navicella e mozzo;
5. Trasporto navicella e mozzo dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
6. Smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari), trasporto e relativo smaltimento;
7. Smontaggio Torre e relative sezioni;
8. Trasporto Torre e relative sezioni/impianto di recupero acciaio;
9. Smontaggio quadri di media tensione , ascensori , controllori di turbina a base torre. Trasporto e smaltimento in discarica;
10. Bonifica Fondazione. Rottura plinto superficiale, trasporto e smaltimento in discarica materiale di fondazione;
11. Smontaggio e recupero concio di fondazione. Trasporto destinazione finale/impianto di recupero acciaio;
12. Smontaggio piazzole definitive e restauro dei luoghi. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. Riporto di materiale agricolo o simile;
13. Bonifica cavidotti di parco in media tensione. Scavo, recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica materiale in eccesso;
14. Smantellamento punto di raccolta MT/AT (sottostazione elettrica). Recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT. trasformatori, pannelli di controllo, UPS) . Recupero e smaltimento in discarica;
15. Smantellamento punto di raccolta MT/AT (sottostazione elettrica). Recupero materiale edile e laterizi. Demolizione fabbricati, demolizione plinti di fondazione, bonifica piazzale. Recupero e smaltimento in discarica.

Le operazioni comportano, nuovamente, la costruzione delle piazzole per il posizionamento delle gru e il rifacimento della viabilità di servizio, che sia stata rimossa dopo la realizzazione dell'impianto, per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine.

In questa fase, come detto, i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

Verrà demolita, se necessario, anche la cabina di raccolta e sezionamento ed infine, sarà eliminata la viabilità di servizio e rinaturalizzati i siti.

L'unica opera che non prevede rimozione è rappresentata dalle fondazioni, che saranno demolite superficialmente per almeno 150 cm e ricoperte con terreno vegetale. In tal modo non saranno più visibili e sarà possibile, anche in corrispondenza delle stesse, il recupero delle condizioni naturali originali.

4.11.4 Smaltimento componenti aerogeneratore

Al momento della dismissione del parco eolico le macchine verranno smontate e i vari componenti smaltiti come illustrato in Tabella; ulteriori approfondimenti sono contenuti nella relazione di progetto concernente il *Piano di dismissione dell'impianto*.

Se da un lato la produzione di materie prime e la costruzione di aerogeneratori hanno un impatto sull'ambiente, dall'altro l'energia prodotta e il fatto che una notevole percentuale delle parti di una turbina siano riutilizzabili (l'80 % per una macchina eolica) compensano con effetti positivi e benefici ambientali.

La produzione di rifiuti derivante dallo smantellamento di un impianto eolico è veramente molto esigua, la maggior parte delle componenti le diverse strutture, può essere riciclata e reimmessa nel processo produttivo come materia riciclabile anche di pregio.

I rifiuti prodotti sono classificati ai sensi della parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" del Codice dell'Ambiente D.Lgs. 152/2006.

La legge esprime, nell'art.181, la priorità che deve esser data alla riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

1. il riutilizzo, il riciclo o le altre forme di recupero;
2. l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
3. l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

4. Secondo l'art. 184 comma 1, i rifiuti vengono classificati, secondo l'origine, in urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.
5. Al comma 3, invece, si enuncia che tra i rifiuti speciali vi sono:
6. i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 186;
7. i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

Al momento della dismissione del campo eolico le macchine verranno smontate e i vari componenti saranno smaltiti come illustrato nella tabella che segue:

componente	Materiale	Metodi di smaltimento e riciclo
Torre		
Acciaio strutturale della	acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Cavi della torre	rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Accessori Elettrici Alla Base Della Torre		
quadri elettrici	rame	Pulire e fondere per altri usi
	acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Copertura dei cavi	plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
cabina di controllo	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
trasformatore	acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
	olio	Trattare come rifiuto speciale
Rotore		
pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e riutilizzare come materiale di riporto
Mozzo	ferro	Fondere per altri usi
Generatore		
Rotore e statore	acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
	rame	Pulire e fondere per altri usi
Navicella		

alloggiamento navicella	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e riutilizzare come materiale di riporto
cabina di controllo	acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
supporto principale	Metallo e acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Vari cavi	rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
moltiplicatore di giri	olio	Trattare come rifiuto speciale
	acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi

Tabella 7: Trattamento rifiuti per tipologia

4.12 Individuazione delle principali interferenze ambientali

Il presente capitolo ha lo scopo di individuare in via preliminare tutte le possibili interferenze potenzialmente indotte dalla realizzazione delle opere di progetto oggetto del presente Studio.

Al fine di dettagliare quanto più precisamente possibile detti impatti, si provvederà a distinguere le due fasi principali che caratterizza il progetto, ossia la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Si ha già avuto modo di intuire da quanto precedentemente asserito nello Studio di Impatto Ambientale che gli impatti potenziali diminuiscono sensibilmente nella fase di esercizio rispetto alla fase di realizzazione delle opere, e questo avviene per una serie di fattori che si sono già accennati in precedenza ma che si detaglieranno nel capitolo che segue.

4.12.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere vi sono i maggiori impatti potenziali, dovuti per lo più al transito di mezzi pesanti, al temporaneo utilizzo di maggiori superfici (legate alla viabilità, alle piazzole di servizio, piuttosto che alle aree di cantiere stesse).

Tali impatti saranno di seguito trattati singolarmente.

4.12.1.1 Occupazione ed utilizzo del suolo

La realizzazione delle opere necessarie alla realizzazione di un parco eolico, descritte nei paragrafi precedenti, prevede, in fase di cantiere, l'occupazione temporanea del suolo, che si

ricorda avere una destinazione urbanistica di tipo agricolo, a breve (es. ampliamento delle strade) e a lungo termine (es. piazzole per gli aerogeneratori).

Le attività per le quali è prevista l'occupazione di suolo in fase di cantiere sono:

- ◆ viabilità di progetto e adeguamento delle strade esistenti.
- ◆ fondazioni degli aerogeneratori;
- ◆ piazzali di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi d'opera;
- ◆ posa in opera dei cavidotti elettrici.

Tutte le opere indicate incidono su terreno agricolo o viabilità.

L'adeguamento e l'ampliamento della viabilità esistente avrà carattere temporaneo per l'occupazione del suolo ma consentirà di realizzare un intervento a carattere permanente; a tal proposito è importante osservare che l'occupazione temporanea, in fase di cantiere, della viabilità esistente viene, senza dubbio, bilanciata in fase di esercizio da una migliore fruibilità per la collettività della viabilità esistente, per l'accesso ai siti di interesse serviti dal tracciato.

Per ciò che concerne invece la superficie delle piazzole essa sarà ripristinata al termine dei lavori con il terreno vegetale accantonato.

La costruzione della rete elettrica in media tensione comporterà un impatto minimo per via della scelta del tracciato (a margine della viabilità), per il tipo di mezzo impiegato (escavatore a benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta. Le aree interessate dal cavidotto saranno ripristinate dopo la posa in opera e rinterro dei cavi.

Pertanto, premesso che in fase di cantiere le interferenze ambientali derivanti dall'occupazione di suolo consistono essenzialmente:

- ◆ nella sottrazione di suolo agricolo per la realizzazione di opere permanenti come le piazzole degli aerogeneratori;
- ◆ nel disturbo alla popolazione che intende fruire della viabilità;
- ◆ nel disturbo alla flora e fauna in fase di cantiere a causa del traffico dei mezzi d'opera e degli impatti connessi (diffusione di polveri, rumore, inquinamento atmosferico);

si osserva che la prima interferenza, seppur presente, è sicuramente limitata, se confrontata con l'estensione totale delle aree che interessano il progetto, mentre le altre due interferenze possono essere considerate di breve durata e di entità moderata, non superiori a quelle

derivanti dalle normali attività agricole e comunque limitate temporalmente alla realizzazione delle opere.

In ultima analisi il suolo occupato in *fase di cantiere* è dato dalle aree temporaneamente adibite alle aree di cantiere site in prossimità del campo eolico, dalle piazzole di servizio e dalla viabilità.

Tutte queste occupazioni di suolo, tranne per quelle che concernono la viabilità, hanno carattere *temporaneo* ossia una volta che il campo è entrato in esercizio le aree saranno debitamente ripristinate e destinate al loro utilizzo antecedente alle lavorazioni.

4.12.1.2 Traffico in fase di cantiere

Gli aerogeneratori dell'impianto proposto verranno trasportati sui seguenti assi viari principali:

1. Sbarco presso il porto di Napoli e/o Bari;
2. A16 - Autostrada Napoli - Bari con uscita Lacedonia o Grottaminarda;
3. Trasporto verso il sito di installazione attraverso le strade provinciali SP36, SP47;
4. Accesso al sito attraverso la SS303 e le strade comunali del comune di Guardia Lombardi e Bisaccia.

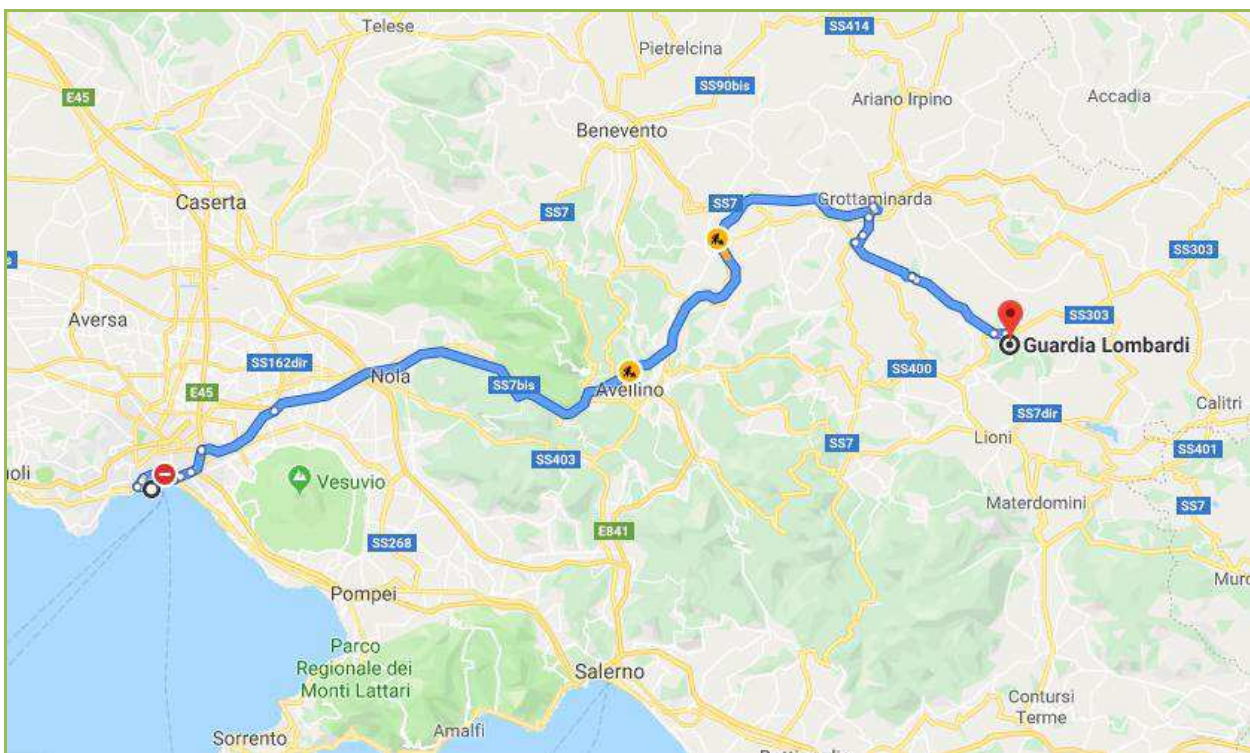


Figura 13: Indicazione del percorso Porto di Napoli - Area di impianto

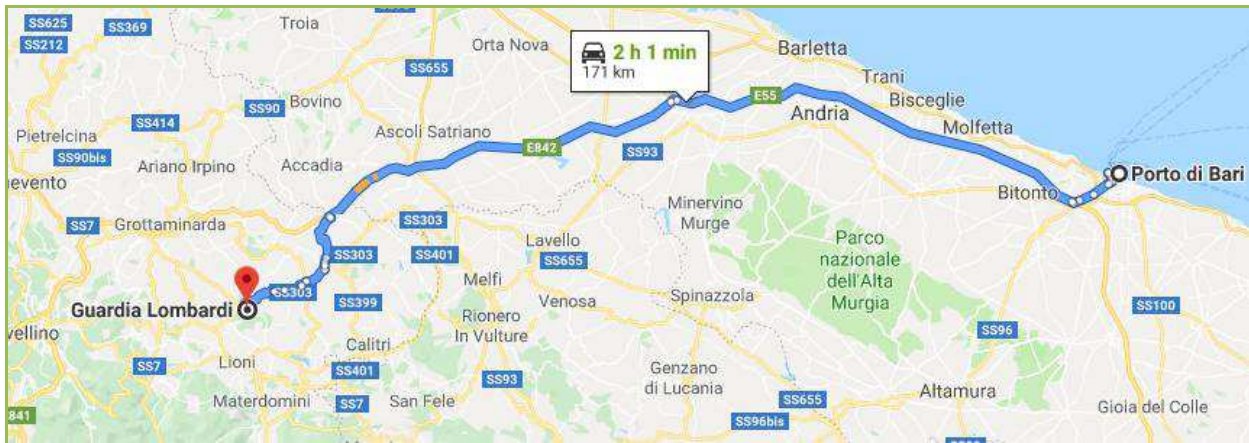


Figura 14: Indicazione del percorso Porto di Bari - Area di impianto

Le interferenze connesse al traffico dei mezzi d'opera principalmente legate alla diffusione di polveri, del rumore, dell'inquinamento atmosferico e della limitata fruibilità della viabilità possono essere considerate di breve durata e di entità moderata e sono del tutto confrontabili con quelle che si generano per la realizzazione di altre opere civili, quali, ad esempio, la realizzazione di una strada.

4.12.1.3 Descrizione cantieri opere elettriche

Il cantiere per la realizzazione della cabina di raccolta e sezionamento e della SSE 30/150 kV ha durata complessiva di circa 10-12 mesi, con lavorazioni non intensive per presenza di personale e mezzi, in quanto legate in opportuna sequenza. I cantieri saranno circoscritti in un'area adeguatamente predisposta con annessa una ulteriore area da destinare a deposito per i materiali da montare nella stazione.

In particolare per l'esecuzione dei lavori nelle diverse fasi si avrà:

- ◆ Durata delle operazioni di scavo 1-2 mesi;
- ◆ Periodo di occupazione: intera durata del cantiere circa 12 mesi;
- ◆ Strade di accesso: viabilità realizzata con raccordo alla viabilità principale esistente;
- ◆ Servizi: da realizzarsi all'interno dell'area prevista per la SSE;
- ◆ Mezzi necessari: Escavatore, Argano a motore, gru di piccole dimensioni, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

Alla realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, è associabile una immissione di rumore nell'ambiente molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali nella zona.

In particolare nella realizzazione degli scavi di fondazione o nell'esecuzione degli scavi di trincea per i cavi, la rumorosità non risulta eccessivamente elevata essendo provocata da un comune escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole.

Analogamente alla realizzazione dei suddetti lavori è associabile una modestissima immissione di polveri nell'ambiente in quanto la maggior parte del terreno verrà posto a lato della scavo stesso per essere riutilizzato successivamente da riempimento in altra parte dell'area di stazione. Infatti il volume di terreno da portare a discarica risulterà di valore trascurabile.

Infatti, l'area interessata è attualmente a destinazione agricola e non rientra nell'elenco dei siti inquinati. Stante la natura prevalente pianeggiante del sito sono previsti movimenti terra oltre quelli dovuti allo scavo superficiale, fino al raggiungimento del piano di posa delle fondazioni, (sino a ca 90 cm) .

Il quantitativo di terreno da movimentare stante la natura prevalentemente pianeggiante del sito è estremamente limitato.

4.12.1.4 Realizzazione elettrodotto interrato MT

Relativamente alla realizzazione degli elettrodotti in cavo le fasi lavorative necessarie sono:

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

Preventivamente, per tale impianto, viene installato un servizio di cantiere, costituito essenzialmente da un deposito di cantiere per il ricevimento e lo smistamento delle bobine di cavo e dei materiali ed attrezzature e dagli uffici di direzione e sorveglianza annessi.

In particolare per l'esecuzione dei lavori nelle diverse fasi il cantiere avrà le seguenti caratteristiche:

- ◆ Numero di addetti: 4 - 8
- ◆ Periodo di occupazione: intera durata del cantiere 4 - 5 mesi
- ◆ Strade di accesso: viabilità ordinaria e secondaria;
- ◆ Mezzi necessari: Escavatore, Argano a motore, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

Alla realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, è associabile una immissione di rumore nell'ambiente molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali nella zona.

In particolare nell'esecuzione degli scavi di trincea, la rumorosità non risulta eccessivamente elevata essendo provocata da un comune escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole.

Analogamente alla realizzazione dei suddetti lavori è associabile una modestissima immissione di polveri nell'ambiente in quanto la maggior parte del terreno verrà posto a lato della scavo stesso per essere riutilizzato successivamente alla posa del cavo come materiale di riempimento.

4.12.1.5 Descrizione fasi operative

Durante le attività di costruzione i mezzi che si utilizzeranno saranno soprattutto quelli relativi al trasporto dei materiali (dumper, furgoni fuoristrada, etc.) e quelli più propriamente di cantiere (escavatori, betoniere,).

Le attività costruttive saranno diurne e localizzate all'interno del sito di cantiere.

♣ Scavo trincea

Con l'impiego di un escavatore si esegue lo scavo di trincea per singole tratte di lunghezza pari alla pezzatura del cavo (circa 300 metri); agli estremi della tratta saranno eseguiti gli scavi delle buche idonee ad ospitare i giunti. Il cavo verrà posizionato a circa 1,10 – 1,50 mt dal piano campagna. Il materiale scavato sarà collocato, fino alla fase di rinterro, lungo la trincea all'interno dell'area di lavoro delimitata da apposita recinzione.

♣ Posa cavi MT

Dopo aver opportunamente predisposto il letto di posa, con cement-mortar ove ritenuto necessario, vengono opportunamente posizionati i rulli sui quali poggerà il cavo durante la fase di stendimento. Agli estremi della tratta vengono posti da una parte l'argano di tiro per lo stendimento del cavo e dall'altra le bobine dei cavi. Dopo aver eseguito la posa dei tre cavi si provvede a rimuovere i rulli utilizzati per lo stendimento.

♣ Rinterro trincea

Il rinterro della trincea sarà eseguito con il terreno di scavo, ove questo non presenti adeguate caratteristiche termiche potrà essere effettuato con idoneo inerte; in tal caso il materiale di

risulta sarà allontanato e portato a discarica autorizzata. Prima di completare il rinterro sarà posizionato il tritubo che ospiterà il cavo del telecomando e telecomunicazioni.

♣ Esecuzione giunzioni e terminazioni

Per realizzare la giunzione dei cavi vengono prima sistemate all'interno delle buche apposite selle di supporto, a protezione delle selle vengono costruiti dei cassonetti in muratura sui quali vengono posizionati i cavi ed eseguite le giunzioni. Il rinterro delle buche giunti sarà eseguito con sabbia vagliata e compattata con cura; il riempimento sarà eseguito con il materiale di risulta come già indicato.

4.12.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio saranno presenti minori impatti rispetto a quelli individuabili in fase di cantiere, tuttavia essi, a differenza di questi ultimi hanno carattere temporale permanente.

Gli impatti potenziali generabili dall'entrata in esercizio delle opere in progetto sono di seguito illustrati ed analizzati singolarmente.

4.12.2.1 Occupazione ed utilizzo del suolo

L'occupazione ed utilizzo del suolo in fase di esercizio è sicuramente inferiore rispetto a quella analizzata per quanto concerne la fase di cantiere.

L'occupazione del suolo è per lo più riconducibile alla piazzola dell'aerogeneratore, per una superficie complessivamente ossia 900 mq per ogni turbina.

Si ricorda che le piazzole non saranno comunque impermeabilizzate.

La superficie relativa alla piazzola temporanea di cantiere sarà restituiti ai consueti utilizzi ed attività.

Un ultimo fattore determinante l'utilizzo di suolo è la realizzazione della viabilità ex novo e della viabilità da adeguare. Anche in questo caso i dati sono irrisori, infatti le strade di nuova costruzione hanno un'estensione limitata, non saranno impermeabilizzate e laddove possibile saranno attuati gli interventi di mitigazione rappresentati nel paragrafo "progetto di mitigazione" del presente Studio. Infatti le strade saranno realizzate con materiali provenienti dagli scavi dei plinti compattato e ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, il tutto senza che venga eseguita alcuna percolazione. Pertanto è possibile evincere, che sebbene dette aree saranno sottratte alle attuali attività ed usi, esse comunque

non subiranno un processo di impermeabilizzazione in grado di compromettere gli equilibri ambientali dell'area.

4.12.2.2 Impatto visivo

Gli aerogeneratori avranno forma e le dimensioni indicate precedentemente, mentre le fondazioni saranno completamente interrato, così come le linee elettriche della rete interna al parco, pertanto non risulteranno visibili.

La costruzione del campo eolico prevede delle opere che non generano delle interferenze visive per l'uomo e la fauna come le fondazioni ed i cavidotti elettrici, e delle altre che creano interferenze.

In particolare la presenza degli aerogeneratori produce, senza dubbio, una variazione della componente paesaggio ed in particolare nella percezione visiva dell'uomo e degli animali, anche se come descritto nel progetto gli aerogeneratori avranno forma e le dimensioni tali da ridurre tale interferenza.

Per una più dettagliata analisi dell'interferenza del campo eolico con la componente ambientale paesaggio, che riveste un ruolo centrale nella realizzazione dei campi eolici, è stata elaborata un'analisi della qualità visuale mediante la realizzazione della Carta di Intervisibilità e fotoinserti, allegati al progetto, alla quale si rimanda per approfondimenti in merito.

Inoltre, l'impatto visivo dell'impianto sarà analizzato anche nei paragrafi seguenti.

4.12.2.3 Interferenza con la fauna

Le interferenze legate all'esercizio degli aerogeneratori con la fauna selvatica riguardano essenzialmente l'occupazione del suolo per quegli animali che vivono sul suolo (che come evidenziato in precedenza è comunque minima), il rumore generato dal movimento delle pale, ma principalmente sono legate ai possibili impatti che possono esserci tra l'avifauna (in particolare rapaci) e gli aerogeneratori in movimento.

A tal proposito, infatti, si osserva che l'esercizio degli aerogeneratori prevede una fase in cui le pale sono ferme, poiché le condizioni del vento non sono sufficienti alla messa in moto delle pale del rotore, ed una fase di moto delle pale del rotore. L'interferenza con l'avifauna avviene in quest'ultima fase, con pale in movimento.

Si osserva infine che tali interferenze possono essere mitigate ponendo gli aerogeneratori a distanza tra loro, così come fatto nel progetto dell'impianto eolico in oggetto.

Le interferenze generate tra l'impianto e la fauna, con particolare riferimento all'avifauna saranno oggetto di approfondimento nel capitolo del contesto ambientale.

4.12.2.4 Emissioni acustiche

L'interferenza acustica di un impianto eolico dipende principalmente dagli aerogeneratori, dai conduttori e dal trasformatore.

In fase di esercizio gli aerogeneratori producono senza dubbio delle emissioni sonore dovute alle pale in movimento, che dipendono principalmente da due fattori:

- ◆ l'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento che determina il cosiddetto rumore aerodinamico;
- ◆ i componenti rotanti (il moltiplicatore di giri e generatore elettrico).

Il progresso, nella tecnica di costruzione di aerogeneratori eolici, ha consentito di mettere in produzione macchine che riducono al massimo queste due fonti di emissioni sonore ed ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore estremamente contenuti, rispetto a macchine di generazioni precedenti. In particolare gli aerogeneratori, disponibili oggi in commercio, presentano delle geometrie che minimizzano il rumore aerodinamico e che circoscrivono il più possibile alla navicella il rumore dovuto alle componenti rotanti, mediante l'ausilio di materiali fonoassorbenti. Studi scientifici hanno evidenziato che è sufficiente una distanza di poche centinaia di metri per smorzare sensibilmente il disturbo sonoro generato.

Per avere un quadro completo, tuttavia, non si può non osservare che nelle condizioni di vento operative, il rumore di fondo raggiunge valori tali da mascherare, quasi completamente, il rumore prodotto dalle macchine, che quindi risulta difficilmente percettibile sia per l'uomo che per la fauna.

Si rimanda alla Relazione di Previsione di Impatto Acustico per i dovuti approfondimenti.

4.12.2.5 Campi elettromagnetici

Il campo è una potenziale sorgente di campi elettromagnetici associati alle sue componenti ed in particolare:

- ◆ N. 8 aerogeneratori;
- ◆ Cavidotto interrato MT con tensione nominale di 30 kV tra il parco e la SSE;
- ◆ Cabina di raccolta e sezionamento;
- ◆ Sotto-Stazione di Trasformazione (SSE);

- ◆ Collegamento AT a 150 kV tra SSE e cabina primaria SE TERNA 150/380 kV;

Il procedimento di calcolo delle *fasce di rispetto* e delle DPA sarà conforme alle disposizioni legislative e normative seguenti:

- ◆ Legge del 22/02/01 n° 36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- ◆ DPCM del 8/07/03 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, in attuazione dell’art. 4 comma 2 lettera a) della Legge 36/2001.
- ◆ DM 29 maggio 2008:
 - approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti (GU n. 156 del 5/7/2008 – Suppl. Ordinario n. 160);
 - approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica (GU n. 153 del 2/7/2008);
- ◆ CEI 11-60 “Portata al limite termico delle linee elettriche esterne con tensione maggiore di 100 kV”;
- ◆ CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica – linee in cavo”
- ◆ CEI 106-11 “ Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 Luglio 2003 (Art.6) – Parte I”
- ◆ CEI 211-4 “ Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee da stazioni elettriche

Inoltre, all’interno di tale relazione tecnica si fa riferimento anche al documento redatto da Enel Distribuzione Spa denominato “Linea Guida per l’applicazione del par. 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”.

Ai fini della protezione della popolazione dall’esposizione ai campi elettromagnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 Luglio 2003 (art. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c.2):

- ◆ I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- ◆ Il valore di attenzione (10 μ T) e l’obiettivo qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nella 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la

protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (ambienti tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Il DPCM 8 Luglio 2003 all'art. 6 in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c.1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008. Detta fascia comprende tutti i punti dei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Pertanto lo scopo del calcolo della DPA è quello di verificare che all'interno di tale distanza non vi siano luoghi, esistenti o in progetto, destinati a permanenza maggiore di 4 ore.

Se ciò si verifica il procedimento si ritiene concluso altrimenti sono necessarie ulteriori verifiche con calcoli basati su modelli analitici più dettagliati ed approfonditi delle fasce di rispetto.

Si rimanda alla Relazione Specialistica di calcolo dei Campi Elettrici e Magnetici per i dovuti approfondimenti.

4.13 Interferenze con altri campi eolici esistenti

Il presente paragrafo ha lo scopo di individuare possibili interferenze con altri campi eolici esistenti e/o autorizzati, onde evitare effetti cumulativi di tipo ambientale.

Si sono considerati a tal fine tutti gli impianti eolici ricadenti in un raggio di circa 2 km.

Le distanze ed i territori Comunali in cui ricadono gli impianti eolici sono riportati negli stralci cartografici che seguono. Per ogni altra informazione si rimanda alla Tavola grafica, parte integrante del presente progetto.

4.13.1 Potenziali impatti cumulativi su natura e biodiversità

Nell'analisi degli impatti cumulativi sulla natura e sulla biodiversità, l'impatto cumulativo relativo agli impianti eolici consiste essenzialmente in due tipologie:

- ◆ diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare il rotore che colpisce principalmente l'avifauna (chiroterri, rapaci e migratori)

- ◆ indiretto, dovuto all'aumento del disturbo antropico, con conseguente modificazione dei comportamenti della fauna e dell'avifauna

Tra tutti gli impatti, determinabili dagli impianti esistenti e quello in progetto, sulla componente ambientale, intesa come il complesso di ecosistemi che costituiscono il territorio oggetto di analisi, l'unica tipologia ad essere suscettibile di subire una variazione di tipo cumulativo è il cosiddetto "effetto barriera".

L'effetto barriera consiste nella possibilità che gli impianti eolici, specialmente quelli di grandi dimensioni, possono costringere sia gli uccelli che i mammiferi a cambiare i percorsi sia nelle migrazioni sia durante le normali attività trofiche anche su distanze nell'ordine di alcuni chilometri. L'entità dell'impatto dipende da una serie di fattori: la scala e il grado del disturbo, dimensioni dell'impianto, distanza tra le turbine, grado di dispersione delle specie e loro capacità a compensare il maggiore dispendio di energia così come il grado di disturbo causato ai collegamenti tra i siti di alimentazione, riposo e riproduzione.

In merito alla verifica di compatibilità dell'intervento con l'avifauna locale, si è proceduto, nella parte dello studio del contesto ambientale del presente SIA, all'analisi delle interferenze tra le opere proposte e gli aspetti connessi all'avifauna sensibili e suscettibili di subire cambiamenti in seguito alla localizzazione dell'impianto.

