

Parere degli Uffici:

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Parco Eolico Castellani

Aerogeneratori n.25 - tipo: Vestas V112 3.0 MW - Potenza Nominale 75 MW

**Palazzo San Gervasio,
COMUNI DI: Maschito, Venosa e
Forenza**

PROVINCIA DI: POTENZA

REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVE, POLITICHE DELL'IMPRESA, INNOVAZIONE TECNOLOGICA
Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

A.17.c Quadro di riferimento Ambientale

Referenze internazionali: WKN-Ag - Husum (D)



WKN *Basilicata
Development PE2*

WKN BASILICATA DEVELOPMENT PE2 S.R.L.
Sede: 95121 - Catania - Stradale Primosole, 38

tel: 095 7357370 - fax: 095 7139080
e-mail: info@wkn-ag.it
www.wkn-ag.it

Progettazione:

Ing. Giovanni Di Santo

Ing. Giuseppe Manzi

L' Amministratore
Dott. Ing. Mario Presti

Ing. Gaetano Trimarchi

Collaboratore: Ing. Carmine Rubolino

Nome File:

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	5
1 Introduzione	5
2 Identificazione delle componenti ambientali influenzate dal progetto	6
3 Valutazione degli impatti.....	7
4 Schema tecnico di indagine	8
5 Ambito territoriale interessato dal progetto	11
5.1 Descrizione geografica e cenni storici	11
5.1.2 Inquadramento socio economico del territorio.....	15
5.1.3 Aspetti climatici.....	21
6 Ambiente idrico.....	23
6.1 Inquadramento	23
6.2 Valutazione impatti	24
6.2.1 Impatto in fase di costruzione.....	24
6.2.2 Impatto in fase di esercizio.....	25
6.3 Misure di mitigazione	26
6.3.1 Mitigazione in fase di costruzione.....	26
6.3.2 Mitigazione in fase di esercizio.....	26
6.4 Sintesi degli impatti residui.....	28
7 Suolo e sottosuolo	30
7.1 Contesto paleogeografico/geologico-strutturale	30
7.2 Geomorfologia	31
7.3 Valutazione impatti	32
7.3.1 Impatto in fase di costruzione.....	37
7.3.2 Impatto in fase di esercizio.....	37
7.4 Misure di mitigazione	38
7.4.1 Mitigazione in fase di costruzione.....	38
7.4.2 Mitigazione in fase di esercizio.....	39

7.5	Sintesi degli impatti residui	40
8	Atmosfera	40
8.1	Inquadramento	40
8.2	Valutazione impatti	42
8.2.1	Impatto in fase di costruzione	42
8.2.2	Impatto in fase di esercizio	49
8.3	Misure di mitigazione	49
8.3.1	Mitigazione in fase di costruzione	49
8.3.2	Mitigazione in fase di esercizio	50
8.4	Sintesi degli impatti residui	50
9	Paesaggio	51
9.1	Introduzione	51
9.2	Inquadramento	52
9.3	L’Ambiente in Basilicata (1999)	54
9.4	Carta delle unità fisiografiche	56
9.5	Tratturi vincolati ex lege 1089/39 e ss.mm. ii.	57
9.6	Report fotografico	58
9.7	Valutazione impatti	62
9.7.1	Impatto in fase di costruzione	62
9.7.2	Impatto in fase di esercizio	62
9.7.3	Valore da attribuire al paesaggio	63
9.7.4	Definizione dei parametri di visibilità dell’impianto	65
9.7.5	Valutazione della qualità e vulnerabilità dello spazio	69
9.8	Misure di mitigazione	79
9.8.1	Mitigazione in fase di costruzione	79
9.9	Sintesi degli impatti residui	81
10	Flora, fauna ed ecosistemi	82
10.1	Assetto ambientale di area vasta	82
10.2	Sintesi degli impatti residui	82
11	Rumore e vibrazioni (aggiornare Giuseppe)	85

11.1	Inquadramento	85
11.2	Valutazione impatti	85
11.2.1	Impatto in fase di costruzione	85
11.2.2	Impatto in fase di esercizio	87
11.3	Misure di mitigazione	94
11.3.1	Mitigazione in fase di costruzione	94
11.3.2	Mitigazione in fase di esercizio	94
11.4	Sintesi degli impatti residui	95
12	Salute pubblica	96
12.1	Inquadramento	96
12.2	Valutazione impatti	96
12.2.1	Impatto in fase di costruzione	96
12.2.2	Impatto in fase di esercizio	97
12.3	Misure di mitigazione	105
12.3.1	Mitigazione in fase di costruzione	105
12.3.2	Mitigazione in fase di esercizio	106
12.4	Sintesi degli impatti residui	107
13	Sistema insediativo e condizioni socio economiche	108
13.1	Valutazione impatti	109
14	Dismissione impianto	109
QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI INDIVIDUATI		111
15	Matrici sinottiche degli impatti	114
16	Conclusioni	115
17	Bibliografia essenziale	117

Gruppo di Lavoro

Coordinatore dello Studio d'Impatto Ambientale: Ing. Giovanni Di Santo

Aspetti climatici: Ing. Giuseppe Manzi

Suolo e sottosuolo: Ing. Carmine Rubolino

Aspetti Paesaggistici: Ing. Giovanni Di Santo

Aspetti Idraulici: Ing. Giorgio Zuccaro

Flora, fauna ed Ecosistemi: dott. For. Nicola Montano

Rumore e vibrazioni: Ing. Giuseppe Manzi

Salute pubblica: Ing. Carmine Rubolino

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

1 Introduzione

Il presente Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) costituisce parte integrante del progetto definitivo presentato dalla società WKN-Ag S.p.a. inerente la realizzazione di un parco eolico sito nei territori comunali di Maschito, Venosa, Forenza e Palazzo San Gervasio, in provincia di Potenza.

Il parco in oggetto sarà costituito da n. 25 aerogeneratori della potenza unitaria di 3 MW, per una potenza complessiva di 75 MW, da 1 cabina di interconnessione nella quale confluiscono tutti i cavidotti provenienti dalle singole macchine, da 1 SET 30-150kV nel territorio di Palazzo San Gervasio nella quale viene innalzata la tensione da 30kV a 150 kV, da 1 cavidotto "esterno" a 150kV fino alla RTN in territorio Comunale di Spinazzola ed infine detta stazione RTN 150-380kV, collegata sulla linea A.A.T "Matera – Santa Sofia".

Il quadro di riferimento ambientale, nell'ambito della presente Relazione di Compatibilità Ambientale, fornisce gli elementi conoscitivi sulle caratteristiche dello stato di fatto delle varie componenti ambientali nell'area interessata dall'intervento, sugli impatti che quest'ultimo può generare su di esse e sugli interventi di mitigazione necessari per contenere tali impatti.

Dopo un'introduzione che sintetizza la metodologia di analisi applicata, nei capitoli seguenti sono illustrate le analisi delle componenti ambientali ritenute significative, tra quelle indicate dalla vigente legislazione relativa agli studi di impatto ambientale (D.Lgs. 152/2006 come modificato dal D.Lgs. 128/2010, Legge Regionale 14 dicembre 1998 n. 47 della Regione Basilicata, "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e norme per la Tutela dell'Ambiente" e D.P.C.M. 27 dicembre 1988), ovvero:

- ambiente idrico;
- atmosfera;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- paesaggio;
- rumore e vibrazioni;

- salute pubblica.

I risultati delle analisi presentate vengono esplicitati in termini di valutazione qualitativa delle caratteristiche degli impatti sulle singole componenti ambientali, riferita a due fasi di vita dell'opera: **la fase di costruzione e la fase di esercizio.**

2 Identificazione delle componenti ambientali influenzate dal progetto

In base alle relazioni del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, e dal quadro di riferimento progettuale, che analizza il progetto in relazione al suo inserimento nel territorio evidenziando i potenziali fattori di impatto, e con riferimento agli allegati I e II del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", possono essere individuati i principali ricettori d'impatto all'interno delle singole componenti e fattori ambientali.

Ai sensi del D.P.C.M. 27 dicembre 1988, la caratterizzazione e l'analisi riguarda le seguenti componenti ambientali:

1. **ambiente idrico**: gli impatti sono legati alle potenziali interferenze con i corpi idrici superficiali e con le falde sotterranee;
2. **atmosfera**: data la tipologia di opera in progetto gli impatti sulla componente possono manifestarsi sia in fase di cantiere che in fase di esercizio;
3. **suolo e sottosuolo**: le problematiche principali analizzate riguardano la possibile interferenza con i processi evolutivi dei versanti (con particolare riguardo ai problemi di instabilità degli stessi) e la vulnerabilità del sottosuolo.
4. **paesaggio**: viene considerata l'influenza del parco sulle caratteristiche percettive del paesaggio, l'alterazione dei sistemi paesaggistici attraversati e l'interferenza con elementi di valore storico od architettonico;
5. **vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**: le problematiche principali riguardano l'interferenza delle attività di costruzione del parco con gli elementi di valenza naturale del territorio e la definizione di specifici interventi di mitigazione.
6. **rumore e vibrazioni**: viene considerato l'impatto acustico generato sia dalle attività di costruzione del parco, sia dalle turbine in movimento una volta entrato in esercizio. Per quel che riguarda le vibrazioni non si ravvisano impatti significativi sulla componente ambientale in esame: di conseguenza non viene presentata all'interno di questo documento un'analisi specifica.

7. **salute pubblica:** viene analizzato il possibile impatto dell'opera sui fattori di benessere e salute umana; si evidenziano al contempo i benefici della stessa opera.

L'effettiva esistenza e l'entità degli impatti sulle singole componenti viene analizzata in maniera approfondita all'interno della presente.

Sulla base delle indicazioni e delle caratteristiche proprie dell'opera, un approfondimento particolare verrà riservato alle componenti soggette ad un rischio potenziale di impatto maggiore.

3 Valutazione degli impatti

La valutazione degli impatti generati dall'opera sull'ambiente circostante verrà effettuata attraverso un'analisi delle singole componenti ambientali, considerate sia in quanto oggetto di possibili perturbazioni causate dall'intervento in progetto, sia in quanto momenti intermedi di un processo che si traduce in perturbazioni di altre componenti.

Gli impatti verranno descritti attraverso i seguenti elementi:

- **sorgente:** è l'intervento in progetto (opere fisicamente definibili o attività antropiche) suscettibile di produrre interventi significativi sull'ambiente in cui si inserisce;
- **azioni elementari:** sono gli elementi dell'intervento (ad esempio: scarichi, macchinari, traffico indotto, ecc.) che generano interferenze sull'ambiente circostante; esse vengono definite relativamente alle diverse fasi di vita dell'intervento (costruzione, esercizio, eventi anomali);
- **interferenze dirette:** sono le alterazioni dirette, descrivibili in termini di fattori ambientali, che l'intervento produce sull'ambiente in cui si inserisce, considerate nella fase iniziale in cui vengono generate dalle azioni di progetto (ad esempio: rumori, emissioni in atmosfera o in corpi idrici, occupazione di aree, ecc.);
- **bersagli ambientali:** sono gli elementi (ad esempio un edificio residenziale o un'area protetta) descrivibili in termini di componenti ambientali, che possono essere raggiunti e alterati da perturbazioni causate dall'intervento in oggetto.

Si possono distinguere "bersagli primari", fisicamente raggiunti dalle interferenze prodotte dall'intervento, e "bersagli secondari", che vengono raggiunti attraverso vie critiche più o meno complesse. Bersagli secondari possono essere costituiti da elementi fisicamente

individuabili ma anche da sistemi relazionali astratti quali attività antropiche o altri elementi del sistema socio-economico.

Gli effetti su un bersaglio ambientale provocati dall'intervento in progetto possono comportare un danneggiamento del bersaglio o un suo miglioramento; si può avere altresì una diminuzione oppure un aumento delle caratteristiche indesiderate rispetto alla situazione precedente.

Gli impatti verranno distinti nelle seguenti categorie:

- A. reversibili a breve termine;
- B. reversibili a lungo termine;
- C. irreversibili.

4 Schema tecnico di indagine

Gli studi di settore riportati nei capitoli seguenti, relativi alle singole componenti ambientali su cui si esercita l'impatto del progetto, si sviluppano indipendentemente, con il ricorso a metodi e procedimenti di analisi specifici delle singole discipline. Essi sono basati tuttavia su una comune impostazione, che consente il confronto e la sintesi in maniera omogenea dei rispettivi risultati.

Ciascun rapporto di componente viene redatto attenendosi ad uno schema espositivo che comprende gli argomenti qui di seguito specificati:

- metodologia applicata;
- stato di fatto della componente;
- individuazione dei ricettori d'impatto sensibili e delle situazioni più critiche;
- definizione degli impatti in fase di costruzione;
- definizione degli interventi di mitigazione degli impatti in fase di costruzione;
- definizione degli impatti in fase di esercizio;
- definizione degli interventi di mitigazione degli impatti in fase di esercizio.

Nel contesto generale riveste particolare importanza il momento della stima degli impatti; il cui giudizio viene espresso sulla base di valutazioni specialistiche di singolo settore. Al fine di consentire il confronto intersettoriale dei risultati dello studio tuttavia gli impatti attesi sono classificabili dal punto di vista qualitativo nelle seguenti categorie principali:

1. Impatto **INESISTENTE**: la qualità ambientale post-operam, in considerazione del livello di sensibilità ambientale rilevato, non risulta alterata in alcun modo dalla realizzazione/esercizio dell'opera in progetto.
2. Impatto **TRASCURABILE**: rappresenta situazioni d'impatto trascurabili, in quanto gli effetti perturbatori, in considerazione della maggiore o minore sensibilità ambientale rilevata, non alterano se non per durate limitate, in modo reversibile e a livello locale la qualità ambientale.
3. Impatto **BASSO**: quando gli effetti perturbatori, in considerazione del livello di sensibilità ambientale rilevato, producono impatti riconosciuti di minor peso rispetto a quelli riscontrabili in esperienze analoghe.
4. Impatto **MEDIO**: quando gli effetti perturbatori, in considerazione del livello di sensibilità ambientale rilevato, determinano impatti comunemente ravvisabili in situazioni ambientali e/o progettuali analoghe.
5. Impatto **ALTO**: quando gli impatti non presentano caratteristiche di ordinarietà, ma bensì singolari e di peso rilevante.
6. Impatto **MOLTO ALTO**: quando gli impatti esprimono il pericolo di significative trasformazioni del territorio con implicazioni di rischio tali da ingenerare situazioni di criticità ambientale di tipo straordinario.
7. Impatto **IMPREVEDIBILE**: la qualità ambientale a seguito della realizzazione dell'opera potrebbe risultare in qualche modo alterata rispetto alla situazione attuale ma la localizzazione degli impatti, il tipo e l'entità non sono definibili in maniera certa allo stato attuale.
8. Impatto **POSITIVO**: il progetto genera dei processi virtuosi su una o più componenti ambientali influenzate dal progetto.

Nei capitoli relativi alle singole componenti ambientali, al termine dell'analisi ambientale e dell'illustrazione degli impatti e delle misure di mitigazione o di compensazione previste, sono fornite delle tabelle di sintesi relative alle due fasi di vita dell'opera: la fase di costruzione e la fase di esercizio.

Nelle tabelle è fornita una valutazione della magnitudo degli **impatti residui**, che permangono dopo avere posto in opera tutti gli interventi di mitigazione del progetto, espressa in termini di:

- livello di probabilità che l'impatto si verifichi;
- classificazione dell'impatto secondo i criteri sopra riportati.

L'analisi di tali tabelle consente di definire qual è l'impatto complessivo generato dalla realizzazione del parco eolico.

5 Ambito territoriale interessato dal progetto

5.1 Descrizione geografica e cenni storici¹

L'area interessata dal progetto che, come accennato, coinvolge 4 comuni è localizzata nell'area nord orientale della regione Basilicata, incastonata tra l'area del Vulture e quella dell'alto Bradano. Marginalmente coinvolto è il comune di Spinazzola che ospita la Sottostazione Elettrica Terna 150-380kV collegata sulla linea A.A.T. Matera Santa-Sofia.

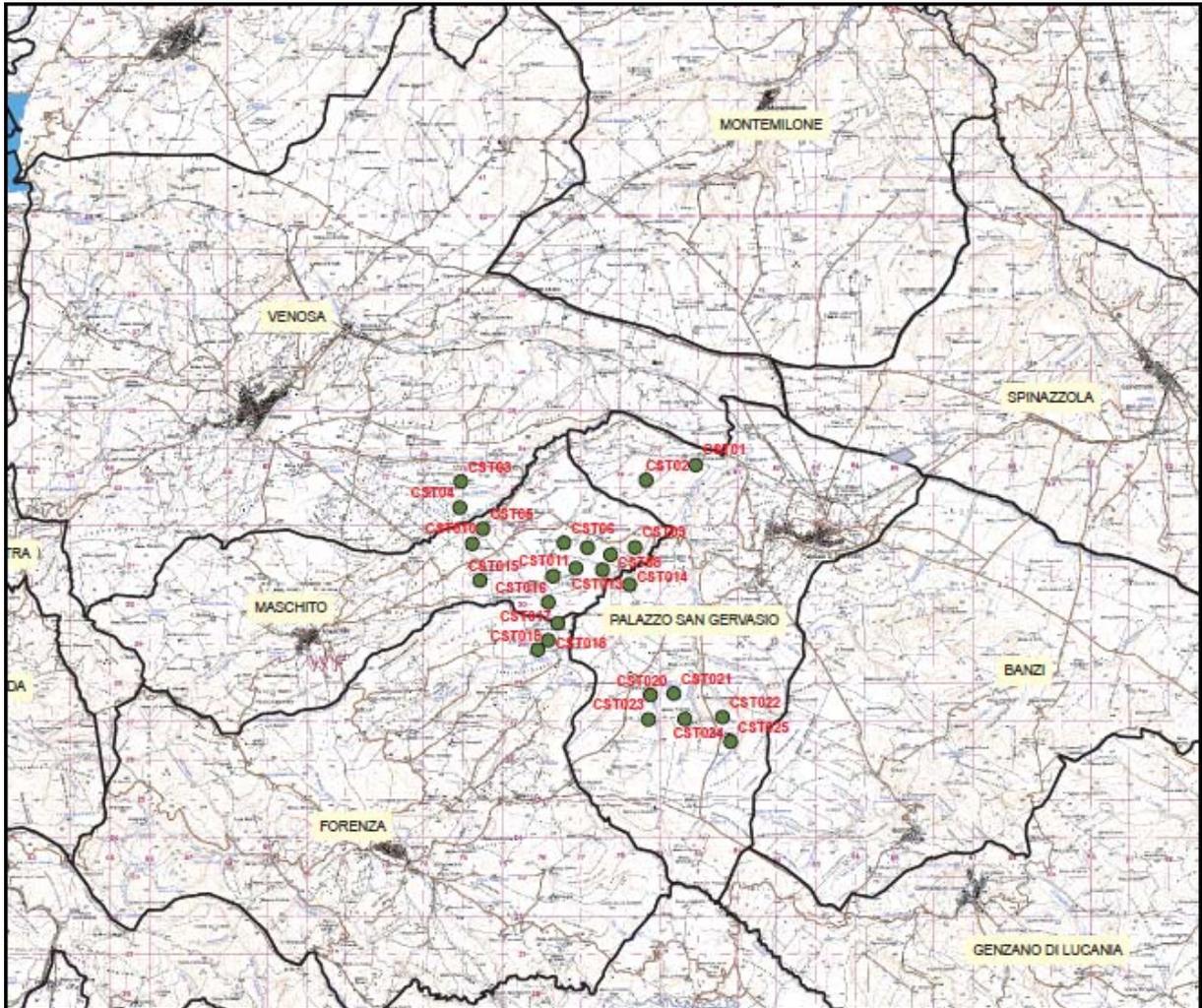


FIGURA 1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE SU I.G.M.

Nel complesso l'area è caratterizzata dal paesaggio tipico del Nodo Storico morfologico di Potenza², esso si presenta come una sequenza di rilievi collinari con pendenze anche elevate a tratteggiare un paesaggio alquanto vario costituito da colline

¹ Notizie estratte dal sito web ufficiale di Comune di Tolve

² Menichini S., Caravaggi L. (a cura di), Paesaggi che cambiano. Linee guida per la progettazione integrata del paesaggio della Basilicata, Officina Edizioni, Roma, 2006

brulle che si alternano a seminativi; il paesaggio è inoltre caratterizzato valle del Basentello nonché dalle incisioni che caratterizzano, soprattutto nelle aree ad altitudini più elevate.

5.1.1.1 Palazzo San Gervasio

Le origini di Palazzo San Gervasio sono imprescindibilmente connesse a quelle del suo castello normanno-svevo, il Palatium Regium, dal quale il paese prende il nome, così come ne seguì le vicende storiche. Il borgo infatti, si è sviluppato intorno al XI secolo, proprio a partire dal maniero, con la costruzione delle abitazioni per la gente che prestava i propri servizi ai signori che lo abitavano. Il primo rione fu quello dello Spirito Santo, così denominato perché vi sorgeva una chiesetta, Santo Spirito appunto, che diede il nome a questo originario nucleo abitativo nel quale sorgeva un altro piccolo edificio sacro, la chiesa dei santi Gervasio e Protasio, come si evince da due bolle papali del 1103 e del 1106.

Nel 1134 Re Roberto d'Angiò nominò nei territori di San Gervasio e Lagopesole "custode delle foreste e delle difese" Bertranda del Balzo, principe di Altamura. La trasformazione delle regie difese in feudi, iniziata sotto il regno di Giovanna I d'Angiò, proseguì con il suo discendente Carlo III e con suo figlio Ladislao.

Nel 1434 si ha il primo atto di infeudazione. La regina Giovanna II d'Angiò cede infatti il feudo di palazzo San Gervasio alla parente Novella (o Corbella) Ruffo.

Nel 1532 Carlo V d'Asburgo, imperatore d'Austria, concesse in feudo palazzo San Gervasio al barone Ferrante D'Alarcon de Mendoza, inizia per il paese un'epoca di avvicendamenti nella dominazione.

All'epoca dei moti partenopei il paese aderì piantando l'albero della libertà in piazza e subendone le conseguenze. Molti patrioti furono assassinati e la cittadina saccheggiata e incendiata per rappresaglia. Il 1809 fu un anno segnato dall'attacco dei briganti, bloccati però prima di arrivare in paese, in via Difesa, dalla Milizia Civile coadiuvata dagli ausiliari e da truppe francesi a cavallo.

Dal punto di vista dell'estensione territoriale il comune si sviluppa su un'area di circa 62 kmq ed è caratterizzato da un'altimetria che oscilla tra i 375 della piana del Basentello ed i 580 m s.l.m. sulle alture al confine con Forenza.

5.1.1.2 Maschito³

Maschito fu nell'era romana un fortezza militare, ma dopo un terremoto nel XIV secolo il paese fu abbandonato. Esso sorse verso il 1467 sotto Ferdinando D'Aragona,

³ Dal sito web istituzionale del comune di Maschito

quando Giorgio Skanderbeg gli mandò truppe per combattere gli Angioini pretendenti al trono di Napoli. Dopo la presa di Kroja da parte dei turchi, si ebbe, tra il 1478 e il 1479, una prima emigrazione di albanesi in Basilicata. Più tardi nel 1533 quando la conquista dell'Albania fu definitiva si aggiunsero, ai primitivi albanesi, dei coloni greci-albanesi provenienti da Corone. Col trattato di pace tra Carlo V e il sultano Solimano II, firmato a Costantinopoli nel 1533, la piazzaforte di Corone veniva consegnata ai turchi a condizione che gli abitanti, disposti a lasciare la città, si imbarcassero su di una flotta e si rifugiassero in Italia. In tal modo i coronei si dispersero in varie località dell'Italia meridionale. A quel tempo, il territorio di Maschito era proprietà della Mensa Vescovile di Venosa e del Priorato del Santo Sepolcro dell'ordine Gerosolomitano di Bari. In seguito, il De Icis nel 1539 a Venosa, sotto il viceré di Napoli Don Pedro de Toledo, debitamente autorizzato, fondò il Casale di Maschito e, con atto pubblico, redatto dal notaio Giovanni Francesco De Judice di Cosenza il 26 settembre 1541, i greci albanesi si obbligarono a pagargli l'anno censo d'un ducato (£. 4,25) per ogni focolare o tugurio e, in più, 200 ducati (nel caso che il numero dei focolari aumentasse anche di uno solo). A Maschito si conservò, nei primi due secoli, il rito greco-ortodosso ma dopo fu accettato, a causa alle pressioni del vescovo Deodato Scaglia, il rito latino. Le sorti del paese furono simili a quelle di tutta l'Italia Meridionale. Vi scoppia, nel settembre 1943, una sommossa popolare antifascista che dà origine per poche settimane alla Repubblica di Maschito, la prima Repubblica libera italiana emersa dalla Resistenza.

Dal punto di vista dell'estensione territoriale il comune si sviluppa su un'area di circa 45 kmq ed è caratterizzato da un'altimetria che oscilla tra i 450 m.slm. in corrispondenza del confine comunale con Palazzo S.G. ed i 819 m s.l.m. di "Serra della Nocella" all'estremità occidentale del territorio.

5.1.1.3 Forenza⁴

L'insediamento urbano appartiene al tipo a fuso di acropoli, arroccato su un pianoro alla sommità dell'altura, simile ad altri centri urbani della valle.

I primi documenti attestanti un insediamento risalgono all'anno Mille. Allora, come per tanti altri centri lucani, la morfologia urbana era dominata dal confronto dialettico fra il Castello, qui collocato al centro del pianoro (l'attuale P.zza Regina Margherita), e l'emergenza religiosa della Chiesa di Santa Maria dei Longobardi, attuale edificio dell'Asilo Infantile in via Santa Maria. Nei secoli il Castello ha subito profonde trasformazioni perdendo

⁴ Dal sito web istituzionale del comune di Forenza

gran parte del suo effetto di massa dominatrice, fino alla sua scomparsa; oggi il paesaggio urbano è dominato dalla Chiesa di San Nicola e Maria SS. di più tarda datazione.

Forenza si presenta come una successione di aree edificate che riflettono le diverse epoche di costruzione, alle quali corrispondono diverse strutture morfologiche che si dispongono con andamento anulare intorno al pianoro.

Diversi sono i resti di quelle che una volta erano le mura angioine del XIII secolo. Le torri, parti sostanziali delle mura, e i terrazzamenti si possono ancora oggi ammirare inglobate negli edifici di Salita Calvario, via dell'Arco, vico Tre Santi, via Tre Santi, Corso Umberto I.

Dal punto di vista dell'estensione territoriale il comune si sviluppa su un'area di circa 115 kmq ed è caratterizzato da un'altimetria che oscilla tra i 450 m.slm. in corrispondenza del confine comunale con Palazzo S.G. ed i 750 m s.l.m. di "Monte Tauro" in corrispondenza dei confini comunali con Filiano.

5.1.1.4 Venosa⁵

Venosa vede la presenza dei Romani a partire dal 291 a.C. Essi vi si insediano dopo averla sottratta al dominio dei Sanniti.

A partire dal 291 a.C. la città si compenetra della storia di Roma: la città consolida i suoi confini geografici, aumenta la sua popolazione, partecipa alla guerra civile (90-88 a.C.). Roma le conferisce il titolo di Municipium, ossia città romana, estendendo il diritto di voto e di cittadinanza ai suoi abitanti. In questo periodo, nel 65 a.C. , nasce in Venosa, figlio di un esattore di vendite all'asta, Quinto Orazio Flacco. Il grande poeta latino vive a Venosa la sua fanciullezza, e inizia gli studi di grammatica nella scuola locale. Porterà il ricordo in tutte le sue opere, della sua fanciullezza trascorsa tra la Fons Bandusiae ed il Monte Vulture.

Dal 43 a.C. ai primi secoli dell'era cristiana Venosa si trova in un periodo particolare di floridezza, che è testimoniata nell'aumento demografico, nell'allargamento dei confini fortificati, nell'incremento dell'edilizia privata e di quella pubblica : ville, palazzi, templi, terme...