Dallo stralcio del PFVR della Campania e dal sistema informativo territoriale del Geoportale della Regione Campania è stato caratterizzato l'area di progetto. Da tali analisi risulta la vicinanza all'area denominata Boschi di Guardia Lombardi e Andretta" codice SIC-IT8040004 IT e la presenza di alcuni aerogeneratori nella zona di ripopolamento e cattura ZRC.

4.13.2 Potenziali impatti cumulativi sul suolo e sottosuolo

L'impatto cumulativo sul suolo e sottosuolo è, per i campi eolici, alquanto relativo. Difatti, trattandosi di opere puntuali è difficile immaginare che vi possano essere sollecitazioni tali da favorire eventi di franosità superficiale o di alterare le condizioni di scorrimento idrico superficiale, così come illustrato nel dettaglio per il solo caso del campo proposto nel quadro ambientale del presente SIA.

E' parimenti poco plausibile supporre che la realizzazione degli impianti eolici comporti la sottrazione di suolo, fenomeno che si verifica invece per la realizzazione degli impianti fotovoltaici, i quali per la produzione di 1 MW di energia richiedono l'utilizzo di un terreno con superficie superiore ai 2 ettari.

Nel progetto in esame, e negli altri progetti analoghi, il consumo di suolo è irrisorio in quanto la sola parte che risulta subire un cambio d'uso è l'area direttamente interessata dalla localizzazione dei conci di fondazione (quindi per un'area di circa 30 x 30 m per ogni aerogeneratore).

Pertanto è verosimile immaginare che l'entità degli impatti cumulativi su tale componente ambientale sia minima.

4.13.3 Potenziali impatti cumulativi sull'atmosfera e sull'idrologia in termini meteo climatici

Nella parte inerente il quadro ambientale saranno analizzati precipuamente tutti gli impatti sull'atmosfera e sull'idrologia in termini di contribuzione ai fenomeni di climate change e global warming e si è potrà constatare che oltre ad una totale compensazione dei possibili impatti negativi (costi ambientali) si ha un reale beneficio ambientale in termini di emissioni evitate.

Pertanto è possibile desumere che gli impatti cumulativi sull'atmosfera saranno positivi per l'ambiente.

4.13.4 Potenziali impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche

Nella valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche si devono considerare principalmente i seguenti aspetti:

- ◆ densità di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso;
- ◆ co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;
- ◆ effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- ◆ effetto selva e disordine paesaggistico, valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti eolici sono principalmente:

- ◆ dimensionali, ovvero il numero degli aerogeneratori, l'altezza delle torri, il diametro del rotore, la distanza tra gli aerogeneratori, l'estensione dell'impianto, ecc.;
- ◆ formali, ovvero la forma delle torri, la colorazione degli aerogeneratori, la configurazione dell'impianto rispetto all'andamento orografico, alle trame del paesaggio agrario, ecc.;

Si sottolinea che ad esclusione degli impatti cumulativi visivi non si avrebbero altre tipologie di impatti cumulativi, in quanto la distanza tra gli aerogeneratori di progetto e quelli già insediati sul territorio analizzato è tale da scongiurare l'effetto selva. Inoltre il territorio è già caratterizzato da numerose installazioni di parchi eolici.

4.13.5 Potenziali impatti cumulativi sulla salute umana

Gli impatti sulla salute umana determinabili dalla presenza di un impianto eolico sono per lo più ascrivibili all'aumento del rumore e alla generazione di campi elettromagnetici.

Mentre gli impatti legati all'elettromagnetismo non sono tali da subire un aumento in quanto estremamente circoscritti e localizzati entro una precisa fascia di DPA, e nel caso del campo eolico in oggetto i campi elettromagnetici non vengono affatto generati andando ad utilizzare cavi cordati ad elica, quelli legati al rumore possono cumularsi con gli impatti generati da altri impianti in relazione di prossimità.

Pertanto le valutazioni relative alla componente rumore devono essere declinate rispetto alle specifiche di calcolo necessarie alla determinazione del carico acustico complessivo.

In caso di valutazione di impatti acustici cumulativi, l'area oggetto di valutazione coincide con l'area su cui l'esercizio dell'impianto oggetto di valutazione è in grado di comportare un'alterazione del campo sonoro.

Si rimanda alla Relazione Previsionale di Impatto Acustico allegata per i dovuti approfondimenti.

4.14 Cronoprogramma

Con l'ottenimento delle Autorizzazioni si procederà ad effettuare la scelta definitiva degli aerogeneratori e a negoziare i contratti di fornitura e di appalto. In parallelo saranno avviate le attività di progettazione esecutiva.

Sulla base dell'esperienza acquisita nella realizzazione di altri impianti simili, si ritiene ipotizzabile un periodo complessivo di *10 ÷ 12 mesi* per la messa in servizio dell'impianto a partire dall'ottenimento di tutte le autorizzazioni per la costruzione.

Il periodo stimato, che è congruente con i tempi di consegna degli aerogeneratori attualmente imposti dai costruttori, può essere suddiviso come segue: circa *4 ÷ 6 mesi* per l'esecuzione definitiva dei rilievi e delle indagini, la predisposizione dei progetti esecutivi, i relativi depositi, la negoziazione dei contratti di appalto e l'apertura del cantiere; circa *10 ÷ 12 mesi* per

l'esecuzione delle opere civili ed elettromeccaniche, i montaggi degli aerogeneratori e la messa in servizio dell'impianto.

Attività	Periodo Realizzazione Interventi																							
	1 anno								2 anno								3 anno							
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Rilievi, Indagini e Progettazione Esecutiva	■	■	■	■																				
Negoziazione Contratti e Apertura Cantiere				■	■																			
Esecuzione lavori						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Prove funzionali e Collaudo																	■	■	■	■	■	■		

4.15 Soluzioni alternative

In fase progettuale preliminare sono state elaborate e vagliate diverse ipotesi, prima tra tutte l'alternativa zero, così come prescritto dall'Allegato VII del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm. e ii. Il quale impone "una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e la loro comparazione con il progetto presentato".

L'ipotesi zero, cioè quella che prevede la non realizzazione dell'impianto, prevede il mantenimento dello status quo senza realizzare alcuna opera, lasciando che il sistema persegua imperturbato i propri schemi di sviluppo. In tale scenario l'ambiente (inteso come sistema che comprende tanto le componenti naturali quanto le componenti antropiche) non sarebbe perturbato da nessun tipo di azione invasiva, evitando, quindi, l'implementazione di attività tali da generare impatti tanto positivi quanto negativi. Se da un lato, quindi, si eviterebbero quegli impatti negativi indotti dall'impianto eolico, dall'altro si annullerebbero le potenzialità derivate dall'utilizzo di fonti non rinnovabili di energia (quali è quella eolica), rispetto alla produzione energetica da fonti fossili tradizionali. Il vantaggio più rilevante consiste nel dare un contributo al raggiungimento degli obiettivi siglati con l'adesione al protocollo di Kyoto, e, globalmente, al raggiungimento di obiettivi qualità ambientale derivati dalla possibilità di evitare che la stessa quantità prodotta dal campo eolico, venga prodotta da impianti di produzione di energia tradizionali, decisamente impattanti in termini di emissioni in atmosfera.

Oltre gli aspetti ambientali vi sono degli impatti socio - economici che impongono di essere considerati. La realtà in cui si dovrebbe inserire il campo eolico è per lo più agricola; è noto come il settore agricolo, non più competitivo con i mercati globali ha subito un collasso negli ultimi anni non potendo garantire un prezzo tale da competere con gli altri produttori dell'eurozona. Tale condizione ha determinato una contrazione del settore, un allontanamento progressivo dal mondo dell'agricoltura e l'impossibilità per i piccoli coltivatori di vivere in condizioni dignitose.

L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ristoro equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole.

Oltretutto la gestione del campo e la sua manutenzione prevedere il ricorso inevitabile a professionalità disparate, che vanno dalle imprese per eseguire determinate opere di manutenzione, alla sorveglianza ecc. tutte queste figure saranno ricercate e/o formate, per questioni di prossimità e di economicità, nell'intorno, andando a creare reddito ed un indotto altrimenti non realizzabile.

In fase di realizzazione del campo oltretutto, le figure altamente specializzate che debbono intervenire da trasferta utilizzeranno le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei locali servizi di ristorazione, generando un indotto decisamente maggiore durante tutta la durata del cantiere.

Quindi appare innegabilmente rilevante e positivo il riflesso occupazionale ed in termini economici che avrebbe la realizzazione del progetto a scala locale. Così come innegabili e rilevanti sono gli impatti positivi dell'impianto a scala globale in termini ambientali.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio previste in progetto, certamente quella oggetto degli interventi più significativi e, quindi, fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria.

Negli elaborati di progetto, sono illustrati gli interventi previsti sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale

interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

I criteri principali assunti alla base delle valutazioni in sede di sopralluogo hanno riguardato l'accessibilità dei siti interessati dagli aerogeneratori, l'entità dei movimenti terra prevedibilmente necessari per la realizzazione delle piazzole di montaggio e gli eventuali impatti sulla componente vegetale, soprattutto guardando agli individui arborei esterni a boschi cedui, ben sviluppati e rappresentativi del sistema naturale locale.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non produce azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

5. DESCRIZIONE DELLO SCENARIO AMBIENTALE

Al fine di definire lo scenario ambientale di base considerando tutti i fattori ambientali potenzialmente impattati è stata condotta una verifica preliminare dei potenziali impatti individuando le azioni di progetto in grado di interferire con i fattori ambientali nella fase di cantiere e di esercizio.

L'ambiente è inteso in senso ampio del termine quale sistema che pone in relazione le componenti naturali ed antropiche, biotiche ed abiotiche.

Le componenti ed i fattori ambientali sono:

- ◆ **Atmosfera:** qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- ◆ **Ambiente idrico:** acque superficiali (dolci, salmastre e marine) ed acque sotterranee, intese come componenti, come ambienti e come risorse;
- ◆ **Suolo e sottosuolo:** intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorse non rinnovabili;
- ◆ **Vegetazione, flora, fauna:** formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- ◆ **Ecosistemi:** complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario ed identificabile per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;

- ◆ **Salute pubblica:** come individui e comunità;
- ◆ **Rumore e vibrazioni:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- ◆ **Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- ◆ **Paesaggio:** un elemento che deve essere valutato facendo riferimento a criteri quanto più oggettivi.

Le azioni di progetto in grado di interferire con i fattori ambientali sono state individuate a partire dalle attività previste dal Progetto. Di seguito sono elencate le azioni di progetto per ciascuna fase:

- FASE DI CANTIERE
1. Allestimento cantiere
2. Sondaggi geognostici e prove in situ
3. Realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito
4. Adeguamento della viabilità esistente
5. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio
6. Trasporto degli aerogeneratori
7. Esecuzione scavi e riporti
8. Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori
9. Realizzazione di cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio
10. Realizzazione attraversamenti corpi idrici e delle opere di deflusso
11. Montaggio aerogeneratori
12. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra
13. Esecuzione di opere di ripristino ambientale
14. Smobilitazione del cantiere e smaltimento rifiuti
- FASE DI ESERCIZIO
1. Messa in esercizio del campo
2. Ingrassaggi, check meccanico ed elettrico
3. Sostituzioni di eventuali parti di usura
4. Manutenzione delle strade di accesso e piazzole e dei sistemi di drenaggio

Sono quindi stati individuati, per ciascuna delle azioni di progetto, i potenziali fattori di impatto agenti su ciascun fattore ambientale in fase di cantiere e di esercizio.

5.1 *Descrizione generale dell'area*

L'area in esame, interessata dalla realizzazione del parco eolico oggetto del presente SIA, costituito da n. 8 aerogeneratori ricade nel territorio del Comune di Guardia Lombardi, in Provincia di Avellino, nella Regione Campania.

Il sito sul quale si estende il campo eolico è posto al confine con i comuni di Andretta e Bisaccia, ad una distanza in linea d'area dal centro urbano di Andretta di circa 6,0 km, da quello di Bisaccia (Bisaccia Nuova) a circa 6,0 km e dal centro di Guardia di circa 7,5 km.

L'impianto sorgerà nel Comune di Guardia Lombardi (AV) in località "Piani Mattine", in zone caratterizzate da vegetazione a carattere agricolo, lontano da centri abitati.

Le principali arterie viarie presenti, che consentono di raggiungere il centro abitato di Guardia Lombardi, e da qui le varie località coinvolte dal presente progetto, sono rappresentate da:

- Strada Statale SS303 del Formicoso, che collega Mirabella Eclano alla Puglia e alla Basilicata;
- Strada Statale SS425 di Sant'Angelo dei Lombardi utilizzata per raggiungere Lioni e l'Ofantina bis
- Strada Provinciale SP281 della Valle Ufita che collega il comune di Guardia Lombardi al casello autostradale di Grottaminarda, utilizzata per raggiungere l'A1, l'A14 e l'A16.

La localizzazione dell'impianto è illustrata nella tavole in allegato.

Dall'esame del P.U.C. del Comune di Guardia Lombardi emerge che le aree destinate all'installazione degli aerogeneratori ricadono tutte in Zona E – Zona Agricola.

L'area interessata dal posizionamento delle turbine eoliche è comunque distante dai nuclei abitati e non ha alcuna vocazione turistica o commerciale, come dimostra la totale assenza di ristoranti, centri commerciali, strutture commerciali, ecc.

L'impianto eolico, si svilupperà ad una quota altimetrica compresa tra i 700 e i 860 m.s.l.m.;

L'ambito di riferimento è quello tipico delle aree interne dell'Appennino Meridionale con una orografia molto articolata e caratterizzata da una serie di alture che si susseguono separate da vallate più o meno estese.

Il territorio in esame rientra nella Regione Campania, come detto, in **Provincia di Avellino**.

La *provincia di Avellino* si estende nella parte centrale dell'Appennino campano; è delimitata a nord dall'Appennino Sannita, che segna il confine con la provincia di Benevento, a sud dalla catena dei Monti Picentini, che fa da separazione con la Provincia di Salerno; ad ovest, la piana del nolano e più a sud la piana vesuviana segnano il confine con la Provincia di Napoli. Il limite

orientale della Provincia coincide con il limite della Regione Campania. In particolare, il corso superiore del fiume Ofanto ne segna il confine con la Provincia di Potenza (Basilicata) mentre il confine con la Provincia di Foggia (Puglia) taglia longitudinalmente il subappennino Dauno che degrada verso l'Adriatico.

Il territorio ha una superficie territoriale pari a **2792 Kmq** di cui il 68% è classificato come montagna, e poco più del 30% della superficie è classificata come collinare. Dei 119 Comuni che ricadono nella provincia di Avellino ben 54 vengono classificati dall'Istat come ricadenti nella zona altimetrica di montagna interna; mentre i restanti 65 ricadono nella zona altimetrica di collina interna. Ciò significa che circa la metà dei Comuni del territorio avellinese è caratterizzata dalla presenza di massicci montuosi con un'altezza che supera i 700 mt, mentre i territori di collina sono caratterizzati da rilievi con altitudini variabili tra i 300 e i 700 mt. Dei 54 Comuni montani va inoltre considerato che 47 sono classificati come Comuni totalmente montani.

Anche il dato Istat riferito alla quota altimetrica dei centri edificati evidenzia come ben 26 centri edificati siano posti ad una quota che supera i 700 metri, con picchi come il centro edificato di Trevico posto a 1090 mt. Sono invece 18 i centri edificati posti al di sotto della quota dei 300 mt (di cui numerosi sono collocati ad una quota tra i 200 e 250 mt). Le maggiori altitudini, superiori ai 1800 mt, si registrano nell'area meridionale della provincia, l'area dei Monti Picentini, nei territori comunali di Bagnoli Irpino, Calabritto, Serino e Volturara Irpina.

Il territorio provinciale, dal punto di vista orografico, può essere articolato in due macroaree, separate dalla valle del Fiume Calore: l'area occidentale- meridionale caratterizzata da significativi massicci montuosi culminanti con aspre vette, in cui sono collocate le cime più elevate, lungo la dorsale del Partenio (Monte Avella, 1591 mt e Monte Vergine, 1460 mt) e nel complesso dei Picentini (Monte Terminio, 1786 mt; Monte Accellica, 1660 mt); l'area orientale- caratterizzata da colline che non superano in genere gli 800 mt e solcata da numerosi fiumi e torrenti.

Nella fascia compresa tra gli 800 e i 1200 mt si evidenzia: il sistema montuoso dell'Alta Irpinia che separa la valle dell'Ofanto dalla valle dell'Ufita, tra le cui vette principali ricordiamo il Monte Origlio (950 mt), il Monte Mattina (918 mt), la Serra della Spia (913 mt), il Monte di Pietra Palomba (860 mt), ecc.; l'area di Trevico, il cui territorio comunale ha il centro edificato con l'altitudine maggiore dell'intera provincia e che domina la valle dell'Ufita; l'area del Monte Malara (936 mt) che domina il centro di Zungoli. Nell'area più a nord, verso il beneventano, si

segnalano le cime del Monte Calvello (944 mt), del Monte Rovitello (916 mt), che domina Greci, e La Montagna (956 mt) nel territorio di Montaguto.

La provincia è caratterizzata da un fitto reticolo idrografico: i numerosi corsi d'acqua, molti dei quali a carattere torrentizio, sono diretti sia verso il versante tirrenico che verso quello adriatico ed hanno origine in larga parte dal complesso dei Picentini.

Da questo massiccio prendono origine alcuni dei fiumi più importanti: il Sabato, il Calore (rispettivamente subaffluente e affluente del fiume Volturno), l'Ofanto e il Sele che segnano in parte anche il confine provinciale (rispettivamente con la Basilicata e con la provincia di Salerno).

Le sorgenti del Serino (Fiume Sabato) e quelle di Caposele (fiume Sele) costituiscono una delle principali risorse idriche della Campania.

Nell'Irpinia orientale si collocano i bacini di testata del Cervaro e del Calaggio, tributari dell'Adriatico; essa è inoltre attraversata dall'Ufita che, in territorio beneventano, confluisce nel Calore.

I principali bacini lacustri della provincia sono costituiti dal lago di Laceno (22 ha, 1045 mt. s.l.m.) - localizzato ai piedi della principale vetta del complesso dei Monti Picentini, il Monte Cervialto, e posto sul fondo di una conca carsica e dai Laghi di Conza e San Pietro, due invasi artificiali realizzati, il primo, lungo il fiume Ofanto ai piedi dell'antico insediamento di Conza della Campania e il secondo, lungo il torrente Osento, tra i territori di Aquilonia e Monteverde. La provincia di Avellino viene attraversata, con direzione sud-est nord-ovest dalla catena appenninica. Dal punto di vista geologico-strutturale, quest'ultima, è caratterizzata da una complessa struttura a coltri di ricoprimento derivanti dallo scollamento e raccorciamento delle coperture sedimentarie di domini paleogeografici appartenenti al margine settentrionale della placca africano-padana, trasportati verso l'avampese padano-adriatico-ionico, a partire dall'Oligocene superiore.

Le caratteristiche geologiche del territorio provinciale possono essere schematizzate facendo riferimento a quelle corrispondenti al tratto campano della catena appenninica meridionale, la cui genesi, struttura e entità delle dislocazioni (di tipo sia distensivo che compressivo), oltre che la preponderante tipologia dei sedimenti e le relative caratteristiche sismo genetiche, connotano un territorio fragile soggetto ad una evoluzione geomorfologica accelerata, che si manifesta con i ben noti fenomeni franosi e con rilevanti processi erosivi.

Dalla carta Geolitologica di riferimento vengono riportati i complessi, Guardia Lombardi rientra nel gruppo *"Complessi Alluvionali e Sedimenti lacustri"*, costituiti dai depositi di

alluvioni, sedimenti lacustri e lagunari, rappresentati da lenti alternate di sedimenti argilloso, sabbioso, ghiaiosi.

5.2 Inquadramento antropico

L'inquadramento antropico ha la finalità di andare ad analizzare il tessuto economico e sociale in cui si deve inserire l'opera, così da poter individuare tratti di eventuale compatibilità o incompatibilità con le strutture sociali dell'area di interesse.

Per farlo saranno presi in considerazione i diversi aspetti, ricorrendo anche all'aggregazione di dati statistici, che concorrono alla conformazione del tessuto sociale ed economico dell'area.

5.2.1 Popolazione e attività antropiche

La Provincia di Avellino si estende per 2.805,96 Km² (tale estensione corrisponde al 15,2% dell'intera superficie regionale) con una popolazione, riferita ai dati dell'anno 2017, di circa 421.523 abitanti e quindi una densità abitativa di 150,2 Ab/km².

L'ambito territoriale della provincia di Avellino, rappresentato dalla presenza complessiva di 119 comuni.

Dal punto di vista della popolazione residente, il capoluogo è il Comune che risulta più popoloso (54.353), seguito da Ariano Irpino (22.448), Atripalda, Mercogliano e Solofra che contano circa 11.000 abitanti e Cervinara (9.500). I dati sono riferiti all'anno 2017.

Tutti gli altri comuni hanno una popolazione inferiore ai 10.000 abitanti, e circa il 61% dei Comuni della Provincia ha una popolazione fino a 3.000 abitanti, a testimonianza di un contesto territoriale fatto di tanti piccoli comuni.

Nella provincia di Avellino, all'anno 2001 del Censimento, la popolazione residente era costituita da 429.178 unità.



Figura 15: Trend della popolazione della Provincia di Avellino, 2017

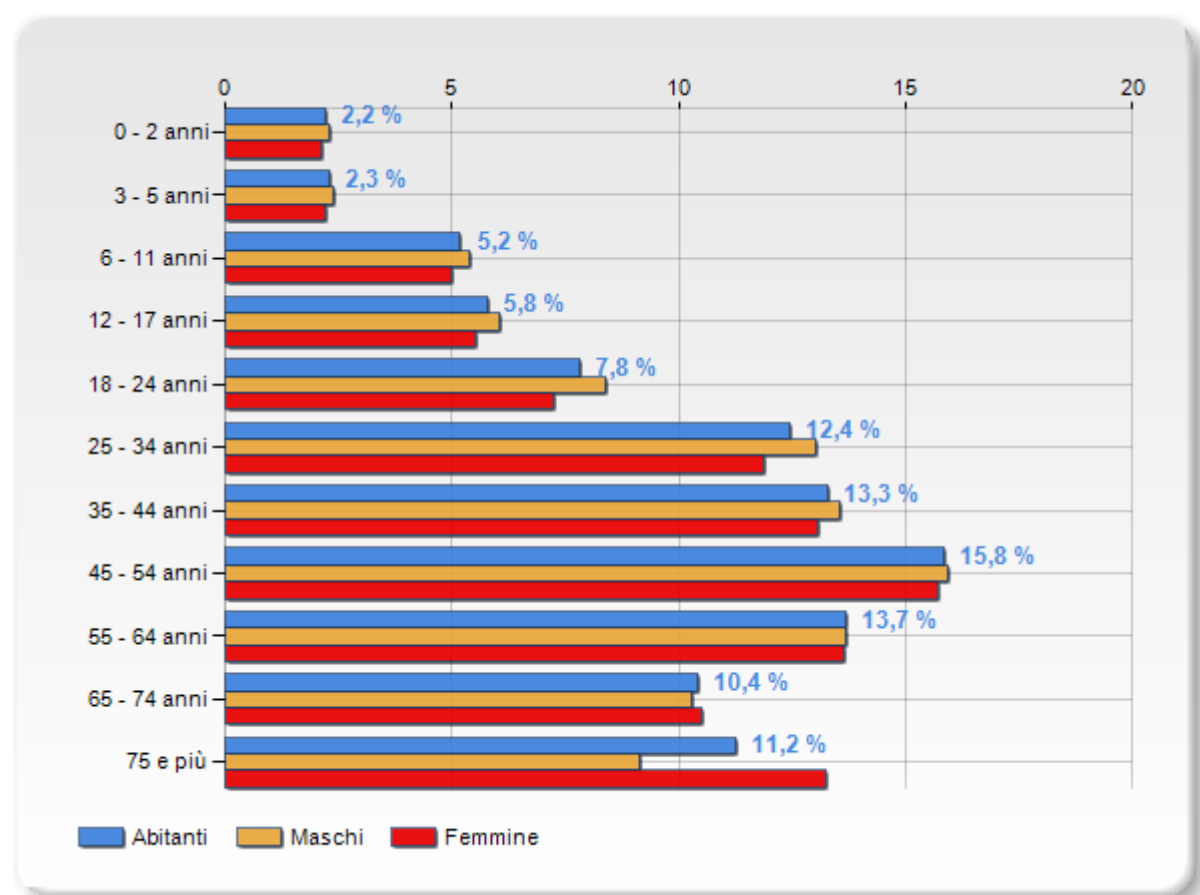


Figura 16: Classi di età della popolazione della Provincia di Avellino, 2017

Il numero di stranieri per 100 residenti è pari a 3,5, le famiglie sono 168.900 e la percentuale di maschi è del 49,2%, invece delle femmine è del 50,8%.
















Cittadinanza	(n.)	
Romania	3.918	
Ucraina	2.208	
Marocco	1.149	
Bulgaria	868	
Nigeria	622	
Polonia	605	
Albania	549	
Cina Rep. Popolare	462	
Senegal	343	
India	331	
Gambia	314	
Pakistan	270	
Bangladesh	237	
Russia Federazione	189	
Mali	180	

Figura 17: Classi di cittadinanza di stranieri della popolazione nella Provincia di Avellino, 2017

Dal punto di vista economico, la provincia di Avellino si caratterizza, inoltre, con la presenza di nuclei industriali (aree attrezzate ex art. 32 della legge 219/81), di Aree di Sviluppo Industriale (ASI) e dai tradizionali distretti industriali presenti sul territorio.

Sono presenti nell'area della Provincia di Avellino:

- 9 nuclei industriali, tutti gli agglomerati industriali sorti all'indomani del sisma del 1980, operano decine di imprese, con una rilevante quota nel comparto delle produzioni in metallo e delle apparecchiature meccaniche (Lioni-Nusco-Sant'Angelo, San Mango sul Calore, Porrara, Morra De Sanctis, Conza della Campania, Calitri, Calaggio, Calabritto, Nerico);
- 4 ASI - Aree di Sviluppo Industriali (Pianodardine; Solofra; Valle Ufita, Valle Caudina);
- 2 distretti industriali (il distretto della lavorazione delle pelli a Solofra; il distretto del tessile a Calitri).

Si rileva, a tal fine, la presenza complessiva di 44.591 imprese (31 dicembre 2010) cui corrispondono 51.311 unità locali.

Tenendo conto della ripartizione settoriale delle imprese, in provincia di Avellino si ritrova un'elevata componente di esercizi commerciali (25%), di produttori agricoli per lo più coltivatori diretti (24%) di artigiani (15%) e di attività di servizi alle imprese (7%). Le imprese manifatturiere rappresentano il 13% e quelle ristorative e ricettive il 5%, solo per citare i settori più importanti dal punto di vista della numerosità imprenditoriale.

Per ciò che concerne i principali settori economici della provincia va segnalata l'importanza crescente dell'Agroalimentare che risulta il primo comparto in termini di esportazioni, seguita dal Metalmeccanico e dal Sistema moda.

In quest'ultimo settore si evidenzia l'importante comparto tradizionale dell'economia provinciale della concia e lavorazione pelle che afferisce al Distretto di Solofra.

Considerando la dotazione infrastrutturale, l'indice provinciale sintetico è pari a 61,9 (posto la media Italia pari a 100) con un l'indice relativo alle infrastrutture economiche pari a 54,2 mentre quello che riguarda le infrastrutture sociali è pari a 79,8. Ciò rileva una maggiore dotazione provinciale delle strutture dedicate alla formazione, alla sanità e alle attività culturali e ricreative. Tra le infrastrutture economiche l'unico indice di gran lunga superiore al valore nazionale è quello che concerne la rete stradale che testimonia l'ampia dotazione di collegamenti stradali in Irpinia.

5.2.2 La realtà economica - produttiva

la Campania ha un territorio molto vario e geologicamente giovane, costituito in gran parte da aree montuose (34,6%) e collinari (50,8%), con zone pianeggianti (14,6%) situate soprattutto in prossimità della costa.

Nel 2008 la popolazione residente in regione ha superato i 5.8 milioni di abitanti, risultando ancora in crescita rispetto all'anno precedente (+0.02%) e presentando ad oggi la densità abitativa più elevata in Italia (501 ab./km²).

Nel 2008 il PIL regionale, a valori concatenati, per abitante è pari a 13.495 euro, a fronte di una media nazionale che raggiunge 21.260 euro e di un dato relativo al Mezzogiorno anch'esso, seppur di poco, superiore (14.370 euro) (Inea, 2010).

La crisi degli ultimi anni ha messo a dura prova il sistema economico della regione, causando nel 2008 un calo della ricchezza prodotta più sensibile di quello registrato in Italia e nelle altre regioni meridionali - (-2.8%) a fronte rispettivamente di (-2.1%) e (-1.7%). L'andamento congiunturale negativo ha riguardato tutti i settori produttivi: il settore agricolo (-2.8%), quello industriale (-4.3%) ed il terziario (-1.9%) ed ha avuto conseguenze gravi sotto il profilo dell'occupazione.

Il tasso di occupazione della popolazione in età da lavoro si è infatti ridotto ulteriormente toccando quota 40,8%, (-5%) rispetto al 2005, e raggiungendo livelli particolarmente bassi nel Casertano e nel Napoletano.

Tra il 2004 ed il 2008, le uniche variazioni positive nei livelli di occupazione si osservano in soli sette dei 54 sistemi locali del lavoro, tutti localizzati in provincia di Avellino (Banca d'Italia, 2010). Nel 2009, dunque, il tasso di disoccupazione in Campania sfiora il 13% (12.9%) e risulta ben superiore alla media nazionale (7.7%) ed anche al dato riferito al Sud (11.9%). La situazione ad Avellino è tuttavia migliore: il tasso di disoccupazione è infatti in linea con la media nazionale (8%) e, soprattutto, come si segnalava, fa segnare una riduzione rispetto agli anni precedenti (nel 2004 raggiungeva l'11%) (fonte: Istat).

Alla fine del 2008 in Campania operavano poco meno di mezzo milione di imprese (473.117), circa il 9% di quelle attive in Italia, concentrate, come ovvio, soprattutto in provincia di Napoli (48%) e localizzate per l'8.4% in quella di Avellino (Inea, 2010).

Non mancano in regione aree caratterizzate da una elevata concentrazione di unità locali, di piccole dimensioni e a carattere prevalentemente artigianale. La Regione Campania sulla base della legislazione vigente ha individuato 7 distretti industriali, tra i quali quello di Calitri, specializzato nel tessile-abbigliamento, che comprende sette comuni della provincia di Avellino (Andretta, Aquilonia, Bisaccia, Cairano, Calitri, Conza della Campania, Lacedonia, Monteverde, S. Andrea di Conza.) ed un altro conciario, quello di Solofra.

In questo quadro si inserisce il settore primario in provincia di Avellino che conserva un peso ancora relativamente importante nel contesto dell'economia campana: nel 2008 il contributo al VA del settore agricoltura, silvicoltura e pesca è stato del 2.8%, maggiore della media nazionale (2%) ma inferiore al dato relativo al Mezzogiorno (4.2%).

Tra le province campane, quella di Avellino, per le sue caratteristiche agro ambientali e forestali si conferma tra quelle vocate all'attività agricola, forestale ed ambientale a condizione che la stessa sia opportunamente guidata.

Dati recenti, relativi al 2010, disponibili solo con riguardo a specifiche colture, segnalano ancora il primato della provincia di Avellino nel settore della cerealicoltura: in questa zona si raccoglie ben il 65% del frumento tenero prodotto in Campania, il 38% dell'orzo, il 58% dell'avena ed il 22% del mais, mentre perde importanza la coltivazione del grano duro probabilmente per ragioni legate ai nuovi orientamenti della politica agricola comunitaria. Si stima infatti che l'ampiezza degli areali di produzione del frumento duro si sia ridotta fino al 50%, con effetti negativi sull'intera filiera di produzione della pasta in Campania, dal momento che le imprese di trasformazione agro-alimentare vedono ora compromessa la possibilità di approvvigionarsi di materia prima in regione.

I dati del 2009 indicano che la provincia di Avellino ha conservato il primato in regione nella produzione di uva da tavola, con il 38% delle superfici in produzione ed il 46% del volume raccolto ed è seconda solo a Benevento nel comparto dell'uva da vino, con il 22% della superficie investita ed il 17% del raccolto.

Delle 48.421 aziende agricole rilevate in provincia dal Censimento dell'agricoltura nel 2000, poco meno di ottomila (7776) dispongono di allevamenti. In particolare ad Avellino oltre 3000 aziende (3.257) praticano l'allevamento dei bovini sia da carne che da latte, in circa 60 comuni localizzati prevalentemente nella parte interna e montuosa della provincia. Gli allevamenti da carne hanno dimensioni mediamente maggiori, concentrandosi in particolare nelle classi di ampiezza superiori, 20-49 e oltre 50 capi, e si caratterizzano per la presenza di razze di un certo pregio, la Podolica, la Meticcica e la Marchigiana. Quest'ultima, in particolare, è inserita nel disciplinare di una produzione di carne particolarmente apprezzata dal mercato, il vitellone bianco che ha ottenuto il marchio comunitario di tipicità IGP.

E' tuttavia da sottolineare che la zootecnia delle aree interne può vantare due sole produzioni tipiche riconosciute in sede comunitaria, accanto al già citato vitellone bianco, c'è infatti il solo caciocavallo silano, il che rende evidente l'esigenza di una più efficace politica di valorizzazione delle produzioni locali.

5.2.3 Attrattività sociale e turismo

La provincia di Avellino custodisce un patrimonio paesaggistico quasi incontaminato e un passato architettonico ben preservato soprattutto nei suoi borghi più nascosti. La posizione geografica, sullo snodo tra l'Appia Antica che da Roma raggiungeva Brindisi, e la via Due Principati, che collega Salerno al Molise, ne ha fatto da sempre un'area cerniera dell'Appennino Meridionale. Il territorio si distingue per la presenza di un patrimonio diffuso, a volte poco conosciuto e localizzato nelle aree più interne, costituito da numerosi siti archeologici, da testimonianze di architettura ed urbanistica (che vanno dal periodo medievale sino ai nostri giorni) e da beni rurali di notevole importanza. Di particolare valenza sono i numerosi centri storici "minori" (diffusi sull'intero territorio provinciale che va dal Vallo Lauro, passando per il Partenio, fino alla Media ed Alta Irpinia per giungere all'area della Baronina e dell'Ufita caratterizzati da morfologie di poggio e di pendio o a tipica sede di sperone), il diffuso sistema delle fortificazioni (torri, rocche e castelli), i numerosi beni storico-architettonici urbani ed extraurbani (Palazzi, Ville, Conventi, Abbazie, Monasteri, Santuari, ecc.) o le aree archeologiche (come ad esempio quella di Prata Principato Ultra,

Avella e Casalbore o i parchi archeologici di Atripalda, Mirabella Eclano e Conza della Campania). A Materdomini di Caposele vi è il Santuario dedicato a San Gerardo Maiella, patrono delle mamme e dei bambini, meta di pellegrinaggio. Sempre nello stesso comune degne di nota sono le Sorgenti del fiume Sele e la chiesa madre di San Lorenzo. Il turismo invernale è percepito principalmente nel comune di Bagnoli Irpino, che nella frazione Laceno (1100 m s.l.m.), ospita un comprensorio sciistico, con impianti di risalita e 25 km di piste, servite anche da innevamento artificiale. La località è completa di alberghi, ristoranti, aree campeggio e attrezzature per il turismo. Nel 2008 è stato varato un piano di rifacimento di tutto il comprensorio, incluso il rinnovo degli impianti sciistici, la messa in sicurezza delle piste, l'installazione di impianti di risalita nuovi e il rifacimento di tutto l'arredo urbanistico con la creazione di aree pubbliche coperte quali musei, aule multimediali.[16] Inoltre, il territorio presenta un notevole fenomeno carsico che dà vita ad interessanti tragitti sotterranei, meta di speleologi e appassionati. Le Grotte del Caliendo sono la testimonianza più grande. L'accesso turistico a queste ultime è in via di completamento ed è situato sull'altopiano Laceno.

Nella Provincia di Avellino il turismo rappresenta un'opportunità rilevante per lo sviluppo locale, vista la presenza di importanti giacimenti culturali, ambientali e storici. La presenza di ben 343 strutture ricettive evidenzia comunque la presenza di un'offerta ricettiva adeguata (Rapporto Camera di Commercio Avellino, 2014).

5.2.4 Emergenze storico culturali

5.2.4.1 Storia della Provincia di Avellino

La provincia di Avellino venne proclamata come parte del Regno d'Italia nel 1860, all'indomani della conquista garibaldina. Tale divisione amministrativa coincideva in gran parte con il territorio della precedente provincia (prima napoletana, poi Regno delle Due Sicilie) del Principato Ultra. Nello stesso 1860 le furono aggregati i comuni del circondario di Calabritto della provincia di Principato Citra.

L'anno seguente, in vista della creazione della confinante provincia di Benevento, la provincia di Avellino dovette cedere 29 comuni alla costituenda provincia, ricevendo però come compenso il Vallo di Lauro e il Baianese dalla provincia di Terra di Lavoro.

Nel 1927 cedette alla provincia di Foggia i comuni di Accadia e Orsara Dauno-Irpina, mentre due anni dopo furono ceduti alla vicina provincia pugliese Anzano degli Irpini e Monteleone di Puglia. Fino al 1940 anche il comune di Rocchetta Sant'Antonio faceva parte della provincia

prima di passare a quella di Foggia. L'ultimo di questi trasferimenti ha riguardato il comune di Sant'Arcangelo Trimonte, fino al 1978 appartenente alla provincia come isola amministrativa all'interno del territorio della provincia di Benevento, quindi passato a quest'ultima.

5.2.4.2 Patrimonio storico-culturale della Provincia di Avellino

Per la definizione del preliminare del P.T.C.P. della Provincia di Avellino è stata elaborata una specifica carta relativa al sistema dei beni culturali in cui sono state individuate e georeferenziate le seguenti categorie di beni: centri storici, beni culturali diffusi (aree archeologiche), castelli, torri, cinte fortificate, chiese, santuari, permanenza dei tracciati storici.

Su questa base è stata anche elaborata una seconda carta che registra i beni di interesse strategico per una valorizzazione turistica e culturale del territorio. Sono state individuate e georeferenziate le seguenti categorie di beni: centri storici di notevole interesse; castelli, torri e strutture fortificate di notevole interesse turistico; principali aree archeologiche; chiese e santuari di interesse turistico-religioso; strade e punti panoramici; tracciato ferroviario di interesse paesaggistico; principali itinerari di interesse turistico; principali itinerari turistici proposti dai P.I.T.

Sul territorio della provincia di Avellino insistono i ruderi di circa ottanta impianti militari poco conosciuti, che durante le dominazioni longobarda, normanna, angioina ed aragonese hanno costituito l'asse portante dell'organizzazione difensiva del territorio irpino e della sua gestione politica, amministrativa, militare ed economica, rappresentando il "banco di prova" della capacità di governare uomini e territorio nei secoli dal' XI al XVI. Questi monumenti ormai "a rischio", in termini di tutela, sono quasi totalmente estraniati dalla realtà storica che li ha visti nascere. Manufatti che più di qualunque altro tipo edilizio, forse, hanno perduto la loro originaria ragione di essere e la motivazione, militare, sociale ed economica che li aveva suscitati. Nell'età longobarda, e più ancora durante la dominazione normanna, si assiste al fenomeno dell'incastellamento i cui fattori principali di sviluppo furono l'esigenza di difesa collettiva, la necessità di rispondere, non più in campo aperto, ma costruendo fortificazioni al clima di insicurezza causato dalle razzie dei Saraceni e dalle incursioni degli Ungari, alle scorrerie dei predoni e alle contese micro territoriali da parte delle popolazioni locali. In una provincia montagnosa come l'Irpinia, le strade restano nei secoli pressoché le stesse, seguono percorsi obbligati lungo le vallate e attraverso i passi appenninici, per cui i castelli, costruiti

sulle colline o sulle alture, risultarono sicuramente maggiormente protetti e poterono esercitare un attivo controllo delle valli e delle pianure sottostanti.

Sulle antiche fortezze longobarde e normanne, trasformate in palazzi eleganti e maestosi da principi e feudatari del Rinascimento al secolo scorso, sono visibili tracce di guerre e saccheggi, assedi e battaglie, e al tempo stesso aleggia la memoria di corti eleganti, feste mondane, passaggi di artisti e poeti. Diroccati o intatti, abbandonati o in fase di restauro, i solenni monumenti dell'ancien regime rivivono oggi in progetti ambiziosi e sfilate in costume d'epoca, potenziale risorsa turistica e sociale delle comunità democratiche e libere del terzo millennio.

♣ La Strada Regia

Nel 1560 si cominciò la strada che partiva da Porta Capuana e terminare in Puglia. La "Strada Reale", come fu chiamata, da Napoli raggiungeva Nola passando per Pomigliano, valicava il Partendo attraverso il passo di Monteforte, scendeva nella conca di Avellino, entrando in città con un violone diritto; seguiva il corso del Sabato, raggiungeva Venticano e Grottaminarda, varcando il corso del Calore, Ariano e poi Svignano, entrava nella Capitanata seguendo il corso del Cervaro.

♣ La Viabilità' In Epoca Borbonica fino al 1860.

La rete stradale irpina si moltiplicò nel periodo di governo borbonico. Incomincia allora la distinzione della viabilità in "Strade Regie", "Strade provinciali", "Strade comunali" e "Strade naturali". Nella provincia del Principato Ulteriore, alla rete stradale più importante apparteneva "la Strada Regia di Puglia, costituita essenzialmente dalla Strada Regia, con un con uno sviluppo di 103 Km.

Dalla cartografia storica del 1847 si rileva la presenza:

- di tre strade provinciali:
 - La strada di Melfi (1806) – collegamento Avellino, Atripalda, San Potito, Salza, Piana del Dragone, Montemarano, Ponte del Romito, Nusco, Sant'Angelo, Torella, Guardia, Bisaccia e Lacedonia ;
 - La strada dei due Principati (1815)– ricalco della Strada Maggiore Avellino Salerno;
 - La Strada Ferdinanda Irpina (1832) – Avellino, Capriglia, Altavilla, Roccabascerana, Pannarano;
- delle strade comunali più importanti:

- La strada Appia (1821- 1850) – comunicazione della Strada regia di Puglia con la Strada di Melfi attraverso Mirabella ed immissione presso Guardia dei Lombardi;
- La Strada Solofrana – detta anche strada Turci (1806 – 1830) – dalla strada di Melfi per Atripalda, attraversa il Serinese, valica il Monte Turci, passa per Solofra ed entra nel Principato Citeriore e si collega alla strada dei Due Principati;
- La strada della Guardiola (1834 – 1860) – collegamento Mercogliano, Ospedaletto, Summonte, Sant’Angelo a Scala, Pietrastornina, Roccabascerana;
- La strada della Vallata di Lauro (1868) – collegamento Nola, Quindici, Forino (passo di S. Cristina), Contrada;
- La strada S. Paolina – Montefusco (1806).

♣ Castelli, Torri e Strutture Fortificate di notevole interesse turistico

In una cornice naturale di grande suggestione, l'Irpinia, terra di Feudi, Principati e Baronie, ospita innumerevoli fortezze e roccaforti soprattutto di epoca normanna e longobarda. Argine alle terribili incursioni saracene, custodi dei beni dell'intera comunità, i castelli d'Irpinia hanno avuto vita lunga, lunghissima, passando di padre in figlio e seguendo le sorti delle varie casate: baluardi spesso inespugnabili di una potente nobiltà di provincia. Dirigendosi da Napoli verso il capoluogo Avellino, con il suo Castello atipico in quanto a posizione, perché situato in una valle piuttosto che su un'altura, la scoperta dei castelli dell'Irpinia inizia con il **Castello Lancellotti**, che domina maestoso il grazioso centro abitato di Lauro. A pochi chilometri dalla cittadina, si trovano i ruderi del **Castello Longobardo di Avella**, uno fra i più estesi dell'Italia meridionale. Proseguendo, si incontra il **Castello di Mercogliano** in cui si possono ancora oggi ammirare i ruderi del Castello

medioevale, edificato nella seconda metà dell'XI secolo dalla committenza nobiliare longobarda, e successivamente la **Torre Angioina di Summonte** che, al tempo dei Normanni, costituiva uno dei punti difensivi più avanzati della valle avellinese e aveva il compito di controllare le strade che dall'interno si dirigevano verso la città e verso Salerno. Da Summonte si raggiungono facilmente il **Castello Caracciolo di Montefredane** e il **Castello Caracciolo di Grottolella**, i quali hanno assunto il nome dell'ultima famiglia di feudatari cui sono appartenuti. Di fronte all'abitato di Montefredane sorge il **Castello di San Barbato**, che deve il suo nome al piccolo borgo in cui fu edificato, sul territorio del comune di Manocalzati. Dirigendosi verso Nord-Est si giunge a Montefusco, antica capitale del Principato Ultra,

adagiato su di un colle isolato tra la Valle del Sabato e la pianura di San Giorgio del Sannio, il cui Castello è tristemente famoso per essere stato sede delle carceri più rigide del regno borbonico. Nel territorio che fu un tempo sotto la giurisdizione di Montefusco sorge, a Montemiletto, ed edificato dai Normanni, il **Castello della Leonessa**, che si erge solenne al centro della piazza del paese. A Tufo, centro importante negli anni passati per le sue miniere di zolfo ed oggi famoso per la produzione vitivinicola, sorge Castello di Tufo su uno spuntone di roccia vulcanica, nella parte più elevata del paese. A pochi chilometri è possibile visitare il borgo di Prata Principato Ultra con il suo Castello e famoso per l'arcibasilica paleocristiana più antica d'Irpinia. Dirigendosi in direzione del beneventano, si incontra il **Castello Pignatelli a San Martino Valle Caudina** costruito in epoca longobarda, probabilmente nella prima metà del IX secolo.

Completamente abbandonato agli inizi del 1800, il maniero è stato recentemente restaurato. A Taurasi, famoso per la produzione vitivinicola, si può ammirare il **Castello Medioevale**, mentre sulla vicina collina di Gesualdo svetta l'imponente Castello risalente al VII secolo e **residenza baronale del Principe Carlo Gesualdo**, uno dei più famosi madrigalisti d'Europa. Poco distante da questo maniero si trova il **Castello Candriano di Torella dei Lombardi**, che sorge al centro dell'abitato di cui costituiva il baluardo difensivo, anche se del suo nucleo originario non è rimasta alcuna traccia. Della vicina e vasta area fortificata di **Rocca San Felice**, sono ben visibili, invece, seppure in parte diroccati, il portale d'ingresso, **le mura di cinta** e parte delle costruzioni interne. Sempre nelle vicinanze si trova il **Castello degli Imperiali di S. Angelo dei Lombardi**, anch'esso di origini longobarde e arroccato su di uno sperone roccioso nel centro antico della città. Proseguendo verso Est si incontrano il **Castello di Morra de Sanctis**, detto anche dei **principi Biondi-Morra**, e il **Castello Ducale di Bisaccia** che, pur essendo di fondazione normanna, presenta una fisionomia tipicamente sveva. Proseguendo si incontra il **Castello-residenza di Lacedonia** attualmente visibile nel paese venne edificato nel 1508 dall'allora signore del feudo Baldassarre Pappacoda. Quasi al confine con la Puglia si erge il **Castello Grimaldi di Monteverde Irpino**, che con la sua austera mole domina il paese costruito su tre colli; da qui, spostandosi verso Nord, il primo maniero che si incontra è il **Castello dei Susanna di Zungoli**, che prende il nome dalla famiglia che attualmente ne è ancora proprietaria. Proseguendo si giunge al **Castello Guevara di Savignano Irpino**, il cui nome deriva dall'omonima famiglia. Non lontano da Savignano svetta la **Torre Normanna di Casalbore**, che rappresenta l'elemento storico e architettonico simbolo del paese e che probabilmente ha segnato, con la sua costruzione, la nascita vera e

propria del borgo antico. Più a Sud, sulla sommità del colle, sorge il **Castello di Ariano Irpino**: la sua posizione strategica a difesa delle Valli dell'Ufita, del Miscano e del Cervaro, ne ha fatto una fortezza di eccezionale importanza, argine sicuro e inespugnabile contro le invasioni nel Regno. Nel territorio che dell'Ufita, lasciato Ariano, sorge il **Castello Pignatelli di Montecalvo**. Il primo documento in cui si menziona l'esistenza del borgo fortificato risale al 1096, anno in cui numerosi armigeri furono inviati dal Castello in Terra Santa. Altro mai niero posto a difesa della valle Ufita è il **Castello d'Aquino di Grottaminarda**. Recentemente restaurato, oggi il Castello ricorda nella sua imponenza, il grandioso lavoro di quegli uomini che nel corso del dodicesimo secolo contribuirono alla sua edificazione e rappresenta sicuramente uno dei monumenti più affascinanti dell'Irpinia. Ritornando verso Napoli, in direzione Sud-Ovest, si possono ammirare il **Castello di Cassano Irpino**, il **Castello Nusco** ed il **Castello di Montella**, noto come Castello del Monte, eretto sulla cima dell'omonimo colle. Una piccola deviazione verso Nord conduce al suggestivo borgo di **Castelvetere sul Calore**, al cui interno si possono riconoscere, inglobate all'interno di edifici religiosi e privati, porzioni dell'antico **Castello Longobardo**.

♣ L'Abbazia del Goleto a Sant'Angelo dei Lombardi

Situato in posizione dominante la Valle dell'Ofanto, nel territorio di Sant'Angelo dei Lombardi, il Complesso fu fondato da S. Guglielmo da Vercelli nel 1133. Costituita da un doppio monastero (maschile e femminile), da una chiesa superiore ed una inferiore con un casale circostante e un cimitero di servizio, tra il XII ed il XIII secolo l'abbazia conobbe un periodo di grande splendore.

♣ Il Santuario di Montevergine a Mercogliano

Il Santuario di Montevergine è stato fondato da San Guglielmo da Vercelli (1085- 1142) agli inizi del XII secolo. E' affidato ad una comunità di monaci benedettini, fondati dallo stesso San Guglielmo e che vestono di bianco in onore della Madonna.

♣ Il Santuario di Materdomini a Caposele

La collina di Materdomini si eleva a circa 600 m.s.l.m., ai suoi piedi la fertile Valle del Fiume Sele. "Materdomini", composto latino di un titolo attribuito alla Vergine nel Concilio di Efeso nell'anno 431, significa "Madre di Dio", deve il suo nome a una antica statua della Madonna trovata nel bosco da alcuni pastori. Nel 1746 Sant'Alfonso Maria de Liguori, fondatore dei padri Redentoristi, vi erige un convento alla cui costruzione contribuì notevolmente quello che sarebbe stato senza dubbio il personaggio più importante che rese celebre Materdomini

fin dalla sua origine: Gerardo Maiella. Questi giunse nel 1754. L'anno successivo dopo la sua morte, la fama di santità di Gerardo si diffuse velocemente e con la beatificazione decretata dal Papa Leone XIII nel 1893, l'ingrandimento del tempio divenne urgenza principale. La nuova Chiesa fu inaugurata il 31 agosto del 1929. Già negli anni '50, aumentando il flusso dei pellegrini, la Basilica era divenuta insufficiente e per questo si costruì, inaugurandola nel 1974, una basilica più grande, bell'esempio di architettura contemporanea. All'interno del Santuario è stato allestito il Museo gerardino dove sono custodite testimonianze della vita di San Gerardo.

♣ Principali Aree Archeologiche

Sono diciassette, di cui sei di notevole pregio. Il parco archeologico **Abellinum** nel comune di Atripalda, il parco archeologico di **Aeclanum** che si trova nel comune di Mirabella Eclano; l'Area Archeologica di **Aequum Tuticum** nel territorio di Ariano Irpino; il borgo **Compsa** nei pressi del Lago di Conza; l'Area Archeologica della necropoli monumentale dell'antica **Abella** situata appunto nel comune di Avella; il **museo archeologico provinciale** nella città di Avellino.

5.2.5 Il Comune di Guardia Lombardi

La zona di Guardia Lombardi situato a circa 1000 mt di altitudine s.l.m., con la sua posizione consente di vagare con lo sguardo a 360° su tutta l'Alta Irpinia e zone limitrofe, dalla Valle dell'Ufita alla Valle dell'Ofanto, all'Alta Irpinia, Valle D'Ansanto fino alle alture dell'Appennino Campano-Lucano. Immersa in un contesto interessantissimo dal punto di vista naturalistico ed ambientale.

In una cronaca del XI secolo di un diacono cassinese si parla di Guardia a proposito di un viaggio nel 1054 di papa Leone IX da Cassino a Melfi.

Il paese sarebbe sorto come fortezza con funzioni di vedetta, da cui deriverebbe il nome.

Difatti, il centro sorse come fortezza militare lungo la rupe della "Giaggia" (l'attuale Vico Spiaggia). Da questo panoramico poggio, i longobardi potevano agevolmente avvistare l'avanzata dei Greci e dei Bizantini che venivano dalle Puglie.

Il poggio della Giaggia era, all'epoca un punto strategico: alle spalle i Longobardi erano protetti dalle montagne del M. Cerreto, di fronte c'era la vallata del "Beno". L'unica via di accesso era una strada mulattiera che portava all'Ufita.

Il borgo si sarebbe sviluppato intorno ad un castello: secondo alcuni studiosi locali, i ruderi

del fortilizio, distrutto da numerosi e disastrosi terremoti, sarebbero poi stati inglobati in un palazzo signorile costruito nel XVII secolo (Palazzo Caracciolo), ora di proprietà dei Forgione. Già possedimento dei Balvano, il feudo passò dai Gesualdo ai del Balzo, ai Saraceno e per ultimi feudatari i Ruffo.

Le prime abitazioni, monocali in pietra sorsero addossate le une alle altre, collegate da cunicoli sotterranei.

Tuttavia il primo nucleo abitato risale al IX secolo, e precisamente all'849, anno in cui l'imperatore Ludovico divise il Ducato longobardo di Benevento nei due principati di Salerno e Benevento. Il Castello di Guardia nacque, quindi, per esigenze di difesa del Gastaldato di Conza.

Alla sua funzione di difesa si riferisce il primo toponimo, che secondo Scandone deriverebbe dal termine longobardo "warte", cioè "vedetta, scolta", e secondo altri da quello francese "garde", cioè "luogo di sorveglianza".

Riguardo, invece, alla specificazione "Lombardi" è incerto se essa debba riferirsi ai fondatori, ovvero i Longobardi, oppure a una popolazione proveniente dall'Italia settentrionale indicata già nel XII secolo con il termine "Lombardi".

Con il terremoto del 990, anche a seguito di numerose frane il paese si estese sul prolungamento di Via Celso, fino a Via Neviera, ove sorse un piccolo convento dei monaci Agostiniani. Nel 1754 nei pressi di quel convento verrà costruita la chiesa della Congregazione, oggi Chiesa del Miracolo. L'antico paese, prima raccolto intorno alla chiesa di S. Pietro, si raccoglieva, ora intorno alla Chiesa Madre (SS. Maria delle Grazie).

Dai documenti storici risulta che nel 1133 il castello fu conquistato e distrutto da Ruggiero II. Feudo prima dei Balvano e poi di Manfredi, Guardia pervenne, attraverso donazioni e vendite, a diversi feudatari fino al 1617. In quell'anno il feudo fu venduto a Ferrante della Marra, alla cui famiglia restò fino al 1767, allorquando passò alla casata dei Ruffo di Scilla, che lo tenne sino all'abolizione della feudalità.

Il paese ha subito gravi danni dai vari terremoti che l'hanno colpito nel corso dei secoli, in particolare nel 1456, 1694, 1732 e 1980.

L'abitato più antico di Guardia Lombardi si estende principalmente lungo la strada per Sant'Angelo dei Lombardi, mentre l'espansione più moderna si è concentrata lungo la direttrice della Statale n.303 del Formicoso.

Un consistente nucleo si addensa attorno all'antica Chiesa di Santa Maria delle Grazie. Sorta nel 1315 inizialmente su pianta a croce greca che fu ampliata nel 1565 a croce latina, la chiesa

presenta un'armoniosa facciata in pietra lavorata, nella quale si apre un bel portale architravato fiancheggiato da due colonne. L'interno è decorato con pregevoli stucchi. A fianco della chiesa si erge il massiccio campanile a quattro piani, anch'esso in pietra.

La trachite sembra essere un elemento dominante nelle opere di un certo interesse storico, come la cosiddetta "pietra della vergogna", alla quale venivano legati i debitori insolventi, e la colonna, da piedistallo decorato a bassorilievo e dal bel cappello composito, si cui è inserita una croce in ferro.

La chiesa rurale di Santa Maria dei Manganelli, a pochi chilometri dal centro del paese, presenta una facciata semplice, con un portale in pietra arricchito da minime decorazioni.

La sua costruzione è legata, secondo la leggenda, al ritrovamento della statua raffigurante la Vergine venerata a Torella dei Lombardi. Malgrado le preghiere e i tentativi dei torellesi per riportare la statua al loro paese, il simulacro della Madonna ritornava sempre ai Manganelli, dove sorse così la chiesa in suo onore.

L'attuale Chiesa Madre dedicata a SS. Maria delle Grazie, fu costruita nel 1315, e per farle posto, fu spianato un angolo di Via Monte ed il terreno di risulta fu utilizzato per riempire un profondo vallone che partiva dall'attuale Municipio e portava alla vallata sottostante del "Beno". Su tale terreno di riporto si costruirono, circa 400 anni dopo, le abitazioni dell'attuale Via Nunzio Di Leo, asse viario della perimetrazione eseguita. Così come, gli insediamenti esistenti lungo Via delle Coste, Via Longobarda, largo Capodarie, Via SS. Trinità, Via Pagliaie oggi tutte racchiuse nel perimetro del C.S. sono frutto di eventi sismici disastrosi fra cui quello del 1732 che provocando frane sulla rupe della Giaggia indusse i cittadini a costruire in siti più periferici e più sicuri.