L'importanza della città è legata a quella della Via Appia, e la sua storia si intreccia con i traffici e le truppe che attraversano l'arteria. Le dominazioni che si succedono nella città sono comuni a quelle delle contrade del Sud.

Odoacre nel 476 d.C., nel 570-590 d.C. i Longobardi la eleggono Gastaldato, nel 842 e nel 985 i Saraceni la saccheggiano. Seguono i Bizantini che succeduti ai Longobardi, dopo

⁵ Dal sito web istituzionale del comune di Venosa

la epica battaglia del fiume Olivento, sconfitti dalle truppe Normanne di Arduino nel 1041 sono costretti ad abbandonarla in favore dei nuovi signori dell'Italia Meridionale.

Alla fine del 1200 comincia la decadenza economica dell'Abbazia, e Papa Bonifacio VIII, dopo aver soppresso il monastero nel 1292, assegna il complesso e la chiesa nel 1297 al Sovrano Ordine Militare Gerosolimitano dei Templari, poi Cavalieri di Malta, in quell'azione di reintegro economico e territoriale che essi abbisognano dopo il 1291, ultima crociata, che ha portato ad un impoverimento dell'Ordine, che ha perduto i suoi possedimenti in Palestina.

Gli Angioini reinfedero Venosa agli Orsini, e con il matrimonio di Maria Donata, essa diverrà dote per Pirro del Balzo nel 1443. Questi darà nuovo impulso all'urbanistica di Venosa, edificherà il Castello, per renderla più sicura, nel punto più debole della città : la zona ove si ergeva la cattedrale di San Felice. Dal 1460 al 1470 viene costruito il Castello e la Nuova Cattedrale, intitolata a Sant'Andrea , che si sa terminata solo nel 1502 e consacrata nel 1531. Segue un periodo in cui si alternano diversi feudatari fino alla fine del 1700 quando i Rapolla, insieme ad altri galantuomini venosini, promuovono la costituzione della municipalità repubblicana , della quale poi perdono il controllo ad opera di rivolte capeggiate da popolani.

Dal punto di vista dell'estensione territoriale il comune si sviluppa su un'area di circa 169 kmq ed è caratterizzato da un'altimetria che oscilla tra i 380 m.slm. in corrispondenza del confine comunale con Palazzo S.G. ed i 760 m s.l.m. in località "Fontana della Zita" corrispondenza dei confini comunali con Ginestra.

5.1.2 Inquadramento socio economico del territorio

Per valutare coerentemente l'inserimento dell'opera nel territorio di sua pertinenza, si è ritenuto opportuno analizzare quello che è il contesto all'interno del quale i comuni interessati al progetto ricadono, ovvero il sistema territoriale del Vulture Alto - Bradano.

Tale sistema si estende su una superficie di circa 1.830 km², costeggiato nella parte settentrionale dal fiume Ofanto, che segna il confine regionale a ovest con la Campania e ad est con la Puglia, e nella parte meridionale dal fiume Bradano.

Tale sistema territoriale comprende i comuni del Vulture quali: Rapone, San Fele, Ruvo del Monte, Atella, Filiano, Rionero in Vulture, Barile, Ginestra, Rapolla, Ripacandida e Melfi e quelli della fossa bradanica: Lavello, Montemilone, **Venosa, Maschito, Palazzo San Gervasio**, Oppido Lucano, Genzano di Lucania, Banzi, Acerenza, **Forenza**, Tolve e San Chirico Nuovo.

La popolazione residente al 2011 è pari a 109.268, con una densità di circa 60 abitanti per km², leggermente più alta di quella regionale.

Nel 2008 lo stesso dato risultava essere leggermente più alto con una popolazione complessiva di 110.009 abitanti.

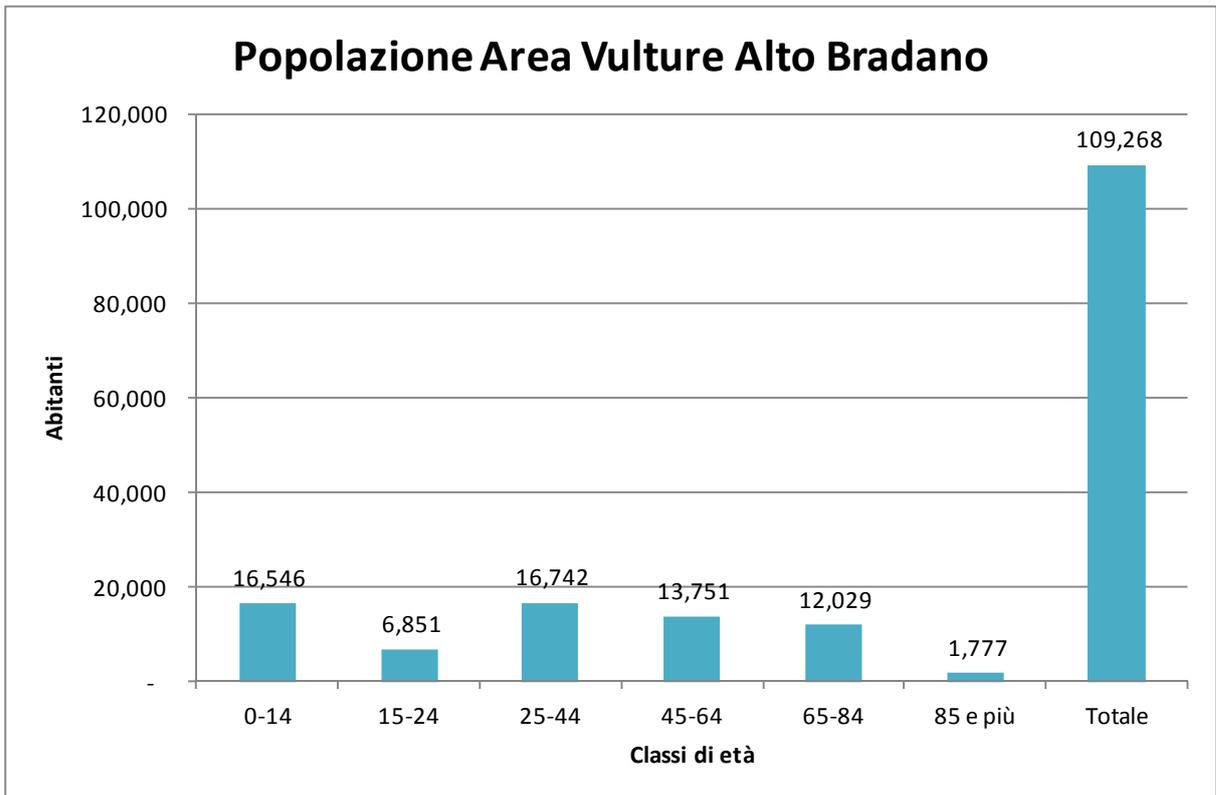


FIGURA 2 – POPOLAZIONE CLASSI DI ETÀ NELL'AREA DEL VULTURE ALTO BRADANO

La suddivisione a livello comunale è riportata nell'istogramma seguente:

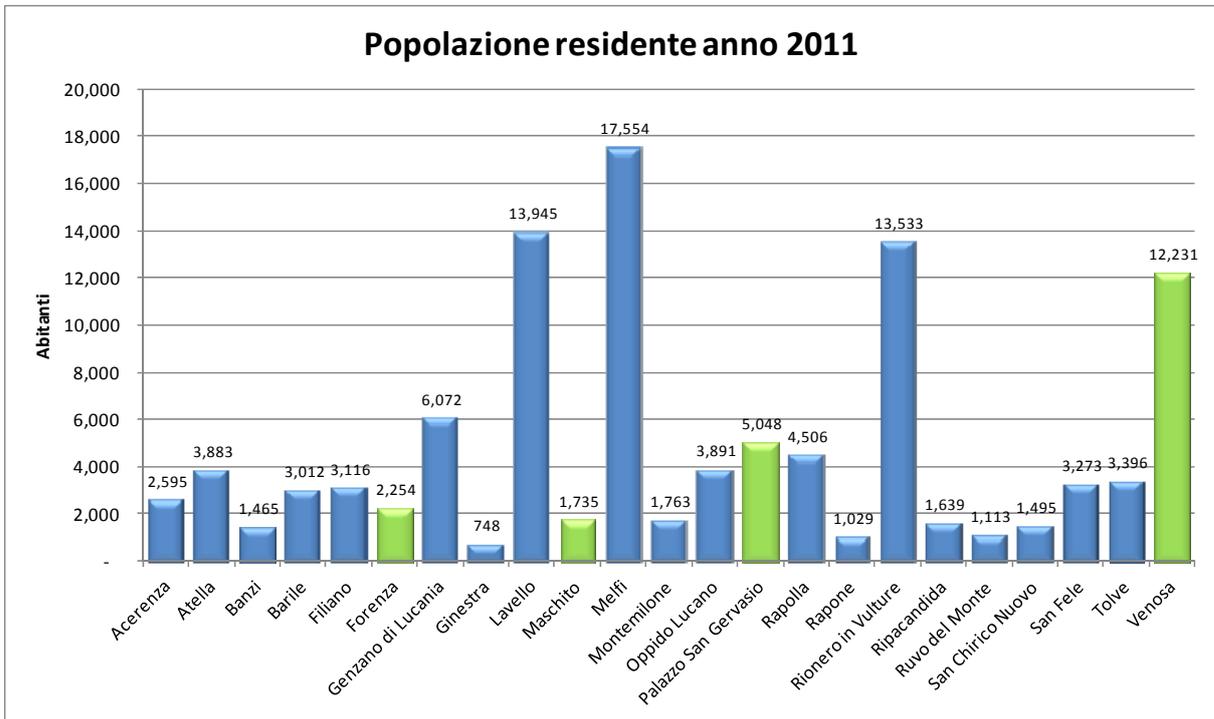


FIGURA 3 – POPOLAZIONE AREA VULTURE ALTO BRADANO: SUDDIVISIONE PER COMUNE

In particolare, per i comuni interessati dalle opere in progetto, si evidenzia la seguente suddivisione della popolazione per classi di età:

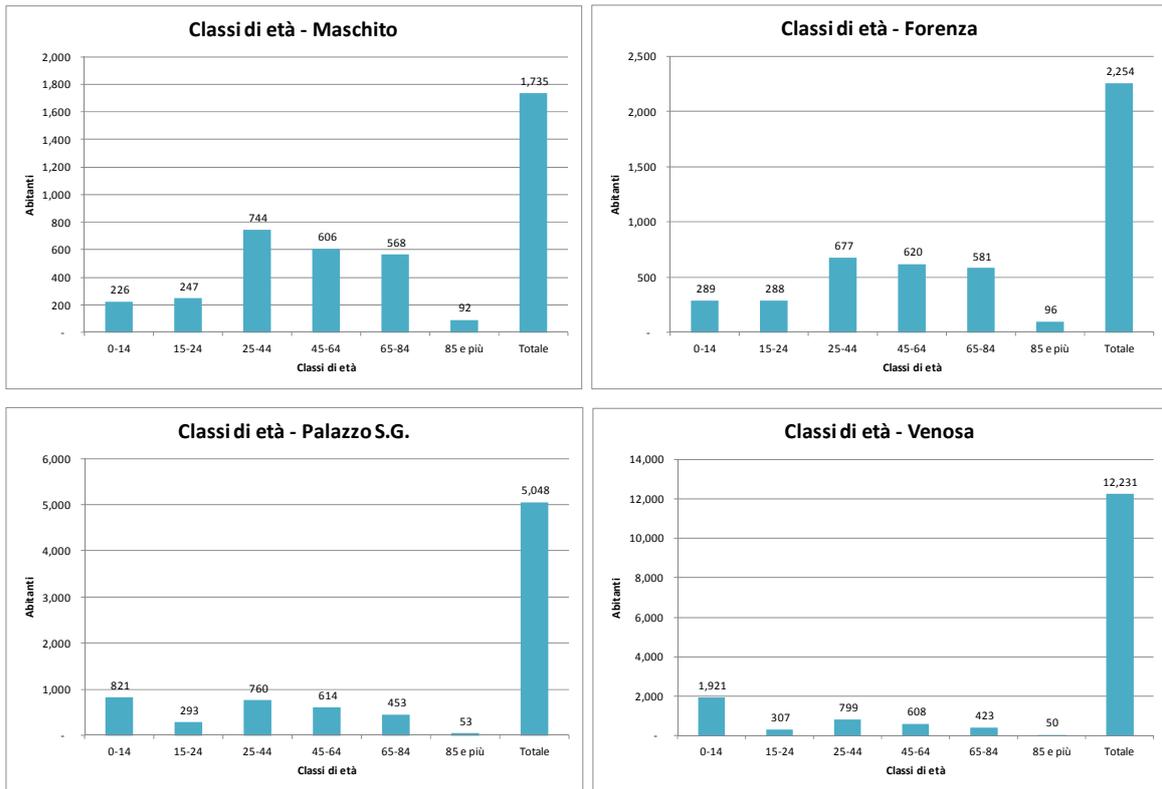


FIGURA 4 – POPOLAZIONE: CLASSI DI ETÀ

I comuni montani e interni e quelli dell'area bradanica evidenziano un costante calo della popolazione che tocca 2,66% nel Comune di Banzi e 1,85% a Palazzo San Gervasio nel periodo 2001-2007.

L'indice di invecchiamento della popolazione, pari a 16 anziani ogni 100 abitanti, è più alto di quello regionale (14 anziani per 100 abitanti) ma, rispetto ad altre aree della regione, qui esiste un buon ricambio generazionale poiché si possono contare 120 giovani sotto i 14 anni ogni 100 ultra-sessantacinquenni.

Analizzando i dati degli ultimi censimenti si rileva che l'agricoltura occupa ancora il 23% della popolazione attiva, toccando punte prossime al 50% nei comuni di Banzi, San Chirico Nuovo e Ginestra. Naturalmente il fenomeno industriale ha influenzato notevolmente anche l'attività primaria sia dal punto di vista occupazionale, accentuando il part-time e incentivando l'abbandono dei giovani, sia dal punto di vista strutturale per cui sono state semplificate le organizzazioni produttive aziendali. Dall'analisi dei dati I.S.T.A.T. si evidenzia che nell'area il ricambio generazionale all'interno del settore agricolo è praticamente nullo,

essendo presente un solo agricoltore di età compresa tra i 14 e i 29 anni ogni 130 agricoltori con più di 55 anni.

La superficie agricola utilizzata dell'area ammonta a circa 139.000 ettari con il 73% dei quali destinati alla cerealicoltura. La struttura fondiaria delle aziende è caratterizzata da una notevole frammentazione e polverizzazione: il 64% delle aziende ha una superficie inferiore a 5 ettari, percentuale che aumenta nei comuni del Vulture (circa l'80%) dove gli ordinamenti produttivi prevalenti sono quelli olivicolo e viticolo.

Le aziende con allevamenti rappresentano il 17% di quelle totali (34% a livello regionale), e sono concentrate nei comuni montani di Filiano, Rapone e San Fele.

Il modello di sviluppo che caratterizza il Vulture – Alto Bradano, come del resto l'intera border-line regionale, tende a intensificare relazioni e scambi con i poli esterni alla Regione e ad accentuare "l'estroversione" dei comuni più dinamici (Lavello, Melfi, Venosa, Rionero in Vulture) da quelli interni nei quali però si stanno lentamente attivando fenomeni di sviluppo endogeno. L'area è ancora caratterizzata da problemi legati alla insufficienza delle infrastrutture, soprattutto di quelle viarie, che limita notevolmente le potenzialità di sviluppo.

L'insediamento del gruppo Fiat nell'area di San Nicola di Melfi ha portato ad un potenziamento della rete viaria tesa a migliorare i collegamenti con le Regioni limitrofe, mentre i collegamenti tra i comuni dell'area e con il resto della Regione rimangono ancora carenti rispetto a quelli che sono i flussi di traffico, soprattutto in relazione al forte pendolarismo dei lavoratori del gruppo Fiat, tanto che l'accessibilità ai comuni dell'area è andata diminuendo negli ultimi 20 anni di circa il 2%.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati fondamentali delle caratteristiche socioeconomiche ed agricole del territorio.

TABELLA 1 – CARATTERISTICHE SOCIOECONOMICHE AREA VULTURE ALTO BRADANO

CARATTERISTICHE SOCIOECONOMICHE		
	AREA IN ESAME	BASILICATA
SUPERFICIE (KMQ)	1.830	9.992
POPOLAZIONE	110.009	591.001
DENSITA'/KMQ	61	59,5
INDICE DI VECCHIAIA	16	14
VARIAZIONE % DELLA POPOLAZIONE	0,4	-0,13
% ATTIVI SU POPOLAZIONE TOTALE	43	44
% ATTIVI AGRICOLTURA	23	19
% ATTIVI INDUSTRIA	32	32
% ATTIVI TERZIARIO	45	49
TASSO DI DISOCCUPAZIONE	28	25
ACCESSIBILITÀ 1991 (PERSONE)	760.690	3.262.288
DISTANZA POLO URBANO 1° LIVELLO (KM)	63	-

TABELLA 2 – CARATTERISTICHE AGRICOLE AREA VULTURE ALTO BRADANO

CARATTERISTICHE AGRICOLE		
	AREA IN ESAME	BASILICATA
AZIENDE	15.722	83.355
%AZIENDE CON ALLEVAMENTI	17	34
SAU (HA)	138.763	624.062
SUPERFICIE MEDIA AZIENDALE (HA)	9	8
% SAU CEREALICOLA	73	45
% SAU OLIVICOLA	4	2
% SAU VITICOLA	3	16
% SAU ORTOFRUTTICOLA	2	20
NUMERO CAPI ALLEVATI	94.631	584.266
% OVICAPRINI	82	85
SUPERFICIE FORESTALE (HA)	26.442	168.047
%ATTIVI IN AGRICOLTURA	23	19
% AGRICOLTORI TRA 14 E 29 ANNI	17	17
%AGRICOLTORI TRA 30 E 54 ANNI	62	61
% AGRICOLTORI CON PIÙ DI 55 ANNI	21	22
TASSO DI FEMMINILIZZAZIONE (%)	48	53
GIORNATE LAVORO PER ADDETTO	218	131

L'area del Vulture – Alto Bradano costituisce un comparto territoriale di assoluto rilievo sotto il profilo agricolo e rappresenta uno dei territori a maggior valenza di sviluppo in ambito regionale. L'analisi delle caratteristiche agro-pedo-climatiche dell'area ci consente di operare una suddivisione del territorio in due zone, cui sostanzialmente corrispondono altrettante tipologie di agricoltura, sebbene le zone presentino alcune caratteristiche comuni tra loro.

Il paesaggio dell'area è caratterizzato per larga parte da tre colture, frumento, vite ed olivo, che predominano in maniera netta rispetto agli altri ordinamenti produttivi presenti nella zona. Anche la diffusa presenza di allevamenti zootecnici contribuisce non poco a caratterizzare il contesto di riferimento.

Le caratteristiche orografiche del territorio però, inevitabilmente determinano delle differenze nei modelli di gestione tecnico-economica e, soprattutto, nei risultati produttivi. Le macroaree di riferimento sono la zona collinare, cui corrispondono in massima parte le pendici del massiccio del Monte Vulture, ed una zona pianeggiante di fondovalle, identificabile perlopiù nelle piane del fiume Ofanto e del fiume Bradano.

5.1.3 Aspetti climatici

Per quel che riguarda la caratterizzazione ambientale è necessario fare riferimento, innanzitutto, alle peculiarità climatiche del territorio.

L'osservazione delle registrazioni termiche evidenzia la presenza di massimi annuali nei Dai suddetti dati si evince che la zona di Banzi è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con marcata siccità e temperature medie estive molto alte.

Trattasi di temperature molto elevate rispetto alla rimanente parte di territorio Lucano; ciò in conseguenza della orografia e della posizione geografica della Fossa Bradanica.

La zona oggetto di studio risulta compresa tra le isoterme di 14° e 15° C, che caratterizzano il territorio regionale nord orientale e le propaggini collinari preappenniniche.

L'analisi del diagramma pluviometrico mette in risalto il vuoto estivo ed evidenzia il regime autunnale invernale delle forti precipitazioni, nonché una forte intensità di pioggia in alcune giornate che spesso determina violenti fenomeni di ruscellamento ed erosioni superficiali.

E' presente, inoltre, una forte irregolarità nelle precipitazioni con minimi e massimi assai distanti, grandi variazioni nel numero di giorni piovosi, grandi variazioni nelle quantità di pioggia caduta nei diversi giorni piovosi.

Per la valutazione degli aspetti climatici si è fatto particolare riferimento al lavoro "Aspetti climatici e zone fitoclimatiche della Basilicata"⁶. Detto studio interessa tutta la Regione e prende in esame i dati meteorologici, per il periodo 1921 – 1984, di n. 106 stazioni meteo distribuite su tutto il territorio: da esso sono estrapolati i dati della vicina stazione di Genzano di Lucania riportati di seguito:

TABELLA 3 - DATI ESTRAPOLATI DA "ASPETTI CLIMATICI E ZONE CLIMATICHE DELLA BASILICATA"

	GENZANO DI LUCANIA	
	VALORI ASSOLUTI	%
QUOTA M S. L. M.	591	
ANNI OSSERVATI	46	
PRECIPITAZIONE ANNUA MM	632	100
GIORNI PIOVOSI ANNUI N°	70	100
INTENSITÀ MEDIA GIORNALIERA	9,0	
INVERNO MM	195	30,85
INVERNO GIORNI PIOVOSI N°	24	34,29
PRIMAVERA MM	167	26,43
PRIMAVERA GIORNI PIOVOSI N°	19	27,14
ESTATE MM	82	12,97
ESTATE GIORNI PIOVOSI N°	9	12,86
AUTUNNO MM	188	29,75
AUTUNNO GIORNI PIOVOSI N°	18	25,71

Secondo la classificazione climatica del Pavari l'area d'interesse ricade in parte nella zona Lauretum sottozona media ed in parte in Lauretum sottozona fredda.

Tale classificazione avviene sulla base di temperatura media annua, temperatura media del mese più freddo e temperatura media del mese più caldo, media dei minimi e dei massimi annui, distribuzione delle piogge, precipitazioni annue e precipitazioni del periodo estivo.

La zona del Lauretum, nella quale ricade il 71% del territorio della Basilicata ed anche l'area oggetto di intervento, è suddivisa a sua volta in tre sottozone: media, calda e fredda.

La sottozona calda interessa quasi 11% della superficie ed è limitata alla fascia costiera ionica fino a quota 300 metri ed al Tirreno dove interessa una piccola striscia alle

⁶ V. Cantore, F. Iovino e G. Pontecorvo 1988

quote più prossime al mare. La sottozona media amplia la precedente estendendosi anche nei settori settentrionale e nord-occidentale della regione: occupa un'area pari al 26% e, altimetricamente, il limite superiore raggiunge i 500-600 m s.l.m. circa. La sottozona fredda è quella più rappresentata (circa il 34%) e s'identifica, pressappoco, con il settore pre-appenninico, specie a nord della regione.

Dal punto di vista botanico-ecologico (come meglio specificato all'interno della relazione specialistica a cura del dott. Agr. Montano) l'area destinata ad ospitare il parco eolico ricade all'interno della fascia delle colline sabbiose e argillose, che interessa quasi tutta la sezione orientale della regione: trattasi di un'area che si presenta brulla ed intensamente incisa dall'azione delle acque; qui il territorio alterna rilievi isolati nella sezione più interna, da cui si diparte la lunga dorsale del Bradano che giunge fino alla costa ionica. I caratteri botanico-ecologici caratterizzanti sono tipici delle "Aree agricole prevalentemente erbacee" e delle aree caratterizzate da "Vegetazione primaria prevalentemente arborea"⁷

6 Ambiente idrico

L'ambiente idrico potrà essere oggetto di svariate problematiche legate alle aree di cantiere, in particolare potranno verificarsi le seguenti interferenze:

- alterazione della qualità delle acque superficiali;
- rischio di inquinamento per sversamenti accidentali;
- alterazione della qualità delle acque sotterranee.

6.1 Inquadramento

L'area in esame ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Ofanto il più settentrionale dei fiumi lucani ed attraversa complessivamente tre regioni con una lunghezza di 134 km ed un bacino imbrifero totale di oltre 3000 km², di cui poco più di 1320 in Basilicata. Nasce sull'Altopiano Irpino, nel territorio comunale di Torella dei Lombardi (AV) e sfocia nel Mare Adriatico nelle vicinanze di Barletta.

Tra i suoi affluenti figura il Torrente Olivento, emissario del lago Rendina, uno dei più antichi invasi artificiali della regione, ottenuto per sbarramento dei torrenti Arcidiaconata e Venosa.

I principali affluenti sono:

- Fiumara di Atella;
- Torrente Olivento;

⁷ Carta dei Biotipi della Provincia di Potenza – Università della Basilicata – D.A.P.I.T.

- Torrente Muro Lucano;
- Torrente Ficocchia;
- Torrente Laghi;
- Torrente Faraona.
- Torrente Bitonto

La zona in cui è ubicato il parco eolico ricade, come detto, all'interno dei sottobacini definiti dalla fiumara di Maschito e dalla fiumara di Venosa entrambe confluenti all'interno dell'invaso artificiale del Rendina (classificato anche come area SIC e ZPS) posto ai confini tra i comuni di Melfi, Lavello e Venosa.

La zona in cui sorgerà il parco eolico è caratterizzata dalla presenza di una rete idrografica alquanto sviluppata; sono presenti profonde incisioni che definiscono il territorio. Tali impluvi, ricchi di vegetazione e di microfauna, sono la vera e propria la rete drenante nella quale durante gli eventi piovosi vengono rilevate notevoli quantitativi idrici salvo poi tornare asciutti una volta terminato l'evento meteorico.

La vegetazione riparia, ovunque presente nelle linee d'impluvio, si limita ad una fascia di 10-15 m caratterizzata dalla presenza di specie erbacee igrofile alle quali si sovrappongono entità nitrofile.

Solo raramente le specie erbacee lasciano il posto ad elementi arbustivi ed arborei.

La presenza nell'area di un reticolo idrografico alquanto sviluppato definisce un ambiente ripario con significativo grado di naturalità che costituisce un elemento essenziale da preservare in un'ottica di gestione sostenibile dell'area.

6.2 Valutazione impatti

6.2.1 Impatto in fase di costruzione

Alterazione della qualità delle acque superficiali

Nelle fase di apertura del cantiere (avvio dei lavori) e di realizzazione delle opere (tempo stimato complessivo circa 24 mesi) potrà verificarsi qualche **temporanea** interazione con il drenaggio naturale delle acque superficiali. Il completo ripristino dello stato dei luoghi, ad ultimazione dei lavori, permetterà la soluzione dei problemi eventualmente sorti. Impatto stimato: **trascurabile**.

Rischio di inquinamento per sversamenti accidentali

In fase di cantiere potranno verificarsi sversamenti accidentali di inquinanti, quali oli lubrificanti provenienti dai mezzi d'opera nei corsi d'acqua prossimi alle opere o sui terreni ad esse prospicienti, in quest'ultima evenienza c'è anche il rischio che l'inquinamento raggiunga

la falda idrica superficiale. In ogni caso, eventuali rilasci di liquidi e di sostanze inquinanti esauste a fine ciclo lavorazione, dovranno essere oggetto di particolare attenzione durante le lavorazioni. Impatto **basso**.

Alterazione della qualità delle acque sotterranee

La costruzione di un parco eolico difficilmente può provocare alterazioni per la qualità delle acque sotterranee soprattutto per la presenza nell'area di una falda acquifera profonda.

Per quel che riguarda la posa in opera dei cavidotti nelle sezioni in cui è necessario attraversare il reticolo idrografico superficiale, come accennato nel quadro di riferimento progettuale, verrà utilizzata la tecnica dello "spingitubo" arrivando a profondità di posa tali da non impattare con il regime idrico e morfologico attualmente in essere.