Via Pagliaie difatti prende il nome da pagliai provvisori costruiti dalla popolazione subito dopo il disastroso evento tellurico per abitarvi, in seguito sostituiti da abitazioni. A metà della salita che oggi porta alla Chiesa Madre, isolata su un poggio, all'altezza della attuale Piazza Vittoria oggi uno dei fulcri del tessuto urbano storico, si trovava una antica taverna del Principe.

Il terreno antistante e lo spiazzo posteriore di pertinenza alla Taverna erano proprio l'area di sedime della citata piazza, e l'attuale Vico Piccolo. In epoca ottocentesca una sola era la strada di accesso al paese, Via Castagnole preceduta da un varco denominato Arco di Via Buccolo munito di cancello (di cui ancora oggi si rilevano i segni) da essa si saliva e si scendeva per le frane del beno per raggiungere la frazione Taverne.

E' dei primi dell'ottocento la strada rotabile Guardia-Taverne (1833).

Il Nucleo medioevale è caratterizzato dalle seguenti emergenze storico-artistiche:

- Chiesa Madre o di SS. Maria delle Grazie
- Museo delle tecnologie e Civiltà Contadina

Sul territorio comunale sono presenti beni immobili di notevole interesse storico-architettonico. Vi è l'area di località Piano dell'Occhio che risulta assoggettata a vincolo archeologico. Parte del territorio è interessata dalla perimetrazione dell'area SIC – Sito di importanza comunitaria - "IT8040004 - Boschi di Guardia Lombardi e Andretta".

L'esame della dinamica della popolazione in un determinato arco temporale fornisce un'idea abbastanza precisa dell'andamento del sistema socio-economico nel suo complesso, grazie allo stretto rapporto esistente fra movimenti della popolazione e risorse disponibili in una precisa area geografica.

L'andamento demografico del Comune di Guardia è rappresentato dai dati demografici seguenti riferiti agli ultimi dieci anni 1998-2007.

ANNO	NATI VIVI	MORTI	SALDO NATURALE	ISCRITTI	CANCELLATI	SALDO SOCIALE	FAMIGLIE	POPOLAZIONE RESIDENTE AL 31 DICEMBRE
1998	n.d.	n.d.	- 14	n.d.	n.d.	- 5	872	2.265
1999	n.d.	n.d.	- 19	n.d.	n.d.	- 12	873	2.234
2000	n.d.	n.d.	- 23	n.d.	n.d.	- 23	866	2.188
2001	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	785 *	2.023 *
2002	15	31	- 16	30	24	+ 6	789	2.013
2003	10	49	- 39	50	38	+ 12	785	1.986
2004	15	32	- 17	28	34	- 6	786	1.963
2005	9	26	- 17	22	31	- 9	778	1.937
2006	11	25	- 14	25	43	- 18	774	1.905
2007	14	24	- 10	27	40	- 13	771	1.882

** dato riallineato alle risultanze dell'ultimo Censimento Istat*

I dati demografici dell'anno 2017 restituiscono un numero di abitanti pari a 1.662, con una variazione media annua dal 2012 al 2017 di -1,40%.



Figura 18: Trend della popolazione del Comune di Guardia

Il 35% della popolazione risulta distribuita sul territorio comunale nel centro capoluogo e in località Borgo Le Taverne. Notevole è la percentuale di residenti nelle abitazioni sparse sul territorio (oltre il 50% in case sparse).

5.3 Descrizione qualitativa degli impatti prodotti dal progetto sulle componenti ambientali

La realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica produce delle perturbazioni sull'ambiente in cui va ad inserirsi, sia in fase di costruzione che di esercizio, perturbazioni che vengono chiamati impatti, e che possono essere sia positivi (es. risparmio di energia fossile), con un miglioramento delle caratteristiche generali dell'ambiente, che negativi (es. alterazione del paesaggio).

Per fase di costruzione dell'opera si intendono tutte le operazioni che costituiscono la fase di cantiere, inerente la costruzione del parco eolico, che si dice in esercizio qualora, una volta realizzato, cominci la produzione di energia elettrica.

Una valutazione qualitativa dei potenziali impatti, positivi e negativi, che la realizzazione del Parco Eolico di Guardia Lombardi e delle opere ad esso connesse potranno produrre sull'ambiente, sia nella fase di costruzione che di esercizio, è stata riportata, nel presente paragrafo, per ognuna delle componenti ambientali interessate.

Nei paragrafi successivi saranno stimati gli effetti positivi e negativi del progetto, sia nella fase di realizzazione dell'opera che in quella di esercizio dell'impianto, per ognuna delle seguenti componenti ambientali:

- 1. Atmosfera**
- 2. Ambiente idrico**

3. Suolo e sottosuolo
4. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistema
5. Paesaggio e uso del suolo
6. Rumore
7. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
8. Aspetti socio-economici
9. Viabilità
10. Salute pubblica

5.3.1 Atmosfera

La caratterizzazione della componente atmosfera nell'ambito della procedura di V.I.A., richiede una appropriata conoscenza del livello di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche, ottenibile attraverso il reperimento delle indispensabili informazioni di base, ivi comprese se necessarie le emissioni dei singoli processi. Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche.

5.3.1.1 Stato di qualità dell'atmosfera

L'impianto oggetto di studio è ubicato in zona agricola ad una distanza considerevole dal centro abitato e da potenziali fonti (es. attività industriali) di effluenti gassosi che possano contenere sostanze inquinanti per l'atmosfera. Nell'area in oggetto non ci sono emissioni che perturbano la componente atmosfera ed inoltre il regime del vento che, in taluni casi, è molto sostenuto porta alla diffusione molto celere delle eventuali emissioni.

L'area nella quale si va a collocare l'intervento risulta lontana da qualsiasi emissione di gas da parte di industrie o impianti che possano esalare sostanze inquinanti.

5.3.1.2 Condizioni meteo climatiche

Il regime meteorologico e climatologico generale dell'area di studio è stato analizzato sulla base dei dati meteorologici rilevati dalla stazione aeronautica di Trevico, in provincia di Avellino, posta a 1093 m s.l.m. nel periodo 1971-2000, che si ritiene rappresentativa delle condizioni climatologiche generali dell'area in esame.

TREVICO (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	3,5	3,8	6,3	9,6	15,1	19,4	22,7	23,1	18,7	13,4	7,9	4,4	3,9	10,3	21,7	13,3	12,3
T. min. media (°C)	-0,5	-0,9	0,6	2,8	7,5	11,2	14,1	14,6	11,5	7,9	3,5	0,6	-0,3	3,6	13,3	7,6	6,1
T. max. assoluta (°C)	14,2 (1989)	15,2 (1979)	21,0 (1981)	22,0 (1989)	27,0 (1992)	28,2 (1998)	32,6 (1984)	35,4 (1998)	28,0 (1985)	25,0 (2000)	20,8 (1999)	14,4 (1989)	15,2	27,0	35,4	28,0	35,4
T. min. assoluta (°C)	-10,6 (1985)	-10,0 (1983)	-11,2 (1987)	-4,6 (1995)	-2,0 (1974)	2,8 (1983)	5,8 (1981)	5,0 (1978)	1,8 (1971)	-5,4 (1978)	-6,8 (1981)	-12,0 (1988)	-12,0	-11,2	2,8	-6,8	-12,0
Giorni di calura ($T_{max} \geq 30$ °C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Giorni di gelo ($T_{min} \leq 0$ °C)	17	16	13	6	0	0	0	0	0	1	5	13	46	19	0	6	71
Precipitazioni (mm)	61,9	67,3	49,4	52,7	46,2	30,5	28,5	28,2	52,5	64,0	77,2	79,8	209,0	148,3	87,2	193,7	638,2
Giorni di pioggia	7	7	6	7	6	4	4	4	5	7	8	8	22	19	12	20	73
Giorni di nebbia	21	18	17	13	10	5	3	2	9	13	19	20	59	40	10	41	150
Umidità relativa media (%)	82	82	77	73	72	68	64	65	72	78	83	84	82,7	74	65,7	77,7	75

Figura 19: medie climatiche e valori massimi e minimi assoluti registrati nel trentennio 1971-2000

5.3.1.2.1 Temperatura

le temperature rilevate presso la stazione di Trevico (AV) sono rappresentate nella tabella e nella figura seguente.

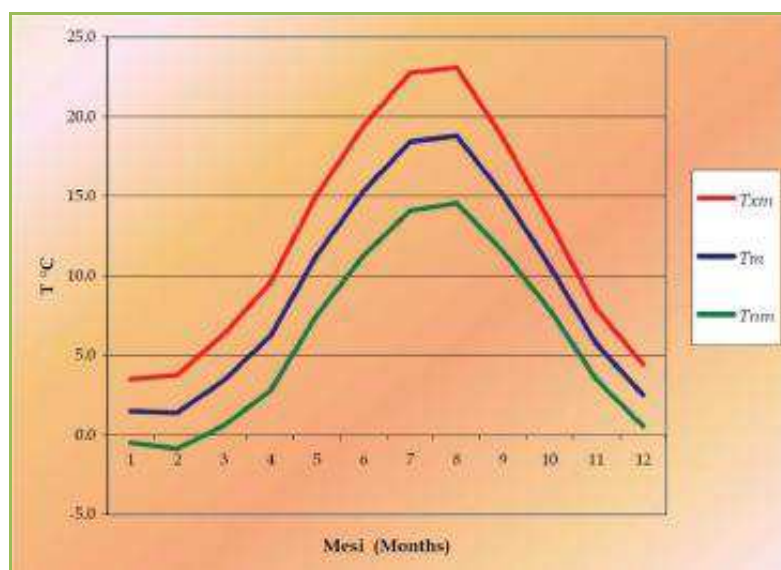


Figura 20: Temperature media, massima e minima rilevate presso la stazione di Trevico (AV)

Mese	Tm (°C)	Txm (°C)	Tnm (°C)	Txx (°C)	An Txx	Tnn (°C)	An Tnn
Gennaio	1,5	3,5	-0,5	14,2	1999	-10,6	1985
Febbraio	1,4	3,8	-0,9	15,2	1979	-10,0	1983
Marzo	3,4	6,3	0,6	21,0	1981	-11,2	1987
Aprile	6,2	9,6	2,8	22,0	1989	-4,6	1995
Maggio	11,3	15,1	7,5	27,0	1992	-2,0	1974

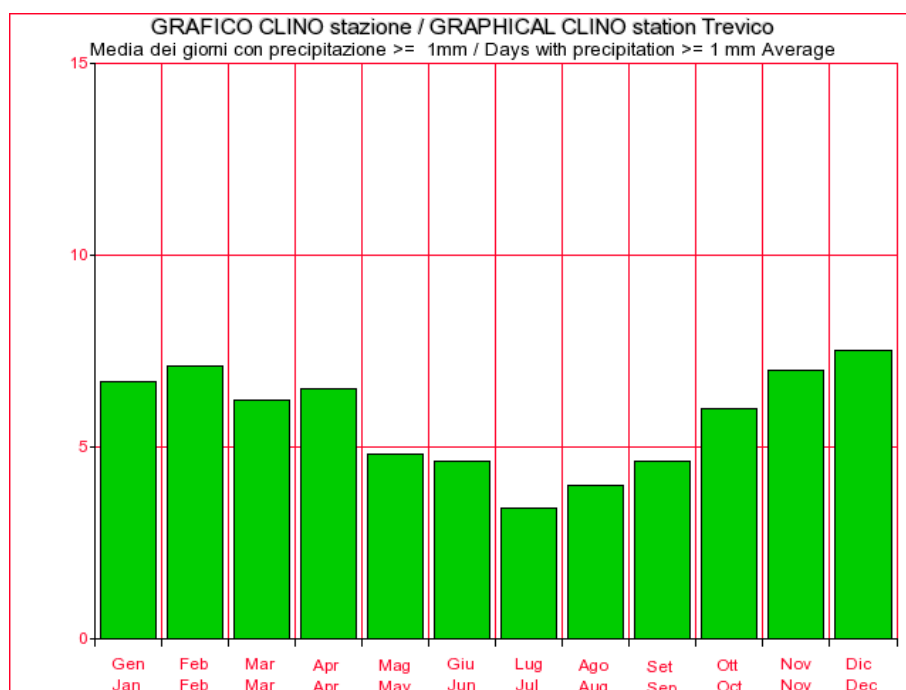
Giugno	15,3	19,4	11,2	28,2	1998	2,8	1983
Luglio	18,4	22,7	14,1	32,6	1984	5,8	1981
Agosto	18,8	23,1	14,6	35,4	1998	5,0	1978
Settembre	15,1	18,7	11,5	28,0	1985	1,8	1971
Ottobre	10,6	13,4	7,9	25,0	2000	-5,4	1978
Novembre	5,7	7,9	3,5	20,8	1999	-6,8	1981
Dicembre	2,5	4,4	0,6	14,4	1989	-12,0	1988

Tabella 8: Temperature rilevate presso la stazione di Trevico (AV)

Tm: temperatura media - **Txm:** temperatura massima media mensile - **Tnm:** temperatura minima media mensile - **Txx:** temperatura massima assoluta - **An Txx:** anno in cui si è verificata la temperatura massima assoluta - **Tnn:** temperatura minima assoluta - **An Tnn:** anno in cui si è verificata la temperatura minima assoluta.

5.3.1.2.2 Piovosità

L'area in esame dal punto di vista delle precipitazioni, analizzando il periodo dal 2006-2012 la precipitazione media massima mensile è concentrata a novembre con 241 mm e la precipitazione media minima mensile ad agosto con 27 mm. Il regime pluviometrico rimane comunque di tipo mediterraneo, con massimi nel periodo autunno-invernale e minimo estivo. Nel bimestre luglio-agosto le piogge risultano spesso di tipo temporalesco: brevi, molto intense e accompagnate da forti raffiche di vento e fulmini, frequenti anche le grandini. Per quanto riguarda le precipitazioni nevose, i dati a disposizione sono piuttosto scarsi e portano a risultati di larga massima. Si può affermare che il limite di permanenza del manto nevoso si abbassa raramente al di sotto dei 1200 m.



5.3.1.3 Potenziali interferenze tra l'opera e l'atmosfera

Un impianto di produzione di energia elettrica da una fonte rinnovabile quale il vento, è un impianto che anziché utilizzare combustibili fossili esauribili e non rinnovabili, impoverendo le risorse disponibili per le generazioni future, sfrutta, al contrario, una risorsa rinnovabile e non inquinante come il vento e inoltre, quindi, sotto un altro aspetto, non produce residui da smaltire spesso con estrema difficoltà.

Alla base del processo di produzione di energia elettrica non vi sono, pertanto processi chimici o nucleari, contrariamente a quanto succede per il funzionamento degli impianti convenzionali, sia nucleari che termici, di conseguenza non vi sono emissioni inquinanti connesse a tali impianti. Per tale ragione un forte impulso allo sviluppo delle fonti rinnovabili, tra cui gli impianti eolici sono supportati dall'Unione Europea nel quadro dell'implementazione delle misure per rispettare il Protocollo di Kyoto.

Ciò nonostante in fase di realizzazione dell'opera si assiste ad un incremento del traffico veicolare, perlopiù pesante, che utilizza la viabilità esistente e quella di ampliamento, generando un incremento delle emissioni gassose, rispetto alla normale fruizione di tali opere stradali.

Anche le turbolenze innescate dal contatto fra la massa d'aria in movimento e la struttura produttiva, si ripiana dopo poche decine di metri riacquistando il vento il suo andamento regolare già a circa 200 metri di distanza. Non vi sono, quindi, interferenze fra l'opera e l'atmosfera, nella vasta area.

5.3.1.4 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

Per stimare la compatibilità ambientale di eventuali cause di perturbazione meteo climatica è necessario caratterizzare l'aria dal punto di vista delle condizioni meteorologiche mediante la valutazione preliminare di dati meteorologici convenzionali riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché di eventuali dati supplementari e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato in riferimento alla localizzazione e alla tipologia delle fonti inquinanti.

Per comprendere i potenziali impatti dell'opera proposta è fondamentale, quindi, considerare i possibili effetti sull'atmosfera determinabili dalla presenza di eventuali concentrazioni di fonti inquinanti.

Nel caso in esame l'impianto eolico, ubicato in una zona agricola, non presenta condizioni di prossimità né con centri abitati né con potenziali fonti di inquinamento significative. Nell'area interessata non vi sono fenomeni perturbanti la componente atmosferica.

I fenomeni impattanti dal punto di vista meteorologico, legati alla sola realizzazione del campo eolico, sono di duplice natura ed ineriscono due distinte fasi della vita della wind farm stessa, ovvero quella di cantiere e quella di esercizio.

Le emissioni in atmosfera che si possono avere durante la **fase di cantiere** di un parco eolico sono essenzialmente dovute alle attività connesse allo scavo per la realizzazione delle fondazioni delle torri, alla realizzazione ed adeguamento della viabilità interna della wind-farm, alla movimentazione delle materie prime e dei materiali di risulta da smaltire. Si tratta di emissioni puntuali e non confinate, difficilmente quantificabili, ma del tutto confrontabili con quelle prodotte da lavorazioni simili nel campo dell'ingegneria civile; esse interessano tuttavia solo la zona circostante quella di emissione.

In fase di realizzazione dell'opera (fase di cantiere), l'aumento del traffico veicolare e l'impiego di mezzi di trasporto pesanti determinerà una maggiore fruizione delle infrastrutture viarie esistenti, con contestuale aumento delle emissioni di CO₂ in atmosfera e di materiale particolato (PM₁₀) rispetto a quello registrabile normalmente per le stesse tratte. La viabilità da realizzare essendo da progetto non asfaltata, ma in misto granulare compattato, sarà mantenuta umida al fine di limitare l'innalzamento delle polveri.

In primo luogo l'aumento del traffico veicolare e relativi impatti è dovuto dalla necessità di ricorrere per il montaggio di ciascun aerogeneratore ai seguenti trasporti (stima indicativa):

- n. 1 bilico esteso per il trasporto della navicella completa;
- n. 1 bilico esteso per il trasporto delle tre pale;
- n. 4 bilici per il trasporto delle sezioni della torre;
- n. 1 bilico per i cavi e di dispositivi di controllo;
- n. 1 bilico porta container con attrezzature per il montaggio.

Saranno quindi effettuati circa 9 viaggi per il montaggio di ogni aerogeneratore e pressoché 60 viaggi di autobetoniera per ciascuna fondazione. Ciò premesso, gli impatti legati all'aumento del traffico veicolare sono di entità limitata nel tempo ed assimilabili a quelli generati dalla realizzazione di altre opere civili.

Per quanto concerne la produzione di polveri durante le operazioni di escavazione, deposito, trasporto materiali, riprofilatura delle strade, è doveroso considerare che la componente più grossolana delle polveri va ad interessare per ricaduta, in modo più significativo, un'area

ricompresa entro un raggio di circa 1 km dal luogo di produzione delle polveri stesse. Considerata la distanza dell'impianto dai centri abitati ed il fatto che le emissioni saranno concentrate in un periodo di tempo limitato, l'impatto sull'atmosfera derivato da tali attività risulta trascurabile.

Una seconda tipologia di impatto è quella relativa ai possibili impatti negativi che si verificano sulla componente fitoclimatica a causa della realizzazione di interventi di impermeabilizzazione del suolo. Le opere che richiedono l'occupazione del suolo, e la conseguente eliminazione dello strato vegetazione di superficie, sono di due tipologie: temporanee, per gli interventi previsti in fase di cantiere e permanenti, per le opere che continueranno anche in fase di esercizio.

Le attività per le quali è prevista l'occupazione di suolo in fase di cantiere e non l'impermeabilizzazione, sono:

- realizzazione di nuova viabilità non asfaltata;
- realizzazione di piazzali di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi d'opera.

Le attività per le quali è invece prevista l'occupazione di suolo e relativa impermeabilizzazione di tipo permanente sono:

- adeguamento ed ampliamento di strade esistenti da adeguare;
- installazione degli aerogeneratori con plinto di fondazione pari a 900 mq.

In definitiva, la sola attività determinante l'impermeabilizzazione permanente del suolo e suscettibile di incidere negativamente sulla componente fitoclimatica, è la realizzazione del concio di fondazione per un'incidenza totale pari a 7200 mq sul totale dell'area interessata dell'intervento.

Inoltre il funzionamento del parco eolico non prevede processi di combustione o altri fenomeni che contribuiscano direttamente o indirettamente al surriscaldamento né tali da implicare un'influenza sulle variabili meteorologici.

Nel caso di emissioni dovute alla movimentazione dei mezzi di trasporto, esse sono di tipo diffuso e non confinate confrontabili con quelle che si hanno per il trasporto con veicoli pesanti; ciò nonostante tutte interessano verosimilmente solo la zona immediatamente limitrofa alle lavorazioni ed inoltre sono limitate sia quantitativamente che nel tempo.

Inoltre, tenendo in debita considerazione la distanza tra la zona di cantiere e le unità abitative e industriali, nonché del carattere temporaneo di tali attività, **l'impatto sull'atmosfera può ritenersi trascurabile.**

L'impatto che un parco eolico in **esercizio** determina sull'atmosfera non solo è nullo, ma può definirsi positivo in termini di emissioni evitate.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili (es. carbone, gas naturale) comporta l'emissione di sostanze acidificanti inquinanti e di gas serra quali il biossido di carbonio (CO₂), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'anidride solforosa (SO₂) che impattano l'atmosfera generando fenomeni di acidificazione (es. piogge acide), riduzione dello strato di ozono ed effetto serra, causa dei cambiamenti climatici in corso.

Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi.

Ecco i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica:

- CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh
- NO₂ (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh

Considerando che in Italia sono installati circa 2800 MW di impianti eolici si può ipotizzare un'energia prodotta pari a 5,6 miliardi di kilowattora annui (2,0% del fabbisogno elettrico nazionale) corrispondenti ad emissioni annue evitate pari a:

- 5,6 milioni di tonnellate di CO₂
- 7840 tonnellate di SO₂
- 10640 tonnellate di NO₂

Inoltre, se pensiamo ai circa 700 MW di impianti eolici ammessi a beneficiare delle tariffe previste dal provvedimento CIP 6/92, possiamo ipotizzare un'energia prodotta pari a 1,4 miliardi di chilowattora (0,5% del fabbisogno elettrico nazionale). Questa produzione potrà sostituire quella con combustibili fossili; in tal caso le emissioni annue evitate sarebbero:

- 1,4 milioni di tonnellate di CO₂
- 1.960 tonnellate di SO₂
- 2.660 tonnellate di NO₂

Risulta evidente il guadagno tangibile in termini di inquinamento ambientale evitato, rendendo palese il contributo che l'energia eolica può dare al raggiungimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto, ribaditi, anche di recente, dai 27 Paesi dell'Unione Europea circa una riduzione delle emissioni inquinanti del 20 % entro il 2020.

5.3.2 Ambiente idrico

Tra i fattori che concorrono a determinare la caratteristiche dell'ambiente idrico di un territorio, oltre agli aspetti geologici e geomorfologici, un ruolo decisivo viene svolto dagli aspetti climatologici ed in particolare l'entità delle precipitazioni ed al frazionamento delle acque che cadono al suolo in acque di ruscellamento, che restano in superficie, ed acque di infiltrazione, che penetrano nel sottosuolo, oltre a quelle che vengono trattenute dal suolo e cedute successivamente all'atmosfera per evapotraspirazione.

La metodologia d'indagine sull'ambiente idrico ha preso in considerazione la rete idrica superficiale dell'area e le caratteristiche climatiche in quanto a precipitazioni e caratteristiche termometriche. I due parametri sono stati considerati per l'importanza che essi hanno nella caratterizzazione dell'ambiente.

5.3.2.1 Idrogeologia

L'assetto idrogeologico dell'area, come di evince dalla "Carta Idrogeologica" elaborata da Aquino et al., 2007 è influenzato dalla presenza di complessi idrogeologici caratterizzati da un grado di permeabilità molto diverso tra loro. In particolare nell'area in esame è presente il COMPLESSO ARENACEO - ARGILLOSO - MARNOSO, costituito da arenarie mal cementate con intercalazioni di livelli argillosi. Sono caratterizzati da permeabilità medio-bassa, per porosità e fratturazione.

5.3.2.2 Aspetti climatici

Grazie alla presenza della stazione meteorologica di riferimento per il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia, relativa alla località di Trevico, sfruttando un periodo di osservazione sufficientemente lungo (1971-2000), è possibile definire le caratteristiche pluviometriche dell'area sede dell'impianto.

In particolare, la stazione di Trevico, nel periodo di rilevamento trentennale considerato, ha fornito una piovosità media di 638,2 mm annui.

La temperatura media massima registrata nell'area nel periodo di osservazione considerato risulta 12,3 °C, mentre la temperatura media minima nello stesso periodo risulta 6,1 °C.

5.3.2.3 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

Le **operazioni di cantiere** previste, in particolare le operazioni di scavo e di movimentazione e riporto dei terreni, non andranno ad influire significativamente sull'assetto idrografico

superficiale dell'area oggetto di studio, e tantomeno sull'assetto idrogeologico, in quanto non sono previsti significativi utilizzi idrici se confrontati con la potenza della falda sottostante.

Le lavorazioni previste non danno luogo alla produzione di acque reflue, mentre potrebbero essere presenti sversamenti accidentali di acque di lavorazione in ambiente idrico. Tuttavia tali situazioni sono poco controllabili o prevedibili. Si predispone ad ogni modo che ad eseguire le lavorazioni siano persone specializzate e che vi sia una persona qualificata atta al controllo delle attività di cantiere al fine di limitare le possibilità che tali eventualità possano verificarsi.

È da sottolineare che dall'analisi del territorio mediante la cartografia si è riscontrato la possibile interferenza con dei corpi idrici con la realizzazione del cavidotto, così come rappresentato nella Tavola in allegato "Interferenze con demanio idrico". Nella realtà dei fatti, dopo il sopralluogo sul territorio dell'area di progetto, i due corpi idrici interferenti con il cavidotto di progetto sono dei piccoli canali di deflusso delle acque piovane.

I suddetti canali, solo in alcuni periodi dell'anno ed in condizioni di massima criticità meteorica sono interessati dal ruscellamento delle acque piovane, questa condizione si verifica soltanto in alcune annate particolarmente piovose.

Si specifica in questa sede che, in corrispondenza di tutte le intersezioni l'attraversamento sarà realizzato mediante TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (TOC).

La TOC è una tecnica di scavo è una tecnologia idonea alla installazione di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto e, quindi, senza interferire con il reticolo idrografico neanche in fase di cantiere.

Da un punto di vista realizzativo la TOC viene eseguita in tre fasi:

1. perforazione pilota: normalmente di piccolo diametro (100-150 mm) si realizza mediante una batteria di perforazione che viene manovrata attraverso apposito sistema di guida; la perforazione pilota può seguire percorsi plano-altimetrici preassegnati che possono contenere anche tratti curvilinei;
2. alesatura: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile viene montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota (alesatore), avente un diametro maggiore a quello del foro pilota, e il tutto viene tirato a ritroso verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro l'alesatore allarga il foro pilota. Questo processo può essere ripetuto più volte fino al raggiungimento del diametro richiesto. La sequenza dei passaggi di alesatura

segue precisi criteri che dipendono dal tipo di terreno da attraversare e dalle sue caratteristiche geo-litologiche;

3. tiro (pullback) della tubazione o del cavo del foro (detto anche "varo"): completata l'ultima fase di alesatura, la tubazione da installare viene assemblata fuori terra e collegata, con un'opportuna testa di tiro, alla batteria di aste di perforazione, con interposizione di un giunto girevole reggispinga (detto girevole o swivel) la cui funzione è quella di trasmettere alla tubazione in fase di varo le trazioni ma non le coppie e quindi le rotazioni. Raggiunto il punto di entrata la posa della tubazione si può considerare terminata.

Nelle immagini seguenti viene rappresentato lo schema TOC.

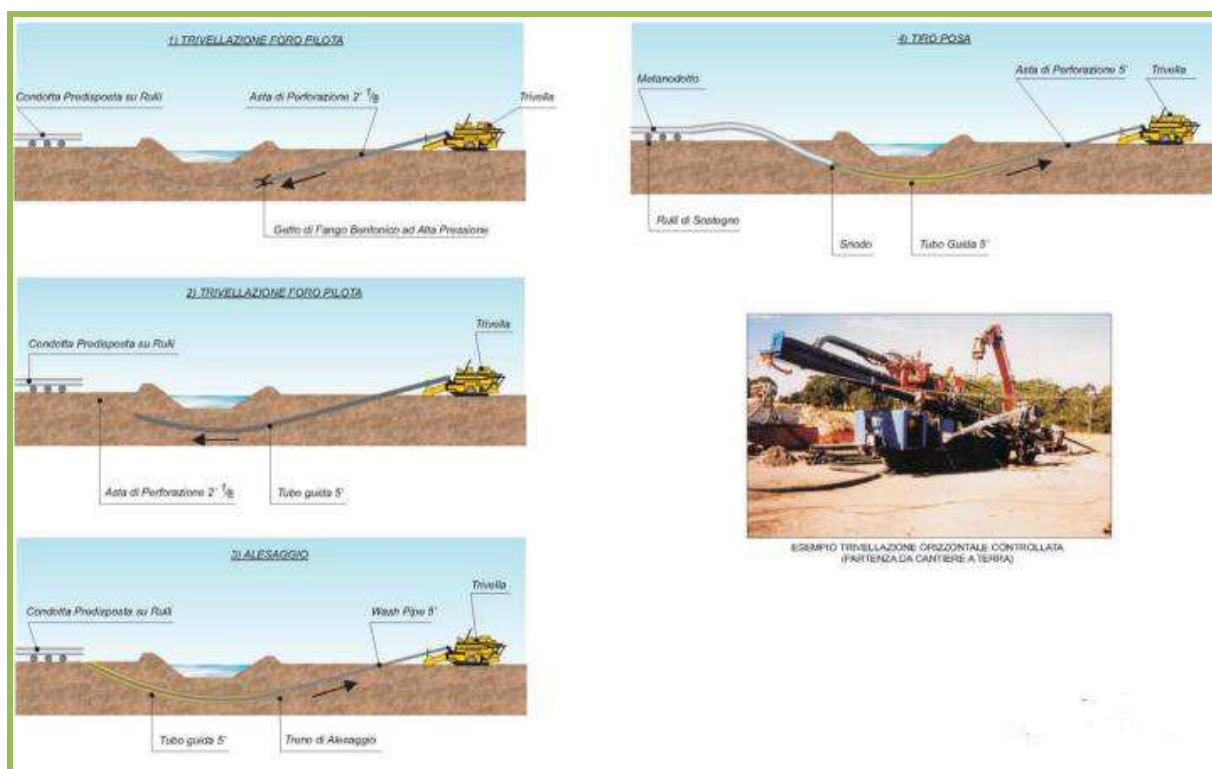


Figura 21: Schema di realizzazione della tecnica di scavo TOC

L'impatto che un impianto eolico in **esercizio** provoca sul regime idrografico delle acque:

- ◆ superficiali è sostanzialmente nullo poiché le variazioni del coefficiente di deflusso, indotte dal cambiamento della superfici di ruscellamento sono minime se confrontate con il deflusso delle acque su scala di bacino;
- ◆ sotterranee è praticamente nullo, poiché tale impianto non rilascia alcun effluente liquido che possa generare fenomeni di inquinamento indotto.

*Pertanto si può affermare che mentre i potenziali impatti negativi in **fase di cantiere** sono di natura accidentale e quindi non prevedibile; in **fase di esercizio** non vi sono impatti sulla componente idrica. Come accennato prima si è tenuto conto dell'interferenza di canali di deflussi praticamente inesistenti con il cavidotto e quindi della tecnica TOC.*

5.3.3 Suolo e sottosuolo

Obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono: l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono pertanto effettuate, in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato, attraverso:

- ◆ la caratterizzazione geolitologica e geostrutturale del territorio;
- ◆ la caratterizzazione idrogeologica dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e relative emergenze (sorgenti, pozzi), la vulnerabilità degli acquiferi;
- ◆ la caratterizzazione geomorfologica e la individuazione dei processi di modellamento in atto, con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti in massa (movimenti lenti nel regolite, frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali eventualmente interessati;
- ◆ la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii;
- ◆ la definizione della sismicità dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici;
- ◆ la caratterizzazione pedologica dell'area interessata dall'opera proposta, con particolare riferimento alla composizione fisico-chimica del suolo, alla sua componente biotica e alle relative interazioni, nonché alla genesi, alla evoluzione e alla capacità d'uso del suolo.

5.3.3.1 Caratteristiche sismiche

Va tenuto conto che, sulla base della D.G.R. n° 5447 del 2002 il territorio comunale di Guardia Lombardi risulta classificato dal punto di vista sismico come Zona 1.

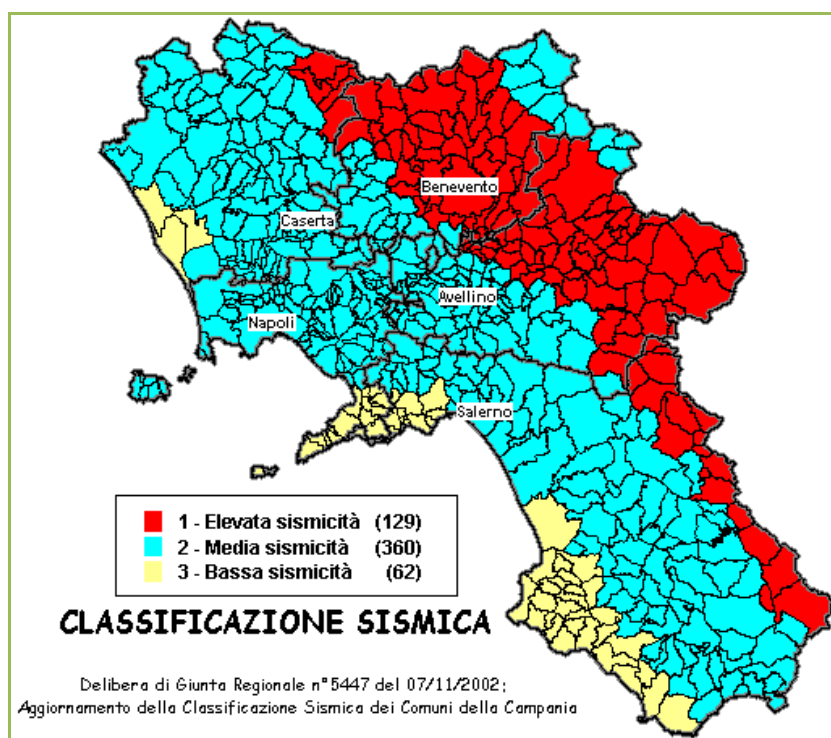


Figura 22: Classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania

Inoltre, nell'ambito dell'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 2003 lo stesso territorio comunale di Guardia Lombardi risulta collocato dal punto di vista sismico nella ZONA 1 sulla base dei valori di accelerazione orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (vedasi tabella sottostante).

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni $[a_g/g]$	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) $[a_g/g]$
1	$> 0,25$	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	$< 0,05$	0,05

Figura 23: da Allegato 1 all'Ordinanza 3274/03 - "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche"

Sulla base di tali classificazioni macrosismiche il valore di accelerazione orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, da assegnare al territorio di Guardia Lombardi è di 0.35 g.

Inoltre, per eseguire l'analisi mediante i dettami delle NTC2008 sarà necessario eseguire delle indagini sismiche puntuali su ciascun sito coinvolto dal progetto in esame, soprattutto gli 8 siti su cui realizzare gli aerogeneratori, al fine di ottenere il valore V_{s30} del sottosuolo di ciascuna area la cui conoscenza permette di attribuire localmente una determinata Categoria di sottosuolo (vedasi tabella seguente).

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

Tabella 9: Categorie di sottosuolo

Appare importante ricordare come il valore V_{s30} debba essere inteso come la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità a partire dal piano di posa delle fondazioni e deve essere calcolato attraverso i dati (V_s) derivanti da un'indagine sismica spinta fino alla profondità utile.

Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni profonde è riferita alla testa dei pali. Il valore V_{s30} rappresenta il valore equivalente della distribuzione delle varie velocità V_s misurate in diversi spessori dei sedimenti durante la prospezione sismica.

L'analisi dei dati ricavati dalle indagini in situ, geognostiche e sismiche, che dovranno essere eseguite necessariamente su ciascuna area coinvolta dal progetto in esame permetterà di attribuire in seguito, con maggior precisione, al sottosuolo di ciascuna zona una delle Categorie di sottosuolo riportate nella tabella precedente (tabella 3.2.II – NTC2008).

5.3.3.2 Potenziali interferenze tra l'opera e la componente suolo e sottosuolo

Le interferenze che la costruzione dell'impianto eolico in oggetto provoca sulla componente ambientale suolo e sottosuolo sono da un lato transitorie se si considera l'occupazione del suolo, nel corso delle attività di cantiere, e dall'altro permanenti se si considerano l'asportazione del terreno vegetale e la realizzazione delle piazzole per gli aerogeneratori.

5.3.3.3 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

Per poter impiantare il cantiere sarà necessario sistemare ed eventualmente adeguare la rete viaria esistente, in modo da rendere agevole sia il transito degli automezzi adibiti al trasporto dei componenti, che le operazioni di cantiere vere e proprie; successivamente occorrerà realizzare la rete viaria di progetto interna al sito e le piazzole per la messa in loco delle torri. Questo tipo di attività comporta movimenti di terra e lievi variazioni morfologiche, comunque limitate al periodo di costruzione e totalmente reversibili.

Ulteriori attività riguardano il consolidamento e il sostegno dei siti puntuali destinati all'alloggiamento degli aerogeneratori, gli scavi per realizzare le fondazioni dei pali, lo scavo delle trincee per la realizzazione dei cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori e tra questi e la cabina utente.

Nelle aree interessate dalle opere di fondazione sarà asportato un idoneo spessore vegetale (variabile dai 30 ai 60 cm) che verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione delle aree adiacenti le nuove installazioni.

Nel caso delle fondazioni, nel progetto in esame esse saranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica ed idrogeologica, nonché del grado di sismicità secondo quanto previsto dal D.M. 16/01/96 e ss.mm.ii..

Le opere saranno completate realizzando i riporti ed il livellamento del terreno intorno alle fondazioni stesse, utilizzando materiali idonei compattati e, superficialmente, utilizzando il terreno precedentemente asportato.

Il suolo occupato e alterato dalla singola piazzola (circa 6000 mq), sarà ripristinato per l'85 % della superficie occupata in fase di cantiere, infatti nel passaggio dalla fase di cantiere alla fase di esercizio, la piazzola passerà dalle dimensioni di 6000 mq a 900 mq che comprende la fondazione della turbina e l'area necessaria alla manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore.

In definitiva è possibile osservare che le suddette attività non alterano significativamente le caratteristiche della componente ambientale suolo e sottosuolo.

L'unico impatto che una centrale eolica in esercizio provoca sulle componenti "suolo e sottosuolo" riguarda l'occupazione del territorio. Esso, tuttavia, è **assai basso** (con valori percentuali bassi rispetto all'area di riferimento), oltre che **totalmente reversibile**.

Nel progetto in esame, infatti, l'unica superficie realmente occupata è rappresentata dall'area di base della torre, per cui non solo non ci saranno impatti dal punto di vista morfologico, ma nemmeno ai fini dell'utilizzo in quanto la stessa area occupata dalle fondazioni sarà ricoperta dal terreno di riporto, conservando le funzioni precedenti all'installazione, quindi, nel caso in esame, l'utilizzo ai fini agricoli.

Si rimanda agli elaborati specialistici (Relazione Geologica) allegati al presente studio per gli approfondimenti in riguardo a:

- ◆ Geologia dell'area e caratteristiche litostratigrafiche dei terreni
- ◆ Geomorfologia e idrografia
- ◆ Idrogeologia
- ◆ Caratteristiche geopedologiche
- ◆ Caratteristiche geotecniche dei terreni

Si può dunque verosimilmente affermare che l'installazione di macchine eoliche non altera significativamente, se non per l'aspetto visivo, il terreno impegnato, il quale, anzi, può essere integralmente restituito al suo stato originario in ogni momento. Inoltre l'area non occupata materialmente dal basamento delle macchine può continuare ad essere destinata agevolmente e senza limitazioni al consueto uso, anche agricolo e della pastorizia, permettendo così l'uso tradizionale del luogo.

5.3.2 Vegetazione, Fauna, Flora ed Ecosistemi

La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è compiuta tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle azioni progettuali, tenendo presenti i vincoli derivanti dalla normativa e il rispetto degli equilibri naturali.

La presente trattazione:

- ◆ illustra per grandi linee i principali ecosistemi del territorio in esame;
- ◆ integra la descrizione con i dati disponibili in letteratura o rilevati sul campo e sottolinea l'eventuale importanza degli ecosistemi rilevati come rappresentativi o relitti;
- ◆ propone una valutazione naturalistica dell'area.

◆ Caratterizzazione generale del sito

La vegetazione e quindi il paesaggio naturale cambiano con l'altitudine e con le differenti condizioni climatiche che si succedono anche in relazione all'acclività delle pendici, all'esposizione, alla maggiore o minore sassosità del substrato.

Dal punto di vista vegetazionale, in Campania, procedendo dal mare ai monti, si notano quattro fasce (Pignatti, 1979):

- 1) Fascia mediterranea, che va 0 a 500 m circa, presenta come vegetazione climax potenziale il bosco di leccio. E' caratterizzata da complessi vegetazionali caratteristici della maggiore o minore distanza dal mare. La sua situazione attuale è il frutto delle attività dell'uomo, presente nell'area da tempi remoti, che ha portato alla pressoché totale scomparsa di vegetazione naturale. In essa si distinguono:
 - ◆ La vegetazione dei litorali sabbiosi, che presenta nell'ordine, partendo dal mare, le seguenti associazioni vegetali: *Cakiletum*, *Agropyretum mediterraneo*, *l'Ammophiletum*, alcune formazioni di macchia mediterranea bassa, seguita da macchia alta, effetto del rimboschimento effettuato quasi sempre a conifere.
 - ◆ La vegetazione delle coste alte, caratterizzata da associazioni povere, come finocchio di mare (*Chritum maritimum*), il falso citiso (*Lotus cytisoides*) e *Limonium*, che, là dove si crea qualche sacca di terriccio, cedono il posto alla macchia.
 - ◆ I pascoli, in cui il territorio è ampiamente occupato dall'agricoltura, ma si trovano ancora frammenti di vegetazione arbustiva naturale, costituita da praterie povere e non fitte. In esse prevalgono graminacee, asteracee e leguminose autunnali.
- 2) Fascia sannitica, che va dai 500 ai 1000 m circa, la cui vegetazione climax potenziale è il bosco di roverella (*Quercus pubescens*) e il bosco misto di caducifoglie. In questa fascia le attività dell'uomo non hanno ancora danneggiato irreparabilmente il patrimonio vegetazionale. In tale fascia si trovano due tipi di associazioni boschive:
 - ◆ Il bosco a roverella che si afferma di preferenza dove il substrato è più povero e più elevate sono la temperatura e l'aridità. Malgrado questa sua grande plasticità, di rado la si trova a formare fustaie pure; più frequentemente essa si sviluppa con portamento alto arbustivo e dà origine a formazioni che si

presentano più con la fisionomia di boscaglie che non quella di bosco vero e proprio e ciò anche a causa delle frequenti ceduazioni cui essa viene soggetta.

- ◆ Il bosco misto di latifoglie decidue che caratterizza il paesaggio dei monti della Campania tra i 400/500 e i 1000 m. Si afferma anche sulle pendici piuttosto acclivi ed a roccia permanente e soprattutto dove l'esposizione volge verso i quadranti più freschi o dove le condizioni di umidità sono alquanto elevate. E' formato in genere da orniello (*Fraxinus ornus*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), carpinella (*Carpinus orientalis*), roverella, diverse specie di Acero (*Acer spp.*).
- ◆ I boschi di cerro (*Quercus cerris*) che crescono su terreni ad elevato tenore di argilla nel substrato e che sostituiscono i boschi di Roverella alle quote più alte. Più rari i boschi a ontano napoletano (*Alnus cordato*).
- ◆ Castagneti. Sono estesi i boschi di castagno (*Castanea sativa*) e cedui, che sono stati favoriti dall'uomo rispetto ai boschi originari.
- ◆ Vegetazione erbacea. Ove manca la vegetazione arborea, sono presenti formazioni erbacee, più frequenti che non alle quote meno elevate. Sui pendii soleggati predominano le leguminose e le graminacee, con una componente più montana, costituita da Brometalia (*Bromus erectus*) e da associazioni del genere Thero- Brachypodietea.

- 3) Fascia atlantica, che dai 100 ai 1800 m circa, vegetazione climax potenziale del bosco di faggio. Infatti a questa altitudine la vegetazione arborea è costituita esclusivamente da questo tipo di bosco, anche se ha subito una drastica riduzione per il disboscamento effettuato dai Comuni interessati, a scopo economico. Anche la flora è più povera, con la presenza di *Stellaria memorum*, *Campanula trachelium*, *Ranunculus abortivus*.
- 4) Fascia mediterranea oltremontana, che va oltre i 1800 m, caratterizzata da pascoli a *Sesleria tenuifolia*. In tale fascia sussistono due popolamenti vegetali: quello dei Festuco -Brometea (es. *Bromus erectus*), nelle zone più pianeggianti e nelle zone più in pendenza quello delle sassifraghe.

Ci sono da segnalare anche le popolazioni pioniere dei distretti vulcanici, come *Silene vulgaris angustifolia*, *Artemisia campestris glutinosa*, *Scrophularia bicolor*, che sopravvivono grazie a una elevata produzione di semi. Le superfici rocciose delle lave

più recenti sono state colonizzate da *Stereocaulon vesuvianum*, mentre su quelle più vecchie troviamo la *Centranthus ruber*, l'*Helichrysum saxatile litoreum* e la *Spartium junceum*, cioè la ginestra.

La costruzione del campo eolico si sviluppa nella fascia della vegetazione Sannitica. Sui rilievi collinosi, dove si hanno suoli argillosi proprio nella zona limite tra la Fascia Sannitica e quella immediatamente superiore, sono localizzati a loro volta, i boschi di cerro (*Quercus cerris*). Strettamente legato ad un elevato tenore di argilla nel substrato, tipico proprio della zona, il cerro è la quercia che si sostituisce alle formazioni a roverefia ed alla boscaglia mista su tali terreni.

Le aree direttamente interessate dalla realizzazione del parco in oggetto, non sono interessate da specie vegetali di grande interesse e protezione. L'intervento potrebbe interferire con l'area di ripopolamento e cattura.

L'area di intervento ricade nell' ambito territoriale denominato "Aree rurali" dal Preliminare di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, adottato dal Consiglio Provinciale e non comprende aree di interesse paesistico-ambientale.

Le aree agricole localizzate nella parte centrale dell'Alta Irpinia presentano un'elevata eterogeneità paesaggistica che va riducendosi progressivamente via via che si procede verso il suo limite settentrionale, al confine con la Puglia. Qui, la netta prevalenza delle colture cerealicole determina un paesaggio piuttosto omogeneo, povero di elementi naturali e di biodiversità.

Inoltre, in particolare, il territorio in cui ricadono gli aerogeneratori in oggetto è classificato, secondo la Mappa della Copertura del Suolo redatta dal Progetto Europeo Corine Land Cover 2000 come:

- ♣ Seminativi in aree non irrigue.

La Carta dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli della Regione Campania (CUAS) conferma la vocazione dell'area, individuando per i siti in cui sono localizzati gli aerogeneratori, le seguenti classi di uso agricolo del suolo:

- ♣ Prati e pascoli.

È comunque opportuno evidenziare che l'istallazione di un impianto eolico impegna solo una minima parte dell'area interessata, lasciando libere agli usi precedenti le zone non direttamente interessate dalle strutture degli aerogeneratori.

♦ Caratteri vegetazionali

L'area interessata dall'intervento si caratterizza, in generale per le seguenti macro tipologie:

- 1) Seminativi. Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento è fortemente condizionato dall'uso agricolo del suolo caratterizzato da seminativi non irrigui a rotazione e da prati pascoli a graminacee; la coltura predominante è rappresentata dal grano e secondariamente da colture foraggere.
- 2) Prati e pascoli. Le zone a pascolo interessano prevalentemente aree marginali, acclivi e con matrice litologica affiorante, spesso cespugliati, in evoluzione verso la macchia. Pur essendo abbastanza rari, permettono la sopravvivenza di specie interessanti: orchidee, invertebrati, rettili e piccoli mammiferi, oltre a rappresentare un idoneo ambiente di caccia per mammiferi e uccelli: volpe, poiana, nibbio, gheppio, e rapaci notturni.
- 1) Coltivazioni arboree specializzate.
- 2) Cedui misti a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*).

♦ Varietà di habitat

Il sito è caratterizzato da numerosi tipi di habitat (Mixed Woodland) rappresentati da vaste aree coltivate, importanti formazioni boschive, sporadiche zone pascolative e a macchia e ambienti umidi, che ospitano importanti comunità ornitiche nidificanti (*Larus collurio*, *Lullula arborea*), erpetologiche ed entomologiche. Inoltre risulta essere una stazione relitta del Lepidottero *Acanthobrahmaea europaea*.

Le aree coltivate, che rappresentano oltre l'80% della superficie del sito natura 2000, sono costituite quasi unicamente da seminativi su cui è praticato l'avvicendamento tra cereali e foraggere ed in cui rientra interamente l'intervento programmato. Queste aree, in passato presentavano numerosi corridoi ecologici rappresentati dalle siepi di biancospini, prugnoli e rosa canina che delimitavano le proprietà e, soprattutto, lungo le numerose strade che percorrono il territorio. Oggi, a causa della scomparsa di queste siepi tra gli appezzamenti di terreno e la frammentazione delle stesse lungo le strade, dovuta agli accorpamenti degli appezzamenti di terreno e alla pratica delle bruciature delle stoppie, attuata tuttora in alcune

zone, queste aree non rappresentano ambienti di rilevante interesse naturalistico pur essendo attraversate dalla fauna nei loro spostamenti.

La composizione floristica di queste aree è rappresentata prevalentemente da essenze erbacee lungo i margini delle strade costituite da **Graminacee**: Forasacco (*Bromus erectus*), Gramigna (*Cynodon dactylon*), Avena selvatica (*Avena fatua*), Forasacco pendolino (*Bromus squarrosus*), Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*); da **Composite**: Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Tarassaco (*Taraxacum officinale*), Cardo asinino (*Cirsium vulgare*), Stoppione (*Cirsium arvense*), Cicoria (*Cichorium intybus*), Cardo mariano (*Silybum marianum*); **Borraginacee**: Borragine (*Borago officinalis*), Erba viperina (*Echium vulgare*), Non ti scordar di me (*Myosotis arvensis*), Polmonaria (*Pulmonaria officinalis*); **Leguminose**: Ginestrino (*Lotus corniculaatus*), Astragalo danese (*Astragalus danicus*), Erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*); **Crucifere**: Borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), Senape bianca (*Sinapis alba*). Solo per alcuni tratti e spesso in forma isolata si rinvencono essenze arbustive composte da Rosa canina (*Rosa canina*), Biancospino (*Crataegus monogyna*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rovo (*Rubus fruticosus*) e perastro (*Pyrus paraster*).

Con la realizzazione del progetto verrebbe a costituirsi momentaneamente un nuovo ecosistema "antropizzato" immerso nella matrice ecosistema agricolo che non comporta un peggioramento dello stato ambientale dei luoghi.

Nella zona ove ricade l'intervento si evidenzia una media dotazione di habitat che si caratterizzano per la presenza diffusa dell'uomo; è da precisare che nell'area non vi sono emergenze rappresentative di essenze rare o a rischio di estinzione.

◆ Zone ZPS, SIC ed IBA

Il sito interessato dalla localizzazione del campo eolico non insiste in modo diretto con aree ad alto valore ambientale, ovvero non sussistono interferenze con:

- ◆ Zone di Protezione Speciale, individuate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE;
- ◆ Siti di Importanza Comunitaria, individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, in cui siano censite specie per le quali la presenza di impianti eolici potrebbe costituire un pericolo;
- ◆ Aree IBA.

C'è da specificare che un solo aerogeneratore si trova in prossimità, ad una distanza di circa 200m, della SIC "Boschi di Guardia Lombardi e Andretta" codice SIC-IT8040004.

I siti **SIC** più prossimi al sito sono:

- ♣ L'area tutelata più vicina è rappresentata dal Sito di interesse comunitario (SIC) denominato "Boschi di Guardia Lombardi e Andretta" codice SIC-IT8040004, collocato nelle adiacenze ad una distanza minima di circa 0,2 km.
- ♣ In direzione Sud, distante quasi 9 Km dall'area interessata dal progetto troviamo il Sito d'Importanza Comunitaria (SIC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS) codice IT8040007, denominato Lago di Conza della Campania.
- ♣ In direzione Ovest ad una distanza di circa 13 km troviamo il Sito d'Importanza Comunitaria (SIC) denominato "Querceta dell'Incoronata di Nusco", codice IT8040018.
- ♣ Sito di interesse comunitario (SIC) denominato "Bosco di Zampaglione (Calitri)" codice SIC-IT8040005, collocato a sud-est dell'Impianto, ad una distanza di circa 16 km.
- ♣ La zona d'intervento dista oltre 18 km in direzione est dal (SIC) codice IT8040008, denominato Lago di S. Pietro-Aquilaverde,

mentre per le **aree ZPS** si riscontra :

- ♣ In direzione Sud, distante quasi 9 Km dall'area interessata dal progetto troviamo la Zona di Protezione Speciale (ZPS) codice IT8040007, denominato Lago di Conza della Campania.

Inoltre in prossimità dell'area si trova una zona di ripopolamento e cattura (ZRC), con la presenza di lepri, fagiani e cinghiali.

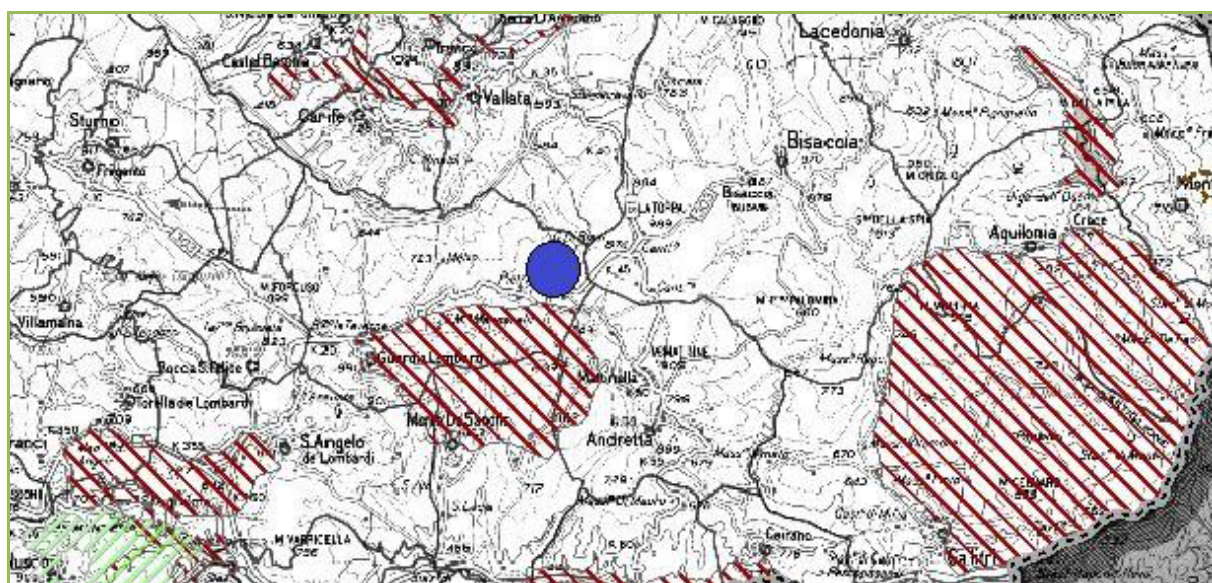


Figura 24: Individuazione dell'area di progetto, area evidenziata in blu, con le aree SIC e ZPS

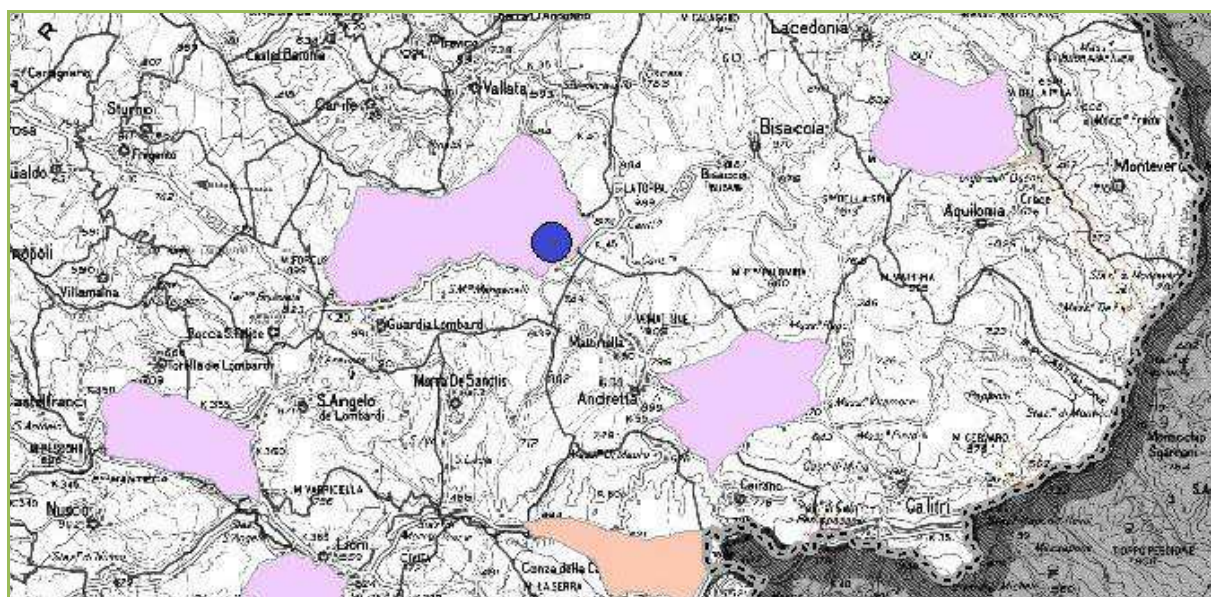


Figura 25: Individuazione dell'area di progetto, area evidenziata in blu, con la zona ZRC

◆ Avifauna

La più recente check-list dell'avifauna della Campania, pubblicata nel 2007 riporta 337 specie, delle quali 143 nidificanti certe, probabili o possibili (Fraissinet et al., 2007).