Impatto **basso**.

6.2.2 Impatto in fase di esercizio

Come è possibile evincere dalla relazione geologica allegata al progetto, la falda acquifera, nella zona in cui verrà realizzato il parco eolico, è stimata come profonda; di conseguenza, eventuali interazioni tra le fondazioni degli aerogeneratori ed il regime delle acque sotterranee, possono ritenersi inesistenti.

La viabilità da realizzarsi comprese le piccole piazzole definitive potrebbero provocare delle variazioni dei coefficienti di infiltrazione delle precipitazioni con la conseguente perturbazioni delle dinamiche di ricarica della falda acquifera.

Gli adeguamenti della viabilità che verranno realizzati intercettano il reticolo idrografico principale in 4 punti:

1. Rio Pantano affluente in sinistra idraulica della fiumara di Maschito;
2. Fiumara di Venosa;
3. Fosso secondario nel bacino della fiumara di Venosa;
4. Fosso secondario nel bacino del vallone Vutusaro nel bacino della fiumara di Venosa.

Durante la fase di esercizio si potranno verificare delle lievi interazioni con le acque nel sottosuolo legate alla presenza della Cabina di Trasformazione 30-150kV nel territorio di Palazzo San Gervasio la quale, per ovvi motivi di manutenzione, sarà dotata di servizi igienici a servizio delle maestranze.

Le acque reflue dei servizi, non essendoci fognatura pubblica nell'area, confluiranno all'interno di una fossa settica per poi essere rilasciate verso l'ambiente esterno.

Infine, data la presenza all'interno della SET di trasformatori in bagno d'olio è possibile che durante la vita utile di tali apparecchiature possano verificarsi sversamenti verso l'esterno che dovranno essere assolutamente evitati.

Discorso a parte è necessario fare per quel che riguarda le interferenze idrauliche tra la stazione Terna ed il reticolo idrografico presente nell'area. In particolare l'area in cui è prevista la realizzazione della stazione è posta nelle immediate vicinanze dell'alveo del torrente Basentello. Il progetto Terna, prevede la realizzazione dei piazzali che ospiteranno le apparecchiature ad una quota compatibile con l'area di esondazione del Basentello: in sostanza si è optato di porre lo zero di Stazione ad una quota di ragionevole sicurezza ovvero a 375.3 m s.l.m. rispetto al tirante idrico che si verifica nell'area a seguito di una esondazione con tempo di ritorno pari a 200 anni.

La significativa vicinanza tra la stazione SE Terna ed il reticolo idrografico impone, tuttavia, di porre particolare attenzione al controllo degli sversamenti accidentali che potrebbero provenire dai trasformatori presenti nell'area.

In conclusione gli **impatti sulla la componente idrica si ritengono medi**.

Complessivamente gli impatti

6.3 Misure di mitigazione

6.3.1 Mitigazione in fase di costruzione

Nelle aree di cantiere, in corrispondenza degli impluvi confluenti verso la rete idrografica naturale, verranno predisposti dei presidi per difendere la componente idrica da possibili sversamenti accidentali provenienti dai mezzi d'opera. In particolare verranno realizzate delle canalizzazioni con l'ausilio di tubazioni in materiale plastico confluenti in vasche di sicurezza in grado di trattenere un'eventuale "onda nera" proveniente da un incidente. **Impatto residuo basso.**

6.3.2 Mitigazione in fase di esercizio

Tutta la viabilità di servizio e le piazzole su cui sorgeranno le turbine verranno realizzate senza ricorrere a pavimentazioni impermeabili; questo consentirà di non provocare variazioni sensibili al coefficiente di infiltrazione delle precipitazioni e di non perturbare le dinamiche di ricarica delle falde acquifere.

I servizi igienici dell'edificio di controllo saranno dotati di vasca settica tipo imhoff onde evitare di sversare nell'ambiente esterno acque inquinate.

Per quel che riguarda la viabilità di progetto, in base alle portate relative ad eventi con un tempo di ritorno di 200 anni sono stati dimensionati, in linea con le indicazioni dell' Autorità di Bacino della Puglia, i 4 attraversamenti citati in precedenza mediante tombini circolari in lamiera ondulata ipotizzando:

- un coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler di $40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;
- una pendenza di fondo pari all' 1%;
- un deflusso in moto uniforme della corrente;
- un franco di sicurezza minimo di 1.00 m (dato come differenza tra la quota di intradosso dell' attraversamento ed il livello di pelo libero duecentennale).

Nella tabella seguente sono mostrati i risultati di tale predimensionamento. In tale tabella è possibile notare come la portata defluita con le condizioni suddette sia sempre superiore a quella di progetto, di conseguenza il franco di sicurezza necessario per far defluire la portata di progetto è certamente superiore a quello minimo richiesto dall' Autorità di Bacino.

CORSO D' ACQUA	INPUT			
	Pendenza (-)	Scabrezza ($\text{m}^{1/3}/\text{s}$)	Diametro (m)	Riempimento (-)
1	0.010	40	2.900	0.66
2	0.010	40	2.000	0.50
3	0.010	40	2.100	0.52
4	0.010	40	4.100	0.76
CORSO D' ACQUA	CALCOLO			
	Angolo al centro (rad)	Tirante idrico (m)	Area (m^2)	Raggio idraulico (m)
1	3.77	1.90	4.59	0.84
2	3.14	1.00	1.57	0.50
3	3.24	1.10	1.84	0.54
4	4.22	3.10	10.71	1.24
CORSO D' ACQUA	OUTPUT			
	Velocità media (m/s)	Portata defluita (m^3/s)	Portata di progetto (m^3/s)	Numero di Froude (-)
1	3.56	16.31	15.419	0.93
2	2.52	3.96	3.663	0.91
3	2.65	4.87	4.016	0.91
4	4.61	49.41	48.239	0.98

TABELLA 4 –PREDIMENSIONAMENTO ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI

In definitiva, come è possibile osservare anche dalle planimetrie di progetto della viabilità, sono stati previsti in 4 casi dei tombini circolari:

- Attraversamento 1 => DN2900 circolare;
- Attraversamento 2 => DN2000 circolare;
- Attraversamento 3 => DN2100 circolare;
- Attraversamento 4 => 2 x DN3300 circolare ;

Con la posa in opera di tali tombini idraulici le interferenze tra le opere di progetto (la viabilità) ed il reticolo idrografico esistente generano **impatti stimabili come bassi**.

La SET sarà inoltre dotata (cfr. elaborati di progetto) di vasca di raccolta oli con il fine di intercettare eventuali fuoriuscite di lubrificante dai trasformatori.

La difesa idraulica della stazione Terna sarà affidata (cfr. elaborati di progetto Terna) ad una vasca di laminazione che consente di controllare le esondazioni del Basentello, i cui eventi di piena hanno tempi di ritorno molto limitati, si propagano all'interno delle aree di Stazione. Tale vasca di prima pioggia è provvista di una soglia sfiorante a quota +373 m s.l.m, ovvero che, per pura geometria, fornisca un franco di circa 60 cm rispetto al massimo livello della piena considerata.n.

Infine, per limitare i danni derivanti da eventuali sversamenti di oli provenienti dalle apparecchiature elettromeccaniche presenti nella RTN, l'area sarà dotata di un sistema di controllo degli sversamenti accidentali che intercetti l'"onda nera" nel malaugurato caso di rottura di un trasformatore.

Impatto residuo basso.

6.4 Sintesi degli impatti residui

Di seguito si sintetizza la magnitudo degli impatti previsti e la capacità degli interventi di mitigazione di contenerne gli effetti.

Dal momento che non tutti gli impatti sono certi, viene espressa anche, in termini qualitativi, una valutazione della probabilità di accadimento dei disturbi che ne sono alla base.

TABELLA 5 – FASE DI COSTRUZIONE

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
IMPATTO LEGATO AGLI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DAI MEZZI D'OPERA	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE
PERTURBAZIONE DEI VALORI DI DRENAGGIO DEI TERRENI	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

TABELLA 6 – FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
PERTURBAZIONE DEI VALORI DI DRENAGGIO DEI TERRENI	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
PERTURBAZIONI DELLE CARATTERISTICHE DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA NEL SOTTOSUOLO	NULLO	NULLO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
INQUINAMENTO DA REFLUI	BASSO	NULLO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
IMPATTO LEGATO AGLI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DALLA SET E DALLA RTN	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

7 Suolo e sottosuolo

7.1 Contesto paleogeografico/geologico-strutturale⁸

Il contesto geologico dell'area in esame è da porre in stretta relazione con la storia evolutiva del bacino di sedimentazione plio-peistocenico della Fossa Bradanica.

La dinamica interazione di importanti deformazioni tettoniche ed oscillazioni eustatiche del livello marino hanno determinato la successione di vari ambienti sedimentari, responsabili della situazione stratigrafica oggi osservata.

In particolare, la parte sommitale della copertura sedimentaria del bacino è costituita, al di sopra dei depositi pliocenici marini, da sedimenti quaternari che sono suddivisibili, dal basso verso l'alto, in: depositi marini di ambiente prevalentemente litorale, depositi continentali fini riferibili ad ambienti di piana di inondazione alluvionale e depositi continentali grossolani. L'assetto di tale corpo sedimentario è il risultato dell'evoluzione deposizionale dei corsi d'acqua, legata sia alle variazioni climatiche pleistoceniche sia ai movimenti tettonici della zona di margine.

L'assetto geostrutturale delle formazioni quaternarie è caratterizzato da una successione plicativa ad anticlinali e sinclinali spesso fagliate e sovrascorse, con assi a vergenze appenniniche. La caratterizzazione geologica dell'area in esame deve essere rintracciata nei caratteri geologici e morfostrutturali della Fossa Bradanica e della catena appenninica adiacente.

La Fossa Bradanica è il bacino di sedimentazione plio-pleistocenico (3-1,5 Ma) compreso tra la catena appenninica meridionale ad ovest, ed il Gargano e le Murge ad est.

La nota successione della Fossa Bradanica è costituita da depositi le cui litologie, facies e spessori variano in funzione della loro posizione rispetto ai due margini sopra descritti e che possono schematicamente essere ricondotti a:

- successioni silicoclastiche connesse al margine occidentale bacino.
- successioni carbonatiche connesse al margine orientale del bacino.

Le successioni silicoclastiche sono essenzialmente costituite da notevoli spessori di sedimenti siltoso-argillosi con livelli sabbiosi (Argille subappennine), all'interno dei quali si rinvengono isolati corpi ghiaiosi deltizi.

Le successioni carbonatiche sono rappresentate dalla nota unità della Calcarenite di Gravina, costituita da biocalcareni e biocalciruditi intrabacinali e/o da calciruditi terrigene.

⁸ Notizie tratte dalla relazione geologica allegata al progetto a cura del Geol. Ertico

Queste passano in alto, per alternanze, alle Argille Subappennine. Le due unità ora descritte costituiscono i termini trasgressivi della successione della Fossa Bradanica, dovuti al lento e progressivo annegamento della rampa regionale e all'approfondimento batimetrico del bacino.

Le successioni silicoclastiche e miste di colmamento rappresentano la parte alta del ciclo sedimentario bradanico e sono costituite da unità sabbiose e conglomeratiche silicoclastiche e/o miste. Queste poggiano, in alto, sulle Argille subappennine, con passaggio graduale e rapido o con contatto erosivo, e sono denominate Sabbie di Monte Marano, Calcareniti di Monte Castiglione, Sabbie dello Staturo e Conglomerato di Irsina. Nel complesso tali successioni rappresentano i termini regressivi bradanici, legati alla successiva fase di emersione dell'avanfossa. A questi vanno aggiunti i noti Depositi marini terrazzati, frutto della deposizione, nel Pleistocene medio-superiore, di sedimenti ghiaioso-sabbiosi.

7.2 Geomorfologia⁹

La morfologia dei luoghi, antropicamente modificata negli anni passati da attività agricola intensiva, risulta ad oggi addolcita con pendenze variabili da 2° a 35° in corrispondenza di crinali risultato delle azioni tettoniche e morfologiche.

D'altro canto è caratteristico di queste aree l'alternanza di modellazione morfologica più spinta (in corrispondenza dei litotipi più plastici come le sabbie limoso-argilloso-siltose, per effetto della tendenza dei materiali di adattarsi ad un angolo topografico basso). E zone con morfologia più movimentata dettata dalla presenza di per la presenza di costoni e dossi dal caratteristico risalto topografico e dalla comprovata solidità, trattasi di corpi arenaceo-ciottolosi in lenti e talvolta in grossi banchi.

Ad un' attenta ricognizione effettuata sui siti di installazione degli aerogeneratori e sulle fasce contermini si nota la morbida ondulazione valliva che caratterizza l'intero areale e la totale assenza di segni di dissesto gravitativi (paleofrane) e fenomeni collegati ad eventi erosivi da parte delle acque di ruscellamento né di fondo valle.

Tutte le torri ricadono in aree di deposito conglomeratico, con soluzione di continuità tra le torri CTS3 –CTS4 e quelle più a sud CTS5-10-15 ove lo stacco è segnato dagli affioramenti di sabbie e depositi alluvionali. Soltanto la torre CST17 e parzialmente la CST18 poggiano su depositi spiccatamente sabbiosi ai margini con le alluvioni.

Dove prevalgono complessi arenacei, la morfologia è più movimentata.

⁹ Notizie tratte dalla relazione geologica allegata al progetto a cura del Geol. Ertico

Non vi sono problemi particolari per il deflusso delle acque episupeficiali viste le pendenze dei luoghi verso i collettori principali.

Ad ogni buon conto sono da ravvisare fenomeni di soliflusso e reptazione a nord della carta geologica redatta per l'allegato omonimo, in aree comunque distanti da tutte le torri in progetto, tutte le torri in progetto ricadono su ampie superfici spianate sommitali bordate da falde detritiche con bassa inclinazione.

Presentano in definitiva un assetto stabile per cui si può esprimere un giudizio positivo e pienamente favorevole alle opere in progetto dal punto di vista geomorfologico.

7.3 Valutazione impatti

L'ubicazione delle macchine eoliche, riportata in tutti gli elaborati cartografici, evidenzia la buona disposizione delle stesse in relazione alla litologia dei terreni affioranti e alla geomorfologia delle zone interessate, infatti, esse ricadono tutte su terreni con discrete caratteristiche geotecniche e poste ad una distanza di sicurezza da scarpate di versanti che potrebbero essere interessate da fenomeni di instabilità.

In relazione agli elaborati allegati al presente S.I.A. (desunti da Studi pubblicati dalla Regione Basilicata: L'ambiente in Basilicata 1999 – Ufficio Tutela della Natura) si evidenzia come il parco ricade in aree classificate come costituite da "sabbie e conglomerati" (c.f.r. A.17.f.7).

Considerando l'O.P.C.M. n. 3274 del 2003 e il D.M. 14 gennaio 2008 (Nuove norme tecniche per le costruzioni) i terreni del sito indagato appartengono alla categoria "A" del suolo di fondazione, inoltre, sulla base delle indagini dirette eseguite i terreni di sedime sono composti da terreni ghiaiosi-sabbiosi che presentano discrete caratteristiche geotecniche.

Gli impatti sulla componente suolo sono essenzialmente legati alle operazioni di movimento materie per la realizzazione delle strade di servizio, delle piazzole, delle cabine elettriche e dei cavidotti interni a 30kV e di quello esterno per la connessione alla RTN.

La linea di sviluppo del progetto, con riferimento sia al discorso della viabilità, è improntata a ricalcare i tracciati esistenti della viabilità interpodereale per i quali è previsto l'adeguamento funzionale in termini di larghezza, carreggiata stradale e profilo longitudinale; solo pochi tratti di viabilità sono da considerarsi completamente ex-novo in quanto non si appoggiano su alcuna pista esistente.

In particolare la viabilità di progetto risultante dall'adeguamento funzionale delle strade interpoderali esistenti si sviluppa per una lunghezza complessiva di 18.6 km mentre i tratti da considerarsi completamente ex novo sono pari a circa 3.0 km.

Per quel che riguarda i tracciati dei cavidotti la sezione di scavo massima (con tre cavi all'interno) prevede una larghezza di 100 cm ed una profondità di posa di 1.2 metri e conseguentemente i volumi di movimento materie appaiono comunque limitati tali da non compromettere la componente suolo e sottosuolo.

Tutte le strade, compatibilmente con le esigenze di trasporto legate al tipo di aerogeneratore, sono state progettate seguendo l'andamento del terreno al fine di limitare al massimo scavi e riporti; solo per un aerogeneratore (il CST 01) la quantità di movimento materie è risultata essere significativa rispetto alla media di tutti gli altri. Causa di tale situazione è legata essenzialmente alla svantaggiata ubicazione della macchina rispetto al contesto orografico locale.

Il volume di terreno da movimentare per la realizzazione delle piazzole di montaggio scomponibili in tre piazzole poste in sequenza la prima 97m x 23m e la seconda 66m x 50m e la terza (quella contenente la fondazione) 26m x 33m è riportato nella tabella che segue:

		Scavo (mc)	Riporto (mc)	Rinterro con terreni scavati(mc)	A discarica (mc)	Fornitura di terreno arido per rilevati (mc)	Fondazione (mc)	Misto granulare stabilizzato (mc)
1	Piazzole cst01	25396	8979	12698	12698	21677	1917	1278
2	Piazzole cst02	13858	17	6929	6929	6946	1917	1278
3	Piazzole cst03	2775	5	1388	1388	1393	1917	1278
4	Piazzole cst04	1671	5507	836	836	6343	1917	1278
5	Piazzole cst05	1834	15379	917	917	16296	1917	1278
6	Piazzole cst06	1802	2510	901	901	3411	1917	1278
7	Piazzole cst07	3700	1932	1850	1850	3782	1917	1278
8	Piazzole cst08	4047	1124	2024	2024	3148	1917	1278
9	Piazzole cst09	5464	5325	2732	2732	8057	1917	1278
10	Piazzole cst10	3640	404	1820	1820	2224	1917	1278
11	Piazzole cst11	4006	2309	2003	2003	4312	1917	1278
12	Piazzole cst12	4043	47	2022	2022	2069	1917	1278
13	Piazzole cst13	1383	8476	692	692	9168	1917	1278
14	Piazzole cst14	12636	3005	6318	6318	9323	1917	1278
15	Piazzole cst15	1825	4245	913	913	5158	1917	1278
16	Piazzole cst16	2539	754	1269.5	1269.5	2023.5	1917	1278
17	Piazzole cst17	3329	4960	1665	1665	6625	1917	1278

18	Piazzole cst18	1298	6215	649	649	6864	1917	1278
19	Piazzole cst19	3304	3405	1652	1652	5057	1917	1278
20	Piazzole cst20	16296	3	2911	2911	3898	1917	1278
21	Piazzole cst21	3210	711	1605	1605	2316	1917	1278
22	Piazzole cst22	344	3025	172	172	3197	1917	1278
23	Piazzole cst23	992	5273	496	496	5769	1917	1278
24	Piazzole cst24	1744	293	872	872	1165	1917	1278
25	Piazzole cst25	4573	1760	2287	2287	4047	1917	1278
	Totale	125709	85663	57617	57617	144264	47918	31945

TABELLA 7 – MOVIMENTO MATERIE PIAZZOLE

Analogamente nella tabella seguente viene riportato il movimento materie per la realizzazione della viabilità.

	Tratti	Scavo (mc)	Riporto (mc)	Rinterro con terreni scavati(mc)	A discarica (mc)	Fornitura di terreno per rilevati (mc)	Fondazione con materiale arido (mc)	Misto granulare stabilizzato (mc)	L(m)	Tipologia intervento
1	Viabilità CST01	4707	849	2354	2354	3203	1836	1224	1224	Adeguamenti strade asfaltate
2	Viabilità CST02	11340	285	5670	5670	5955	3939	2626	2626	Adeguamenti strade asfaltate
3	Viabilità CST03	2962	31	1481	1481	1512	1337	891	891	Adeguamenti strade asfaltate
4	Viabilità CST04	312	0	156	156	156	94	62	62	Adeguamenti strade asfaltate
5	Viabilità CST05	1586	10	793	793	803	747	498	498	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
6	Viabilità CST06	995	2	498	498	500	368	245	245	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
7	Viabilità CST07	2225	3	1113	1113	1116	763	509	509	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
8	Viabilità CST08	1093	405	547	547	952	712	475	475	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
9	Viabilità CST09	1223	336	612	612	948	758	505	505	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
10	Viabilità CST10	1583		792	792	792	588	392	392	Adeguamenti strade asfaltate
11	Viabilità CST11	156	341	78	78	419	262	175	175	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
12	Viabilità CST12	2293	20	1147	1147	1167	1218	812	812	Adeguamenti strade asfaltate /ex novo
13	Viabilità CST13	3409	28	1705	1705	1733	825	550	550	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
14	Viabilità CST14	9167	2606	4584	4584	7190	3225	2150	2150	Adeguamenti strade asfaltate
15	Viabilità CST15	9889	2062	4945	4945	7007	2868	1912	1912	Adeguamenti strade asfaltate
16	Viabilità CST16	294	22	147	147	169	145.5	97	97	Adeguamenti strade asfaltate
17	Viabilità CST17	197	252	99	99	351	175	117	117	Adeguamenti strade asfaltate
18	Viabilità CST18	5286	644	2643	2643	3287	2313	1542	1542	Adeguamenti strade asfaltate
19	Viabilità CST19	835	374	418	418	792	484	322	322	Adeguamenti strade asfaltate
20	Viabilità CST20	5821	987	2911	2911	3898	465	310	310	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
21	Viabilità CST21	14767	825	7384	7384	8209	4295	2863	2863	Adeguamenti strade asfaltate
22	Viabilità CST22	183	189	92	92	281	137	91	91	Adeguamento di strada esistente non asfaltata

	Tratti	Scavo (mc)	Riporto (mc)	Rinterro con terreni scavati(mc)	A discarica (mc)	Fornitura di terreno per rilevati (mc)	Fondazione con materiale arido (mc)	Misto granulare stabilizzato (mc)	L(m)	Tipologia intervento
23	Viabilità CST23	7980	2062	3990	3990	6052	3144	2096	2096	Adeguamenti strade asfaltate / Adeguamento di strada esistente non asfaltata
24	Viabilità CST24	509	1	255	255	256	246	164	164	Adeguamenti strade asfaltate
25	Viabilità CST25	805	0	403	403	403	180	120	120	Adeguamento di strada esistente non asfaltata
26	Viabilità per cabina di raccolta	3046	41	1523	1523	1564	1294	863	863	Adeguamenti strade asfaltate
	Totale	92663	12375	46332	46332	58707	32416	21610	21610.4	
	Tratti	Scavo (mc)	Riporto (mc)	Rinterro con terreni scavati(mc)	A discarica (mc)	Fornitura di terreno per rilevati (mc)	Fondazione con materiale arido (mc)	Misto granulare stabilizzato (mc)	L(m)	Tipologia intervento
1	Adeguamento n1	1091	69	546	546	615	477	318	318	Adeguamenti strade asfaltate
2	Adeguamento n.2	4809	171.5	2405	2405	2576	303	202	202.3	Adeguamenti strade asfaltate
3	Adeguamento n.3	4133.8	3.5	2067	2067	2070	405	270	270.3	Adeguamenti strade asfaltate
4	Nuovo tratto verso cst15	2534	5.8	1267	1267	1273	938	625	625.1	Adeguamenti strade asfaltate
5	raccordo 1	1265	0	633	633	633	435	290	290.2	Adeguamenti strade asfaltate
6	raccordo 2	381	2	191	191	193	158	105	105.3	Adeguamenti strade asfaltate
7	raccordo 3	400	5	200	200	205	165	110	110	Adeguamenti strade asfaltate
	Totale	14614	257	7307	7307	7564	2882	1921	1921	

TABELLA 8 – MOVIMENTO MATERIE VIABILITÀ

Le pendenze di progetto sono sempre contenute entro il 10%, solo brevissimi tratti arrivano a pendenze del 11-12%.

Il volume di scavo previsto per il posizionamento dei cavidotti d'interconnessione fra gli aerogeneratori e di collegamento alla rete RTN è riportato nella tabella seguente:

CAVIDOTTI E CABINE									
		L(m)	Largh(m)	h(m)	Scavo (mc)	Riporto (mc)	Rinterro con terreni scavati(mc)	A discarica (mc)	Fornitura di terreno arido per piano di posa (mc)
1	Cavidotto interno Sez. a 1 cavo	29547	0.6	1.2	21273.8	0	17019	4255	4255
2	Cavidotto interno Sez. a 2 cavi	9360	0.8	1.2	8985.6	0	7188	1797	1797
3	Cavidotto interno Sez. a 3 cavi	5243	1.0	1.2	6291.6	0	5033	1258	1258
4	Cavidotto esterno	4147	0.6	1.2	2985.8	0	2389	597	597
5	Cavidotto AT	7437	0.6	1.2	5354.6	0	4284	1071	1071
	Totale	55734			44891.5	0.0	35913.2	8978.3	8978.3
6	Cabina di interconnessione (fondazioni)	100	80.0	0.5	4000.0	0	3200	800	800
7	Cabina 150-380kV (fondazioni)	100	180.0	0.8	13500.0	0	10800	2700	2700
	Totale				17500.0	0.0	14000.0	3500.0	3500.0

TABELLA 9 – MOVIMENTO MATERIE CAVIDOTTI E CABINE ELETTRICHE

Gli impatti attesi a seguito delle misure di mitigazione che, in questo caso, **sono insite nelle modalità progettali seguite per la definizione dei tracciati sono stimabili come bassi.**

7.3.1 Impatto in fase di costruzione

Le lavorazioni di scavo dei cavidotti verranno effettuate seguendo rigide prescrizioni utilizzando utensili diamantati che consentano un taglio verticale del suolo limitando l'azione di frantumazione delle rocce calcaree alla larghezza della sezione di scavo strettamente necessaria per la posa in opera dei cavidotti. In tal modo sarà possibile utilizzare completamente il materiale scavato durante la fase di rinterro degli stessi scavi senza lasciare residui di materiale lapideo che potrebbero deturpare l'ambiente circostante.

Il materiale non riutilizzabile per le lavorazioni del cantiere verrà smaltito in discarica autorizzata.

L'impatto atteso è basso.

7.3.2 Impatto in fase di esercizio

In fase di esercizio gli impatti maggiormente significativi riguarderanno la realizzazione delle strutture di fondazione in c.a. degli aerogeneratori. Al fine di semplificare

le operazioni di ripristino dei luoghi al termine dei lavori si prevede l'annegamento di queste strutture sotto il profilo del suolo per almeno un metro. In tal modo sarà possibile effettuare un ripristino morfologico, una stabilizzazione e un inerbimento di tutte le aree soggette a movimento di terra eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.

L'impatto atteso è basso.

7.4 Misure di mitigazione

7.4.1 Mitigazione in fase di costruzione

Le misure di mitigazione saranno essenzialmente legate all'utilizzo di macchinari in grado di semplificare il ripristino dello stato dei luoghi.

Nell'ambito territoriale afferente le opere di progetto e' stata condotta un'indagine mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la realizzazione del campo eolico.

Per quanto riguarda le discariche e gli impianti di recupero degli inerti si è fatto riferimento all'elenco degli impianti autorizzati dalla Provincia di Potenza e compresi nel Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti pubblicato nel Supplemento Ordinario al Bollettino Ufficiale della Regione Basilicata n. 13 del 17.03.2008.

Di seguito si riporta in figura la tavola 1 del Piano dei Rifiuti sopra citato, con la localizzazione delle discariche autorizzate.

Coerentemente con quanto riportato nel Piano Provinciale dei Rifiuti, si riporta una tabella con le discariche autorizzate per inerti più vicine al sito di progetto.