Con le aggiunte successivamente apportate le specie complessivamente passano a 338 e quelle nidificanti a 144.

Nella precedente check-list, pubblicata del 2003, stata realizzata anche una stima della consistenza delle popolazioni, nonché degli andamenti delle specie nidificanti.

Per una ventina di specie è stato stimato un numero di coppie nidificanti superiore alle 10.000 unità: Rondone comune (*Apus apus*), Rondine (*Hirundo rustica*), Balestruccio (*Delichon urbica*), Ballerina bianca (*Motacilla alba*), Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), Pettirosso (*Erithacus rubecula*), Saltimpalo (*Saxicola torquata*), Merlo (*Turdus merula*), Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), Capinera (*Sylvia atricapilla*), Cinciarella (*Parus caeruleus*), Cinciallegre (*P. major*), Gazza (*Pica pica*), Cornacchia (*Corvus corone cornix*), Passera d'Italia (*Passer italiae*), Passera mattugia (*P. montanus*), Fringuello (*Fringilla coelebs*), Verzellino (*Serinus serinus*), Verdone (*Carduelis chloris*), Cardellino (*C. carduelis*).

L'analisi dei trend delle specie nidificanti ha evidenziato che 86 specie mostravano un trend stabile, 29 in incremento, 25 in diminuzione, mentre per 4 specie non si riuscì a stabilire la tendenza.

In merito alle specie svernanti è opportuno precisare che da alcuni anni gli uccelli acquatici sono monitorati nell'ambito del programma internazionale coordinato dall'IWC. Per le anatre sono disponibili dati relativi a più anni e possono essere effettuate stime sommarie per le specie più comuni: in Campania svernano mediamente 310 Fischioni, 65 Canapiglie, 2500 Alzavole, 1000 Germani reali, 7 Codoni, 20 Mestoloni, 550 Moriglioni, 10 Morette tabaccate e 125 Morette. Altra specie monitorata da tempo nel periodo invernale, il Cormorano, nella stagione invernale 2008/2009 (l'ultima in cui si è fatto il censimento ai dormitori) ha fatto registrare 1098 esemplari.

Dal punto di vista conservazionistico, in Campania 87 specie nidificanti sono classificate come SPEC (acronimo di Species of European Conservation Concern, definizione coniata da Birdlife International per classificare lo stato di rischio a livello europeo delle specie che si riproducono sul continente - BirdLife International, 2004). Tali specie sono classificate in quattro categorie secondo la gravità o meno dello stato di conservazione in cui versano, mentre 51 sono le specie inserite nella Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (LIPU e dal WWF, 1999) e 33 quelle inserite nell'Allegato 1 della Direttiva "Uccelli".

L'impianto eolico non incide né direttamente né indirettamente su aree vincolate, tuttavia è necessario, ai fini delle corrette analisi della possibile interferenza con l'avifauna, valutare che non vi siano interferenze con le seguenti aree sensibili:

- ◆ aree di nidificazione e di caccia di rapaci o altri uccelli rari che utilizzano pareti rocciose;
- ◆ aree prossime a grotte utilizzate da popolazioni di pipistrelli;
- ◆ aree corridoio per l'avifauna migratoria, interessate a flussi costanti di uccelli nei periodi primaverili e autunnali, come valichi, gole montane, estuari e zone umide.

Il danno derivante dall'inserimento degli impianti eolici sulle aree su riportate può essere diretto (per rischio di collisione) o indiretto ovvero riferito alla sottrazione di spazi vitali (ad esempio per la caccia dei rapaci) e all'alterazione comportamentale, come ad esempio il cambiamento delle rotte migratorie in caso di effetto barriera sui valichi e nei punti normalmente interessati da flusso migratorio.

Dall'analisi con il **Piano Faunistico Venatorio della Regione Campania 2013 - 2023**, di seguito **PFVR**, si è potuto studiare quali sono le aree di nidificazione, di svernamento, di rifornimento tropico ecc. a partire dalla cartografia del piano che è stata redatta a partire

dall'analisi dei dati bibliografici e di quelli raccolti nelle banche dati dell'Istituto di Gestione della Fauna.

Da tale analisi è stato possibile riscontrare che l'area interessata dall'intervento, potrebbe interferire con le aree sensibili per la nidificazione in quanto alcuni aerogeneratori ricadono nella zona di ripopolamento e cattura (ZRC).

Nella Regione Campania le aree più importanti per i flussi migratori dell'avifauna sono principalmente:

- ◆ le isole, dove gli uccelli migratori transahariani sono obbligati a fare soste di rifornimento trofico e di riposo lungo il viaggio di attraversamento del Mar Mediterraneo;
- ◆ i promontori che rappresentano i punti di ingresso del continente per i migratori transahariani;
- ◆ le coste ricoperte dalla vegetazione della macchia mediterranea per il rifornimento trofico.

Unitamente alle aree su riportate, risultano essere fondamentali per la migrazione, i principali corsi d'acqua e le zone umide, le quali costituiscono i principali corridoi ambientali di connessione tra il mare e l'entroterra sino ai valichi montani mediante i quali è possibile attraversare l'Appennino.

Il PFVR riporta una carta delle rotte migratorie costruita in base alla presenza di questi punti di riferimento, integrando i dati orografici con quelli provenienti da rilievi faunistici sul territorio.

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico contenente le rotte migratorie campane, dal quale è possibile evincere che l'area di intervento non interferisce con i principali flussi migratori.

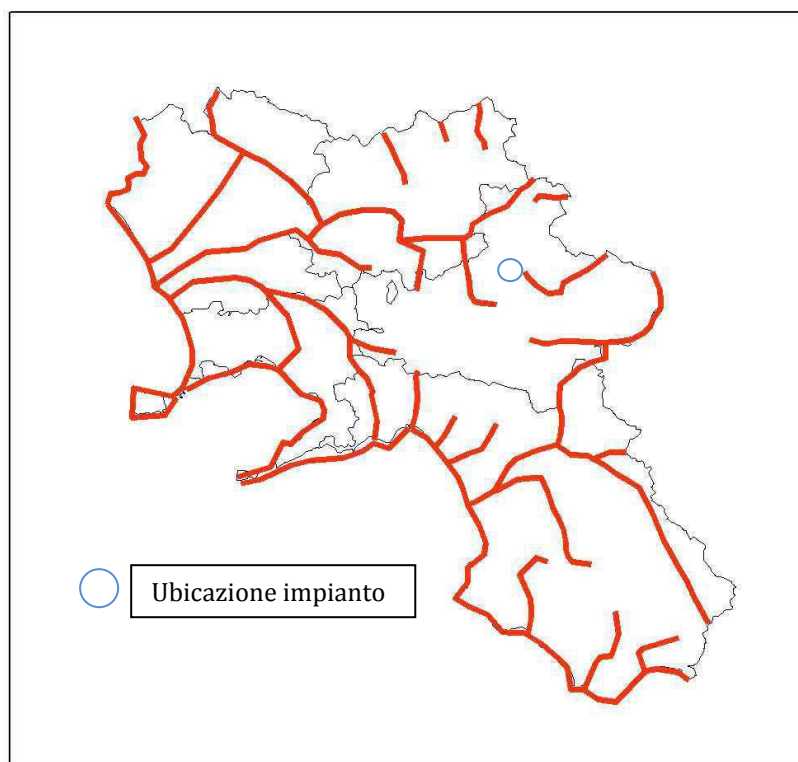


Figura 26: Principali rotte migratorie seguite dagli uccelli in Campania

Sempre in merito alla necessità che il campo eolico sia progettato in modo tale da non generare il cosiddetto effetto barriera in corrispondenza delle aree utilizzate dai volatili per migrare, si propone di seguito una breve analisi dei valichi montani della Regione Campania.

I valichi montani sono, secondo una definizione sancita con nota dell'INFS prot. num. 1598/T-A50 del 1993, "una depressione presente in un punto di un contrafforte montuoso, che consente alla fauna migratrice il passaggio con minor difficoltà e ove pertanto si realizzano fenomeni di concentrazione nel tempo di flussi migratori".

Sulla stregua di tale enunciazione sono stati individuati e cartografati i valichi montani della Regione Campania e riportati nella proposta del PFVR nell'immagine che segue.

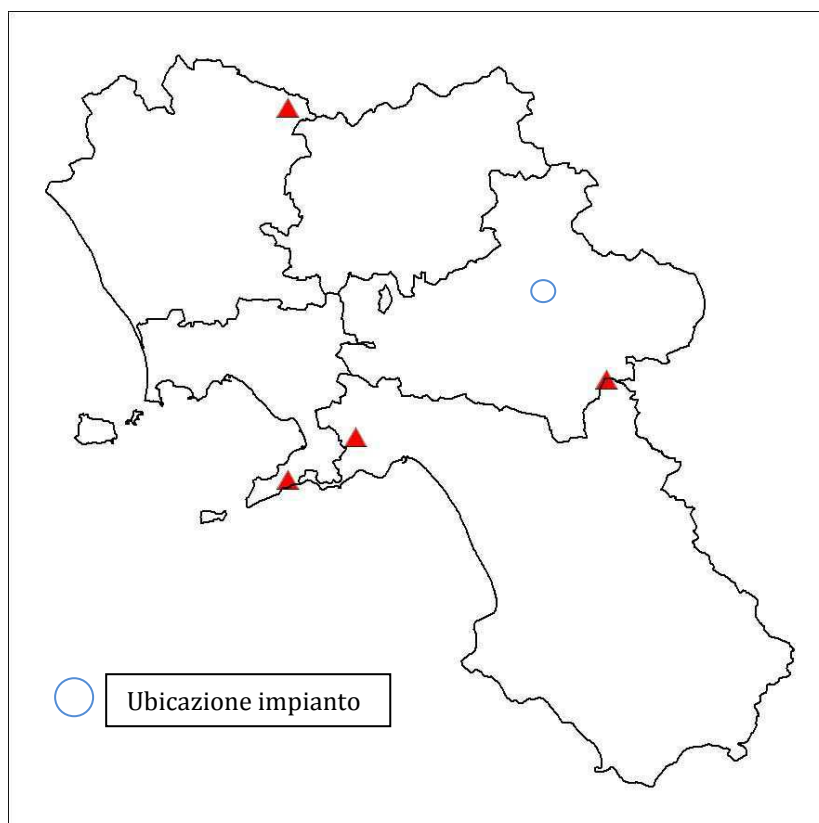


Figura 27: Principali valichi montani

Come è possibile evincere dalla cartografia stralciata le opere proposte non interferiscono in nessun modo con i valichi montani.

Le aree a vegetazione rada e bassa, sono molto importanti come punti di sosta, per riposarsi o per approvvigionarsi in quanto spazi vitali che non possono essere sottratti all'avifauna.

L'importanza di evitare tale effetto indiretto negativo, è legata alla progressiva depauperazione degli habitat e degli ecosistemi che rappresentavano le aree maggiormente votate allo svolgimento di determinate funzioni biologiche da parte dell'avifauna.

Le zone importanti come aree di migrazione sono state oggetto di alcuni inventari, tra cui i rilievi indirizzati a individuare le Zone Speciali di protezione nella Rete Natura 2000, le Important Bird Areas individuate dal Bird Life International, oltre agli studi effettuati dagli ornitologi campani e pubblicati su diverse riviste internazionali e nel volume di Fraissinet M. e Milone M. (1992), la quale ha condotto alla produzione di una cartografia concernente le aree più importanti per la sosta e per l'approvvigionamento degli uccelli migratori che viene di seguito riporta.

Dalla cartografia stralciata di seguito è possibile evincere che l'area interessata dalle progettazioni proposte non interferisce con le aree per la sosta ed il rifornimento trofico per gli uccelli migratori.

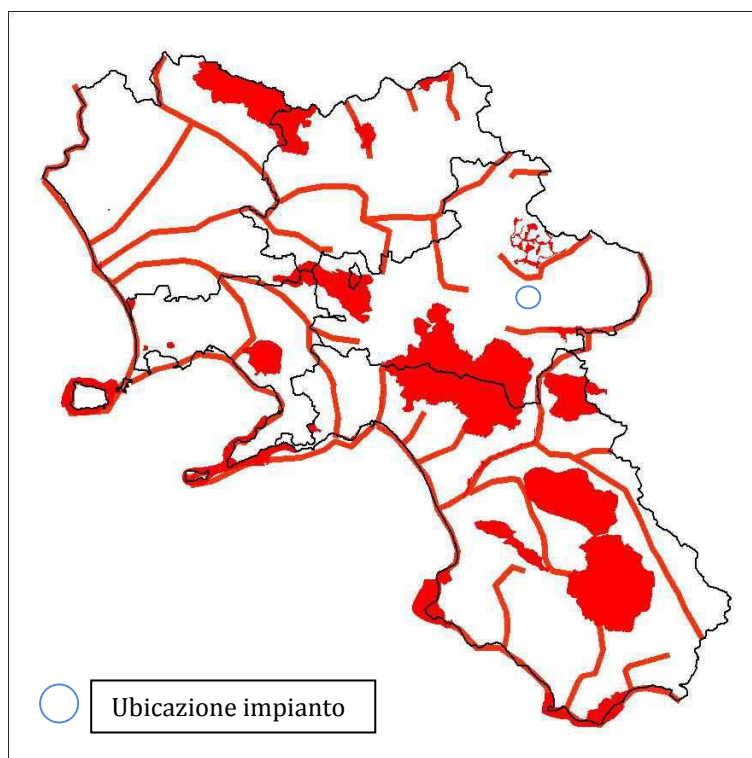


Figura 28: Aree importanti per la sosta degli uccelli migratori

Come accennato precedentemente l'area SIC appartenente al comune dove verrà realizzato l'impianto è la SIC-IT8040004 "Boschi di Guardia Lombardi e Andretta". Tale SIC ha un estensione di 2.919 ha, gli uccelli presenti sono: la Colombella (*Columba oenas*), la Quaglia (*Coturnix coturnix*), Averla piccola (*Lanius collurio*), la Tottavilla (*Lullula arborea*), il Nibbio Reale (*Milvus milvus*), la Tortora (*Streptopelia turtur*), il Merlo (*Turdus merula*) e la Tordela (*Turdus viscivorus*).

Come evidenziato anche dagli stralci cartografici allegati, il proponente progetto è localizzato, in riferimento alle cartografie riportate, in aree non interferenti con le principali rotte migratorie seguite dagli uccelli, i principali valichi montani e aree più importanti per la sosta degli uccelli migratori.

♦ Potenziali interferenze tra l'opera e la componente vegetazione, fauna, flora ed ecosistemi

Le interferenze potenziali tra l'opera e la componente vegetazione e flora è limitata in quanto circoscritta esclusivamente alle aree in cui la vegetazione deve essere asportata; gli impatti saranno stimati qualitativamente sia in fase di cantiere che di esercizio.

Gli impatti potenziali sulla fauna sono oltre che di minima entità anche limitati nel tempo in quanto le specie tendono ad adattarsi ad eventuali fattori di disturbo.

Diversi invece sono gli impatti che possono determinarsi sull'avifauna, la quale si presenta maggiormente sensibile all'inserimento di simili manufatti nel territorio.

Tuttavia si è visto come il campo eolico sia lontano dalle aree fondamentali per la sussistenza delle specie nella Regione Campania. Anche in questo caso gli impatti saranno stimati qualitativamente sia in fase di cantiere che di esercizio e si terrà in considerazione della zona ZRC situata nei pressi di un aerogeneratore.

Gli impatti sugli ecosistemi sono invece alquanto ridotti in quanto si andranno ad occupare porzioni di territorio esigue rispetto all'estensione dell'area di riferimento. Inoltre gli aerogeneratori (che si ricorda essere il solo elemento permanente in grado di generare disequilibrio negli ecosistemi) sono posti solo ed esclusivamente in aree agricole, pertanto in ecosistemi sinantropici, già in origine privi di naturalità e a scarsissima biodiversità. Pertanto non si individuano impatti potenziali con gli ecosistemi dell'area di riferimento.

L'impianto eolico è formato da 8 aerogeneratori, un impianto di queste dimensioni può costituire una barriera ecologica di modesto spessore anche in considerazione che esso è disposto a debita distanza da passaggi migratori e parchi o riserve naturali di un certo rilievo. Quand'anche tutte le torri rispettino fra loro le distanze opportune e necessarie per la produzione, spesso queste distanze potrebbero risultare insufficienti a garantire la continuazione dell'utilizzo del territorio da parte della fauna.

Come si dimostra di seguito, nel presente progetto non si riscontra in alcun caso questa problematica e quindi è garantita ovunque la continuazione dell'utilizzo del territorio da parte della fauna. Ciò per vari motivi il primo dei quali risiede nel fatto che l'occupazione fisica degli aerogeneratori è sicuramente inferiore alla reale superficie inagibile all'avifauna, costituita anche dalle turbolenze provocate dal movimento delle pale.

Il calcolo dell'occupazione spaziale reale dell'aerogeneratore, quindi, va calcolato sommando al diametro della pala la distanza occupata dalle perturbazioni e che è pari a 0,7 volte la lunghezza della pala. Quindi, stabilito con D la distanza fra le torri, R il raggio della pala, si

ottiene che lo spazio libero $S = D - 2(R + R \cdot 0,7)$.

All'aumentare del numero delle macchine e con disposizioni irregolari delle stesse, le distanze utili per il volo (area spazzata più area di turbolenza) devono aumentare sino a oltre 400 metri per grandi impianti (oltre le 40 macchine).

Prendendo in esame il progetto si è determinato la distanza utile tra le coppie di pale "vicine", escludendo la combinazione di quelle aventi una distanza lineare maggiore. A titolo di esempio viene esclusa la combinazione wt1-wtg7, infatti la loro distanza è di circa 3700 m.

Gli accoppiamenti presi in considerazione e i rispettivi spazi utili determinati sono i seguenti:

- wtg1 - wtg2 : $D = 360$ m, $R_1 = 60$ m, $R_2 = 60$ m, $S_{12} = 156$ m
- wtg4 - wtg3 : $D = 360$ m, $R_4 = 60$ m, $R_3 = 45$ m, $S_{43} = 181,5$ m
- wtg5 - wtg8 : $D = 345$ m, $R_5 = 60$ m, $R_8 = 60$ m, $S_{58} = 141$ m
- wtg6 - wtg7 : $D = 365$ m, $R_6 = 60$ m, $R_7 = 60$ m, $S_{67} = 161$ m

Per l'analisi dei possibili impatti che il progetto può avere sulla flora e fauna si riportano due tabelle con i relativi fattori di pressione primari e secondari. Possiamo certamente dividere la **fase di cantiere** con la **fase di esercizio** dell'impianto, in quanto diversi sono i loro impatti.

ATTIVITA' DI CANTIERE	FATTORI PRIMARI	FATTORI SECONDARI	COMPONENTI
Uso di strade di accesso al cantiere	Immissione in atmosfera di polveri	Effetti negativi sulla fotosintesi	Flora
	Emissione di rumore	Variazioni nelle dimensioni delle popolazioni presenti	Fauna
	Flusso di traffico	Variazioni nelle dimensioni delle popolazioni presenti	Fauna
Sbancamento per fondazione	Emissione di rumore	Variazioni nelle dimensioni delle popolazioni presenti	Fauna
	Sottrazione di suolo	Eliminazione vegetazione presente. Sottrazione di aree trofiche o di possibili nidificazione	Flora - Fauna
ATTIVITA' DI CANTIERE	FATTORI PRIMARI	FATTORI SECONDARI	COMPONENTI
Utilizzo delle nuove strade e delle piazzole per la manutenzione ordinaria e straordinaria	Flusso di traffico	Variazioni nelle dimensioni delle popolazioni presenti	Fauna
Funzionamento degli aerogeneratori	Modificazione habitat	Possibili collisioni	Fauna

Tabella 10: Impatti sulla componente flora e fauna

♦ **Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio**

Gli impatti più rilevanti sono legati essenzialmente al rumore provocato dalle **attività di cantiere** ed alle polveri che possono sollevarsi durante le operazioni. Essi sono comunque di entità limitata soprattutto dal punto di vista temporale, oltre che transitori e reversibili.

Inoltre per limitare ulteriormente l'entità di tale impatto è possibile condurre le attività di cantiere in primavera, in modo da arrecare meno disturbo alla fauna presente nel periodo della riproduzione.

Per quanto concerne la vegetazione presente, gli impatti provocati dal cantiere sono trascurabili sia perché non sarà intaccata la copertura arborea dell'area, sia perché è previsto il completo ripristino del manto vegetale asportato per la realizzazione delle fondazioni e delle piazzole di servizio.

Comunque, nelle fasi di cantierizzazione e manutenzione, si è tenuto conto di:

- ♦ minimizzare il disturbo agli habitat e alla vegetazione esistente durante la fase di cantiere attraverso la bagnatura delle strade e delle piazzole;
- ♦ evitare/minimizzare i rischi di erosione causati dalla costruzione delle strade di servizio (evitando di localizzarle su pendii) e dagli scavi per la realizzazione delle fondamenta per gli aerogeneratori;
- ♦ interferire con il regime di acque superficiali;
- ♦ ripristinare la vegetazione nelle aree limitrofe agli aerogeneratori, per evitare una eccessiva erosione superficiale;
- ♦ compensare il danno migliorando le aree limitrofe anche con impianti di coltivi caratteristici della zona.

Durante la realizzazione dell'impianto, saranno tenute in debito conto ed in particolare saranno eseguite opere di idrosemina, con specie autoctone, per ripristinare la vegetazione dopo l'istallazione dell'impianto.

In **fase di esercizio** invece, l'impatto dell'impianto in esame sulla fauna stanziale può essere considerato irrilevante come evidenziano le condizioni di esercizio di impianti simili già in funzione, nei quali si è visto che gli animali non risentono affatto della presenza delle nuove macchine nel territorio.

L'impatto potenziale più rilevante provocato dall'esercizio di una centrale eolica è senza dubbio quello sull'avifauna, e riguarda solo la possibilità di impatto di alcuni volatili con il rotore delle macchine.

Tuttavia non è così semplice quantificare la reale portata di tale impatto in quanto la letteratura disponibile sull'argomento si riferisce, nella quasi totalità dei casi, ad esempi di parchi eolici inseriti in contesti paesaggistici completamente diversi dai nostri, con popolazioni ornitiche diverse e, soprattutto, realizzati con tecnologie ormai superate (ad esempio torri a traliccio anziché tubolari, velocità di rotazione delle pale molto elevata, scarsa distanza tra gli aerogeneratori, etc.).

Per quanto riguarda le caratteristiche dell'impianto, gli aspetti più significativi sembrano:

- ◆ il numero e la disposizione degli aerogeneratori;
- ◆ le caratteristiche costruttive della torre: a traliccio o tubolare (minori probabilità di collisioni);
- ◆ la velocità di rotazione (minori velocità migliorano la visibilità del rotore);
- ◆ le colorazioni delle superfici.

Una importante raccolta di studi sull'argomento è stata pubblicata dal *Centro Ornitologico Toscano*, a cura di Tommaso Campedelli e Guido Tellini Florenzano.

Si trovano alcuni risultati di studi effettuati su esperienze internazionali i quali, come si potrà notare, sono spesso contraddittori tra loro, a conferma del fatto che non è possibile generalizzare contesti e situazioni.

Ad esempio negli impianti di Altamont Pass, in California, ed in Spagna, a Tarifa, le maggiori vittime della collisione con le pale risultano essere i rapaci (rispettivamente 0,1 rapaci morti per turbina all'anno in California e 0,45 in Spagna), ma va considerato che le aree in cui sono stati realizzati tali impianti presentano un'alta densità di tali razze, oltre al fatto che le torri installate sono del tipo a traliccio, per cui attirano gli uccelli che le vedono come punti di appoggio, aumentando notevolmente i rischi di collisione.

Lo studio condotto presso la centrale eolica di Tarifa, Spagna (Cererols et al., 1996), inoltre, mostra che la realizzazione dell'impianto, sebbene costruito in un'area interessata da flussi migratori, non ha influito sulla mortalità dell'avifauna (la centrale è in esercizio dal 1993, e dopo 43 mesi di osservazioni sono state registrate soltanto 7 collisioni).

Tale realizzazione non ha provocato inoltre modificazioni dei flussi migratori né disturbo alla nidificazione, tanto che alcuni nidi sono stati rinvenuti, all'interno dell'impianto, a meno di 250 m dagli aerogeneratori. Si evidenzia inoltre che gli aerogeneratori sono privi di superfici piane, ampie e riflettenti, ovvero quelle superfici che maggiormente ingannano la vista dei volatili e costituiscono una delle maggiori cause del verificarsi di collisioni.

Alcuni studi recenti mostrano inoltre una capacità dei volatili ad evitare sia le strutture fisse che quelle in movimento, modificando se necessario le traiettorie di volo, purché le stesse abbiano caratteristiche adeguate di visibilità e non presentino superfici tali da provocare fenomeni di riflessione o fenomeni analoghi, in grado di alterare la corretta percezione dell'ostacolo da parte degli animali.

Uno studio sul comportamento dei rapaci svolto in Danimarca presso Tjaereborg (Wind Energy, 1997), dove è installato un aerogeneratore di grande taglia (2 MW), avente un rotore di 60 m di diametro, ha evidenziato la capacità di questi uccelli di modificare la loro rotta di volo 100 - 200 m prima del generatore, passando a distanza di sicurezza dalle pale in movimento. Questo comportamento è stato osservato sia con i rapaci notturni, tali osservazioni sono state effettuate con l'ausilio di un radar, che con quelli diurni.

In un altro studio, effettuato da Leddy et al. (1999), viene preso in considerazione prevalentemente l'impatto sui passeriformi. L'autore mette in evidenza come, in generale, la densità degli uccelli sia minore all'interno dei parchi eolici. In particolare si registra come le densità minori si ritrovino in una fascia compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto ad una fascia compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta gradualmente fino ad una distanza di 180 m in cui non si registrano differenze con le aree campione esterne all'impianto; si può quindi dedurre che esista una relazione lineare fra la densità di uccelli e la distanza dalle turbine. Si registrano poche collisioni, anche se si mette in evidenza come gli interventi sulla vegetazione risultino particolarmente dannosi per le specie nidificanti. Si ipotizza anche che il movimento delle pale possa determinare un disturbo alle specie nidificanti.

Il primo studio a livello mondiale sul rapporto tra uccelli migratori vittime delle pale eoliche e intensità dei voli è stato condotto tra la fine di febbraio e la metà di novembre 2015 sul sito di Le Peuchapatte a 1100 metri s.l.m. sul territorio del Comune di Muriaux. A Le Peuchapatte sono in funzione dal 2010 tre impianti eolici del tipo Enercon E-82 con un'altezza complessiva di circa 150 metri compreso il rotore. Per 85 giorni sono stati cercati sistematicamente i volatili vittime di collisioni su un'area di 100 metri e per 15 giorni durante i mesi estivi su un'area di 50 metri nei pressi degli impianti eolici. Allo stesso tempo, con un radar, si è proceduto alla rilevazione quantitativa dell'intensità dei flussi migratori in maniera continuata (24 ore al giorno) e nel corso di 265 giorni. Così facendo si è giunti a un valore mediano di 20,7 vittime di collisioni all'anno per ogni impianto. Per quanto riguarda le specie di volatili colpite si è trattato soprattutto di piccoli uccelli in volo durante le ore notturne,

come regoli, tordi, rondoni e germani reali. Per una buona parte dei corpi rinvenuti e analizzati più approfonditamente, le radiografie hanno evidenziato fratture alle ossa. Le collisioni sono avvenute soprattutto durante le migrazioni in primavera e in autunno, tuttavia non sempre in caso di intensità migratoria elevata all'altezza degli impianti. Ciò dimostra che il rapporto tra intensità migratoria e numero di vittime durante il periodo dei flussi è più complessa di quanto ritenuto finora. Un altro fattore importante sarebbe costituito dalle diverse condizioni di visibilità dovute a motivi meteorologici, un punto che necessita di ulteriori analisi.

Studi recenti condotti dal RIN (Research Institute for Nature Management) hanno constatato come le perdite dovute agli impianti di nuova generazione (dotati di tutti i possibili accorgimenti progettuali) siano praticamente irrilevanti e comunque molto inferiori a quelle dovute al traffico di auto e ai pali di luce e telefono.

I moderni aerogeneratori presentano inoltre velocità del rotore molto inferiori a quelle dei modelli più vecchi, allo stesso tempo si è ridotta, a parità di energia erogata, la superficie spazzata dalle pale; per questi motivi è migliorata la percezione dell'ostacolo da parte dei volatili, con conseguente riduzione della probabilità di collisione degli stessi con l'aerogeneratore.

La stessa realizzazione delle torri di sostegno tramite piloni tubolari, anziché mediante traliccio, riduce le occasioni di collisione, poiché evita la realizzazione di strutture reticolari potenzialmente adatte alla nidificazione o allo stazionamento degli uccelli in prossimità degli organi in movimento.