Tab. 9: Discariche autorizzate

DISCARICHE AUTORIZZATE	LOCALITA
IMPRESA FAVULLO CALCESTRUZZI S.R.L.	LAVELLO
DITTA CRISCI ANGELO (con annesso impianto di recupero)	MOLITERNO
IMPRESA FERRARA	CHIAROMONTE

Per quanto riguarda le cave la cui competenza è regionale si riporta di seguito una tabella di sintesi con l'indicazione di quelle ricadenti nella Provincia di Potenza:

tab. 10: Cave autorizzate ubicate in Provincia di Potenza

DITTE AUTORIZZATE	LOCALITA CAVA	COMUNE	PROV	LITOTIPI
Archetti Donato	Colonello	Rionero in V.	PZ	Piroclastici
Archetti Giovanni e figli Snc	Difesa	Barile	PZ	Piroclastici
Società Inerti e Conglomerati S.R.L.	Crognale	Palazzo S.G.	PZ	Conglomerati
General Beton S.R.L.	Serra delle Serpi	Pescopagano	PZ	Carbonatici
Laterificio Irpino S.p.a	Caperroni	Pescopagano	PZ	Argillosi

DITTE AUTORIZZATE	LOCALITA CAVA	COMUNE	PROV	LITOTIPI
Laterificio Pugliese S.p.a	Monte Pote	Genzano di Lucania	PZ	Argillosi
Pacella Pietro	Domacchia	Pescopagano	PZ	Calcareniti
Paternoster Antonio	Vallone Convento	Barile	PZ	Piroclastici
Cementeria Costantinopoli S.r.l	Solagna di Costantinopoli	Barile	PZ	Piroclastici
PILKINGTON ITALIA S.p.a	Pisciolo	Melfi	PZ	Sabbioso – arenacei
Andreone Marbles S.r.l	Serro la Serpa	Pescopagano	PZ	Calciruditi
G.M.P. International S.r.l	Cesine	Pescopagano	PZ	Calciruditi

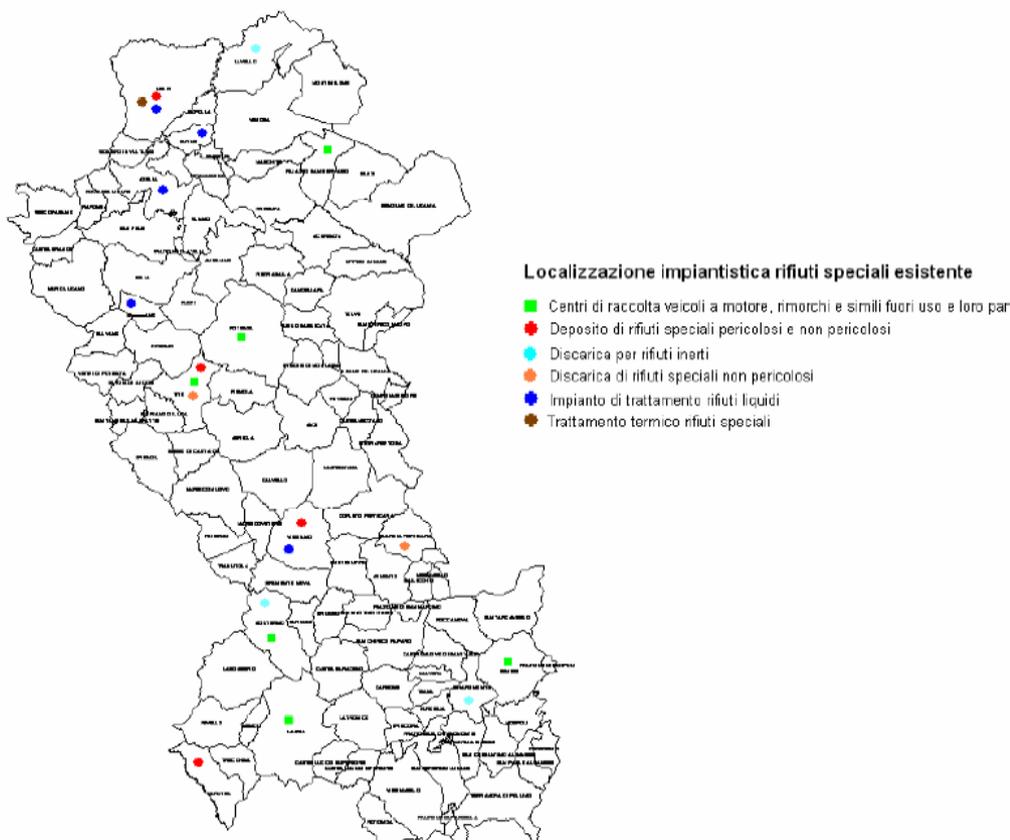


fig. 15: tavola 1 – Localizzazione discariche rifiuti speciali nella provincia di Potenza

7.4.2 Mitigazione in fase di esercizio

Verranno utilizzate tecniche di costruzione che tengano conto della fase di ripristino dello stato dei luoghi. Le misure di mitigazione adottate sono le medesime riportate nella relazione specialistica sulla componente Flora, Fauna ed Ecosistemi nonché nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** della componente floristica.

7.5 Sintesi degli impatti residui

Di seguito si sintetizza la magnitudo degli impatti previsti e la capacità degli interventi di mitigazione di contenerne gli effetti.

Dal momento che non tutti gli impatti sono certi, viene espressa anche, in termini qualitativi, una valutazione della probabilità di accadimento dei disturbi che ne sono alla base.

TABELLA 10 – FASE DI COSTRUZIONE

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
FORMAZIONI DI VOLUMI DI TERRA DA CONFERIRE A DISCARICA	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

TABELLA 11 – FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
MODIFICAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	ALTO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

8 Atmosfera

8.1 Inquadramento

La componente atmosfera, caratterizzata attraverso i caratteri meteo climatici nei paragrafi precedenti, manifesta delle interferenze con il progetto che sono sostanzialmente molto diverse tra la fase di cantiere e quella di esercizio.

Nella fase di cantiere tale componente è oggetto di interazioni (negative) legate alle emissioni di polveri e gas serra: durante le operazioni di movimento materia essenzialmente per la viabilità di servizio e per i cavidotti; mentre nella fase di esercizio le interazioni divengono positive e legate alla produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di gas serra.

L'analisi della componente atmosfera viene svolta al fine di pervenire ad una caratterizzazione precisa dello stato attuale o ex ante e poter stabilire eventuali modificazioni che possono avvenire in essa in seguito alla realizzazione del parco eolico, al suo esercizio.

La valutazione della componente atmosfera in termini qualitativi non può attuarsi in maniera puntuale, in quanto mancano dati di rilevazione dei parametri di riferimento; nell'area in esame non è presente un sistema di monitoraggio della qualità dell'aria.

Per giungere ad una definizione dello stato attuale dell'atmosfera si è proceduto puntando preliminarmente alla descrizione e alla ricerca delle principali sostanze inquinanti e delle loro fonti di emissione. Esse sono in gran parte prodotte dall'attività umana (attività industriale, centrali termoelettriche, riscaldamento domestico, trasporti) e, in misura minore, sono di origine naturale (pulviscolo, eruzioni vulcaniche, decomposizione di materiali organici, incendi).

Gli indicatori relativi all'ambiente atmosferico sono le emissioni, la cui quantificazione, distribuzione ed evoluzione temporale derivano da processi di stima, mentre la qualità dell'aria è basata su indicatori di stato.

Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico contribuiscono alle seguenti fenomenologie: i cambiamenti climatici, la diminuzione dell'ozono atmosferico, l'acidificazione, lo smog fotochimico, il deterioramento della qualità dell'aria. Le sostanze lesive per l'ozono stratosferico sono CFC, CCl₄, HCFC, i gas serra responsabili dei cambiamenti climatici sono CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆; le sostanze acidificanti sono SO_x, NO_x.

Gli indicatori relativi alla qualità dell'aria e ritenuti più significativi, anche in relazione alla normativa vigente, sono: ossidi di azoto NO₂ e NO_x, la cui fonte è rappresentata principalmente da impianti di riscaldamento civile ed industriale, da traffico autoveicolare, dalle centrali di produzione di energia e da attività derivanti da processi industriali vari, quali produzione di vetro, calce cemento, ecc. Gli ossidi di azoto contribuiscono ai fenomeni di eutrofizzazione, smog fotochimico e piogge acide.

L'ozono troposferico è di origine sia antropica sia naturale ed è un inquinante secondario, cioè non viene emesso direttamente da una o più sorgenti, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari quali ossidi di azoto NO_x e composti organici volatili (COV), prodotti in larga parte dai motori a combustione e dall'uso di solventi organici.

Le principali sorgenti di PM₁₀ si possono dividere in due categorie sorgenti naturali (erosione dei suoli e degli edifici da parte degli agenti meteorologici) e antropiche (principalmente traffico autoveicolare, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali). Il particolato fine è monitorato principalmente per i suoi effetti sanitari e tossicologici.

Le principali sorgenti di benzene C₆H₆ sono gli autoveicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori), i processi di combustione che usano combustibili derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene.

Si fa presente che l'area in esame non è interessata da insediamenti industriali e attività produttive che possano causare rilascio di emissioni inquinanti in atmosfera e, anzi, prevalentemente orientata verso l'utilizzo agricolo.

Pertanto, in assenza delle principali fonti di emissione degli inquinanti citati, nonché, appunto, in considerazione dell'uso attuale del territorio e dello stato ambientale, si ritiene che il livello di qualità dell'aria sia generalizzabile a quello descritto nell' "Annuario dei dati ambientali" edizione 2006 pubblicato dall'A.R.P.A. Basilicata.

I dati di qualità dell'aria del 2006 confermano le indicazioni raccolte negli anni precedenti: le situazioni più critiche riguardano i livelli di PM₁₀.

8.2 Valutazione impatti

8.2.1 Impatto in fase di costruzione

Polveri da movimento terra

L'impatto più significativo esercitato in fase di costruzione sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni, sia quello indotto indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

Scopo di questo paragrafo è quello di fornire una stima delle emissioni di polvere nel cantiere in funzione delle attività che vi si svolgono.

I parametri che sono stati assunti per rappresentare le polveri sono costituiti dal P.T.S. (polveri totali sospese) e PM₁₀ (frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm).

Tra le sorgenti di polveri vengono trascurati i motori delle macchine operatrici, il cui contributo appare quantitativamente limitato, se confrontato alla generazione di polveri indotta dai lavori di realizzazione della viabilità di accesso e delle fondazioni degli aerogeneratori.

La generazione di polveri può essere attribuita principalmente alle seguenti attività:

- ai trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento materie prime, trasporto smarino all'esterno del cantiere, spostamenti mezzi di lavoro, ...) su strade pavimentate e piste non pavimentate;

- alle operazioni di movimento terra (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, carico e scarico inerti...).

Le emissioni sono state stimate a partire da una valutazione quantitativa delle attività svolte nei cantieri, tramite opportuni fattori di emissione derivati da "Compilation of air pollutant emission factors" – E.P.A. - , Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition).

Le emissioni sono state calcolate tramite la relazione $E = A \times F$ dove E indica le emissioni, A l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (grandezza caratteristica della sorgente che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria) e F il fattore di emissione (massa di inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore).

Di seguito, per ciascuna attività capace di contribuire in maniera significativa alla generazione di polveri, ovvero per ciascuna sorgente, vengono definiti:

- il fattore di emissione utilizzato F;
- i parametri da cui F dipende;
- l'indicatore dell'attività A;
- la fonte impiegata per la stima del fattore di emissione.

La stima del fattore di emissione è stata ripetuta, relativamente alle aree di deposito inerti ed alle piste di cantiere, confrontando due situazioni caratteristiche corrispondenti a terreno secco ed a terreno imbibito d'acqua: questa seconda situazione è rappresentativa delle condizioni che si manifestano a seguito dell'innaffiatura; la relativa analisi permette pertanto di valutare l'efficacia della bagnatura come sistema per l'abbattimento della polverosità.

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità si esprime come:

$$F = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \text{ (kg/t) da AP-42 volume I cap. 13}$$

Dove:

k = costante dimensionale funzione della dimensione delle particelle:

- k = 0.74 per PM_{tot} ;
- k = 0.35 per PM_{tot} .

- U = velocità media del vento;
- M = umidità materiale accumulato (%).

I valori di U ed M per i quali la formula fornisce una stima corretta delle emissioni polverose sono i seguenti:

TABELLA 12 - RANGE DI VALIDITÀ DELLA FORMULA UTILIZZATA PER IL CALCOLO DELLE EMISSIONI DI POLVERE

Parametro	Range
Velocità media del vento	0.6 – 6.7 m/s
Umidità materiale accumulato	0.25 – 4.8 %

Considerando che la massima velocità del vento a terra sul sito in esame è pari a 5.5 m/s (compresa nel range di validità sopra riportato) ed ipotizzando di avere un materiale con lo 0,25 % di umidità (il minimo consentito dalla formula) sia in condizioni normali (senza umidificazione artificiale) che con il 4,8 % in condizioni umide si ottiene:

TABELLA 13 – EMISSIONI DI POLVERI

Condizione	k	U (m/s)	M (%)	Fattore di emissione PM tot (kg/t)	A (t/h)	PM tot (kg/h)
Normale	0.74	5.5	0.25	0.0716	178.3	12.77
Normale	0.74	5.5	4.8	0.0011	178.3	0.20
Condizione	k	U (m/s)	M (%)	Fattore di emissione PM 10 (kg/t)	A (t/h)	PM 10 (kg/h)
Post – innaffiamento	0.35	5.5	0.25	0.0339	178.3	6.04
Post – innaffiamento	0.35	5.5	4.8	0.0005	178.3	0.10

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato dalle tonnellate di materiale trattato in un'ora. Tale valore viene stimato a partire dalle tonnellate di movimento materie derivante dagli scavi per la realizzazione della viabilità di servizio e dei cavidotti. Il valore delle emissioni ottenuto risulta quindi espresso in chilogrammi di polvere emessa all'ora.

Complessivamente il progetto movimentata circa 399.450 metri cubi di terreno (tra scavi e riporti), nell'ipotesi che tale movimento venga realizzato con una produzione media giornaliera di circa 1500 mc (stiamo ipotizzando che la fase di realizzazione duri 420gg. Ed ipotizzando il peso specifico medio del terreno da movimentare pari a 1.5 t/mc) ovvero circa 1420 t/giorno circa 180 t/h.

Come riportato nella tabella precedente in condizioni di post innaffiamento è possibile limitare significativamente la produzione di polveri per movimento terra

Polveri da traffico veicolare in aree non pavimentate

Analogamente al caso precedente il fattore di emissione delle polveri generate dalle aree non pavimentate può essere stimato attraverso la formula seguente:

$$F = k(0.2819) \frac{\left(\frac{s}{12}\right)^a \left(\frac{W}{3}\right)^b}{\left(\frac{M}{0.2}\right)^c} \text{ (kg/km)} \quad \text{da AP-42 volume I cap. 13}$$

Dove:

- W = peso dei mezzi di cantiere;
- s = contenuto di limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%);
- M = umidità aree non pavimentate percorse dai mezzi (%).

L'ipotesi alla base della formula è che i materiali responsabili della polverosità siano essenzialmente i limi.

Nel presente studio si è ipotizzato che i mezzi che verranno impiegati nelle operazioni di costruzione del parco siano per la maggior parte autocarri da 12 mc con peso a vuoto di 130 quintali, il peso medio di tali mezzi (carichi in entrata e scarichi in uscita o viceversa) è assunto pari a 16 tonnellate.

I valori di s ed M per i quali la formula fornisce una stima corretta delle emissioni polverose sono i seguenti:

TABELLA 14 – RANGE DI VALIDITÀ DELLA FORMULA PER IL CALCOLO DELLE POLVERI SULLE AREE PAVIMENTATE

Parametro	Range
Contenuto limo	1.2 – 35 %
Umidità materiale accumulato	0.03 – 20 %

Non avendo a disposizione valori specifici per le aree di cantiere in esame, per il contenuto di limo e l'umidità del terreno si assumono i valori specificati nella tabella seguente:

TABELLA 15 – IPOTESI SUL CONTENUTO DI LIMO E L'UMIDITÀ

Condizione	Contenuto limo	Umidità
Normale	5 %	0.03 %
Post innaffiamento	5 %	5 %

I valori dei parametri k, a e b sono di seguito riportati

TABELLA 16 – VALORI DEGLI ESPONENTI NELLA FORMULA PRECEDENTE

Costante	PM tot	PM 10
K (lb/mile)	10	2.6
a	0.8	0.8
b	0.5	0.4

Il fattore di emissione risultante è riportato nella seguente tabella:

TABELLA 17 – FATTORI DI EMISSIONE CARATTERISTICI DEI MEZZI DI CANTIERE DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE – VALORI PER SINGOLO VEICOLO

Condizione	Fattore di emissione PM tot (kg/km)	Fattore di emissione PM 10 (kg/km)	Percorrenza media giornaliera (km)	PM tot (kg/giorno)	PM 10 (kg/giorno)
Normale	1.094	0.126	100	109.4	12.6
Post – innaffiamento	0.141	0.027		14.1	2.7

In base ai fattori di emissione sopra riportati, come meglio specificato nel paragrafo sulle mitigazioni, si porrà particolare attenzione a umidificare le piste di cantiere onde limitare la produzione di polveri provenienti dalle zone non pavimentate.

Gas serra

I mezzi d'opera impiegati per il trasporto dei componenti dei 25 aerogeneratori determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti (CO, CO₂, NO_x, SO_x, polveri) derivanti dalla combustione del carburante.

La metodologia adottata per la stima di tali emissioni si basa sull'utilizzo dei fattori di emissione elaborati dall'E.E.A. (European Environmental Agency), relativi ai mezzi di trasporto circolanti in Italia.

Le emissioni gassose dei veicoli dipendono fortemente dal tipo e dalla cilindrata del motore, dai regimi di marcia, dalla temperatura, dal profilo altimetrico del percorso e dalle condizioni ambientali.

TABELLA 18 – EMISSIONI PER VEICOLO PESANTE >32T – COPERT 3 (BANCA DATI DEI FATTORI DI EMISSIONE MEDI PER IL PARCO CIRCOLANTE IN ITALIA – A.P.A.T.)

NOx					PM				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel		Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot		Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	4.71	0	15.03	Highway	0	0.2	0	0.64
Rural	5.9	5.9	18.95	18.95	Rural	0.15	0.24	0.48	0.77
Urban	8.96	8.96	18.99	18.99	Urban	0.29	0.38	0.62	0.81
NMVO					CO2				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel		Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot		Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	0.49	0	1.57	Highway	0	982.99	0	3137.64
Rural	0.66	0.66	2.12	2.12	Rural	977.25	977.25	3137.64	3137.64
Urban	1.15	1.15	2.44	2.44	Urban	1480.62	1480.62	3137.64	3137.64
CO					N2O				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel		Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot		Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	1.09	0	3.48	Highway	----	0.03	----	0.1
Rural	1.11	1.11	3.57	3.57	Rural	----	0.03	----	0.1
Urban	1.95	1.95	4.13	4.13	Urban	----	0.03	----	0.06
					NH3				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel		Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot		Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	----	0	----	0.01	Highway	----	0	----	0.01
Rural	----	0	----	0.01	Rural	----	0	----	0.01
Urban	----	0	----	0.01	Urban	----	0	----	0.01

Tipo di veicolo	Peso	Tipo combustibile
Heavy duty	>32t	Gasolio

Va specificato che il fattore di emissione tabellato rappresenta un valore medio che non tiene conto, ad esempio, dell'efficienza dei controlli, della qualità della manutenzione, delle caratteristiche operative e dell'età del mezzo.

Nel caso del parco eolico "Castellani" si vuole effettuare una stima del livello di emissioni limitata ai territori limitrofi all'area di realizzazione del parco. In sostanza si stima l'aumento di emissioni da gas serra legate ai convogli necessari a trasportare i componenti per il montaggio di un aerogeneratore.

Nell'ipotesi che per l'assemblaggio di una macchina siano necessari 10 viaggi da parte di un convoglio del peso di 130t – Euro II

TABELLA 19 – DETTAGLIO VIAGGI PER MONTAGGIO SINGOLO AEROGENERATORE

Quantità	Descrizione del trasporto Vestas V112
1	Trasporto virola (concio di fondazione)
1	Trasporto navicella
3	Trasporto singola pala
3	Trasporto tronchi torre
1	Trasporto navicella
1	Trasporto mozzo (Hub)

e considerando una percorrenza chilometrica media (andata e ritorno) pari a 300 km di cui il 70% su strade a scorrimento veloce ed il 30% su strade di campagna, è possibile stimare il valore complessivo delle emissioni necessarie al trasporto dei componenti per il montaggio in sede del parco eolico.

TABELLA 20 – EMISSIONI TOTALI DI GAS SERRA PER LA FASE DI TRASPORTO DEI COMPONENTI DEGLI AEROGENERATORI

Numero Aerogeneratori	Viaggi necessari all'assemblaggio di un singolo Aerogeneratore	Percorrenza media (km)
25	10	300
EMISSIONI TOTALI		
NO_x (kg)	CO(kg)	NMVOG (kg)
380.03	82.20	40.58
CO₂ (t)	N₂O(kg)	PM(kg)
735.95	2.25	15.90

Si vuole sottolineare comunque come tale impatto sia temporaneo, limitato alla sola fase di realizzazione, e distribuito su un territorio di superficie significativa: ciò rende l'incidenza dello stesso limitata. Come si vedrà nel paragrafo che segue, per ogni anno di vita utile dell'impianto in progetto si risparmierà l'immissione in atmosfera di circa 184.800 tonnellate di CO₂, in fase di costruzione il trasporto delle turbine in situ costerà "solamente" 735 kg di CO₂: valore assolutamente trascurabile rispetto al risparmio di CO₂ legata alla presenza del parco. **L'impatto atteso si stima trascurabile.**

8.2.2 Impatto in fase di esercizio

Non si rilevano impatti sulla componente atmosfera in fase di esercizio. Il parco eolico durante la sua vita produttiva indurrà solamente un lievissimo volume di traffico, legato alle normali operazioni di manutenzione, che insisterà sia sulla viabilità di servizio che su quella ordinaria non indurrà traffico sulle strade di servizio realizzate in fase di cantiere. L'esistenza del parco in progetto consente di conseguire notevoli risparmi in termini di emissioni di gas serra: l'energia prodotta dal parco consentirà il risparmio di notevoli quantità di inquinanti.

In particolare, per il progetto in esame, è stata realizzata un'analisi comparativa delle emissioni atmosferiche che si genererebbero producendo la stessa l'energia attraverso una centrale termica a combustibile fossile; ciò ha consentito di valutare quantitativamente gli inquinanti che non verranno immessi in atmosfera. Il parco è in grado di produrre 184.800 MWh/anno

I valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica mediante combustibili fossili (Fonte International Solar Energy Society Italia) sono:

- CO₂ (anidride carbonica): 1000 g/KWh
- SO₂ (anidride solforosa): 1.4 g/KWh
- NO₂ (ossidi di azoto): 1.9 g/KWh

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire ad accelerare l'effetto serra con i conseguenti problemi che da essa derivano.

Questo eviterà l'emissione di una centrale termica equivalente a combustibili fossili di:

- 184.800 t/anno di CO₂ (anidride carbonica)
- 258,72 t/anno di SO₂ (anidride solforosa)
- 351,12 t/anno di NO_x (ossidi di azoto).

Una tale produzione coprirebbe il consumo annuo di 50.000 famiglie circa.

In fase di esercizio non esistono emissioni atmosferiche di gas serra legate al parco eolico. L'impatto sulla componente atmosfera in **fase di esercizio può ritenersi inesistente**.

8.3 Misure di mitigazione

8.3.1 Mitigazione in fase di costruzione

In fase di cantiere, allo scopo di minimizzare gli effetti sull'inquinamento atmosferico in fase di costruzione saranno adottate le seguenti misure:

- manutenzione frequente dei mezzi e delle macchine impiegate, con particolare attenzione alla pulizia e alla sostituzione dei filtri di scarico;
- copertura del materiale che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto;
- utilizzo di mezzi di trasporto in buono stato;
- bagnatura e copertura del materiale temporaneamente accumulato (terreno vegetale e di scarico);
- pulizia dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere (vasca lavaggio ruote);
- umidificazione delle aree e piste utilizzate per il transito degli automezzi;
- ottimizzazione dei tempi di carico e scarico dei materiali;
- idonea recinzione delle aree di cantiere atta a ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri.

8.3.2 Mitigazione in fase di esercizio

In fase di esercizio, come precisato nel paragrafo relativo agli impatti su questa componente, non si verificano emissioni in atmosfera, infatti la produzione di energia elettrica attraverso generatori eolici esclude l'utilizzo di qualsiasi combustibile, azzerando le emissioni in atmosfera di gas a effetto serra e di altri inquinanti.

Esistono altresì notevolissime influenze positive indotte dall'intervento sull'atmosfera, in termini di inquinamento evitato.

8.4 Sintesi degli impatti residui

Di seguito si sintetizza la magnitudo degli impatti previsti e la capacità degli interventi di mitigazione di contenerne gli effetti.

Dal momento che non tutti gli impatti sono certi, viene espressa anche, in termini qualitativi, una valutazione della probabilità di accadimento dei disturbi che ne sono alla base.

TABELLA 21 – FASE DI COSTRUZIONE

IMPATTI EVENTUALI <u>POST</u> <u>MITIGAZIONE</u>	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
DIFFUSIONE DI POLVERI GENERATE DAI LAVORI DI MOVIMENTO TERRA	ALTO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

DIFFUSIONE DI POLVERI GENERATE DAL TRANSITO DEI MEZZI DI CANTIERE	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE
EMISSIONE IN ATMOSFERA DI GAS SERRA	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

TABELLA 22 – FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
NESSUN IMPATTO SULL'ATMOSFERA	-	-	-

9 Paesaggio

9.1 Introduzione

Alla luce delle "Linee guida per il procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 29/12/2003 n.387 per l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi." Pubblicate nella G.U. serie generale 219 del 18/09/2010; è necessario approcciare alla valutazione dell'impatto sul paesaggio la medesima metodologia che, usualmente, viene utilizzata all'interno delle Relazioni Paesaggistiche.

In particolare all'interno di tali Linee Guida nell'allegato 4 si parla di "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" ; nel dettaglio il paragrafo 3 tratta l' "Impatto visivo e l'impatto sul patrimonio culturale e paesaggistico". Nel condurre l'analisi dell'inserimento nel paesaggio dell'impianto eolico "le indicazioni generali del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 per la redazione della Relazione Paesaggistica, obbligatorie nei casi previsti dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004, costituiscono comunque un utile riferimento per una puntuale analisi di qualsiasi contesto e paesaggio, alla luce dei principi della Convenzione Europea sul Paesaggio".

Nei paragrafi che seguono si propone una valutazione dell'impatto sul paesaggio a partire dalla definizione di "punti bersaglio" fino alla classificazione dell'impatto in ogni singolo punto.

9.2 Inquadramento

L'inserimento di qualunque manufatto nel paesaggio modifica le caratteristiche originarie di un determinato luogo, tuttavia non sempre tali trasformazioni costituiscono un degrado dell'ambiente; ciò dipende non solo dal tipo di opera e dalla sua funzione, ma anche, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione e alla realizzazione.

L'effetto visivo è da considerarsi un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione fra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc..

L'elemento più rilevante ai fini della valutazione di compatibilità paesaggistica di un parco eolico è costituito, per ovvi motivi dimensionali, dall'inserimento degli aerogeneratori, ma anche le strade che collegano le torri eoliche e gli apparati di consegna dell'energia prodotta, compresi gli elettrodotti di connessione alla rete, concorrono a determinare un impatto sul territorio che deve essere mitigato con opportune scelte progettuali.

Un approccio corretto alla progettazione in questo caso deve tener conto della specificità del luogo in cui sarà realizzato il parco eolico, affinché quest'ultimo turbi il meno possibile le caratteristiche del paesaggio, instaurando un rapporto il meno possibile invasivo con il contesto esistente.

Le letture preliminari dei luoghi necessitano di studi che mettano in evidenza sia la sfera naturale, sia quella antropica del paesaggio, le cui interrelazioni determinano le caratteristiche del sito: dall'idrografia, alla morfologia, alla vegetazione, agli usi del suolo, all'urbanizzazione, alla presenza di siti protetti naturali, di beni storici e paesaggistici, di punti e percorsi panoramici, di sistemi paesaggistici caratterizzanti, di zone di spiccata tranquillità o naturalità o carichi di significati simbolici.

Il paesaggio costituisce l'elemento ambientale più difficile da definire e valutare, a causa delle caratteristiche intrinseche di soggettività che il giudizio di ogni osservatore possiede.

Ciò giustifica il tentativo degli "addetti ai lavori" di limitarsi ad aspetti che meglio si adeguino al loro ambito professionale e, soprattutto, a canoni unici di assimilazione e a regole valide per la maggior parte della collettività. Queste regole sono state studiate sufficientemente nella psicopercezione paesaggistica e non costituiscono un elemento soggettivo di valutazione, bensì principi ampiamente accettati.

Per chiarire il termine si deve fare riferimento a tre dei concetti principali esistenti su questo tema:

- il paesaggio estetico, che fa riferimento alle armonie di combinazioni tra forme e colori del territorio;
- il paesaggio come fatto culturale, l'uomo come agente modellatore dell'ambiente che lo circonda;
- il paesaggio come un elemento ecologico e geografico, intendendo lo studio dei sistemi naturali che lo compongono.

Inoltre, in un paesaggio si possono distinguere tre componenti : lo spazio visivo, costituito da una porzione di suolo, la percezione del territorio da parte dell'uomo e l'interpretazione che questi ha di detta percezione. Il territorio è una componente del paesaggio in costante evoluzione, tanto nello spazio quanto nel tempo. La percezione è il processo per il quale l'organismo umano avverte questi cambiamenti e li interpreta dando loro un giudizio.

La realtà fisica può essere considerata, pertanto, unica, ma i paesaggi sono innumerevoli, poiché, nonostante esistano visioni comuni, ogni territorio è diverso a seconda degli occhi di chi lo osserva.

Comunque, pur riconoscendo l'importanza della componente soggettiva che pervade tutta la percezione, è possibile descrivere un paesaggio in termini oggettivi, se lo si intende come l'espressione spaziale e visiva dell'ambiente.

Il paesaggio sarà dunque inteso come risorsa oggettiva valutabile attraverso valori estetici e ambientali.

L'installazione di un parco eolico all'interno di una zona naturale più o meno antropizzata, richiede analisi sulla qualità e soprattutto, sulla vulnerabilità degli elementi che costituiscono il paesaggio di fronte all'attuazione del progetto.

L'analisi dell'impatto visivo del futuro parco costituisce un aspetto di particolare importanza all'interno dello studio paesaggistico a partire dalla qualità dell'ambiente e dalla fragilità intrinseca del paesaggio.

Allo stesso modo, l'analisi dell'impatto visivo del progetto dovrà tener conto dell'equilibrio proprio del paesaggio in cui si colloca il parco eolico e dei possibili degradi o alterazioni del panorama in relazione ai diversi ambiti visivi.

Come accennato nell'introduzione, le Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici sviluppano e dettagliano le indicazioni per l'elaborazione e la verifica della Relazione Paesaggistica, contenute nell'Allegato Tecnico del D.P.C.M. 12/12/2005.

Esso pone alcuni principi, già presenti sia nel Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (2004) sia nella Convenzione Europea per il Paesaggio (2000). In particolare, “ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni”.

Ciò significa che la conoscenza dei caratteri e dei significati paesaggistici dei luoghi è il fondamento di ogni progetto che intenda raggiungere una qualità paesaggistica.

Si tratta di un assunto che può sembrare ovvio, ma che, nella realtà della progettazione contemporanea degli interventi di trasformazione territoriale, non solo relativi all'eolico, è assai poco presente: le scelte di localizzazione e strutturazione di un impianto eolico sono motivate, in prevalenza, da ragioni tecniche, economiche, di risparmio energetico; vengono considerati i possibili effetti ambientali e naturalistici (qualità dell'aria/acqua/suolo/rumore, tutela della fauna, della flora, della biodiversità), per i quali vi sono una sensibilità diffusa, una strumentazione tecnica abbastanza consolidata, delle richieste normative; vi è un impegno per il miglioramento del disegno delle macchine, con notevoli risultati.

Ma vi sono indubbie difficoltà, come ben emerge dagli indirizzi e dalle linee-guida esistenti, sia estere che italiane, a studiare con la necessaria specificità di criteri, metodi e strumenti i caratteri paesaggistici dei luoghi, intesi come grande “architettura” e come sedimentazione di significati attribuiti dalle popolazioni.

Ogni nuova realizzazione entrerà inevitabilmente in rapporto con i caratteri paesaggistici ereditati e su di essi avrà in ogni caso delle conseguenze.

9.3 L'Ambiente in Basilicata (1999)

L'area destinata ad ospitare il parco eolico di progetto ricade, secondo la classificazione delle “Diversità Ambientali” effettuata dalla Regione Basilicata e pubblicata all'interno de “L'Ambiente in Basilicata” (1999) all'interno delle aree Collinari e Submontane nella sub-unità delle “Colline Argillose” contraddistinte dalle peculiarità riportate di seguito.

Trattasi di rilievi collinari caratterizzati da substrati prevalentemente argillosi con sommità tabulari o arrotondate e versanti ad acclività generalmente media.

- Altimetria: da circa 100 m a circa 700 m s.l.m.
- Energia del rilievo: variabile da media ad elevata.
- Litotipi principali, argille, sabbie e conglomerati plio-pleistocenici.
- Componenti climatiche: T m/a = 12-15 C°; P < =750 mm/a
- Reticolo idrografico: dendritico, pinnatiforme, parallelo.
- Componenti fisico-morfologiche: rilievi con sommità arrotondate e versanti asimmetrici, valli a V o a fondo piatto, diffusi fenomeni di erosione accelerata ed instabilità del versante con formazione di calanchi e biancane, piane e conoidi alluvionali, rilievi con plateau sommitali formati da depositi marini terrazzati.

Copertura e prevalente uso del suolo:

- territori agricoli con coltivi estensivi (cereali), e coltivazioni arboree (oliveti, frutteti);
- pascoli ed incolti a prevalenza di *Lygeum Spartium*;
- vegetazione arbustiva ed erbacea a ginestre, cespugli spinosi e sempreverdi (*Spartium junceum*, *Rosa* sp.pl., *Rubus* sp.pl., *Prunus* sp.pl., *Pyrus amygdaliformis*, *Calicotome spinosa*, *Pistacia lentiscus*);
- rimboschimenti: (*Pinus halepensis*, *Eucaliptus* sp.pl., *Acacia* sp.pl.);
- centri abitati di limitata estensione.

Una ulteriore fonte di informazioni per la corretta definizione delle caratteristiche paesaggistiche è la Carta della Naturalità che rappresenta aree che per il carattere della naturalità risultano omogenee indipendentemente dal fatto che le biocenosi, l'assetto dei sistemi territoriale, l'uso del suolo siano differenti.

Il lavoro di base è stato effettuato con l'acquisizione di dati già disponibili riguardanti le caratteristiche ambientali e la composizione quali-quantitativa della flora e della vegetazione a scala regionale.

Da un punto di vista operativo sono state acquisite ed elaborate informazioni relative a:

- tipologie della vegetazione potenziale;

- tipologie della vegetazione reale e caratteristiche fisionomico-strutturali;
- processi geomorfologici a larga scala o prevalenti (es.: morfodinamica ed erosione);
- uso del suolo, grado di antropizzazione e valutazione del “disturbo”;
- valutazione ed indicizzazione della “distanza” tra “climax” e situazione ambientale attuale;
- individuazione e definizione dei gradi o livelli di naturalità presenti sul territorio regionale.

I livelli di naturalità individuati sono stati 6: molto elevata, elevata, media, debole, molto debole, nulla.

L’attribuzione ai vari livelli di naturalità dei vari contesti territoriali e degli habitat in essi presenti è stata effettuata valutando le alterazioni esistenti in termini floristici e strutturali della vegetazione attuale rispetto a quella potenziale.

Il parco eolico in progetto ricade all’interno di un ampio territorio in aree classificate naturalità molto debole, elevata e molto elevata.

Naturalità molto debole

Sono i territori nei quali la vegetazione naturale è stata completamente sostituita dalla vegetazione sinantropica dei coltivi e del verde pubblico, con frammenti di vegetazione subspontanea ruderale.

Naturalità elevata

Sono i territori nei quali è presente vegetazione di tipo forestale a medio-elevato grado di copertura ed in buono stato di conservazione.

Naturalità molto elevata

Sono i territori nei quali sono presenti fisionomie molto diverse tra loro ma analogo significato ecologico. Sono rappresentative di condizioni di equilibrio con i fattori ambientali in assenza o con minima presenza di modificazioni antropiche.

9.4 Carta delle unità fisiografiche

L’area destinata ad ospitare il parco eolico di progetto, in base alla Carta delle Unità Fisiografiche pubblicata dall’ISPRA (Istituto Superiore per la Ricerca Ambientale), ricade all’interno dell’unità “paesaggio collinare terrigeno con tavolati”. Di seguito se ne riporta la descrizione sintetica come da pubblicazione ISPRA:

Paesaggio collinare caratterizzato da una superficie sommitale tabulare sub-orizzontale. Si imposta su materiali terrigeni con al tetto litotipi più resistenti. La superficie tabulare è limitata da scarpate.

- *Altimetria: da pochi metri sul livello del mare sino a qualche centinaio di metri*
- *Energia del rilievo: bassa.*
- *Litotipi principali: sabbie, conglomerati, ghiaie, argilla.*
- *Reticolo idrografico: centrifugo, sub-parallelo.*
- *Componenti fisico-morfologici: sommità tabulare, scarpate sub-verticali, solchi di incisione lineare, valli a "V", fenomeni di instabilità dei versanti, calanchi.*
- *Copertura del suolo prevalente: territori agricoli, copertura boschiva e/o erbacea.*
- *Distribuzione geografica: Italia peninsulare e insulare.*

9.5 Tratturi vincolati ex lege 1089/39 e ss.mm. ii.

La legislazione italiana considera le antiche vie di collegamento oggetto di tutela. La tutela trae origine dalla Legge 1089/39 e trova una particolarizzazione con il D. P.R. n.616 del 24/07/1977.

Gli orientamenti di tutela che la Soprintendenza di Basilicata adotta sono sintetizzabili

1. nella impossibilità di effettuare operazioni di scavo nell'area di pertinenza del tratturo;
2. nella possibilità di consentire, utilizzando tecniche particolari, l'attraversamento.

Nel progetto in esame si verifica una interferenza tra il cavidotto a 30kV e la rete dei tratturi, in particolare con n.43 riportato nella relazione archeologica.

Un tale tipo di intervento consente a fine lavori di ripristinare correttamente lo stato dei luoghi senza necessità di effettuare operazioni di asportazione di materiale.

L'interferenza tra il cavidotto ed il tratturo verrà risolta attraverso l'utilizzo di tecniche di scavo del tipo "no -dig" a profondità di posa dell'ordine di 1.5- 2m.

9.6 Report fotografico

	
<p>Incisioni sui versanti collinari – Palazzo S.G.</p>	<p>Aree di limitata estensione con presenza di orticolture – Maschito</p>
	
<p>Paesaggio agricolo – Palazzo S.G. (estate)</p>	<p>Altopiano tra Banzi e Palazzo San Gervasio (primavera)</p>
	
<p>Aree boscate governate a ceduo limitrofe a viabilità soggetta ad adeguamento - Palazzo S.G.</p>	<p>Aree collinari – Forenza (inverno)</p>



FOTO 1 – RIPRESA PANORAMICA DELL'AREA DEL PARCO DALL'ABITATO DI GENZANO DI LUCANIA



FOTO 2 – RIPRESA PANORAMICA DELL'AREA DEL PARCO DALL'ABITATO DI BANZI



FOTO 3 – RIPRESA PANORAMICA DELL'AREA DEL PARCO DALL'ABITATO DI PALAZZO SAN GERVASIO



FOTO 4 – RIPRESA PANORAMICA DELL'AREA DEL PARCO DALL'ABITATO DI VENOSA



FOTO 5 – RIPRESA PANORAMICA DELL'AREA DEL PARCO DALL'ABITATO DI MASCHITO



FOTO 6 – RIPRESA PANORAMICA DELL'AREA DEL PARCO DALLA ZONA DI MASSERIA PIARULLI (ZONA A SUD DEL PARCO AI CONFINI CON IL TERRITORIO COMUNALE DI BANZI) FOTO 7 – RIPRESA PANORAMICA DALLA S.S. SAN CHIRICO NUOVO

9.7 Valutazione impatti

9.7.1 *Impatto in fase di costruzione*

La componente paesaggio nella fase di cantiere non subirà delle modificazioni legate, essenzialmente alla presenza delle installazioni funzionali al montaggio degli aerogeneratori. In sostanza saranno presenti dei baraccamenti facenti parte della logistica di cantiere, verranno messe in funzione delle gru ogni qualvolta si procederà al montaggio di un aerogeneratore.

Tuttavia, come può evincersi anche dal cronoprogramma lavori allegato al progetto, tale fase avrà una durata limitata (circa 24 mesi) e pertanto le modificazioni del paesaggio che ne deriveranno saranno temporanee ed assolutamente reversibili. **Impatto inesistente.**

9.7.2 *Impatto in fase di esercizio*

L'impatto sulla componente paesaggio durante la fase di esercizio è senza dubbio un elemento di notevole contrasto nell'ambito di una valutazione tra il giudizio positivo e quello negativo: l'argomento è tuttora dibattuto dall'opinione pubblica interessata dalla presenza di wind farms e pare non realistico trovare una soluzione condivisa da tutti circa l'accettabilità della modificazione paesaggistica legata alla presenza di un parco eolico.

In letteratura esistono molte organizzazioni planimetriche che hanno il potenziale per ridurre gli impatti sul paesaggio. Gipe (2002) suggerisce che una collocazione corrispondente alle caratteristiche del paesaggio esistente – per esempio, a riflettere le linee di crinale in un ambiente collinare, o a scacchiera in un territorio piano – contribuisce alla "leggibilità" degli impianti, con impatti più positivi ed accettabili.

Secondo Stanton (1996), collocare le turbine lontano dai crinali non ne riduce l'impatto, e compromette la correlazione fra paesaggio e funzioni delle turbine: "è un problema di onestà, rappresentare una forma in correlazione diretta alla sua funzione e alla nostra cultura".

Come è possibile notare il paesaggio che accoglierà le turbine è scarsamente antropizzato pur essendo assiduamente frequentato per motivi legati alle attività agricole fortemente presenti nell'area.

I lineamenti dominanti sono quelli delle primi lembi delle pianure pugliesi ad est (in direzione Spinazzola) e soprattutto del "paesaggio collinare terrigeno con tavolati" (cfr. carta delle unità fisiografiche).

I colori tenui con i quali verranno verniciati gli aerogeneratori, sullo sfondo del cielo, tenderanno a sfumarne l'esile sagoma. (cfr. Fotoinserimenti)

La percezione che se ne ottiene è quella di una presenza imponente ma discreta.

Nel caso degli impianti eolici, costituiti da strutture che si sviluppano principalmente in altezza, si rileva una forte interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale. Per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che tali impianti possono provocare a tale componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio, e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali.

Con tale scopo, un diffuso approccio metodologico quantifica l'IMPATTO PAESAGGISTICO (I.P.) attraverso il calcolo di due indici:

1. un indice **VP**, rappresentativo del valore del paesaggio;
2. un indice **VI**, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico **IP**, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP = VP \times VI$$

9.7.3 Valore da attribuire al paesaggio

L'indice relativo al valore del paesaggio VP relativo ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N + Q + V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

L'indice di naturalità deriva pertanto da una classificazione del territorio, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

TABELLA 23 – INDICE DI NATURALITÀ N.

Aree	Indice N
Territori modellati artificialmente	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2

Aree	Indice N
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi – naturali	
Aree a cisteti	5
aree a pascolo naturale	5
boschi di conifere e misti	8
rocce nude, falesie, rupi	8
macchia mediterranea alta, media e bassa	8
boschi di latifoglie	10

La qualità attuale dell'ambiente percettibile esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento antropico, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato in Tabella 2, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

TABELLA 24 – INDICE DI QUALITÀ DELL'AMBIENTE PERCEPITO Q.

Aree	Indice Q
Aree servizi, industriali, cave ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella Tabella 3.

TABELLA 25 – INDICE DI PRESENZA DI ZONE SOGGETTE A VINCOLO V.

Aree	Indice V
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0.5
Zone con vincoli forestali	0.5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0.5
Zone "H" comunali	0.5
Aree di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0.5
Zone non vincolate	0

9.7.4 Definizione dei parametri di visibilità dell'impianto

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Gli aerogeneratori si possono considerare come un unico insieme e quindi un elemento puntuale rispetto alla scala vasta, presa in considerazione, mentre per l'area ristretta, gli stessi elementi risultano diffusi se pur circoscritti, nel territorio considerato.

Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio, permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco eolico si possono analizzare i seguenti indici:

1. la percettibilità dell'impianto, **P**
2. l'indice di bersaglio, **B**
3. la fruizione del paesaggio, **F**

sulla base dei quali l'indice V.I. risulta pari a:

$$VI = P \times (B + F)$$

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali: i crinali, i versanti e le colline, le pianure e le fosse fluviali. Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, per esempio secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

TABELLA 26 – INDICE DI PANORAMICITÀ P

Zone	Indice P
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine “bersaglio”, si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un’opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l’analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, che comprendono quindi un continuo di punti, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l’ubicazione dell’opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell’impianto è considerata la massima possibile.

Gli aerogeneratori, sono strutture che si sviluppano necessariamente in altezza e di conseguenza la loro percezione dal punto di vista visivo, risulta comunque elevata anche a grandi distanze.

Il metodo usato per valutare l’andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza considera una distanza di riferimento D fra l’osservatore e l’oggetto in esame (aerogeneratore), in funzione della quale vengono valutate le altezze dell’oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l’altezza HT dell’oggetto in esame, in quanto in relazione all’angolo di percezione α (pari a 45°), l’oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza.

All’aumentare della distanza dell’osservatore diminuisce l’angolo di percezione (per esempio pari a $26,6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all’altezza della turbina) e conseguentemente l’oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all’altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall’osservatore. Tale altezza H risulta funzione dell’angolo α secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg} (\alpha)$$

Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H . Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo. Per esempio, una turbina eolica alta 80 metri, già a partire da distanze di circa 3-4 km determina una bassa percezione visiva, confondendosi sostanzialmente con lo sfondo.

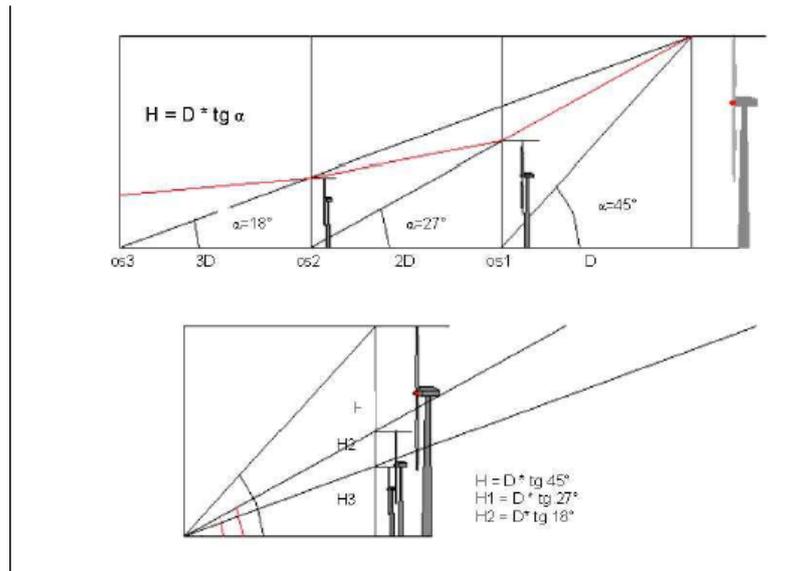


FIGURA 5 – SCHEMA DI VALUTAZIONE DELLA PERCEZIONE VISIVA

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un'unica turbina, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un parco eolico composto da più turbine è necessario considerare l'effetto di insieme. A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza delle turbine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento I.A.F. è definito come la percentuale di turbine eoliche che si apprezzano dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade). Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di

osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita del primo aerogeneratore visibile e l'indice di affollamento:

$$B = H \times IAF$$

TABELLA 27 – ALTEZZA PERCEPITA IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DI OSSERVAZIONE

Distanza (D/HT)	Angolo α	Altezza percepita (H/HT)	Giudizio sulla altezza percepita
1	45°	1	<i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza
2	26,6°	0,500	<i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura
4	14,0°	0,25	
6	9,5°	0,167	<i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura
8	7,1°	0,125	
10	5,7°	0,100	<i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura
20	2,9°	0,05	
25	2,3°	0,04	<i>Medio bassa</i> , si percepisce da 1/20 fino ad 1/40 della struttura
30	1,9°	0,0333	
40	1,43°	0,025	
50	1,1°	0,02	<i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura
80	0,7°	0,0125	
100	0,6°	0,010	<i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla
200	0,3°	0,005	

Nel caso delle strade la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'impianto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

Per questo motivo la distanza scelta come parametro da considerare, è quella che sta tra l'osservatore e il primo aerogeneratore che può ricadere nel campo visivo dell'osservatore stesso, che necessita di avere l'impianto posto su un piano di riferimento all'interno della prospettiva di osservazione.

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo; il minimo valore di B, pari a 0, si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure I.A.F. (aerogeneratori fuori vista), mentre il massimo valore di B si ha quando H e I.A.F. assumono il loro massimo valore, ovvero pari ad HT e 1, cosicché BMAX è pari ad HT. Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

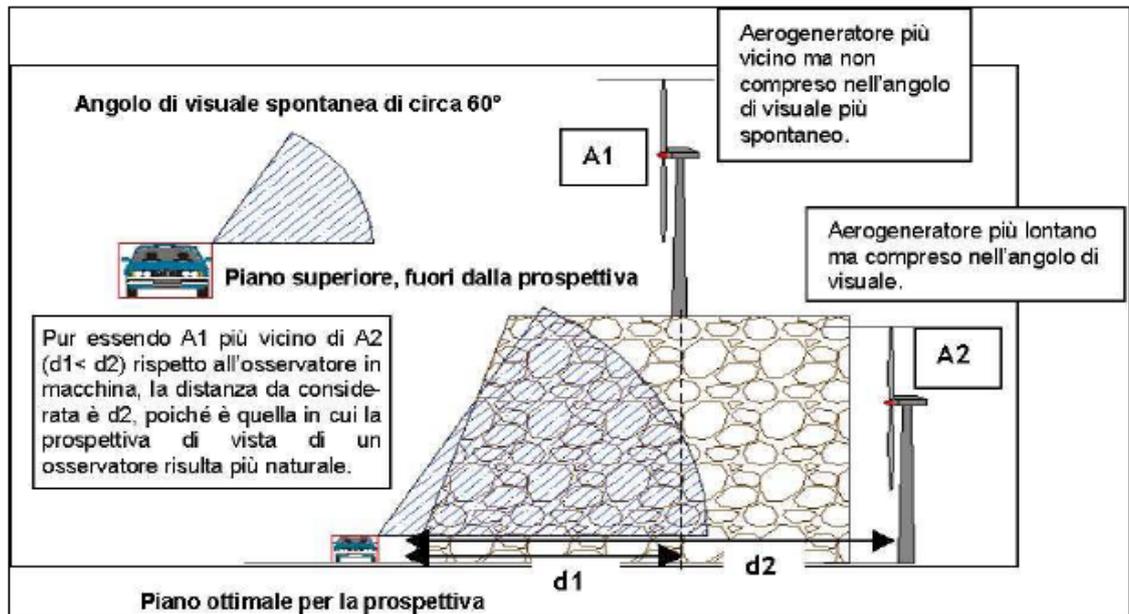


FIGURA 6 – SCHEMA ESPLICATIVO DELLA VISIBILITÀ SECONDO L'ANGOLO DI VISUALE DELLE NORMALI VETTURE (ESCLUSE LE CABRIOLET).

Infine, l'indice di fruibilità F valuta la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo eolico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione.

L'indice di fruizione varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20-0,30).

9.7.5 Valutazione della qualità e vulnerabilità dello spazio

Per l'assegnazione degli indici N (naturalità del paesaggio), Q (qualità dell'ambiente percettibile) e V (zone soggette a vincolo) si è considerato, invece che la semplice ubicazione puntuale di ogni futura turbina eolica, un buffer di 300 metri intorno alle turbine stesse, tenendo perciò conto dei buffer di rispetto per i requisiti di sicurezza quali distanze da edifici ed abitazioni, da strade statali ed autostrade, in modo tale da avere un quadro significativo dell'area interessata.

La zona di ubicazione del futuro parco eolico è caratterizzata principalmente da seminativi, per cui il valore dell'indice N da assegnare è 3.

Anche il valore Q (qualità dell'ambiente percepito) per tutte le turbine è pari a 3 (aree agricole).

Il valore V (zone soggette a vincolo) è stato indicato pari a 0 per tutte le turbine.

TABELLA 28 – QUALITÀ E VULNERABILITÀ DEL PAESAGGIO

WTG	Naturalità Paesaggio N*	Qualità ambiente percettibile Q*	Zone vincolate V*	Qualità del paesaggio VP	
Da wtg 1 a wtg 25	3	3	0	6	Media V.P.
					6

Come risultato abbiamo un valore medio del paesaggio V.P. pari a 6.

Per il calcolo della visibilità dell'impianto VI sono stati considerati come "punti bersaglio" i centri abitati più vicini da cui sarà visibile il parco eolico, oltre che alcuni punti strategici lungo le maggiori vie di comunicazione quali strade provinciali, statali e ferrovie, dunque aree di maggior affluenza, come mostrato in Tabella seguente.

Tutti i "punti bersaglio" sono stati considerati anche per effettuare i fotoinserimenti degli aerogeneratori.

TABELLA 29 - "PUNTI BERSAGLIO" PER CUI È STATA CALCOLATA LA VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO VI (CFR. CARTA DELLA INTERVISIBILITÀ)

POV	Bersaglio
1	Abitato di Genzano di L.
2	Abitato di Banzi
3	Abitato di Palazzo San Gervasio
4	S.S. Bradanica nel comune di Venosa
5	Abitato di Venosa
6	Abitato di Maschito
7	Abitato di Forenza
8	S.P. Banzi – Forenza

L'analisi della visibilità a larga scala è stata effettuata attraverso l'utilizzo delle mappe di intervisibilità che, sulla base dell'orografia, caratterizzano il territorio limitrofo al parco classificandolo in base al numero di aerogeneratori visibili da ciascun punto del territorio stesso. La mappa è stata generata considerando anche la parziale visibilità delle torri.

Il limite areale cui si è fatto riferimento per condurre lo studio sulla visibilità, in accordo a quanto stabilito nelle Linee Guida Nazionali sulle F.E.R., è stato considerato pari all'inviluppo dei cerchi aventi centro in ciascun aerogeneratore ognuno con raggio pari a 50 volte il l'altezza massima (altezza hub + raggio pala) dell'aerogeneratore di progetto (8.75 Km).