Oltre alla collisione diretta, tuttavia, ci sono altri tipi di impatto che occorre considerare, prima fra tutte la perdita di habitat. La diminuzione degli spazi ambientali è una delle cause maggiori della scomparsa e della rarefazione di molte specie; il disturbo provocato dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, viene indicato da molti autori, come una delle cause principali dell'abbandono di queste aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

Le informazioni esistenti sulla popolazione ornitica e sui flussi migratori che interessano in particolare l'area di progetto sono scarse, per cui appaiono difficilmente calcolabili gli effetti diretti dovuti alla mortalità per collisione con i rotori.

5.3.3 Impatti sul paesaggio

Il paesaggio, inteso nel senso più ampio del termine, quale insieme di bellezze naturali e di elementi del patrimonio storico ed artistico, risultato di continue evoluzioni ad opera di azioni naturali ed antropiche, scenario di vicende storiche, è un “bene” di particolare importanza. Esso è il risultato di continue evoluzioni, il paesaggio non si presenta come un elemento “statico” ma come materia “in continuo divenire” in quanto fenomeno culturale.

L'ultima legge in tema di tutela ambientale è il D. Lgs 21 gennaio 2004 n. 42 (codice dei beni culturali e del paesaggio d'ora in avanti semplicemente “Codice”) con il quale è stata ridisciplinata la materia ambientale, prevedendo sanzioni sia amministrative che penali.

I beni ambientali sono definiti come “la testimonianza significativa dell'ambiente nei suoi valori naturali e culturali” e il paesaggio come “una parte omogenea del territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana e dalle reciproche interrelazioni”. Tra i beni ambientali soggetti a tutela sono ricompresi: le ville, i giardini, i parchi; le bellezze panoramiche; i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 dalla linea di battigia, i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua, i ghiacciai, i parchi e le riserve nazionali o regionali e i territori di protezione esterna dei parchi; i territori coperti da foreste e boschi, le zone di interesse archeologico, le montagne, la catena alpina, la catena appenninica, e i vulcani. In tali aree è vietata la distruzione e l'alterazione delle bellezze naturali, anche se vi è possibilità di intervento ottenendo una autorizzazione da parte dell'ente a cui è demandata la tutela del vincolo.

Le Regioni assicurano che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato.

Va tenuto conto che il Piano Paesistico, a cui l'Amministrazione competente deve fare riferimento nello svolgere la sua attività di valutazione è disciplinato nei contenuti e nelle modalità di elaborazione dall'art. 143 del D. Lgs. 42/2004, sulla base di quanto dettato dall'art. 135 del medesimo Decreto Legislativo al cui comma 1 riporta che “Lo Stato e le Regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono. A tale fine le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggisti, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici”.

La sussistenza del Piano Paesistico consente non solo all'Amministrazione di valutare in modo preciso e rigoroso l'assentibilità dell'intervento, ma anche ai medesimi proponenti di

modulare le proprie proposte sulla base di un quadro comune di parametri, vincoli, e specifiche, atti a consentire il corretto inserimento dell'intervento stesso.

◆ Caratterizzazione paesaggistica

Dei vari aspetti dell'ambiente, dunque, il paesaggio non può essere ricondotto ad una categoria di elementi ma può essere definito come ciò che vediamo nel suo insieme; in altre parole il mare, i fiumi, i boschi, le montagne, le valli, i centri abitati, i ponti, le fabbriche non sono il paesaggio, ma lo producono.

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico - culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

La qualità del paesaggio è pertanto determinata attraverso le analisi concernenti:

- ◆ il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come
- ◆ definite alle precedenti componenti;
- ◆ le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- ◆ le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio;
- ◆ lo studio strettamente visivo o culturale - semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- ◆ i piani paesistici e territoriali;
- ◆ i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

Analizzando la *componente antropica*, cioè il contesto storico-culturale-antropologico dell'area in esame, si evidenzia che nel sito scelto per l'ubicazione dell'impianto **non ci sono vincoli archeologici potenzialmente rilevanti né aree che dèstino particolare interesse da questo punto di vista.**

Infatti il territorio comunale di Guardia Lombardi non presenta vincoli di interesse storico – archeologico – paesistico – ambientale che possano entrare in contrasto con la realizzazione del parco eolico.

Il sito di progetto non rientra nelle aree protette istituite dalla Regione Campania né nei proposti siti Natura 2000 (SIC o ZPS), anche se un aerogeneratore è prossimo all'area SIC "Boschi di Guardia Lombardi e Andretta".

Una struttura da realizzarsi sul territorio esercita un impatto paesaggistico anche in funzione dell'altezza dei manufatti ed alle caratteristiche morfologiche del territorio in cui essa sarà collocata.

E' per questo che si rende necessaria la valutazione dell'impatto visivo (impatto che l'opera ha sull'aspetto percettivo del paesaggio).

L'impianto sorgerà nel Comune di Guardia Lombardi (AV) in località "Piani Mattine" ed è collocato a nord-est rispetto al centro abitato, in prossimità dei confini comunali di Bisaccia (AV), Andretta (AV) e Vallata (AV).

Si colloca da una quota altimetrica media di circa 850 metri slm, interessando terreni destinati ad uso agricolo con prevalenza di colture cerealicole.

Il territorio dell'area vasta è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare con rilievi non molto elevati, non superando, se non di rado i 1000m, e con versanti nel complesso dolcemente degradanti.

Gli elementi geomorfologici principali sono rappresentati da superfici pereplanate sommitali di natura argillosa, versanti mediamente inclinati impostati su argille e marne e versanti molto inclinati predisposti sulle rocce conglomeratiche.

La tettonica recente ha individuato un grande blocco delimitato dal Torrente Calaggio e dal Fiume Ofanto comprendente tutto l'altopiano del Formicoso.

Secondo i rilievi della Carta di uso del Suolo Agricolo effettuati dalla Regione il territorio dell'unità di paesaggio è occupato per il 95% dalle Superfici agricole utilizzate, con i seminativi; per il 2% dai Territori boscati e ambienti semi-naturali, con le aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione. Il restante 3% del territorio è coperto dalle Superfici artificiali.

Il sistema territoriale di riferimento si estende nell'Alta Irpinia; trattasi dei paesaggi delle colline dolcemente ondulate dell'Alta Irpinia, prevalentemente destinate a cereali autunno vernini (grano duro) e foraggiere.

I terreni di queste creste appenniniche, esposte costantemente ai venti freddi settentrionali e del levante, *sono spesso state cedute per lo sfruttamento eolico (altopiano del Formicoso).*

Nella figura seguente viene riportata la situazione attuale del sito oggetto dell'intervento.



Figura 29: Situazione attuale del sito oggetto dell'intervento - Punto di ripresa fotografica ex S.S. 303 - Altopiano del Formicoso

♦ Carta della intervisibilità

Per la definizione della percezione visiva di un elemento architettonico nell'ambiente circostante si realizza una carta dell'intervisibilità intesa come lo spazio fisico nell'ambito del quale, simulando l'inserimento dell'opera in progetto, l'occhio umano può percepire visivamente, parzialmente o totalmente, il parco eolico.

Elementi di valutazione della visibilità sono:

- ♦ la morfologia,
- ♦ la distanza dell'osservatore dall'opera,
- ♦ i coni ottici di visibilità intesi sia come apertura planimetrica che altimetrica.

L'“**Area di Impatto Potenziale**” (AIP), è definita come lo spazio geografico all'interno del quale è prevedibile si manifesti in modo più evidente l'impatto sul paesaggio, **nell'ipotesi semplificativa di assenza di altri ostacoli**.

Per l'individuazione di tale area si è fatto riferimento al D.M. 10/09/2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” che prescrive, quale criterio di mitigazione dell'impatto visivo degli impianti eolici, *“si dovrà esaminare l'effetto visivo provocato da un'alta densità di aerogeneratori relativi ad un singolo parco eolico o a parchi eolici adiacenti; tale effetto deve essere in particolare esaminato e attenuato **rispetto ai punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico, di cui all'articolo 136, comma 1, lettera d del Codice, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore**”*.

Nel caso in esame si è preso in considerazione come situazione critica l'analisi dell'aerogeneratore WTG-2, esso si trova ad un'altezza di 860 m s.l.m. ed ha un'altezza

massima pari a **152 m** ($H_h=92 \text{ m} + D/2=120/2 \text{ m}$), l'area di impatto potenziale è rappresentata dall'involuppo del buffer circolare dell'aerogeneratore, avente come raggio **R = 152 m x 50 pari a 7.600 m, cioè 7,6 km.**

Il Decreto Ministeriale si rifà a precise leggi ottiche secondo le quali, oltre una certa distanza, le torri eoliche hanno un impatto visivo marginale (al crescere della distanza, la visibilità decresce) dipendente, in gran parte, dalle condizioni meteorologiche, e che alla distanza R un parco eolico occupa una porzione del campo visivo sulla linea d'orizzonte dipendente più dall'altezza degli aerogeneratori che dal loro numero.

All'interno di tale Area, è stata effettuata un'accurata analisi di studio caratterizzata dall'identificazione dei potenziali ricettori che possono essere così classificati:

- *Ricettori Statici* (come i centri urbani, immobili vincolati, i punti panoramici);
- *Ricettori Dinamici* (strade ad alta frequentazione o percorsi panoramici).

Come detto, nella redazione della mappa dell'intervisibilità è stata considerata l'altezza massima dell'aerogeneratore WTG-2 pari a **152 m.**

La mappa dell'intervisibilità, rappresentata nell'allegato 1, è stata realizzata su Google Earth prendendo come buffer dell'API un raggio di 10 km, maggiore rispetto a quello calcolato cioè 7,6 km.

Si distinguono *3 livelli di intervisibilità* così come riportato nella tabella sottostante:

Livello di visibilità dell'impianto	Colore
Non visibile	Nessuno
Visibilità media	Verde chiaro
Visibilità alta	Verde scuro

♦ Potenziali interferenze tra l'opera ed il paesaggio

Come descritto nei paragrafi precedenti il solo impatto paesaggistico generabile dal campo eolico è l'interferenza di tipo visuale essendo gli aerogeneratori sviluppati in altezza e quindi visibili da più parti del territorio.

Per una valutazione dell'impatto paesaggistico/visivo prodotto dal campo eolico sono stati trattati tutti gli elementi che caratterizzano un potenziale impatto partendo dalle informazioni di base esistenti: siti di interesse storico; siti di interesse naturalistico; punti panoramici; reti stradali; centri urbani; uso del suolo.

Ogni elemento realizzato dall'uomo e inserito nel paesaggio naturale ne modifica le caratteristiche. Le attività dell'uomo spesso si concretizzano nella realizzazione fisica di opere

che si inseriscono nell'ambiente, modificando il paesaggio naturale. La trasformazione antropica del paesaggio viene spesso considerata come negativa anche se non sempre però tali modifiche rappresentano un peggioramento per l'ambiente circostante che le accolgono.

L'impatto visivo che un impianto eolico genera sul paesaggio in cui si inserisce non è certo trascurabile e rappresenta il motivo per cui alcune categorie di ambientalisti sono ancora contrari a quella che rappresenta oggi una delle fonti più pulite per la produzione di energia elettrica. Gli aerogeneratori, per la loro particolare configurazione, ma anche per il principio di funzionamento, sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente a seconda dell'orografia e struttura del territorio e delle distanze di osservazione.

L'impatto visivo può essere mitigato anche modificando l'estetica delle macchine; infatti oggi i produttori di aerogeneratori pongono molta cura nella scelta della forma (si preferiscono torri tubolari) e del colore (neutro) dei componenti principali; si utilizzano prodotti opportuni per evitare la riflessione delle parti metalliche, il tutto proprio per cercare di armonizzare il più possibile la presenza degli impianti eolici con il paesaggio circostante. In generale, comunque, la vista totale o parziale delle macchine non produce un danno estetico rilevante e può essere senza problemi inglobato nel paesaggio naturale.

L'impatto visivo costituisce dunque, uno degli ostacoli più rilevanti alla realizzazione delle centrali eoliche ed è, al tempo stesso, uno degli impatti meno quantificabili, proprio perché molto dipende in maniera intrinseca dalla percezione del singolo essere umano.

Inoltre, non è certo superfluo ricordare che **i nuovi aerogeneratori andranno inseriti in un'area, la provincia avellinese e specialmente la zona dell'Alta Irpinia, ormai caratterizzata dalla presenza di impianti eolici**, per cui non risulteranno di certo come elementi estranei al paesaggio in questione.



Figura 30: Fotoinserimento - Punto di ripresa fotografica ex S.S. 303 - Altopiano del Formicoso

Nella figura precedente si può osservare il paesaggio attuale e il foto inserimento del progetto. La percezione di un oggetto dipende dalla distanza di questo dall'osservatore, e l'immagine raccolta dall'occhio diminuisce rapidamente di dimensione all'aumentare di questa distanza. Un aerogeneratore, così come definito precedentemente, che, osservato da 50 m, occuperà tutto il campo visivo, già ad una distanza di 1 km ne occuperà solo la decima parte.

Un altro fenomeno da tenere in considerazione è l'effetto flickering: le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. Una progettazione attenta a questa problematica permette di evitare lo spiacevole fenomeno di flickering semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell'ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l'ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all'anno. In alternativa, è possibile prevedere il blocco delle pale quando si verifica l'effetto flickering lì dove si superano i limiti di ombreggiamento.

I fenomeni meteorologici, inoltre, attenuano fortemente i contrasti di colore, e in casi particolari costituiscono una barriera alla visibilità su elevate distanze, come nel caso delle nebbie (visibilità limitata già ad 1 km) o foschie (visibilità limitata a 10 km). In particolare, già a pochi chilometri dal parco, le dimensioni risulteranno ridotte e i colori affievoliti tanto che, tranne in casi di eccezionale limpidezza dell'aria, l'impianto avrà un impatto minimo.

Per quel che riguarda la progettazione dell'impianto, si può affermare che saranno seguite tutte le norme di mitigazione dell'impatto visivo quali:

- ◆ corretta distanza tra le macchine eoliche;
- ◆ attenzione nella scelta della forma del sostegno (torri tubolari);
- ◆ accurata scelta dei colori dei componenti principali delle macchine (neutro);
- ◆ sofisticate tinte per evitare la riflessione delle parti metalliche.

Considerando che l'area in cui va ad inserirsi l'impianto in progetto non presenta caratteri particolari di pregio storico-architettonico e che la natura dell'impatto è comunque transitoria e totalmente reversibile dopo circa 20 - 25 anni l'impianto può essere completamente smantellato ripristinando lo stato dei luoghi), si può affermare che l'impatto visivo del sito in esame sul paesaggio in cui si inserisce è modesto, in quanto la vista totale o parziale delle nuove macchine che andranno ad inserirsi nell'area non produrranno un danno estetico rilevante.

♦ **Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio**

Ai fini della verifica della compatibilità del progetto i parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche sono distinti in:

- ♦ parametri relativi alle qualità e criticità paesaggistiche;
- ♦ parametri relativi al rischio paesaggistico, antropico e ambientale.

Nelle note del D.P.C.M. 12/12/2005 vengono riportati *5 parametri utili per la lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche*, che si riportano:

- ♦ Diversità: Non si riconoscono caratteri o elementi peculiari distintivi dell'area in esame.
- ♦ Integrità: Permangono le relazioni interconnesse tra gli elementi costitutivi del paesaggio in esame.
- ♦ Rarietà: Non sono presenti elementi caratteristici nell'area.
- ♦ Degrado: Il paesaggio non è interessato da fenomeni di degrado delle risorse naturali e dei caratteri storico-culturali.
- ♦ Qualità visiva: Una schematica valutazione della qualità visiva è ottenuta adottando i "criteri di valutazione delle risorse scenografiche" proposti dall'US Bureau of Land Management (1980) che assegnano un punteggio numerico a sette tipologie di componenti paesaggistiche: morfologia, vegetazione, acque, colore, scenari limitrofi, scarsità (o singolarità), modificazioni culturali. Secondo questa metodologia il livello complessivo di qualità visuale di ogni area indagata è dato dalla somma dei punteggi attribuiti ad ogni componente. La tabella seguente riporta i criteri di valutazione dell'US Bureau of Land Management e i relativi punteggi previsti per le diverse componenti del paesaggio.

MORFOLOGIA	Rilievi caratterizzati da notevole Verticalità (scogliere o pareti rocciose massicce, guglie); brusche variazioni della superficie, formazioni erosive (comprese le dune costiere): singole formazioni dominanti (ghiacciai)	Orridi e canyon ripidi, cime isolate, crateri vulcanici, morene; formazioni erosive notevoli; varietà delle dimensioni e del tipo di rilievo; singole formazioni interessanti se non eccezionali	Colline di moderata altitudine e andamento ondeggiante, aree pedemontane o di fondovalle pianeggianti, singole formazioni ed elementi di interesse paesaggistico modesti o assenti
	5	3	1
VEGETAZIONE	Varietà di tipi vegetazionali; forme, tessitura e modello interessanti	Varietà moderata (uno o due tipi)	Varietà minima o assente

	5	3	1
ACQUA	Acqua all'apparenza limpida e Pura; acque calme o cascate Rapide, alcune delle quali si configurino come fattore dominante del paesaggio	Acque calme o fluenti, ma con Caratteristiche tali da non Risultare quale fattore dominante	Assenza di corpi idrici di qualche significato
	5	3	0
COLORE	Combinazioni variegata di colori vivaci; apprezzabile contrasto Cromatico fra suoli, formazioni rocciose, vegetazione, acque superficiali e/o campi innevati	Moderata intensità o varietà cromatica; qualche contrasto Fra elementi paesaggistici; assenza di elementi scenografici dominanti	Varietà cromatica, contrasto e interesse limitati; toni cromatici Generalmente sfumati
	5	3	1
SCENARI LIMITROFI	Scenari limitrofi di qualità elevata, tali da incrementare del paesaggio	Gli scenari limitrofi incrementano moderatamente la qualità visuale	Gli scenari limitrofi presentano un'influenza limitata (o assente) sulla qualità visuale
	5	3	0
SCARSITÀ	Paesaggio unico o eccezionalmente memorabile; o comunque molto raro nella regione. Elevate possibilità di osservazione di specie vegetali e faunistiche selvatiche e di elevato valore naturalistico	Paesaggio significativo, ma comunque assimilabile ad altri paesaggi presenti nella regione	Paesaggio interessante ma comunque in ambito regionale
	6	2	1
MODIFICAZIONI UMANE	Assenza di segni discordanti e di influenze indesiderabili dal punto di vista estetico. Eventuali interventi antropici di modificazione del paesaggio incrementano favorevolmente la varietà della visuale	La qualità scenografica è abbastanza menomata dalla presenza di elementi intrusivi non armonicamente inseriti nel paesaggio ma non così estesi da degradarlo interamente. Eventuali modificazioni non aggiungono nulla alla varietà visuale	Modificazioni antropiche così estese da ridurre sostanzialmente o addirittura annullare qualsiasi qualità scenografica del paesaggio
	2	0	-4

Il valore ottenuto tramite questa valutazione (tra 0 e 33) è tradotto in cinque classi di qualità visuale del paesaggio cui corrisponde un valore numerico da 1 a 5 come di seguito indicato.

VALUTAZIONE DELLE RISORSE SCENOGRAFICHE	QUALITÀ VISUALE DEL PAESAGGIO	Q
0-6	Bassa	1
7-13	Medio-Bassa	2

14-20	Media	3
21-27	Medio-Alta	4
28-33	Alta	5

Tabella 11: Classi di valutazione

La procedura sopra descritta, applicata all'area interessata fornisce una valutazione Medio-Bassa (vedi tabella seguente).

MORFOLOGIA	<i>Colline di moderata altitudine e andamento ondeggiante, aree Pedemontane o di fondovalle, pianeggianti, singole formazioni ed elementi di interesse paesaggistico modesti o assenti</i>	1
VEGETAZIONE	<i>Varietà moderata (uno o due tipi)</i>	3
ACQUA	<i>Acque calme o fluenti, ma con caratteristiche tali da non risultare quale fattore dominante</i>	3
COLORE	<i>Varietà cromatica, contrasto e interesse limitati; toni cromatici Generalmente sfumati</i>	1
SCENARI LIMITROFI	<i>Gli scenari limitrofi incrementano moderatamente la qualità visuale</i>	3
SCARSITÀ	<i>Paesaggio interessante ma comune in ambito regionale</i>	1
MODIFICAZIONI UMANE	<i>La qualità scenografica è abbastanza menomata dalla presenza di elementi intrusivi non armonicamente inseriti nel paesaggio ma non così estesi da degradarlo interamente. Eventuali modificazioni non aggiungono nulla alla varietà Visuale</i>	0
VALUTAZIONE MEDIO-BASSA		12

Tabella 12: Valutazione della qualità paesaggistica

I parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale sono i seguenti:

- ◆ Sensibilità: L'opera in progetto, inserendosi in un contesto già fortemente caratterizzato dalla presenza di impianti eolici, non altera i caratteri connotativi del paesaggio e non altera la stabilità degli assetti consolidati.
- ◆ Vulnerabilità: I caratteri connotativi del paesaggio non sono soggetti ad alterazione e distruzione.
- ◆ Stabilità: L'area presenta una buona capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici.
- ◆ Instabilità: L'area non presenta situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici.
- ◆ Capacità di assorbimento visuale: In base agli studi dello State Electricity Commission of Victoria il tipo di paesaggio viene definito attraverso la combinazione delle

componenti morfologiche, idriche e vegetazionali. La valutazione descrittiva di tali componenti individua 8 tipi di capacità di assorbimento visivo, ordinati in ordine crescente, ai quali viene attribuito un coefficiente. Tale coefficiente viene, poi moltiplicato per la lunghezza in chilometri dei tratti di linea che attraversano i diversi tipi di paesaggio.

Essendo l'opera prevista localizzata in una data area possiamo attribuire un coefficiente di assorbimento visivo che sia valido per tutte e otto le torri.

TIPI DI PAESAGGIO	POTENZIALE DI ASSORBIMENTO VISIVO
A= scosceso con vegetazione bassa;	1
B= scosceso con gruppi di alberi;	2
C= pianeggiante con vegetazione bassa;	3
D= pianeggiante con vegetazione bassa;	4
E= ondulato con boschi o gruppi di alberi distanti meno di 500 m;	5
F= moderatamente ondulato con vegetazione bassa;	6
G= pianeggiante con gruppi di alberi distanti più di 1 km;	7
H= moderatamente ondulato con gruppi di alberi distanti più di 1 km.	8

1= potenziale di assorbimento visivo molto scarso; 8= potenziale di assorbimento visivo molto alto.

Il paesaggio che sarà oggetto di intervento può essere ascrivibile al tipo "F" moderatamente ondulato con vegetazione bassa il cui potenziale di assorbimento è pari a 6. L'assorbimento visivo risulta quindi piuttosto elevato.

5.3.4 Rumore e vibrazioni

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore dovrà consentire di definire le modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

5.3.4.1 Analisi del potenziale rumore in fase di realizzazione

Le attività che producono rumore in fase di realizzazione dell'impianto eolico sono essenzialmente legate al movimento dei mezzi meccanici impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra.

E' sicuramente un impatto temporaneo che si sviluppa soprattutto durante il giorno e per un periodo di tempo che è valutabile in pochi mesi e non si discosta, nella sua tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade. Inoltre, essendo le aree interessate scarsamente antropizzate, l'impatto del rumore si sviluppa esclusivamente nei confronti della fauna presente. Osservazioni da lungo tempo condotte in varie situazioni portano a concludere che gli animali, nel tempo, si sono ampiamente adattati a questi rumori ed il reale disturbo, con conseguente allontanamento della fauna, è limitato ai primi periodi di attività. In seguito la fauna si riavvicina alla zona di cantiere e, spesso, ne riprende possesso nelle ore notturne quando i mezzi non sono in attività.

Le misure di mitigazione per la minimizzazione del rumore e delle vibrazioni previste sono essenzialmente le seguenti:

- ◆ uso di macchine operatrici e autoveicoli omologati CEE, la dimostrazione di utilizzo di macchine omologate CEE e silenziate dovrà quindi essere fornita, per ogni macchina, attraverso schede specifiche;
- ◆ eventuali barriere piene per la recinzione dei cantieri (prevedendo che nelle zone maggiormente critiche tali pannellature piene siano dei pannelli fonoassorbenti).

5.3.4.2 Analisi del potenziale rumore in fase di esercizio

Il rumore emesso dagli impianti eolici ha due origini diverse:

- ◆ la prima riconducibile all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (a tal proposito il rumore aerodinamico ad essa associato tende ad essere minimizzato in sede di progettazione e realizzazione delle pale);
- ◆ la seconda dovuta a moltiplicatore di giri ed al generatore elettrico (anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore, che viene circoscritto il più possibile alla navicella con l'impiego di materiali fonoassorbenti).

Secondo la legge quadro, Legge del 26 ottobre 1995 n. 447, l'inquinamento acustico è l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare:

- ◆ fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane;
- ◆ pericolo per la salute umana;
- ◆ deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente

abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

In considerazione dell'elevato numero di ore annue di funzionamento delle macchine, è preferibile mantenere una adeguata distanza dai centri abitati.

L'analisi effettuata su impianti esistenti ha sempre riscontrato un livello di inquinamento ambientale modesto. In effetti, il rumore emesso da una centrale eolica non è percettibile dalle abitazioni, poiché una distanza di qualche centinaio di metri è sufficiente per ridurre sensibilmente il disturbo sonoro.

Al riguardo va rilevato che l'attuale tecnologia impiegata sulle macchine che dovrebbero essere installate consente di ottenere insonorizzazioni ed ottimizzazioni di funzionamento che permettono di ottenere valori complessivi di rumorosità bassi, già ad una distanza dalla sorgente pari a tre volte il diametro del cerchio descritto dalle pale.

5.3.4.3 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

Le emissioni sonore provocate dalla realizzazione dell'impianto nella **fase di cantiere** sono dovute all'uso dei mezzi di trasporto di componenti e materiali, ed alle operazioni di cantiere vere e proprie.

La natura di tale impatto è transitoria e completamente reversibile alla fine dei lavori.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle turbine eoliche in **fase di esercizio** i livelli di rumorosità prodotti dall'impianto di progetto in funzione sono generalmente compatibili rispetto ai limiti fissati dalla vigente normativa.

D'altra parte, il fatto che il sito sia localizzato in un'area con bassa densità abitativa consente di affermare la scarsa rilevanza del disturbo alla quiete pubblica causato dagli aerogeneratori in funzione. L'impianto eolico proposto è infatti distante dai centri abitati più vicini, sui quali, l'impatto acustico della centrale in esercizio sarà assolutamente irrilevante. La distanza degli aerogeneratori rispetto al centro abitato di Guardia Lombardi è di circa 7 km.

E' stata condotta un'analisi dei possibili rischi di inquinamento acustico derivanti dalle emissioni sonore prodotte dal regolare funzionamento degli aerogeneratori, valutandone gli effetti in ambiente esterno e in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati, ovvero in ambienti abitativi ubicati nelle immediate vicinanze per una distanza considerata significativa, il tutto finalizzato ad individuare i livelli di immissione di rumore da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Si rimanda alla Relazione di Previsione di Impatto Acustico allegata al progetto.

5.3.5 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

L'elettromagnetismo è quella parte dell'elettrologia che studia le interazioni tra campi elettrici e campi magnetici. Attraverso le equazioni di Maxwell, che costituiscono le leggi fondamentali dell'elettromagnetismo, si deduce che il campo elettrico e quello magnetico si propagano nello spazio come un'onda; questi campi sono indissolubilmente legati l'uno all'altro: non si può avere propagazione di un campo elettrico non accompagnato da un campo magnetico; inoltre essi sono ortogonali tra loro e alla direzione di propagazione; questo nuovo tipo di campo è detto **campo elettromagnetico (CEM)**. Sulla base di questi risultati, che costituiscono il contenuto più importante delle equazioni di Maxwell, si è sviluppata la teoria delle radiazioni elettromagnetiche.

Queste si dividono fundamentalmente in due gruppi: **radiazioni ionizzanti e radiazioni non ionizzanti**.

Le radiazioni ionizzanti (raggi x, raggi gamma e una parte degli ultravioletti) sono quelle capaci di trasportare energia sufficiente a ionizzare gli atomi di idrogeno, mentre le radiazioni che hanno frequenze non superiori a quelle corrispondenti all'ultravioletto sono dette non ionizzanti (NIR), e sono quelle che non possono alterare i legami chimici delle molecole organiche.

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti dovrà consentire la definizione delle modifiche indotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standard esistenti e con i criteri di prevenzione di danni all'ambiente ed all'uomo.

5.3.5.1 Analisi della potenziale emissione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

I campi elettromagnetici generati dal trasporto dell'energia elettrica prodotta dalla centrale eolica lungo gli elettrodotti di collegamento alla rete nazionale sono campi ELF (Extremely Low Frequency), cioè a frequenza bassa (50 Hz); essi danno luogo esclusivamente a radiazioni di tipo non ionizzanti.

I valori limite dei campi elettromagnetici e le distanze di rispetto degli elettrodotti da fabbricati ed abitazioni erano stati fissati dal DPCM 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati dalla frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

In particolare, i limiti di esposizione sono fissati come segue:

- ◆ 5 kV/m e 0,1 mT, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica, in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata;
- ◆ 10 kV/m e 1 mT, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica. nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.