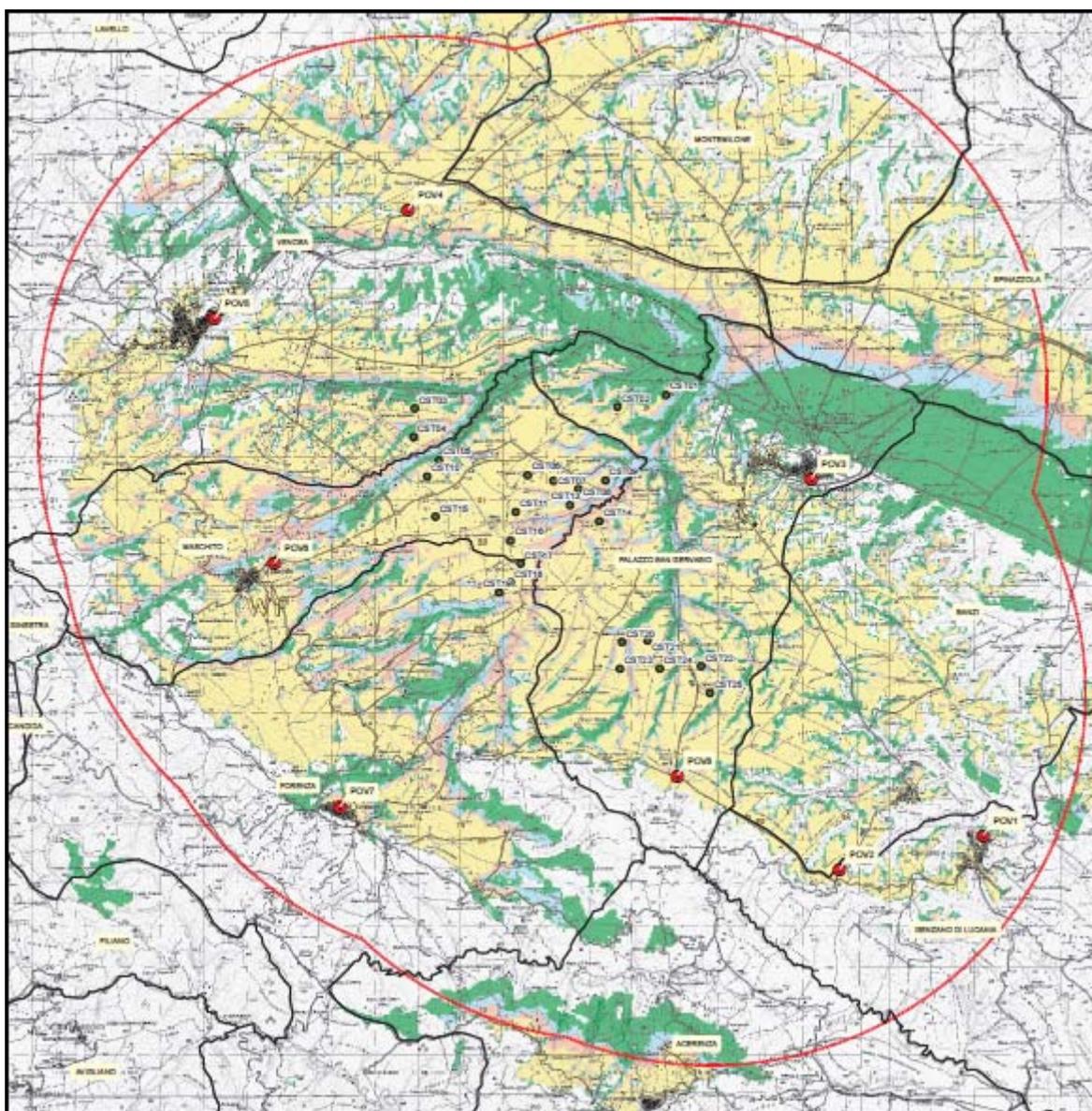


FIGURA 7 – CARTA DELLA INTERVISIBILITÀ

Come illustrato in Tabella 6, per il valore di percettibilità dell'impianto è stato assegnato il valore $P = 1.2$ per tutti i "punti bersaglio" posti sempre in zone con panoramicità media (zone collinari).

L'indice di fruizione F è pari a 0,4 per i centri abitati, e pari a 0,3 per i punti lungo le strade statali, provinciali.

Per il calcolo dell'indice di affollamento è stata presa in considerazione la carta delle intervisibilità ottenuta grazie al software Wind Farm, considerando in via cautelativa il maggior numero di turbine eoliche che potrebbero essere viste dai "punti bersaglio", o punti sensibili, escludendo quindi la possibile schermatura da parte di vegetazione o di altri ostacoli visivi di altro tipo.

TABELLA 30 – INDICI E VALORI PER IL CALCOLO DELLA VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO VI

POV	WTG Visibili	Percettibilità dell'impianto P	Bersaglio	Fruizione F	HT (m)	Distanza dal wtg più vicino (m)	D/HT	Altezza percepita H (m)	Indice di Affollamento	Indice Bersaglio
1	6	1.2	Abitato di Genzano di L.	0.4	175	7200	41.1	4.4	1	4
2	25	1.2	Abitato di Banzi	0.4	175	5100	29.1	5.8	1	6
3	6	1.2	Abitato di Palazzo San Gervasio	0.4	175	4800	27.4	6.1	1	6
4	25	1.2	S.S. Bradanica nel comune di Venosa	0.3	175	4600	26.3	7.0	1	7
5	6	1.2	Abitato di Venosa	0.4	175	5000	28.6	6.5	1	6
6	6	1.2	Abitato di Maschito	0.4	175	3900	22.3	7.9	1	8
7	6	1.2	Abitato di Forenza	0.4	175	6200	35.4	5.3	1	5
8	6	1.2	S.P. Banzi – Forenza	0.3	175	2000	11.43	17.5	1	18

Moltiplicando il valore del paesaggio medio VP dell'area di ubicazione del parco eolico con il valore della visibilità dell'impianto VI per ogni punto sensibile ("bersaglio"), si ottengono i valori dell'impatto sul paesaggio IP, riportati in Tabella seguente.

TABELLA 31 – VALORI DELL'IMPATTO SUL PAESAGGIO IP

POV	Bersaglio	Visibilità impianto VI	IP Impatto sul paesaggio
1	Abitato di Genzano di L.	5.7	34.4
2	Abitato di Banzi	7.4	44.5
3	Abitato di Palazzo San Gervasio	7.8	47.0
4	S.S. Bradanica nel comune di Venosa	8.8	52.6
5	Abitato di Venosa	8.3	49.5
6	Abitato di Maschito	9.9	59.6
7	Abitato di Forenza	6.8	40.7
8	S.P. Banzi – Forenza	21.4	128.2

La precedente tabella mostra come tra i centri abitati i valori più alti di impatto sul paesaggio si abbiano per Maschito.

Per Venosa, Forenza e Palazzo S.G. i valori d'impatto si mantengono medi.

Per Banzi e Genzano di L. l'impatto può stimarsi basso.

Per quel che riguarda i punti di passaggio, S.S. Bradanica nel comune di Venosa e S.P. Banzi – Forenza, l'impatto visivo può stimarsi come medio nel primo caso ed alto nel secondo.

Di seguito si riportano alcuni foto inserimenti realizzati in corrispondenza dei bersagli considerati.

L'impatto complessivo sulla componente paesaggio è **stimabile come medio**.

Il parco, inoltre, sarà dotato di una rete di viabilità di servizio che ne dovrà consentire la manutenzione, tale viabilità, come si evince dal Quadro di riferimento progettuale, sarà realizzata in massicciate tipo macadam similmente alle carrarecce esistenti e avrà una larghezza pari a 5 m: 5m. per uno sviluppo lineare pari a circa 18 km su strade interpoderali esistenti mentre circa 3 km saranno strade completamente ex novo.

Tutti i tracciati sono stati progettati con un andamento altimetrico che si adatti alla naturale morfologia del terreno, evitando significativi volumi di scavi e riporti.

Dal punto di vista altimetrico, le pendenze longitudinali dei singoli tracciati sono state contenute all'interno del 10%.



POV 1 – Genzano di Lucania



POV 2 – Banzi



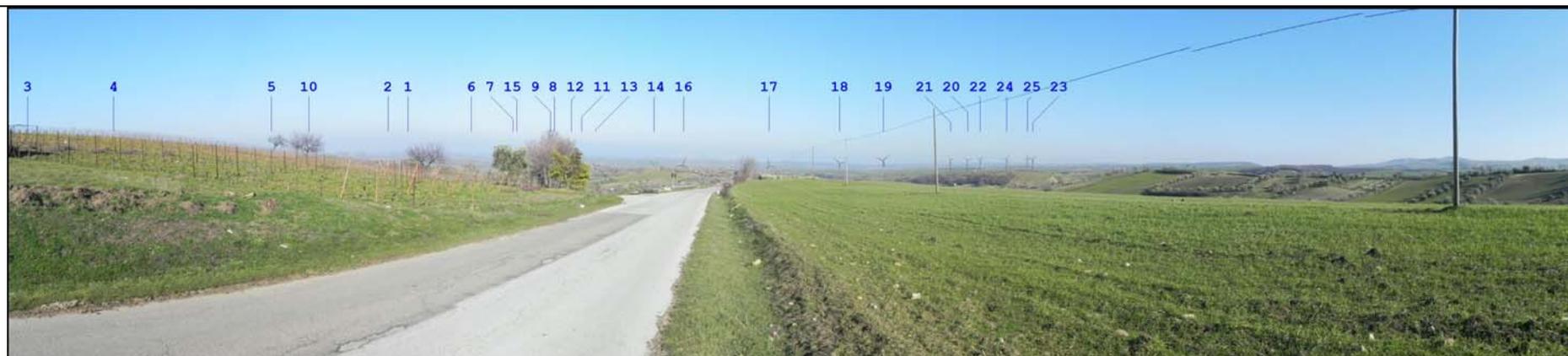
POV 3 – Palazzo San Gervasio



POV 4 – S.S. Bradanica Comune di Venosa



POV 5 – Venosa



POV 6 – Maschito

Strada Primosole, 38 – 95121 CATANIA



POV 7 – Foreza



POV 8 – S.P. Banzi – Foreza

9.8 Misure di mitigazione

9.8.1 Mitigazione in fase di costruzione

Non si prevedono particolari misure di mitigazione sulla componente paesaggio durante la fase di cantiere: tale situazione è, per sua stessa definizione, temporanea e non è in grado di produrre modificazioni paesaggistiche rilevanti.

Il cavidotto di collegamento tra il gruppo macchine CST 6-7-8-9 interferisce, attraversandolo, con un tratturo vincolato riportato nella relazione archeologica con il n.43.

L'attraversamento di tale bene vincolato è previsto per mezzo di un passaggio con tecniche a "spingi tubo", a profondità minima sul cielo del cavidotto pari a 2.0m, in maniera da non intaccare lo stato di fatto del tratturo (cfr. Elaborato di progetto A.16.d.2)

Analoga tecnica di attraversamento è stata adottata nei casi in cui il cavidotto attraversa un "acqua pubblica" anch'essa vincolata dal D.Lgs. 42/2004 (cfr. attraversamento della fiumara di Maschito nel tratto tra la CST 04 e la CST 05) in maniera da realizzare un attraversamento che abbia impatti nulli essendo non visibile. (cfr. Elaborato di progetto A.16.d.2)

Per quel che riguarda gli interventi di inerbimento delle scarpate costituenti i nuovi corpi stradali nonché il rinverdimento delle piazzole di montaggio verranno effettuate opere di semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo.

In questa fase sarà adottata la tecnica dell'idrosemina. In particolare verrà adottato un manto di sostanza organica tritata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse.

In tal modo si riesce a garantire:

- a. una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- b. la protezione della superficie delle scarpate e dei suoli ospitanti le piazzole di montaggio entrambe sensibili a fenomeni erosivi;
- c. la continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico superficiale che permetta successivamente la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree sulle piazzole) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona. Per questo motivo le specie erbacee selezionate saranno

caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica con sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione.

Per realizzare una alta percentuale di attecchimento delle specie saranno adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina, dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

9.8.1.1 Mitigazione in fase di esercizio

Diverso è il discorso, ovviamente, per la fase di esercizio.

Le turbine avranno colori e materiali scelti con l'obiettivo di ridurre contrasti e gli impatti visivi. In particolare colori neutri e materiali con finitura sfumata.

A causa delle proporzioni delle turbine, la gran parte delle viste avviene sullo sfondo del cielo, quindi l'utilizzo di colori neutri consente un inserimento paesaggistico poco invasivo.

Per quel che riguarda le infrastrutture di trasporto dell'energia sia interne che esterne al parco eolico (fino alla RTN di Spinazzola), ne è previsto l'interramento; le infrastrutture elettriche visibili saranno:

1. la cabina elettriche di smistamento di dimensioni molto limitate;
2. la cabina elettrica di trasformazione 30-150kV nel territorio di Palazzo San Gervasio;
3. la SE di Spinazzola 150-380kV collegata in entra – esce sulla linea A.T. Matera Santa Sofia.

La viabilità di servizio è stata pensata e progettata in modo tale da evitare movimenti terra significativi, minimizzando il più possibile l'estensione delle piste da realizzare ex novo.

Tra gli interventi di mitigazione paesaggistica previsti per attenuare l'impatto della viabilità adeguata e di quella ex-novo è previsto

1. l'inerbimento al termine dei lavori delle piazzole di montaggio realizzate per consentire la realizzazione del parco eolico;
2. l'inerbimento delle scarpate dei corpi stradali con essenze erbacee ed arbustive autoctone. (cfr. Elaborato di progetto A.16.d.1)

Non sono previste recinzioni di sorta con lo scopo di rendere più "amichevole" la presenza dell'impianto e, soprattutto, per permettere la continuazione delle attività esistenti ante operam (coltivazione, pastorizia, ecc.).

Allo scopo di preservare la naturalità del paesaggio, la viabilità sarà realizzata in misto granulare stabilizzato con legante naturale, non sono previsti tratti asfaltati.

9.9 Sintesi degli impatti residui

Di seguito si sintetizza la magnitudo degli impatti previsti e la capacità degli interventi di mitigazione di contenerne gli effetti.

Dal momento che non tutti gli impatti sono certi, viene espressa anche, in termini qualitativi, una valutazione della probabilità di accadimento dei disturbi che ne sono alla base.

TABELLA 32 – FASE DI COSTRUZIONE

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
IMPATTO SULLA RETE DEI TRATTURI	ALTO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
IMPATTO SULLE ACQUE PUBBLICHE	ALTO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE

TABELLA 33 – FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
MODIFICAZIONE DEL PAESAGGIO RURALE A CAUSA DELLA PRESENZA DELLE TURBINE EOLICHE	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
MODIFICAZIONE DEL PAESAGGIO A CAUSA DELL'INSERIMENTO NEL PAESAGGIO DELLE LINEE DI TRASMISSIONE ELETTRICA E DELLE CABINE ELETTRICHE	ALTO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
MODIFICAZIONE DEL	ALTO	BASSO	REVERSIBILE A

PAESAGGIO A CAUSA DELL'INSERIMENTO NEL PAESAGGIO DELLA VIABILITÀ DI PROGETTO			LUNGO TERMINE
---	--	--	---------------

10 Flora, fauna ed ecosistemi

10.1 Assetto ambientale di area vasta

L'area in cui sorgerà il parco eolico in esame è caratterizzata da un vasto agro-ecosistema fondato sulla monocoltura cerealicola con spaziose campagne coltivate a frumento separate da macchie boscate e da filari alberati completati da fitti arbusteti concentrati lungo le linee di impluvio. Si rileva la presenza di aree con coltivazioni di alberi da frutto.

Il flusso energetico presente all'interno di questo tipo di ecosistemi dipende dai diversi componenti abiotici determinanti o limitanti per l'evoluzione complessiva del sistema. Fattori quali l'eliofania, la temperatura, la piovosità, la natura dei suoli, possono, singolarmente, condizionare il sistema e caratterizzare i diversi micro-habitat potenziali.

Per le valutazioni specifiche in merito alla componente Flora, fauna ed ecosistemi si rimanda alla relazione specialistica **A.17.c.1** allegata al presente Quadro di riferimento ambientale.

10.2 Sintesi degli impatti residui

Di seguito si sintetizza la magnitudo degli impatti previsti e la capacità degli interventi di mitigazione di contenerne gli effetti.

Dal momento che non tutti gli impatti sono certi, viene espressa anche, in termini qualitativi, una valutazione della probabilità di accadimento dei disturbi che ne sono alla base.

TABELLA 34 – FASE DI COSTRUZIONE

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO	NOTE
PERDITA MICROHABITAT	ALTO	TRASCURABILE	REVERSIBILE A BREVE TERMINE	
PERDITA DI HABITAT PER FITOCENOSI CHE PER ZOOCENOSI	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE	

DISTURBO ALLE ATTIVITÀ RIPRODUTTIVE DELLA FAUNA STANZIALE	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE	
---	-------	-------	-----------------------------	--

TABELLA 35 – FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO	NOTE
PERTURBAZIONE DEI CORRIDOI MIGRATORI	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	LAYOUT COMPATIBILE CON UN PASSAGGIO PIÙ AGEVOLE DELL'AVIFAUNA
CREAZIONE DELL'EFFETTO BARRIERA	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	LAYOUT COMPATIBILE CON BASSO EFFETTO BARRIERA
CREAZIONE DI NUOVI OSTACOLI	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	ADATTAMENTO PROGRESSIVO DELLA FAUNA
POSSIBILITÀ DELL'AVIFAUNA DI POSARSI SULLE TURBINE	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	AEROGENERATORI TUBOLARI CON POCA POSSIBILITÀ DI POSARSI
COLLISIONI TRA LE LINEE ELETTRICHE DI TRASMISSIONE E L'AVIFAUNA	ALTO	BASSO	RESEVERSIBILE A LUNGO TERMINE	SOLO IN PROSSIMITÀ DELLA STAZIONE ELETTRICA

Vengono di seguito riportate le conclusioni dello studio specialistico sulla componente "Flora, Fauna ed Ecosistemi" riportato in allegato al presente Quadro di Riferimento Ambientale al quale si rimanda per approfondimenti.

In relazione alle caratteristiche dei luoghi e degli ecosistemi, nonché delle specie vegetali ed animali presenti, evidenzia che l'impianto eolico in esame si colloca in un contesto rurale, ma fortemente condizionato dalla presenza dell'uomo. La pressione antropica è tale da produrre significative alternazioni delle già piuttosto ridotte aree naturali, che presentano livelli di biodiversità inferiori ad altre aree della Basilicata.

Sulle componenti di flora e fauna selvatica rilevata nell'area (escluse le specie sensibili di uccelli e chiroteri), l'impianto di progetto non presenta alcun fattore di rischio, considerando che gli unici impatti possibili sono di tipo esclusivamente temporaneo e legati alle fasi di cantiere. Per quanto riguarda le anzidette componenti ecosistemiche, si prevede,

pertanto, una sottrazione minima di habitat e di siti riproduttivi e, una volta terminati i lavori, si prevede il ripristino di condizioni comunque ecocompatibili.

Impatto diverso è stimabile per i chiropteri e parte dell'avifauna, ed in ogni caso riconducibile a: perdita di individui per collisione; disturbo degli spostamenti, a breve ed a lungo raggio, da parte degli aerogeneratori; disturbo delle specie nidificanti nelle immediate vicinanze del parco eolico. In questo caso, detto impatto è complessivamente classificabile, in un range che va da nullo a elevato, come medio.

Relativamente a quest'ultimo aspetto, è opportuno evidenziare che il lay-out dell'impianto proposto presenta diversi elementi di compatibilità con l'ambiente e le specie autoctone o introdotte nell'area. In particolare, le interdistanze fra le torri consentono un più agevole transito dell'avifauna attraverso l'impianto; inoltre, la minima sottrazione di territorio non ne compromette la sopravvivenza. L'analisi comparata del progetto e degli habitat naturali, nonché delle reazioni conosciute dell'avifauna in presenza di impianti eolici, evidenzia che le dinamiche esistenti nell'area, nel medio-lungo periodo, possano rimanere sostanzialmente inalterate.

L'impatto temporaneo rilevabile in fase di cantiere e nel primo periodo di funzionamento dell'impianto, si concretizza, anche nel caso dei chiropteri e degli uccelli più sensibili, con l'abbandono temporaneo del sito. Tuttavia, con tempi diversi a seconda della specie, si prevede il progressivo riavvicinamento al sito stesso e la ricolonizzazione della maggior parte del territorio in precedenza abbandonato. Si sottolinea, inoltre, che le specie presenti non sono esclusive dell'area e che la stessa non presenta particolari valenze dal punto di vista trofico, né tanto meno da quello ambientale, anche in virtù della mancanza di aree naturali sottoposte a vincoli di tutela.

Per quanto riguarda, in generale, le componenti atmosfera, suolo ed acqua, sulla base delle caratteristiche intrinseche del progetto, si può escludere qualsiasi tipo di impatto negativo; su tali componenti si prevede, al contrario, un miglioramento delle condizioni, in relazione alla possibilità di soddisfare i crescenti fabbisogni di energia senza dover fare ricorso a fonti fossili e/o inquinanti.

Nel complesso, si può ritenere che la realizzazione dell'impianto incida in misura ridotta sulle unità ecosistemiche, sulle flora e sulla fauna, a scala micro e macro-territoriale. Si ritiene, pertanto, che, fatte salve le misure di mitigazione proposte, il progetto, già di per sé orientato alla minimizzazione di qualsiasi tipo di disturbo, sia compatibile con le aree naturali rilevate e tale da non comprometterne le funzioni ecologiche.

11 Rumore e vibrazioni (aggiornare Giuseppe)

11.1 Inquadramento

I Comuni di Palazzo San Gervasio, Maschito, Forenza e Venosa non hanno classificato il proprio territorio in base a quanto previsto dalla legge quadro 447/95 provvedendo quindi a redigere la zonizzazione acustica.

In sostanza in tutto il territorio comunale i limiti valgono:

- Diurno 70 Leq;
- Notturno 60 Leq.

Il territorio circostante l'area del parco non presenta valori di emissione o di immissione superiori ai limiti di legge in quanto la destinazione d'uso agricola e boschiva dell'area non è fonte di rumori significativi. In particolare non esistono nelle vicinanze del parco ricettori sensibili. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica allegata al progetto.

11.2 Valutazione impatti

11.2.1 *Impatto in fase di costruzione*

Se da un lato è l'infrastruttura principale che può suscitare i maggiori conflitti con le collettività interessate, dall'altro non bisogna dimenticare che anche il cantiere e le opere accessorie sono in grado di impattare temporaneamente l'orizzonte visivo e non solo. In particolare, durante la fase realizzativa, forse, l'effetto più evidente risulta quello connesso all'impatto acustico generato dalle macchine ed attrezzature coinvolte nelle diverse fasi costruttive.

Il problema della valutazione di impatto acustico di cantieri eolici si presenta complesso, relativamente all'aleatorietà delle lavorazioni, all'organizzazione di dettaglio del cantiere (spesso non nota in fase di previsione), e, purtroppo, alla mancanza di informazioni di base, quali le caratteristiche di emissione delle sorgenti (livello di potenza sonora e spettro di emissione), di difficile reperimento.

Nell'area in cui si situerà il cantiere si è evidenziata la sostanziale assenza di sorgenti significative di rumore, ad eccezione della viabilità locale (provinciale, comunale ed interpodereale), che comunque è interessata da flussi di traffico piuttosto limitati. L'attuale qualità acustica dell'area è quindi senz'altro elevata, ed ogni attività svolta nel sito risulta di conseguenza percepibile nel territorio circostante.

Con riferimento alla componente ambientale rumore, le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri temporanei e mobili generalmente superano i valori limite fissati dalla normativa vigente, sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate. Tuttavia per le sorgenti connesse con attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti al comune di competenza. Laddove, quindi, le previsioni di impatto acustico effettuate per un cantiere determinino un superamento dei limiti vigenti, nonché risultino non sufficienti gli interventi di mitigazione proposti, è necessario chiedere l'autorizzazione in deroga al comune presentando apposita domanda, corredata da documentazione descrittiva del progetto.

La stima della potenza sonora dei singoli macchinari impiegati generalmente costituisce un serio problema laddove non esiste, a livello nazionale, una banca dati specifica per tipologia di mezzi e non sono disponibili, almeno in questa fase, le schede dei macchinari che saranno utilizzati con il livello di potenza sonora dichiarato dal produttore. Tale difficoltà è sperimentata sia dal tecnico, che deve effettuare ipotesi semplificative e spesso poco applicabili alla situazione in esame, sia dagli enti competenti, che dovranno valutare la stima di impatto e non hanno a disposizione elementi di confronto.

Tra le principali fonti individuate come ausilio nella caratterizzazione delle sorgenti si possono citare:

- la norma tecnica inglese British Standard BS-5228 del 1997, che riporta i livelli di potenza sonora dei principali macchinari da cantiere in funzione della potenza (kW) e del tipo di attività svolta (preparazione delle aree, trivellazione, carico e scarico materiali, ecc.);
- le tabelle del rumore della Suva, un'azienda autonoma di diritto pubblico nel campo dell'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni in Svizzera, che ha redatto degli elenchi in cui sono riportati i livelli equivalenti dell'ambiente di lavoro secondo la tipologia di industria o di lavorazione nel campo dell'edilizia. Sono valori che si riferiscono alla valutazione del rumore ai fini della sicurezza dei lavoratori ma che però possono al contempo essere utili per la ricostruzione dei livelli di potenza sonora di alcuni macchinari;
- le linee guida dell'I.S.P.E.S.L. (2004 e 2005) relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro;

- i dati empirici derivanti da misure fonometriche dirette di macchinari durante le specifiche lavorazioni (escavatore con martello demolitore, impianto di frantumazione mobile, escavatore con benna mordente, ecc.), che possono essere interpolati con la formula di attenuazione geometrica in funzione della distanza.

A titolo di esempio nella tabella seguente sono riportati i livelli di potenza sonora di alcune macchine tipiche dei cantieri civili.

TABELLA 36 – POTENZA DI EMISSIONE ACUSTICA DI MACCHINE DI CANTIERE

MACCHINARIO	Lw [dB(A)]
PALA CINGOLATA	114
ESCAVATORE CINGOLATO	111
AUTOCARRO REGIME MEDIO	106.1
PALA MECCANICA GOMMATA	107.4
RULLO COMPRESSORE	112.8

Bisogna comunque sottolineare che l'area interessata risulta scarsamente popolata e che le operazioni di cantiere si svolgeranno essenzialmente nel periodo diurno ed interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, quindi, non si ritiene pertanto necessario approntare specifiche opere di mitigazione acustica nella fase di cantierizzazione, fatte salve delle procedure di carattere generale, finalizzate al contenimento delle emissioni rumorose, che dovranno essere adottate dall'appaltatore. **Impatto basso.**

11.2.2 Impatto in fase di esercizio

11.2.2.1 Raccordi A.T. relativi alla SE Spinazzola

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il classico "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV in configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991, ed alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata come tale rumorosità ambientale sia dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori tipici di una linea a 380 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni); fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate dallo stesso.

11.2.2.2 Parco Eolico.

Tra i fattori ambientali su cui di norma vengono effettuate analisi di impatto ambientale, il fattore rumore viene spesso trascurato, nonostante esso rappresenti una potenziale origine di disturbo alla quiete o all'espletamento di attività lavorative.

L'impatto acustico causato da un impianto eolico, come meglio specificato nel seguito, dipende da numerosi fattori di natura meccanica ed aerodinamica. È noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva, tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto eolico, come da ogni altro emettitore, tende a confondersi con il rumore generale di fondo. È quindi buona norma progettuale verificare che presso eventuali ricettori sensibili (abitazioni, luoghi di lavoro o zone ad intensa attività umana) i livelli di rumore immessi si mantengano al di sotto di detti limiti.

In sostanza, bisogna mettere in relazione una misura di rumore "residuo", in corrispondenza dei ricettori sensibili, con un valore di rumore "immesso", ovvero connesso

alla presenza delle turbine eoliche ad una certa distanza dagli stessi (per approfondimenti si rimanda allo studio previsionale di impatto acustico).

Il rumore "immesso", proveniente dagli aerogeneratori, è la diretta conseguenza di quello propriamente "emesso" dagli stessi, il quale, a sua volta, dipende dalla velocità del vento che investe le pale (vento a quota mozzo).