Le distanze, invece, variavano a seconda della classe di tensione delle linee elettriche ed erano determinate come di seguito riportato:

- ◆ 10 m (dal conduttore più vicino) per linee a 132 kV
- ◆ 18 m (dal conduttore più vicino) per linee a 220 kV
- ◆ 28 m (dal conduttore più vicino) per linee a 380 kV

Successivamente, nel febbraio del 2001, è stata approvata la *“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”*, n. 36, che mirava a dettare i principi fondamentali per la tutela della salute dei cittadini e dei lavoratori esposti ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz, definendo, attraverso i suoi decreti attuativi, il valore limite di esposizione, il valore di attenzione dei campi e la distanza di rispetto dagli elettrodotti.

Il recente D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i *“limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti”*, laddove all'allegato A, parte integrante del decreto stesso, viene definito elettrodotto *“l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione”*. All'art. 3 si stabilisce che: *“nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci”*.

Inoltre, per prevenire i possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettromagnetici, vengono definiti i limiti di esposizione per gli individui della popolazione che trascorrono più di quattro ore giornaliere in luoghi prossimi a linee ed installazioni elettriche.

In tal caso si assume come **valore di attenzione 10 μ T** da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, e come **valore limite 3 μ T** per le costruzioni adibite ad abitazione.

Si rimanda agli elaborati tecnici elettrici allegati al presente studio e alla trattazione precedentemente effettuata per ulteriori approfondimenti a riguardo. Per le fasce di rispetto calcolate per i campi elettrici e magnetici si rimanda alla Relazione tecnica campi elettrici e magnetici allegata.

5.3.5.2 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

Nell'intervallo delle ELF i campi elettrici e magnetici naturali sono dovuti essenzialmente ad attività atmosferiche (temporali) o solari.

Il collegamento della centrale eolica in progetto alla rete elettrica avverrà mediante la realizzazione di un cavidotto cordato ad elica con Tensione di esercizio di 30 kV che dal campo raggiungerà la stazione di trasformazione 30/150 kV e da lì all'adiacente punto di connessione alla SE 150/380 kV di Bisaccia.

Si rimanda al capitolo delle Opere Elettriche per una maggiore descrizione delle opere elettriche previste.

Durante la **fase di costruzione** l'impatto della centrale sui campi elettromagnetici naturali è nullo in quanto nessuna delle attività previste darà luogo ad altri campi elettromagnetici.

In **fase di esercizio** l'interramento delle linee (come nel caso in progetto), economicamente più oneroso, permette di ottenere una efficace schermatura del campo elettromagnetico nello spazio circostante, rendendo i suoi valori del tutto trascurabili e di certo inferiori rispetto al limite di sicurezza imposto dalla normativa vigente.

Per quanto concerne le interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni, quella causata dagli impianti eolici è molto ridotta.

5.3.6 Aspetti socio-economici

Per la valutazione degli aspetti socio-economici bisogna tenere in considerazione diverse scale geografiche che vanno da quella comunale a quella nazionale ed internazionale.

Si può affermare, senza alcun dubbio, che la realizzazione di un impianto eolico comporta notevoli benefici per il sistema socio-economico sia a livello nazionale, in quanto la produzione di energia attraverso una fonte rinnovabile quale il vento, incide sul risparmio energetico globale del paese, sia a livello locale, in particolare per le popolazioni del luogo interessato dall'installazione dell'impianto, favorendo la nascita di una imprenditoria nel settore che sfrutta le risorse energetiche locali. Inoltre, in zone non particolarmente sviluppate come queste, il recupero produttivo a fini energetici di tali aree potrebbe essere

anche un'occasione per migliorare il presidio, la manutenzione e la tutela del territorio, contrastandone il degrado, e fornendo strumenti atti ad incentivare l'occupazione.

Ulteriori benefici economici derivano dalla vendita dell'energia prodotta dall'impianto, che viene ceduta alla rete di trasmissione.

5.3.6.1 Caratterizzazione socio economica

L'indicatore demografico relativo alla popolazione censita ci offre due spunti di ragionamento. Il primo è di carattere strettamente demografico ed inerisce alla tendenza degli abitanti locali a spostarsi altrove, mentre il secondo è di carattere economico ed indica un'assenza di crescita economica del comune di cui le popolazioni locali possano beneficiare e che le spinga a trattenersi nei luoghi d'origine.

Altri fattori che sono emersi dall'inquadramento antropico dell'area è la prevalenza di un'economia di sussistenza basata sul settore primario, non in grado di sostenere una vita dignitosa in quanto il mercato non può competere con i mercati globali.

5.3.6.2 Potenziali interferenze tra l'opera e gli aspetti socio economici

L'occupazione complessiva prevista per la realizzazione di un parco eolico, in fase di costruzione, investe varie attività quali: *costruzione e installazione delle macchine, opere civili ed elettriche*.

L'impatto occupazionale risulterà sicuramente positivo per il luogo in cui si posiziona l'impianto, in quanto si tende ad utilizzare la mano d'opera locale e, generalmente, l'impiego di personale addetto si aggira intorno ai 2,5 uomini/anno per aerogeneratore.

Infine, viene previsto l'utilizzo di imprese locali per la realizzazione delle opere civili e quelle relative alla viabilità, con evidenti benefici per le comunità locali.

Inoltre durante la **fase di cantiere** gli operai e i tecnici si serviranno delle strutture ricreative e di ristorazione della zona, mentre le figure specializzate provenienti da altre zone che opereranno in sito si serviranno delle strutture ricettive locali.

Quasi sicuramente per ragioni economiche saranno impiegate imprese e fornitori locali per la realizzazione delle opere, generando un ulteriore indotto.

5.3.6.3 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

In **fase di esercizio**, le opportunità occupazionali offerte riguardano: *la gestione e la manutenzione dell'impianto*, che prevedono l'utilizzo di 0,4 uomini per aerogeneratore.

Durante la prima fase di funzionamento dell'impianto, sarà previsto l'impiego di personale per la gestione dello stesso e successivamente si considera l'utilizzo di operatori addetti alla manutenzione degli aerogeneratori nonché del personale utilizzato esclusivamente per la sorveglianza.

Al di là del personale stabile addetto alla supervisione del parco ed alla sorveglianza (la quale viene impiegata sia nelle ore diurne che in quelle notturne per effettuare le necessarie ronde), in occasione delle operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria del parco saranno impiegate esclusivamente le imprese edili locali oltre che i fornitori di materiali locali.

In un parco eolico il peso delle attività di manutenzione è rilevante se si pensa all'entità ed all'importanza delle opere da tenere in manutenzione.

5.3.6.4 Possibili ricadute sociali ed occupazionali

L'inserimento di un'iniziativa tendente alla realizzazione e alla gestione di un impianto eolico nella realtà sociale e nel contesto locale è di fondamentale importanza sia perché ne determina l'accettabilità da parte del pubblico, sia perché favorisce la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove.

Il contatto continuo delle aziende coinvolte nel progetto con le autorità locali, la richiesta a ditte locali di realizzare le opere civili (movimento terra, realizzazione delle fondazioni minori, realizzazione viabilità sul campo per grossi mezzi, armonizzazione dell'area a fine costruzione, ecc.) e il coinvolgimento del pubblico sono aspetti fondamentali per determinare quella accettabilità sociale senza la quale difficilmente è possibile realizzare siffatte opere.

Nell'ottica dell'installazione e della manutenzione degli aerogeneratori è da tenere in considerazione questo nuovo campo occupazionale, cioè vi è l'occasione di formare ragazzi appena diplomati provenienti da Istituti Tecnici e Professionali presenti nelle vicinanze dell'area di progetto.

Gli effetti positivi dovuti alla realizzazione e alla gestione di una centrale eolica sono molte, tra le quali quelle più importanti sono:

1. i Comuni, che ospitano impianti all'interno dei loro terreni demaniali, ottengono una remunerazione che il più delle volte consente un aumento considerevole del bilancio del Comune stesso (caso di piccoli Comuni con pochi residenti);
2. più posti di lavoro nell'industria eolica, che deve produrre ed installare molte

- più macchine (si pensi sempre all'indotto che, come al solito, consiste in una parte rilevante della forza lavoro coinvolta);
3. possibilità di avvicinare la gente alle fonti rinnovabili di energia per permettere la nascita di una maggiore consapevolezza nei problemi energetici e un maggior rispetto per la natura;
 4. possibilità di generare, con metodologie eco-compatibili, energia elettrica in zone che sono generalmente in forte deficit energetico rispetto alla rete elettrica nazionale.

L'installazione di una centrale eolica coinvolge un numero rilevante di operatori, infatti occorrono tecnici per valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto nonché personale per la costruzione delle turbine eoliche, per il trasporto, per la realizzazione delle opere civili, per l'installazione, per l'avvio, ecc.

Oltre ai benefici di carattere ambientale che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri, e monossidi di azoto evitate si hanno anche benefici legati agli sbocchi occupazionali derivanti dalla realizzazione di campi eolici.

L'insieme dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'opera possono essere suddivisi in due categorie: *quelli derivanti dalla fase realizzativa dell'opera e quelli conseguenti alla sua realizzazione.*

Nello specifico, in **corso di realizzazione dei lavori** si determineranno:

- ♣ variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:
 - ♦ esperienze professionali generate;
 - ♦ specializzazione di mano d'opera locale;
 - ♦ qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, o in settori diversi;
- ♣ evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti:
 - ♦ fornitura di materiali locali;
 - ♦ noli di macchinari;
 - ♦ prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,

- ◆ produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;
- ♣ domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature:
 - ◆ alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e loro familiari;
 - ◆ ristorazione;
 - ◆ ricreazione;
 - ◆ commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.

A livello locale per il sito in esame, in base anche alle numerose esperienze pregresse relative alla realizzazione di parchi eolici, si prevede il seguente numero di addetti distribuiti in fase realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto:

- ◆ 2,5 addetti / aerogeneratore in fase di realizzazione dell'impianto;
- ◆ 0,4 addetti / aerogeneratore in fase di esercizio per la gestione dell'impianto;
- ◆ 1,4 addetti / aerogeneratore in fase di dismissione;

A tali addetti si aggiungono tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro progettuale a monte della realizzazione dell'impianto eolico.

L'impianto diverrà, inoltre, un polo di attrazione ed interesse per tutti color che vorranno visitarlo per cui si prevedranno continui flussi di visitatori che potranno determinare anche richiesta di alloggio e servizi contribuendo ad un ulteriore incremento di benefici in termini di entrata di ricchezza.

La presenza del campo eolico contribuirà ancor più a far familiarizzare le persone con l'uso di certe tecnologie determinando un maggior interesse nei confronti dell'uso delle fonti rinnovabili.

5.3.7 Salute pubblica

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo attraverso:

- ◆ la caratterizzazione dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità potenzialmente coinvolti, nella situazione in cui si presentano prima dell'attuazione del progetto;
- ◆ l'identificazione e la classificazione delle cause significative di rischio per la salute

umana da microrganismi patogeni, da sostanze chimiche e componenti di natura biologica, qualità di energia, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, connesse con l'opera;

- ◆ la identificazione dei rischi eco-tossicologici (acuti e cronici, a carattere reversibile ed irreversibile) con riferimento alle normative nazionali, comunitarie ed internazionali e la definizione dei relativi fattori di emissione;
- ◆ la descrizione del destino degli inquinanti considerati, individuati attraverso lo studio del sistema ambientale in esame, dei processi di dispersione, diffusione, trasformazione e degradazione e delle catene alimentari;
- ◆ l'identificazione delle possibili condizioni di esposizione delle comunità e delle relative aree coinvolte;
- ◆ l'integrazione dei dati ottenuti nell'ambito delle altre analisi settoriali e la verifica della compatibilità con la normativa vigente dei livelli di esposizione previsti;
- ◆ la considerazione degli eventuali gruppi di individui particolarmente sensibili e dell'eventuale esposizione combinata a più fattori di rischio.

Per quanto riguarda l'opera in oggetto, l'indagine dovrà riguardare la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio, anche con riferimento a quanto sopra specificato.

5.3.7.1 Potenziali interferenze tra l'opera e la salute pubblica

Le interferenze con la salute pubblica sono ravvisabili per lo più in *fase di cantiere*; esse ineriscono l'aumento del transito di mezzi d'opera speciali che sono in grado di determinare temporanei e localizzati innalzamenti degli inquinanti presenti nell'atmosfera. Tuttavia tali inquinanti non possono essere tali da determinare impatti sulla salute umana essendo circoscritti nel tempo ed anche limitati spazialmente. Sempre in fase di cantiere è possibile che aumenti l'inquinamento acustico, tuttavia ciò è verificato solo nelle ore diurne e nei giorni feriali pertanto quanto già il rumore di fondo è maggiore e per normativa vigente in materia i livelli di immissione sono più alti.

In *fase di esercizio* l'unico fattore di disturbo per la salute umana può essere l'aumento del rumore, che tuttavia può essere evitato grazie ad una corretta progettazione del layout, mentre le radiazioni non possono determinare un aumento degli impatti sulla salute umana andando la società proponente ad utilizzare cavi cordati ad elica.

5.3.7.2 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

La presenza di un impianto eolico non origina rischi apprezzabili per la salute pubblica; anzi a livello di macroaree vi è senza dubbio un contributo alla riduzione delle emissioni di quegli inquinanti che sono tipici delle centrali elettriche a combustibile fossile, quali l'anidride solforosa (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), e di gas ad effetto serra (CO₂).

L'unica possibile fonte di rischio, dal momento che l'impianto non è recintato, potrebbe essere rappresentata dalla caduta di frammenti di ghiaccio dalle pale dei generatori, fenomeno che potrebbe verificarsi in un ristretto periodo dell'anno ed in particolari e rare condizioni meteorologiche. La probabilità che fenomeni di questo tipo possano causare danni alle persone è resa ancor più remota dal fatto che comunque le condizioni meteorologiche estreme che potrebbero dar luogo agli stessi andrebbero sicuramente a dissuadere il pubblico dall'effettuazione di visite all'impianto. Nell'ambito del campo eolico

saranno comunque installati, ben visibili, degli specifici cartelli di avvertimento.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia le torri che la cabina utente e il punto di consegna dell'energia elettrica, saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e dei componenti metallici finalizzata al contenimento dei valori di passo e di contatto previsti dalla normativa vigente.

L'accesso alle torri dei generatori e alla cabina di consegna dell'energia elettrica è impedito dalla chiusura, mediante idonei sistemi, delle porte d'accesso.

Le vie cavo interne all'impianto (per comando/segnalazione e per il trasporto dell'energia prodotta) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno preferenzialmente percorsi interrati disposti lungo o ai margini della viabilità interna.

Per quanto riguarda il rumore ed i campi elettromagnetici non vi sono rischi per la salute pubblica.

In rapporto alla sicurezza del volo a bassa quota degli aeromobili civili e militari verrà fatta istanza alle autorità competenti (Regione Aerea, ENAV, ENAC, etc.) per concordare le più efficaci misure di segnalazione (luci intermittenti o colorazioni particolari, ad esempio bande rosse e bianche, etc.) secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda le possibili interferenze elettromagnetiche con i sistemi di controllo del traffico aereo saranno consultate, in fase di progetto, le autorità civili e militari per prevedere ed avviare eventuali problemi.

5.3.8 Viabilità

Le principali arterie viarie presenti, che consentono di raggiungere il centro abitato di Guardia Lombardi, e da qui le varie località coinvolte dal presente progetto, sono rappresentate da:

- Strada Statale SS303 del Formicoso, che collega Mirabella Eclano alla Puglia e alla Basilicata;
- Strada Statale SS425 di Sant'Angelo dei Lombardi utilizzata per raggiungere Lioni e l'Ofantina bis
- Strada Provinciale SP281 della Valle Ufita che collega il comune di Guardia Lombardi al casello autostradale di Grottaminarda.
-

5.3.8.1 Caratterizzazione della viabilità

Le opere viarie da realizzare consistono nella formazione di viabilità interna al parco eolico costituita da piste di cantiere e piazzole di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi (autogrù, autocarri, ecc.).

Al fine di arrecare minor impatto possibile sul territorio, il tracciato delle piste per l'accesso agli aerogeneratori, fa riferimento per quanto possibile a strade interpoderali e piste già esistenti in sito che saranno, ove necessario consolidate e migliorate in modo da risultare uniformi con i tratti di nuova realizzazione.

La viabilità interna è articolata su strade principali esistenti da utilizzare, strade secondarie esistenti da allargare e rettificare e strade di accesso da realizzare. Inoltre, le strade di nuova concezione verranno eseguite in terra battuta e il movimento dei materiali per lo sterro ed il riporto sarà a livello locale.

5.3.8.2 Potenziali interferenze tra l'opera e la viabilità

In *fase di cantiere* potrebbero essere indotti impatti negativi alla viabilità locale esistente in termini di aumento dei traffici ed in particolar modo dei trasporti eccezionali che hanno impatto rilevante sui sistemi di collegamento viario interno ai centri abitati. Per tale motivo tali circostanze saranno largamente evitate come possibile assumere dall'apposita trattazione all'interno del quadro progettuale della presente.

La viabilità esistente sarà migliorata subendo un aumento della larghezza e la modifica dei raggi di curvatura, mentre le strade di nuova realizzazione renderanno accessibili aree altrimenti inaccessibili.

5.3.8.3 Valutazione qualitativa degli impatti in fase di cantiere e di esercizio

In fase di costruzione dell'impianto, la viabilità risulta direttamente interessata soprattutto per quanto riguarda il trasporto, da e verso i luoghi di installazione, degli aerogeneratori che saranno assemblanti in loco, e dal trasporto dei materiali di risulta necessari alla costruzione delle nuove fondazioni, delle opere civili nonché per lo scarico degli stessi.

Il traffico veicolare subirà certamente un modesto aumento dovuto alla circolazione dei mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione del parco. Per quanto riguarda in particolare i terreni dove saranno posizionati gli aerogeneratori, è prevista la costruzione di piazzole, necessarie alla fase lavorativa.

I piazzali di sgombero, manovra e stoccaggio materiali ("piazzole") allestiti in prossimità di ogni torre, a fine lavori saranno invece ridimensionati a seguito del ricoprimento con il materiale proveniente dagli scavi per le strutture di fondazione ed il successivo ricoprimento con il relativo terreno vegetale accantonato in loco. Le aree dedicate ai piazzali potranno in questo modo riprendere lo stato originario anche con eventuale inerbimento mediante idrosemine formate da miscugli di sementi di specie erbacee idonee al sito.

Relativamente alle strade di collegamento delle varie turbine da realizzare si evidenzia che queste avranno carattere permanente al fine di consentire il monitoraggio e la manutenzione degli impianti una volta in esercizio. A fine lavori il fondo naturale delle opere di viabilità interna sarà ripristinato a seguito di eventuali danni occorsi durante le fasi di movimentazione e montaggio assumendo così carattere definitivo.

Le piste ed i piazzali dovranno essere idonei al transito di mezzi pesanti e saranno realizzati con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato.

La formazione dei rilevati avverrà anche con impiego di materiale proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle sezioni in trincea e delle fondazioni degli aerogeneratori.

In fase di esercizio si può sicuramente affermare che l'impatto sulla viabilità risulta essere minimo, in quanto, per la gestione e la manutenzione dell'impianto, non sono previsti trasporti eccezionali che possono avere ricadute sul traffico locale, e ad ogni modo verrà utilizzata la viabilità interna appositamente creata per la realizzazione dell'impianto stesso. Le piste ed i piazzali interni saranno idonei al transito di mezzi per la manutenzione del campo eolico.

Nell'esercizio dell'impianto, in condizioni di normale piovosità non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree rese permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non sono asfaltate.

A protezione delle stesse infrastrutture saranno predisposte cunette di guardia, ed in

corrispondenza degli impluvi verranno realizzati dei semplici taglianti in pietrame in modo da permettere lo scolo delle acque drenate dalle cunette di guardia in modo non erosivo.

6 CONCLUSIONI

Il presente studio d'impatto ambientale è stato elaborato per un impianto eolico da 17,4 MW ubicato nel Comune di Guardia Lombardi (AV) proposto dalla High Wind s.r.l.

L'analisi del progetto ha permesso di valutare le attività che, sia in fase di realizzazione che di esercizio, possono impattare le diverse componenti ambientali.

La valutazione degli impatti ambientali è stata condotta con il Metodo Matriciale.

L'applicazione del metodo matriciale ha mostrato che le componenti ambientali sono impattate in eguale misura con valori comunque lontani dalla situazione più dannosa per l'ambiente.

Gli interventi sulla vegetazione in fase di cantiere saranno presi nella dovuta considerazione, e saranno rigorosamente applicate le misure di mitigazione e compensazione previste.

Le caratteristiche dimensionali delle opere in progetto (superficie interessata dall'intervento, volumi di materiale da movimentare), individuate nel quadro di riferimento progettuale, configurano un intervento che per caratteristiche tipologiche non andrà a realizzare impatti significativi, di segno negativo, sulla struttura ambientale interessata.

Le ubicazioni delle singole turbine andranno a collocarsi prevalentemente in aree agricole, con basso grado di naturalità.

Per quanto attiene alla componente "paesaggio" l'area oggetto di intervento non presenta paesaggi importanti dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico, dal punto di vista botanico - vegetazionale e dal punto di vista della stratificazione storica: non sono presenti aree ricadenti in Piani Paesistici regionali.

Con riferimento alla sua localizzazione, l'area oggetto d'intervento non interessa direttamente e/o indirettamente emergenze idrogeologiche significative, ovvero siti interessati dalla presenza di sorgenti, torrenti, fiumi, foci, invasi naturali e/o artificiali, gravine, zone umide, paludi, canali, saline, aree interessate da risorgenze e/o fenomeni stagionali.

Come in precedenza specificato in dettaglio l'intervento in progetto non andrà ad interferire con il sistema geologico - geomorfologico né produrrà impatti significativi sulla componente ambientale acque superficiali - acque sotterranee.

Dallo studio effettuato è emerso che la struttura ambientale, che attualmente caratterizza l'ambito di intervento, sarà in grado di "sopportare" le modificazioni che comunque saranno introdotte dall'intervento in progetto.

Quanto sopra anche in considerazione delle numerose misure di mitigazione e/o compensazione che saranno adottate. Le predette misure limiteranno al minimo indispensabile l'uso delle risorse naturali; non realizzeranno alcuna significativa produzione di rifiuti e/o di inquinamento e/o di disturbi ambientali; non realizzeranno, in considerazione delle sostanze e delle tecnologie utilizzate, alcun rischio di incidente rilevante.

Dalla stima qualitativa e quantitativa dei principali impatti potenziali che saranno indotti dall'intervento sul sistema ambientale di riferimento, nonché dalle interazioni degli impatti identificati con le diverse componenti e fattori ambientali considerati, è emerso che le modificazioni che l'opera in progetto andrà verosimilmente a produrre non risulteranno significative in considerazione delle misure di mitigazione che saranno utilizzate dalla soluzione progettuale.

Stante la tipologia dell'intervento, le attuali condizioni d'uso del territorio interessato non subiranno alcuna modificazione significativa né la stessa fruizione potenziale del territorio interessato subirà modificazioni rilevanti in quanto trattasi di un intervento ricadente in zona agricola del tutto conforme agli strumenti di pianificazione comunali vigenti.

Le varie componenti e fattori ambientali a seguito della realizzazione dell'intervento non subiranno presumibilmente evoluzioni di entità apprezzabile in quanto la modificazione dei livelli di qualità ambientale preesistente all'intervento resteranno in linea di massima invariati.

L'inserimento ambientale dell'opera in progetto pur producendo inevitabilmente impatti con le singole componenti ambientali può ritenersi comunque, in linea di massima, ancora compatibile con la struttura ambientale complessiva esistente in considerazione della non eccessiva entità degli impatti.

In virtù della presenza d'idonee misure di mitigazione e/o compensazione adottate dalla soluzione progettuale, l'intervento in progetto può ritenersi pertanto in linea di massima compatibile per quanto attiene l'aspetto ambientale ovvero non provocherà alcuna incidenza ambientale significativa di segno negativo.

Mentre risulteranno trascurabili (come entità) gli impatti negativi sulle varie componenti ambientali che saranno direttamente e/o indirettamente interessate dalla realizzazione

delle opere in progetto, risulteranno invece alquanto rilevanti gli **impatti positivi** che la realizzazione dell'opera comporterà soprattutto con riferimento alla componente ambientale e socio-economica in termini, soprattutto, di mancate emissioni di CO2 nell'atmosfera.

Risulta superfluo aggiungere la notevole coerenza dell'intervento in oggetto con le linee di politica

regionale, nazionale e internazionale tese a valorizzare ed incrementare la produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Ad ogni livello istituzionale viene dato, in sintesi, estremo rilievo alle fonti rinnovabili di energia e soprattutto all'energia eolica considerata come opportunità strategica per la promozione di uno sviluppo eco-sostenibile.

In conclusione si ritiene che l'intervento in oggetto presenta buoni caratteri di fattibilità e la sua realizzazione richiede un "costo ambientale" contenuto ed ampiamente comparabile ai benefici ottenuti.

7 **ALLEGATI**

- ♣ Allegato 1 - Mappa di intervisibilità

Allegato 1 - Mappa di intervisibilità

Allegato 1 - Mappa di intervisibilità



8 ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE

- ◆ <http://porfesr.regione.campania.it/it/por-insintesi/programma-operativo-b8q8>
- ◆ http://www.agricoltura.regione.campania.it/PSR_2014_2020/pdf/RA_allegato_1.pdf
- ◆ http://www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/Elaborati_PRAE_2006/indice_prae_2006.asp
- ◆ http://www.sito.regione.campania.it/vas-arfas/RapportoAmbientale_SNT/RapportoAmbientale-AllegatoIII-Cartografia.pdf
- ◆ http://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2006_0152_allegati.htm#P_2
- ◆ <https://va.minambiente.it/it-IT/ps/Comunicazione/IndicazioniOperativeVIA>
- ◆ <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-di-impatto-ambientale-via/normativa-vigente-in-materia-di-via-1>
- ◆ <https://www.minambiente.it/comunicati/strategia-energetica-nazionale-2017>
- ◆ <http://porfesr.regione.campania.it/it/por-in-sintesi/programma-operativo-b8q8>
- ◆ <http://www.regione.campania.it/assets/documents/ba3dbcui.pdf>
- ◆ PTR Regione Campania - Linee Guida per il Paesaggio
- ◆ <http://www.provincia.avellino.it/p.t.c.p>
- ◆ PTCP Provincia di Avellino - Relazione generale - Sistema degli Obiettivi
- ◆ PTCP Provincia di Avellino - Relazioni Tematiche - Quadro Conoscitivo
- ◆ http://sit.regione.campania.it/allegati_PTR/
- ◆ <http://www.difesa-suolo.regione.campania.it/content/category/6/46/71/>
- ◆ http://www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it/adb_am_007.htm
- ◆ <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/piano-ii-fase-ciclo-2015-2021-menu/elaborati-ii-fase-menu/cartografia-menu>
- ◆ http://www.agricoltura.regione.campania.it/foreste/PGF_2018.html
- ◆ http://www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/Elaborati_PRAE_2006/indice_prae_2006.asp
- ◆ <http://siat.provincia.avellino.it/portal/portal/default/CARTOGRAFIA/WEBG>
- ◆ <http://atlanteeolico.rse-web.it/>
- ◆ https://www.dropbox.com/sh/n6wnqjlco5nmjib/AAATA-y5XwZqHIKxJIApGV-ma/04_Elab_Processo/02_EP_Consultazione/EP4oss_Elaborati%20del%20Preliminare%20di%20PTCP/Relazioni%20e%20Documenti?dl=0&preview=3++Relazione+generale+e+sistema+degli+obiettivi.pdf&subfolder_nav_tracking=1
- ◆ <https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/dati-sintesi/guardia-lombardi/64040/4>
- ◆ <https://www.campaniacaccia.it/#>
- ◆ <https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>
- ◆ ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_dicembre2017/schede_mappe/Campania/
- ◆ <https://sit2.regione.campania.it/content/carta-utilizzazione-agricola-dei-suoli>
- ◆ <http://www.ifac.cnr.it/pcemni/norme/statali/dpcm1992.htm>
- ◆ http://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/1992_dpcm_23_04.htm
- ◆ http://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2001_0036.htm
- ◆ lasa.dii.unipd.it/via/dispensa_PDF/02_Componenti_ambientali.pdf

- ◆ www.comuneguardialombardi.gov.it/organizzazione-18.html
- ◆ ARPAC, Direzione Tecnica - Piano di monitoraggio dei fiumi della Campania 2015 – 2017
- ◆ http://www.energia.provincia.tn.it/binary/pat_agenzia_energia/normativa/DM_10_settembre_2010_Ministero_dello_sviluppo_economico.1285313105.pdf
- ◆ Delibera di Giunta Regionale n.574 del 22 luglio 2002 “Regolamento per l’attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica nel territorio della Regione Campania
- ◆ Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati” del Codice dell’Ambiente D.Lgs. 152/2006
- ◆ Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 104 (nuovo Decreto VIA)

Il Tecnico

Ing. Civile e Ambientale Domenico VITALE