Il rumore "residuo" risulta, invece, influenzato dalla velocità del vento nell'ambiente circostante il ricettore.

Le turbine eoliche rappresenteranno le principali sorgenti di emissione sonora del parco in fase di progettazione. La tipologia di macchina che si intende installare è un aerogeneratore di grande taglia con potenza nominale di 3000 kW. Le principali caratteristiche tecniche sono un diametro massimo del rotore tripala di 112 m, altezza mozzo di 119 m ed una velocità di rotazione variabile tra i 6 ed i 17 giri al minuto.

Preme sottolineare, in questa sede, che numerosi studi hanno dimostrato l'accettabilità del livello acustico del rumore dovuto al moto di rotazione delle pale, in quanto, il più delle volte viene confuso con il rumore di fondo dovuto al vento ed ai suoi effetti sulla vegetazione, le strutture ed in generale tutti gli elementi presenti in un dato territorio. In generale, la tecnologia attuale consente di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore alquanto contenuti, tali da non modificare quasi il rumore di fondo, che, a sua volta, è fortemente influenzato dal vento stesso, con il risultato di "mascherare" ancor di più il contributo della macchina.

In generale, le emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche possono avere due origini diverse: rumore meccanico e rumore di tipo aerodinamico. Il rumore del primo tipo è generato principalmente dalle parti meccaniche in movimento quali, in particolare, il moltiplicatore di giri, il generatore oltre ai sistemi ausiliari presenti nella navicella (sistemi di raffreddamento ecc..). Questa tipologia non ha una grande rilevanza nelle turbine di ultima generazione grazie ai miglioramenti tecnici introdotti dai produttori. Sistemi molto diffusi per ridurre questo tipo di emissione sonora comprendono l'uso di supporti e giunti per lo smorzamento delle vibrazioni della struttura e degli organi in movimento.

Per quanto riguarda la seconda tipologia, essa è prodotta da una serie di fenomeni aerodinamici: la turbolenza presente nel flusso d'aria che investe il rotore da origine ad un rumore a banda larga (fino a 1000 Hz) percepito come un fruscio allorché le pale interagiscono con i vortici presenti nella corrente. Questo fenomeno è influenzato dalla velocità di rotazione delle pale, dalla sezione del profilo oltre che dall'intensità della turbolenza ed ad oggi non risulta completamente compreso dal punto di vista teorico. Le

moderne turbine di grande diametro hanno una velocità di rotazione molto bassa proprio per minimizzare l'intensità di tale effetto.

Altro tipo di fenomeno acustico di natura aerodinamica è associato al profilo in sé delle pale, anche in condizioni di assenza di flusso turbolento. È quest'ultimo un rumore tipicamente a banda larga ed è prodotto da fenomeni quali:

- rumore del bordo d'uscita: percepito come un fruscio a frequenze nel range 750 – 2000 Hz; è causato dall'interazione della pala con lo strato limite turbolento in prossimità del trailing edge (bordo d'uscita di un profilo alare) ed è causa di una importante componente di rumore ad alta frequenza. Un bordo d'uscita non perfettamente affilato può generare una scia vorticoso causa di rumori con componenti tonali molto accentuate;
- rumore di estremità alare: la maggior parte dell'emissione acustica così come la maggior parte della potenza di una turbina eolica è generata dalla porzione di estremità della pala in quanto in tale area è prodotta la gran parte della coppia;
- rumore da stallo: fenomeni di stallo generano flusso non stazionario intorno al profilo alare con conseguente irradiazione di rumore a banda larga;
- imperfezioni superficiali, come quelle causate da danni durante il montaggio o da fulmini diretti, possono essere causa di rumori con accentuate componenti tonali.

L'approccio più ovvio per ridurre il rumore di origine aerodinamica, oltre ad una progettazione accurata del profilo alare, è quello di diminuire il regime di rotazione della macchina; alternativamente si potrebbe pensare di ridurre l'angolo di attacco delle pale. Entrambe le soluzioni comportano, però, una certa perdita di energia.

Oltre che da due origini diverse, il rumore generato dalle macchine eoliche è caratterizzato da due componenti ben distinguibili in prossimità del rotore ed assai meno ad alcune decine di metri di distanza. La prima componente è continua, ad alta frequenza, di natura prevalentemente aerodinamica o meccanica, mentre la seconda è di tipo pulsante, a bassa frequenza, ed è dovuta, essenzialmente, al disturbo aerodinamico generato dal passaggio delle pale davanti alla torre di sostegno. Quest'ultima componente tende ad essere dominante nelle immediate vicinanze dell'aerogeneratore per effetto della stretta

interazione tra torre e pale del rotore; infatti, lo spettro è dominato dalla cosiddetta “blade passing frequency” (tipicamente fino a 3 Hz) e dalle sue armoniche (fino a 150 Hz). Un filtro con ponderazione in curva A attenua moltissimo queste frequenze e quindi tale tipologia di rumore non contribuisce in sostanza all’impatto acustico. Allontanandosi dalla macchina le componenti continue del rumore di natura meccanica o aerodinamica acquisiscono un maggior peso facendo in pratica scomparire la componente pulsante.

Due distinte grandezze vengono impiegate per descrivere il rumore associato ad una turbina eolica. Esse sono: il livello di potenza sonora L_w (associato ad una sorgente, nel nostro caso alla macchina eolica) ed il livello di pressione sonora L_p misurato in prossimità di un ricettore. Le potenze e le intensità sonore associate ai fenomeni che l’orecchio dell’uomo può percepire hanno un’ampia dinamica:

- 1 pW/m^2 (soglia dell’udibile) - 1 W/m^2 (soglia del dolore);
- $20 \text{ }\mu\text{Pa}$ (soglia dell’udibile) – 20 Pa (soglia del dolore)

per questo motivo si fa uso di una scala logaritmica, nella quale, al valore della grandezza in esame, si fa corrispondere il logaritmo del rapporto tra quello stesso valore ed un valore prefissato di “riferimento” (soglia dell’udibile). Il vantaggio che deriva dall’uso della scala del decibel consiste nella evidente riduzione del campo di variabilità ovvero nella riduzione della dinamica.

Il livello di potenza sonora emesso da una turbina eolica è normalmente determinata, dai principali costruttori, attraverso misure sperimentali sul campo. Le modalità e la strumentazione da impiegare sono stati, originariamente, specificati nella IEA Recommended Practice (International Energy Agency, 1994) e successivamente trasferiti nella principale norma tecnica di settore, ovvero la I.E.C. 61400-11 (International Electrotechnical Commission 61400-11) – Standard: Wind turbine generation systems – Part 11: Acoustics noise measurement techniques (I.E.C., 2001). Obiettivo delle misure è quello di definire lo spettro di potenza sonora L_w , la direttività ed eventuali componenti tonali.

Una serie di sopralluoghi sul territorio in esame ha evidenziato, come sopra accennato, la presenza di un certo numero di manufatti di varia natura: edifici rurali, stalle, numerosi ruderi e fabbricati in rovina.

Nello studio acustico sono stati presi in esame i fabbricati ritenuti significativi, vale a dire quelli accatastati ed effettivamente frequentati con una certa assiduità.

La seguente tabella riporta i ricettori ritenuti potenzialmente sensibili e considerati nell’analisi.

Ricettore	Coordinate UTM WGS84 fuso 33N		Ricettore	Coordinate UTM WGS84 fuso 33N	
	Est	Nord		Est	Nord
R1	575730	4530190	R21	579630	4534049
R2	575918	4531382	R22	579165	4533963
R3	575272	4531763	R23	577869	4534008
R4	574656	4529949	R24	578120	4533603
R5	574292	4530721	R25	577374	4533782
R6	575107	4532321	R26	577252	4532828
R7	574683	4531236	R27	580157	4527480
R8	574723	4531287	R28	579679	4527125
R9	575775	4529270	R29	579776	4528015
R10	578748	4529401	R30	579566	4527843
R11	579768	4529313	R31	577576	4526387
R12	579790	4529315	R32	577740	4525557
R13	579993	4529716	R33	576728	4525231
R14	580230	4529683	R34	576560	4525619
R15	579978	4530379	R35	577132	4527709
R16	580454	4531486	R36	578122	4527815
R17	580407	4531307	R37	578156	4527985
R18	580485	4531647	R38	578763	4528023
R19	580293	4531730	R39	578821	4528532
R20	580167	4531903	R40	579240	4528508

TABELLA 37 - RICETTORI CONSIDERATI NELL'ANALISI

Le simulazioni numeriche previsionali sull'impatto acustico prodotto dal nuovo parco eolico sono state condotte ai sensi della Legge 447/1995 e s.m.i. impiegando, per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno, il software di modellizzazione Cadna-A versione 4.0 prodotto da Datakustik GmbH.

L'algoritmo di calcolo utilizzato dal software per le stime previsionali è quello proposto dalla norma tecnica ISO 9613-2, secondo la quale il calcolo dell'attenuazione acustica del suono emesso da una determinata sorgente deve tenere conto dei seguenti aspetti:

- Divergenza geometrica;
- Assorbimento atmosferico;
- Effetto del terreno;
- Riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- Effetto schermante di ostacoli;
- Effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

In ingresso al software sono state, inoltre, inserite informazioni in merito all'orografia ed agli edifici presenti nell'area in esame per ottenere una rappresentazione realistica del territorio oggetto di studio. Al fine di determinare l'impatto acustico generato dall'entrata in esercizio dell'Impianto eolico, è stato poi introdotto il contributo sonoro apportato da ciascun aerogeneratore ipotizzando lo scenario

di funzionamento più frequente (LwA pari a 101.9 dB(A) corrispondente ad una velocità del vento al mozzo di 7.4 m/s, ovvero il valore più prossimo per eccesso alla velocità media al mozzo desunta dallo studio anemologico e pari a 6.2 m/s).

Dallo studio effettuato, ipotizzando lo scenario di funzionamento del parco eolico "Castellani" più frequente (velocità del vento ad altezza hub pari a 7.4 m/s) si evince che i limiti assoluti di immissione di cui all'art. 6 D.P.C.M. 1.03.1991 validi per "Tutto il territorio nazionale" risultano sempre rispettati, sia per il periodo di riferimento diurno che notturno.

Relativamente al rispetto dei limiti differenziali, di cui all'art. 2, comma 2 del citato D.P.C.M., che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica di impianti di questo tipo, si riscontra il rispetto dei limiti per il periodo di riferimento diurno e per il periodo di riferimento notturno ad eccezione, per quest'ultimo, di alcuni ricettori (nella fattispecie quelli denominati R1, R5, R9, R28 ed R30; cfr. tabella precedente); per quanto concerne il mancato rispetto dei limiti differenziali per i suddetti ricettori nel periodo di riferimento notturno, è opportuno effettuare le seguenti precisazioni:

- la caratterizzazione del clima acustico ante operam è stata effettuata con una velocità del vento sempre inferiore ai 2 m/s (la normativa prevede che, al fine di ottenere delle misure rappresentative, i rilievi debbano essere effettuati ad una velocità del vento inferiore ai 5 m/s), registrando livelli di rumore di fondo inferiori rispetto a quelli che si otterrebbero durante le condizioni di esercizio ipotizzate per l'impianto eolico. Pertanto, i risultati che si sono ottenuti tutelano i ricettori sensibili anche alla luce di numerosi studi in materia, che evidenziano come all'aumentare della velocità del vento il rumore di fondo tende a mascherare completamente il livello di pressione sonora generato dal parco eolico;
- la normativa impone la verifica del rispetto dei limiti differenziali negli ambienti abitativi interni ma, tuttavia, per ragioni di accessibilità ai singoli edifici, i rilievi fonometrici sono stati condotti subito in prossimità dei ricettori sensibili. Pertanto, la verifica del criterio differenziale è stata effettuata utilizzando quale contributo sonoro dei soli aerogeneratori il valore restituito dal modello numerico di simulazione a cinque centimetri di distanza dalla facciata degli edifici, ritenuto rappresentativo del valore misurato all'interno dell'edificio a finestre aperte. Tale approccio nell'applicazione del criterio differenziale è cautelativo per i ricettori sensibili, in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.
- le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori da impiegarsi nel parco eolico in esame consentono agli stessi di adeguare i livelli di pressione sonora emessi (a scapito di un lieve decremento dell'efficienza) nel caso di scenari di funzionamento critici (in corrispondenza di velocità del vento ad altezza mozzo maggiori di 7.4 m/s) riducendone l'impatto acustico (Modalità di funzionamento MODE 8).

Impatto stimato: **medio**

11.3 Misure di mitigazione

11.3.1 Mitigazione in fase di costruzione

Al fine di mitigare gli impatti derivanti dalla componente rumore in fase di costruzione verranno prescritte delle precise modalità di lavoro. In particolare:

1. nessuna lavorazione verrà svolta durante le ore notturne;
2. i mezzi di cantiere, con particolare riguardo ai gruppi elettrogeni, verranno dotati di dispositivi di schermatura al fine di limitare i disturbi sulla fauna e sulle popolazioni;
3. le attività di cantiere verranno programmate anche tenendo conto dei livelli di pressione sonora tollerabili a seconda della zona in cui si interviene: nelle aree maggiormente sensibili, con presenza di ricettori, si tenderà a limitare il numero di mezzi contemporaneamente in funzione e viceversa dove non si rileva la presenza di particolari ricettori si adotterà una strategia che tenga in minore considerazione la contemporaneità di azione con livelli di rumorosità maggiori.

11.3.2 Mitigazione in fase di esercizio

Il parco eolico in esame sarà costituito da aerogeneratori con rotore costituito da tre pale con controllo di apertura.

Le pale sono costituite da fibra di vetro rinforzata ottenuta mediante tecnologia di refusione. Ogni pala consiste di due elementi fissati ad una struttura di supporto mediante inserti di acciaio speciale, il passo del rotore è variabile. Questo sistema garantisce un ottimo adattamento dell'angolo delle pale in tutte le condizioni di ventosità in modo da, secondo quanto dichiarato dal costruttore, di ottimizzare la produzione di potenza e ridurre al minimo l'emissione del rumore.

In corrispondenza di alta velocità del vento il sistema di controllo mantiene la produzione di potenza al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria. In corrispondenza invece di bassa velocità del vento il sistema a passo variabile ottimizza la produzione di potenza scegliendo la combinazione tra velocità del rotore e angolo di orientamento in modo da avere il massimo del rendimento.

Al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di convalidare i risultati stimati si ritiene opportuno procedere, in fase di avvio del parco eolico, ad un monitoraggio post opera dei livelli di rumore generati dall'impianto stesso in condizioni di reale operatività.

Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si provvederà ad attenuare i livelli sonori prodotti mediante opportune soluzioni di bonifica acustica al fine di rientrare nei limiti imposti; inoltre, come misura di mitigazione, si potrà prevedere di impostare il set-up delle turbine su un funzionamento notturno in una modalità in grado di generare emissioni sonore compatibili con i limiti differenziali previsti dalla legge.

11.4 Sintesi degli impatti residui

Di seguito si sintetizza la magnitudo degli impatti previsti e la capacità degli interventi di mitigazione di contenerne gli effetti.

Dal momento che non tutti gli impatti sono certi, viene espressa anche, in termini qualitativi, una valutazione della probabilità di accadimento dei disturbi che ne sono alla base.

TABELLA 38 – FASE DI COSTRUZIONE

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
DISTURBO DA RUMORE PER FAUNA E POPOLAZIONI RESIDENTI	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

TABELLA 39 – FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
DISTURBO DA RUMORE PER LE POPOLAZIONI RESIDENTI	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE

12 Salute pubblica

12.1 Inquadramento

Un'infrastruttura rilevante come un parco eolico costituito da 25 aerogeneratori deve soddisfare una serie di criteri che consentano di rendere nulle o comunque compatibili le possibili interazioni tra il parco stesso e la componente salute pubblica. Già il P.I.E.A.R. della Regione Basilicata impone una serie di requisiti che hanno l'obiettivo di rendere un parco "sicuro" per le popolazioni che risiedono e frequentano l'area di intervento. In particolare gli aspetti contenuti nel Piano che intervengono sulla componente qui analizzata sono:

1. distanza reciproca tra le torri e i fabbricati abitati/frequentati presenti nell'area del parco;
2. fenomeni di ombreggiatura intermittente (shadow flickering) nei confronti dei fabbricati abitati/frequentati;
3. fenomeni legati alle interferenze da rumore soprattutto in fase di esercizio nei confronti dei fabbricati abitati/frequentati ;
4. fenomeni di interazione tra i campi E.M. che si generano nelle diverse componenti dell'impianto e le popolazioni residenti e/o frequentanti l'area del parco.

Come è possibile desumere dalle osservazioni riportate nel seguito del paragrafo il parco in oggetto soddisfa, una volta poste in essere le azioni di mitigazione previste, tutti i requisiti citati precedentemente.

Di contro, la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile genera un significativo miglioramento della situazione sotto l'aspetto delle emissioni di gas serra, notoriamente dannosi per sia l'ambiente che per la salute umana, su scala regionale/nazionale con la naturale conseguenza di migliorare le condizioni di vivibilità del territorio che, pur ospitando un impianto di produzione di energia elettrica da 75 MW, non è soggetto alle problematiche delle emissioni di gas serra.

12.2 Valutazione impatti

12.2.1 *Impatto in fase di costruzione*

La componente salute pubblica in fase di costruzione può subire impatti a causa, essenzialmente, di incidenti legati all'operatività del cantiere. Inoltre si presterà particolare attenzione, in fase di programmazione delle attività di cantiere, a non sovraccaricare negli orari di punta le arterie di collegamento principali a servizio dell'area.

La scarsa antropizzazione della zona del parco unita con la dotazione già buona di viabilità consente di considerare tale componente a **basso impatto**.

12.2.2 Impatto in fase di esercizio

Nella fase di esercizio la componente salute pubblica entra in tre aspetti:

1. impatto legato all'emissione di onde elettromagnetiche.
2. impatto da shadow flickering;
3. impatto da possibili rotture di organi in movimento;

Tutti gli aspetti citati sono stati analizzati approfonditamente nelle relazioni specialistiche a corredo del progetto definitivo, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

12.2.2.1 Impatto elettromagnetico opere elettriche di progetto

Come accennato nel quadro di riferimento progettuale la soluzione di connessione (STMG) per il Parco Eolico "Castellani" elaborata da Terna S.p.A prevede il collegamento in antenna alla sezione a 150 kV di una nuova stazione 380/150 kV da collegare in entra-esce alla linea 380 kV "Matera – Santa Sofia", localizzata nel Comune di Spinazzola (Bat) nella Regione Puglia.

In relazione all'ubicazione degli aerogeneratori e del punto di connessione il vettoramento dell'energia elettrica prodotta dai singoli aerogeneratori alla RTN sarà assicurato da:

- a) una rete di cavidotti in media tensione;
- b) una cabina di smistamento in media tensione;
- c) un cavidotto in media tensione;
- d) una stazione di trasformazione AT/MT;
- e) un cavidotto 150 kV;
- f) una stazione RTN 380/150 kV di Spinazzola con i relativi raccordi a 380 kV all'esistente linea 380 kV "Matera – Santa Sofia".

La Legge Quadro 22/02/01 n. 36 (LQ 36/01) "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" è la normativa di riferimento che regola, in termini generali, l'intera materia della protezione dai campi elettromagnetici negli ambienti di vita e di lavoro.

Il D.P.C.M. 08/07/03 "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" (GU n. 200 del 29/08/03)

ai sensi della L. Q. 36/01, art. 4 comma 2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico ed il valore di attenzione e l'obiettivo qualità dell'induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodotti:

TABELLA 40 – LIMITE DI ESPOSIZIONE PER LA PROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE DALLA PRESENZA DI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

	CAMPO ELETTRICO [kV/M]	INDUZIONE MAGNETICA [μ T]
LIMITE DI ESPOSIZIONE	5	100
VALORE DI ATTENZIONE	-	10
OBIETTIVO DI QUALITÀ	-	3

12.2.2.1.1 Cavidotti MT

L'energia elettrica prodotta dai singoli aerogeneratori viene convogliata alla cabina di smistamento in MT attraverso una rete di cavidotti di tipo radiale costituita da 4 linee esercite a 30 kV a neutro isolato. Ogni linea è dedicata al trasporto dell'energia elettrica prodotta dalle turbine appartenenti ad uno dei sottocampi in cui è stato suddiviso il parco:

A : 25 – 22 – 24 – 23 – 20 – 14;

B : 19 – 18 – 17 – 16 – 11;

C : 3 – 4 – 5 – 10 – 15;

D : 1 – 2 – 6 – 7 – 8 – 12 – 13 – 9 .

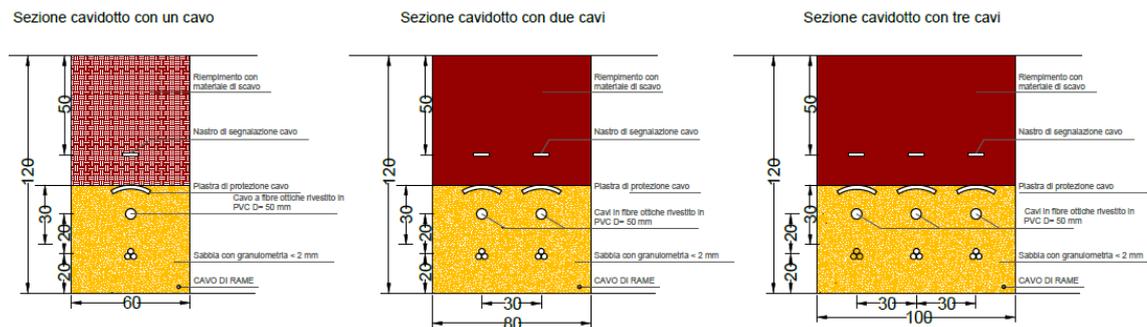


FIGURA 8 - SEZIONI TIPO CAVIDOTTI MT

12.2.2.1.2 Cabina di smistamento MT

La cabina di smistamento si trova nel Comune di Palazzo San Gervasio in area pianeggiante coltivata a seminativi non irrigui.

Le dimensioni in pianta sono 14,7 m x 45,4 m comprensive di una fascia di rispetto perimetrale larga 7 m. La cabina di smistamento sarà esercita a 30 kV a neutro isolato e consta di quattro scomparti per arrivo linee MT, 4 scomparti partenza linee MT verso la stazione di utenza, uno scomparto sezionatore sbarra, due scomparti misure e due scomparti partenza trasformatore servizi ausiliari.

12.2.2.1.3 Cavidotto MT esterno

Il cavidotto sarà costituito da 4 terne di cavi equidistanziati di 30 cm, posate in una trincea profonda 1,2 m in base alla fig. 3.2 .

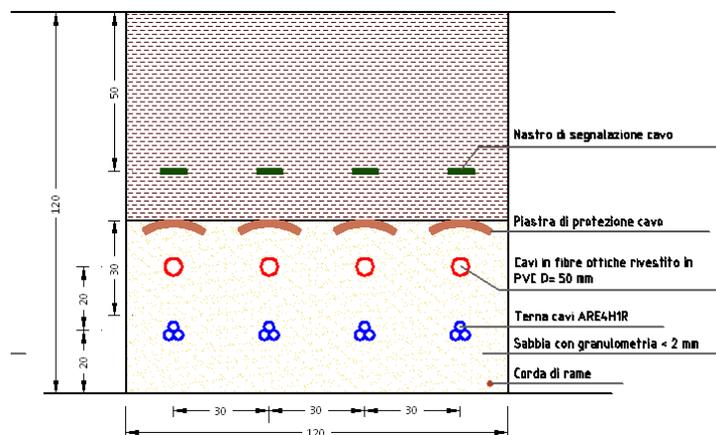


FIGURA 9 - SEZIONE TIPO CAVIDOTTO MT ESTERNO

Ciascuna linea è realizzata con 3 cavi disposti a trifoglio.

12.2.2.1.4 Stazione di utenza AT/MT

La stazione di utenza si trova nel Comune di Palazzo San Gervasio in area pianeggiante coltivata a seminativi non irrigui.

Il Gestore di Rete Terna S.p.A ha chiesto al fine di ottimizzare lo sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale la condivisione dello stallo di rete fra più produttori aventi la medesima soluzione di connessione. Ciò ha comportato la condivisione del cavidotto AT (impianto utenza per la connessione) e parzialmente della stazione di utenza.

Nel caso dell'impianto eolico "Castellani" la stazione di utenza è stata progettata per la connessione di altri 2 produttori pertanto essa sarà suddivisa in 4 aree.

La stazione di utenza del singolo produttore presenta una sezione a 150 kV esercita con neutro francamente a terra ed una sezione a 30 kV esercita a neutro isolato con interposti 2 trasformatori di potenza.

12.2.2.1.5 Cavidotto AT

Il cavo è di tipo unipolare con conduttore in alluminio compatto tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato, schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio longitudinalmente saldata rivestimento in polietilene con grafitatura esterna. Ciascuna linea è realizzata con 3 cavi disposti a trifoglio posati in trincea profonda 1,7 m e larga 0,7 m.

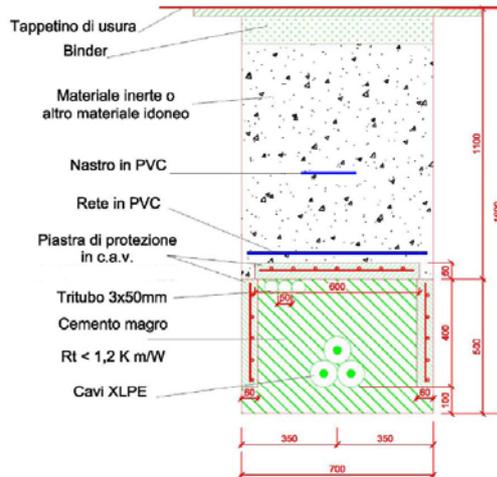


FIGURA 10 - SEZIONE TIPO CAVIDOTTO AT

12.2.2.1.1 Valutazione impatti

La valutazione del **campo elettrico** generato dalle singole componenti sopra dettagliate è stata effettuata la valutazione esclusivamente per la stazione di utenza AT/MT. Non è riportata nessuna valutazione per le linee in cavo interrato in quanto sia gli schermi dei cavi sia il terreno ed i materiali delle relative trincee e cunicoli riducono a valori trascurabili il campo elettrico esterno; analogamente, per il campo elettrico prodotto da sistemi blindati isolati in gas risulta schermato dagli involucri dei conduttori di fase.

Per quel che riguarda la valutazione del **campo magnetico** le simulazioni effettuate consentono di affermare che:

- a) per i cavidotti ovunque il campo magnetico è inferiore a 3 μ T;
- b) per la cabina MT di smistamento i campi magnetici sono schermati dagli involucri degli scomparti e dallo stesso fabbricato. Essa verrà esercita in teleconduzione e pertanto non è prevista la presenza continua di personale al suo interno.
- c) per il cavidotto esterno MT viene superato il limite dei 3 μ T
- d) la stazione di trasformazione AT/MT i valori che superano 3 μ T si riferiscono a zone interne alle aree recintate dove non è prevista la presenza di personale essendo tale stazione esercita in tele conduzione.

In definitiva i campi elettromagnetici rientrano sempre all'interno dei limiti di legge con l'esclusione della linea MT esterna tra la cabina di smistamento e la stazione di trasformazione MT/AT. **Impatto basso.**

12.2.2.2 Impatto elettromagnetico opere elettriche Terna

Relativamente alle opere elettriche della SE Terna l'impianto è stato progettato e sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva che nella Stazione Elettrica, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

I due nuovi raccordi, per il collegamento della SE alla linea A.A.T. "Materna Santa Sofia", della lunghezza di circa circa 0,450 km ciascuno, sono costituiti per ogni raccordo da n. 2 nuovi sostegni a tralicci in acciaio zincato a caldo del tipo unificato Terna S.p.A. per linee 380 kV, a semplice terna.

Per quanto riguarda l'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti, sono rispettati i vincoli prescritti dalla normativa vigente

(legge n° 36 del 22/02/2001 e relativo D.P.C.M. attuativo del 08/07/2003). A tal proposito si evidenzia che lungo il tracciato dell'elettrodotto, nell'attuale assetto del territorio preso a base del progetto non sono presenti costruzioni di tipo abitativo o di altro genere.

Con riferimento alla soluzione tecnica adottata sono stati calcolati gli andamenti tipici dell'induzione magnetica e del campo elettrico per valori significativi delle correnti appresso indicate.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma di simulazione "EMF" sviluppato per TERNA dal CESI.

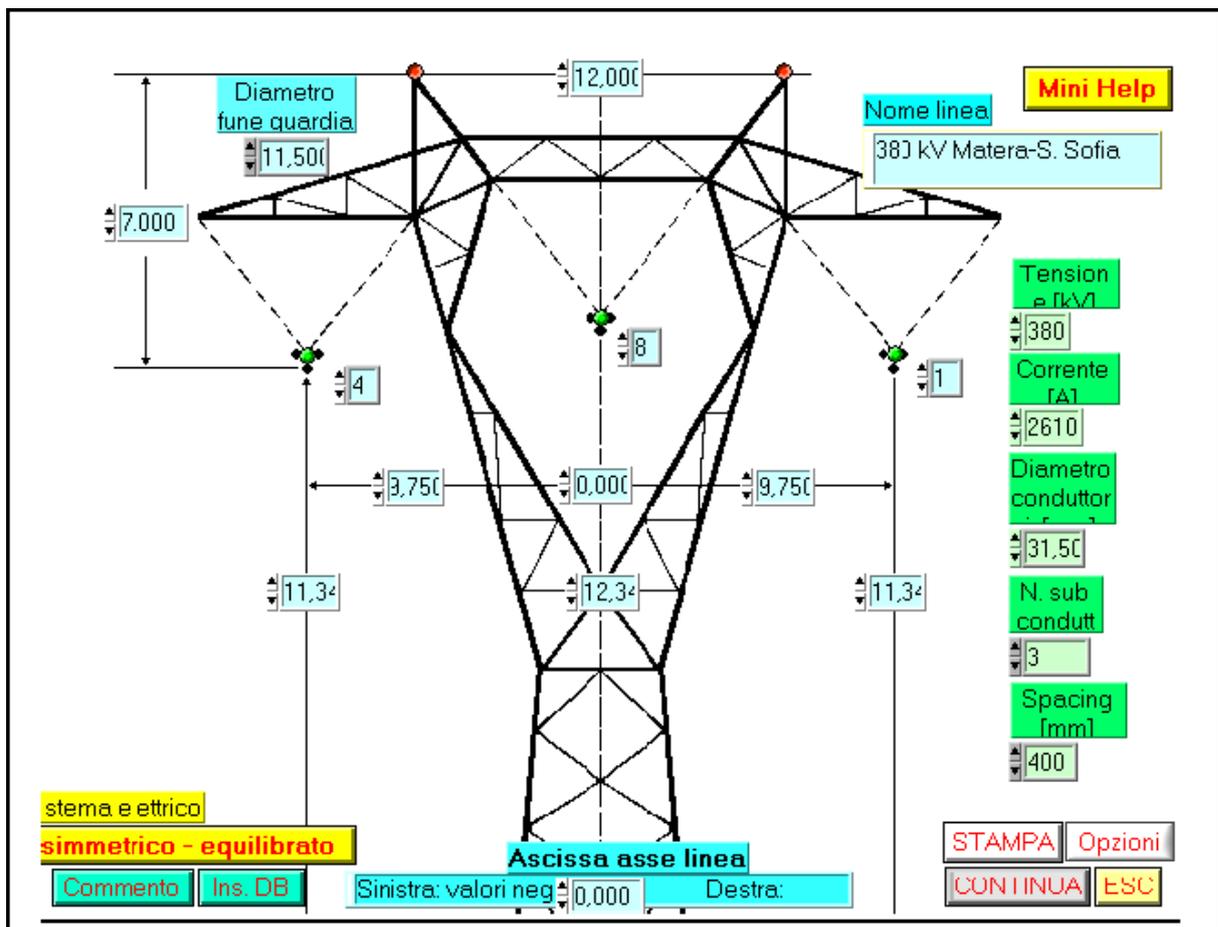


FIGURA 11 – DISPOSIZIONI ATTACCO CONDUTTORI – RACCORDI DI PROGETTO

I risultati di questi calcoli sono di seguito riportati.

Gli andamenti in oggetto sono stati calcolati considerando un'altezza minima del conduttore sul terreno di 11,50 metri, superiore al valore di 11,34 m che rappresenta il valore prescritto dal Decreto del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 con riferimento alle seguenti condizioni:

1. sostegno tipo a semplice terna con conduttori trinati e una corda di guardia;
2. valore corrente = 2610 A, portata in corrente al limite termico del nuovo elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60 – art. 6 D.P.C.M. 8 luglio 2003 (determinazione delle fasce di rispetto).

In base ai risultati ottenuti, per il cui dettaglio si rimanda alla relazione specialistica allegata al progetto della SE (RE21344G1BFX10347), alla distanza di 55,00 metri dall'asse della linea elettrica i corrispondenti valori, ad 1 metro dal suolo, sono inferiori ai limiti di legge (3 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico).

Per quanto riguarda l'andamento della mappa verticale alla distanza di 55,00 metri dall'asse linea, per qualsiasi altezza dal suolo, i valori del campo elettrico e induzione magnetica sono inferiori ai predetti limiti di legge.

Comunque l'andamento della mappa verticale permette di definire una fascia al suolo delimitata da due rette parallele all'asse dell'elettrodotto e distanti da esso m 55: per qualsiasi punto situato all'esterno di tale fascia, per qualunque altezza, il valore dell'induzione è minore di 3 μ T, lo stesso discorso vale per la mappa verticale inerente il campo elettrico.

Il nuovo tracciato dell'elettrodotto, così come progettato, si sviluppa su aree non a rischio, nel pieno rispetto di quanto prescritto all'art. 4 (Obiettivi di qualità) del D.P.C.M. 8 luglio 2003.

Impatto basso.

12.2.2.3 Shadow Flickering

Lo shadow flickering (ombreggiamento intermittente) avviene quando le pale dell'aerogeneratore oscurano i raggi del sole visti da uno specifico punto (es. una finestra di un edificio). L'impatto da ombra è quasi nullo nelle giornate di sole quando la risorsa vento è assente, in questo caso, infatti, il movimento dell'ombra risulta lento ed impercettibile.

Come specificato all'interno della relazione specialistica sugli effetti dello "Shadow Flickering" sono stati individuati **31 ricettori sensibili** per i quali, in base allo studio effettuato, gli effetti dell'ombreggiamento intermittente superano, potenzialmente, le 30 ore all'anno e/o i 30 minuti nel giorno maggiormente ombreggiato.

Entrambi questi ultimi limiti, in assenza di una specifica normativa, sono stati desunti dalle normative tedesche ("Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windnergianlagen" – W.E.A. -Shattenwurf-Hinweise).

TABELLA 41 – RICETTORI INDIVIDUATI PER I QUALI IL FENOMENO DELL'OMBREGGIAMENTO INTERMITTENTE SUPERA LA SOGLIA DEI 30 MINUTI AL GIORNO (CFR. RELAZIONE SPECIALISTICA SHADOW FLICKERING)

N.	Numero ricettore	Ore di ombreggiamento per anno	Giorni di ombreggiamento per anno	Massimo delle ore di ombreggiamento per giorno
1	IP 100	316.44.00	252	2.12
2	IP 099	169.21.00	188	1.47
3	IP 010	219.26.00	203	1.42
4	IP 013	219.26.00	203	1.42
5	IP 070	155.25.00	136	1.37
6	IP 069	174.51.00	158	1.34
7	IP 093	136.02.00	157	1.26
8	IP 092	155.14.00	215	1.19
9	IP 024	78.52.00	72	1.19
10	IP 007	98.40.00	160	1.17
11	IP 103	86.38.00	140	1.12
12	IP 012	152.17.00	234	1.03
13	IP 102	95.46.00	130	1.03
14	IP 015	34.30.00	54	0.58
15	IP 097	83.10.00	139	0.56
16	IP 028	78.13.00	130	0.55
17	IP 014	35.25.00	58	0.55
18	IP 022	61.25.00	126	0.52
19	IP 041	80.25.00	127	0.50
20	IP 034	77.32.00	146	0.49
21	IP 027	38.59.00	70	0.48
22	IP 032	57.04.00	128	0.47
23	IP 035	46.38.00	100	0.46
24	IP 017	69.12.00	165	0.44
25	IP 011	83.57.00	204	0.42
26	IP 019	38.49.00	110	0.42
27	IP 040	48.03.00	116	0.39
28	IP 115	40.10.00	94	0.39
29	IP 117	29.56.00	60	0.37
30	IP 101	35.20.00	88	0.36
31	IP 116	37.29.00	88	0.36

Nel complesso trattasi di edifici rurali utilizzati non assiduamente durante l'arco dell'anno , per la maggior parte non sono ricettori residenziali.

Impatto stimato basso.

12.2.2.4 Rotture organi in movimento

Il rischio è considerato in questo contesto come combinazione di due fattori:

- la probabilità che possa accadere un determinato evento;
- la probabilità che tale evento abbia conseguenze sfavorevoli.

Appare evidente che, durante il funzionamento dell'impianto, il più grande rischio per le persone

possa essere dovuto alla caduta di oggetti dall'alto.

Queste cadute possono essere dovute a:

- pezzi di ghiaccio formatisi sulla pala;
- rottura accidentale di pezzi meccanici in rotazione.

Per ciò che concerne la prima tipologia di evento, vista la latitudine dell'area di progetto, la sua probabilità si può considerare praticamente nulla.

E' stata posta l'attenzione sul danno che potrebbe essere provocato da elementi rotanti in caso di rottura con particolare riferimento alla gittata massima di tali frammenti.

Le pale dei rotori di progetto sono realizzate in fibra **di vetro rinforzato con materiali plastici quali il poliestere o le fibre epossidiche**. L'utilizzo di questi materiali limita sino a quasi ad annullare la probabilità di distacco di parti meccaniche in rotazione: anche in caso di gravi rotture le fibre che compongono la pala la mantengono di fatto unita in un unico pezzo (seppure gravemente danneggiato).

La statistica riporta fra le maggiori cause di danno quelle prodotte direttamente o indirettamente dalle fulminazioni. Proprio per questo motivo il sistema navicella – rotore – torre tubolare sarà dotato di parafulmine. In conformità a quanto previsto dalla norma CEI 81-1 la classe di protezione sarà quella più alta (Classe I). In termini probabilistici ciò significa un livello di protezione del 98% (il 2% di probabilità che a fulminazione avvenuta si abbiano danni al sistema).

Pertanto è possibile affermare che la probabilità che si produca un danno al sistema con successivi incidenti è bassa, seppure esistente.

Impatto stimato basso.

12.3 Misure di mitigazione

12.3.1 Mitigazione in fase di costruzione

Al fine di mitigare il più possibile gli impatti sulla componente "salute pubblica" verranno realizzate delle apposite segnalazioni stradali lungo la viabilità di servizio che,

durante la fase di costruzione, sarà soggetta ad un carico di traffico e quindi di rumore non trascurabile.

Analogamente si interverrà con l'apposizione di segnaletica, anche lungo la viabilità ordinaria, in particolar modo nelle zone di interconnessione tra quest'ultima e quella a servizio del parco, che dovrà necessariamente far fronte ad un aumento dei passaggi di autoveicoli ed autoarticolati pesanti e leggeri.

Il trasporto dei componenti del singolo aerogeneratore avverrà con l'ausilio di trasportatori specializzati che provvederanno a mettere in campo tutte le mitigazioni previste dalla normativa in materia per evitare pericoli alla circolazione.

I principali rischi di incidente connessi con la fase di realizzazione dell'opera sono quelli tipici della realizzazione di opere in quota: carichi sospesi, cadute accidentali dall'alto. Si farà pertanto uso di tutti i dispositivi di sicurezza e modalità operative per ridurre al minimo il rischio di incidenti con ovvia conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

12.3.2 Mitigazione in fase di esercizio

12.3.2.1 Impatto Elettromagnetico Parco Eolico

Le caratteristiche dei cavidotti interni al parco, come riportato nella relazione specialistica, non consentono il superamento dei limiti di induzione magnetica previsti dalle normative vigenti e, pertanto, non sono previste misure di mitigazione.

Il cavidotto esterno MT supera il limite dei $3\mu\text{T}$ e di conseguenza viene prevista come misura mitigativa la posa in opera dei cavi all'interno di canalette ferromagnetiche che avendo una permeabilità magnetica più elevata rispetto a quella dell'aria, confinano il campo magnetico al loro interno.

12.3.2.2 Stazione Terna

La SE comprensiva dei raccordi in A.T., la scarsa antropizzazione dell'area ed il pieno rispetto di quanto prescritto all'art. 4 (Obiettivi di qualità) del D.P.C.M. 8 luglio 2003 consentono di non prevedere alcuna particolare misura di mitigazione nei confronti dei fenomeni elettromagnetici.

Le aree in cui è previsto il superamento dei limiti di legge verranno adeguatamente segnalate.

12.3.2.3 Impatto da shadow flickering

Per quel che riguarda le mitigazioni previste a seguito dello studio sullo shadow flickering le mitigazioni che dovranno essere adottate avranno l'obiettivo, in corrispondenza dei ricettori effettivamente abitati/frequentati, indicati in tabella Tabella 41 (cfr. Studio sullo Shadow Flickering), di creare uno schermo protettivo nei confronti dei ricettori individuati che, interposto tra la sorgente d'ombra ed il punto di incidenza della stessa, limita il verificarsi del fenomeno.

Le essenze arboree da prevedere saranno dei "sempreverdi" in modo da avere una schermatura costante durante l'arco dell'anno.

12.3.2.4 Rotture organi in movimento

La velocità massima di rotazione del tipo di aerogeneratore previsto in progetto non supera i 12,0 giri/minuto.

Volendo dedurre dei risultati più reali per l'aerogeneratore di progetto, restando comunque in regime cautelativo, vale a dire considerando una velocità di rotazione di circa 21 rpm (maggiore di quella che è in realtà pari a 12,0 rpm) a garanzia di un margine di quasi il 57% che tenga conto di eventuali transitori dovuti allo slittamento del generatore ed agli effetti del sistema di pendenza, considerando che gli studi effettuati da Vestas relativi all'aerogeneratore V112 (previsto in progetto) caratterizzato da un diametro di 112 m prevedono una gittata massima di circa 120m.

Al fine di ridurre al minimo le pur residue possibilità di impatto con elementi distaccatisi dal rotore e come impone il Disciplinare Tecnico contenuti nel Piano Energetico Regionale in fase di progettazione si è verificato che:

- la distanza minima delle singole torri da strade statali e provinciali sia pari almeno a 320 m; (cfr. Elaborato A.16.a.4 Carta dei Vincoli)
- la distanza minima delle singole torri da qualsiasi edificio anche non abitato insistente nell'area di impianto sia pari ad almeno 320 m.

12.4 Sintesi degli impatti residui

Di seguito si sintetizza la magnitudo degli impatti previsti e la capacità degli interventi di mitigazione di contenerne gli effetti.

Dal momento che non tutti gli impatti sono certi, viene espressa anche, in termini qualitativi, una valutazione della probabilità di accadimento dei disturbi che ne sono alla base.

TABELLA 42 – FASE DI COSTRUZIONE

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
AUMENTO DEL TRAFFICO CON POSSIBILE AUMENTO DEGLI INCIDENTI	ALTO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE

TABELLA 43 – FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO
IMPATTO DA SHADOW FLICKERING	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
RISCHIO ROTTURA ORGANI IN MOVIMENTO	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
CAMPI ELETTROMAGNETICI CAVIDOTTI INTERNI	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
CAMPI ELETTROMAGNETICI TRATTO DI VETTORIAMENTO	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
CAMPI ELETTROMAGNETICI CABINE ELETTRICHE DI SMISTAMENTO E CABINA DI TRASFORMAZIONE	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
CAMPI ELETTROMAGNETICI STAZIONE TERNA	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE

13 Sistema insediativo e condizioni socio economiche

In genere la costruzione di un parco eolico incide sui seguenti aspetti socio-economici:

- incremento delle risorse economiche per le amministrazioni locali;
- beneficio economico per i proprietari delle aree interessate;
- creazione di posti di lavoro;
- incremento dei flussi turistico-didattici.

L'incremento delle risorse economiche per le Amministrazioni Comunali i cui territori sono toccati dal progetto comporterà la possibilità per lo stesso di programmare investimenti a medio-lungo termine, con ricadute significative su tutta la comunità.

Nella fase di costruzione, inoltre, si genereranno diversi posti di lavoro che potranno, seppure in modo lieve, disincentivare la popolazione rispetto all'annoso fenomeno migratorio in atto.

13.1 Valutazione impatti

Tutti gli impatti riportati nel precedente paragrafo sono valutabili come **positivi**.

14 Dismissione impianto

La vita media di un parco eolico è generalmente pari ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo una attenta revisione di tutti i componenti, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuisce a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam a costi accettabili.

A grandi linee di seguito si riportano le attività che verranno messe in campo nel caso in cui, alla fine della vita utile, si decidesse di dismettere l'impianto eolico.

Verranno smontate le torri, in opera rimarrà solamente parte del plinto di fondazione, che sarà reinterato garantendo un franco di almeno un metro dal piano campagna.

Per le piazzole sono previsti i seguenti interventi:

- a) rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà trasportato a discarica;
- b) disfacimento della pavimentazione, costituita da uno strato di fondazione con misto granulare naturale di 30 cm e dal soprastante strato di misto artificiale di cm 20, per le piazzole in sterro. Trasporto a discarica del materiale;
- c) rinverdimento con formazione di un tappeto erboso con preparazione meccanica del terreno erboso, concimazione di fondo, semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Si procederà alla disconnessione del cavidotto elettrico, l'operazione di dismissione prevede le seguenti operazioni:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi,
- rimozione in sequenza di nastro segnalatore, tubo corrugato, tegolino protettivo, conduttori;
- rimozione dello strato di sabbia cementato e asfalto ove presente.

Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ripristinati i manti stradali utilizzando il più possibile i materiali di risulta dello scavo stesso.

Naturalmente, dove il manto stradale sarà di tipo sterrato sarà ripristinato allo stato originale mediante un'operazione di costipatura del terreno, mentre dove il manto stradale è in materiale asfaltato sarà ripristinato l'asfalto asportato.

Per il dettaglio degli interventi previsti si rimanda al *Progetto di dismissione impianto*.

QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI INDIVIDUATI

La sovrapposizione tra gli elementi che caratterizzano il progetto e la caratterizzazione delle criticità emerse nella fase di costruzione ed esercizio del parco eolico consente di affermare che il progetto è compatibile con l'attuale scenario ambientale.

Nelle matrici di sintesi riportate di seguito sono indicati, per ciascuna componente analizzata, le azioni che interferiscono con essa, la stima qualitativa degli impatti a valle delle misure di mitigazione proposte.

Impatto	Stima	Misura di mitigazione
Ambiente idrico		
Alterazione dell'equilibrio idrogeologico	Basso	-
Acque reflue fognarie edificio di controllo	Basso	Fossa imhoff
Sversamento accidentale oli apparecchiature E.M. dalla cabina di trasformazione 30-150kV e dalla SE Spinazzola	Basso	Sistema di raccolta con vasche di sicurezza a tenuta stagna
Interazione tra la SE Terna in agro di Spinazzola	Medio	Realizzazione della SE ad una quota di sicurezza idraulica e dotazione della stessa di presidi idraulici idonei alla difesa da una piena duecentennale.
Suolo e sottosuolo		
Alterazione dei processi geodinamici	Basso	Le torri, la viabilità di servizio al parco ed i cavidotti sono stati posizionati in aree geologicamente stabili
Trasformazione ed occupazione di suolo	Basso	La viabilità si sviluppa lungo strade esistenti da adeguare. Le modifiche degli attuali usi del suolo sono limitate. La viabilità, inoltre, non verrà rivestita con bitume ma verrà realizzato materiale inerte di tipo litoide. I cavidotti a servizio del parco eolico si svilupperanno lungo la viabilità esistente a profondità di scavo limitate: non si verificheranno significative modifiche degli usi del suolo. Le piazzole già in fase di esercizio verranno inerbite, in tale fase solo l'area prossima alla torre rimarrà priva di rivestimento erboso ed arbustivo. In fase di dismissione tutta l'area occupata dalla torre verrà piantumata con essenze arbustive ed inerbita.
Atmosfera		

Impatto	Stima	Misura di mitigazione
Emissioni di inquinanti in atmosfera (fase di costruzione)	Basso	Umidificazione delle aree di cantiere e delle piste utilizzate dai mezzi operatori. Utilizzo di macchinari conformi alle nuove normative europee in termini di emissioni. Ottimizzazione dei trasporti.
Emissioni di gas clima-alteranti	Positivo	
Paesaggio		
Modifiche negli elementi costitutivi del paesaggio	Medio	Gli aerogeneratori che verranno utilizzati hanno le cabine elettriche di trasformazione B.T. - M.T. poste all'interno della torre e pertanto non visibili. In fase di dismissione verranno ripristinate le condizioni ante operam riportando terreno sulle piazzole.
	Basso	Tutte le linee elettriche di connessione, sia quelle interne al parco eolico sia quelle esterne sono previste interrato dunque non visibili.
	Basso	Per l'interferenza del cavidotto con il tratturo n.43 (cfr. relazione archeologica) verranno utilizzate tecniche no dig. Gli attraversamenti tra il cavidotto e le acque pubbliche verranno realizzati in scavo (con tecniche no-dig). Non sono previste linee elettriche aeree
Modifiche della percezione visiva	Medio	Utilizzo di torri con rivestimenti colorati in modo da rendere minimo l'impatto percettivo.
	Medio	Lungo la viabilità di progetto (di adeguamento ed ex-novo) è previsto l'inerbimento delle scarpate in scavo ed in rilevato.
Flora, fauna ed ecosistemi		
Flora ed ecosistemi	Basso	Programmazione di attività di monitoraggio. Attività di rivegetazione al termine dei lavori di realizzazione del parco.
Fauna		

Impatto	Stima	Misura di mitigazione
	Basso	Il parco non è ubicato in prossimità di corridoi migratori, non crea effetto barriera. Gli aerogeneratori saranno dotati di pale colorate per aumentare la visibilità. Non vi saranno posatoi sulle torri. Tutte le linee elettriche saranno interrato. Le attività di manutenzione terranno conto dei periodi riproduttivi delle specie presenti in situ.
Salute pubblica		
Rottura organi rotanti in movimento	Basso	Al fine di ridurre al minimo possibilità di impatto con elementi distaccatisi dal rotore, in fase di progettazione si è considerato il valore calcolato della gittata massima (118m) di elementi rotanti, inferiore: <ul style="list-style-type: none"> • alla distanza da strade statali e provinciali, distanza che sarà pari almeno a 320 m; • alla distanza da qualsiasi edificio anche non abitato insistente nell'area di impianto, distanza che sarà pari ad almeno 320 m.
Campi E.M.	Basso	Le zone nelle quali è previsto un superamento dei limiti di legge verranno segnalate e verrà istituita una fascia di rispetto. Verranno utilizzate delle canalette ferromagnetiche per il cavidotto esterno che supera i valori imposti dalla normativa
Shadow Flickering	Basso	A seconda dei risultati dello studio sull'ombreggiamento intermittente, al quale i diversi ricettori sono potenzialmente soggetti, sono state previste delle mitigazioni consistenti in barriere arbustive ed arboree per la schermatura delle finestre.

15 Matrici sinottiche degli impatti

Di seguito si riportano le matrici sinottiche con la valutazione della magnitudo degli impatti a seguito dell'azione di mitigazione. Come è possibile notare dalla legenda a colori, il livello dell'impatto residuo non supera mai il grado medio: **gli effetti perturbatori, in considerazione del livello di sensibilità ambientale rilevato, determinano impatti comunemente ravvisabili in situazioni ambientali e/o progettuali analoghe.**

FASE DI COSTRUZIONE (impatti maggiormente significativi per la fase)		RICETTORI						
AZIONI	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Atmosfera	Paesaggio	Flora, fauna ed ecosistemi	Salute pubblica	Condizioni socio economiche	
Scavo cavidotti e movimento materie viabilità, montaggio wtg e realizzazione opere elettriche	BASSO	MEDIO	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	TRASCURABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Sversamenti accidentali dai mezzi d'opera	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Perturbazione dei valori di drenaggio dei terreni	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE						
Produzione di terreno da conferire a discarica	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE						
Diffusioni di polveri legate alle attività di movimento terra	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	MEDIO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Diffusione di polveri a causa della presenza dei mezzi per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	TRASCURABILE	MEDIO	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Emissione in atmosfera di gas serra	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Perturbazione dei microhabitat in fase di costruzione	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	MEDIO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Tagli e perdita di aree naturali in fase di costruzione	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Aumento del traffico sulla viabilità locale	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	MEDIO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Aumento dei posti di lavoro durante le fasi di costruzione dell'impianto	INESISTENTE/NON APPLICABILE	POSITIVO						

FASE DI ESERCIZIO (impatti maggiormente significativi per la fase)		RICETTORI						
AZIONI	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Atmosfera	Paesaggio	Flora, fauna ed ecosistemi	Salute pubblica	Condizioni socio economiche	
Realizzazione opere di fondazione per gli aerogeneratori e per le cabine elettriche	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE					
Interferenza con l'avifauna: perturbazione corridoi migratori, effetto barriera e rumori	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Perturbazione valori di drenaggio dei terreni	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE						
Perturbazione del regime della circolazione idrica nel sottosuolo	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE						
Inserimento delle turbine nel paesaggio	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Interferenza nel paesaggio della viabilità di servizio	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Interferenze delle linee di trasmissione elettrica con il paesaggio (stazione Terna di Spinazzola)	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Salute pubblica: rumore	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE					
Salute pubblica: shadow flickering	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE					
Salute pubblica: campi elettromagnetici	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	BASSO	BASSO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	
Incremento risorse economiche per le Amministrazioni locali	INESISTENTE/NON APPLICABILE	POSITIVO						
Produzione di energia da fonti rinnovabili con assenza di emissioni di gas serra	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	POSITIVO	INESISTENTE/NON APPLICABILE	INESISTENTE/NON APPLICABILE	POSITIVO	POSITIVO	

LEGENDA	
	IMPREVEDIBILE
	MOLTO ALTO
	ALTO
	MEDIO
	BASSO
	TRASCURABILE
	INESISTENTE/NON APPLICABILE
	POSITIVO
(stima post-mitigazione)	

16 Conclusioni

Il futuro impianto eolico denominato "Castellani" nei territori comunali di Palazzo San Gervasio, Maschito, Forenza e Venosa sarà costituito essenzialmente da:

- 25 aerogeneratori, della potenza nominale unitaria di 3MW, con annesse piazzole;
- cavidotti interrati in M.T.;
- viabilità di accesso alle singole turbine;
- una cabina di interconnessione in cui confluiscono i vari circuiti a 30kV provenienti dalle singole turbine;
- una stazione elettrica di trasformazione 30-150kV con annesso edificio di controllo;
- elettrodotto 150kV per la connessione del parco alla rete Terna in corrispondenza della SE di Spinazzola.

Alla luce delle normative europee ed italiane in materia di energia ed ambiente appare evidente sia opportuno investire risorse sullo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. L'Italia si sta orientando sempre più verso l'utilizzo di forme di energia "sostenibile" in particolare energia solare ed eolica.

Dagli studi dell'E.N.E.A. l'energia del vento risulta essere "molto interessante" per l'Italia: nel 2030 si stima che circa il 25% dell'energia proveniente da fonti rinnovabili sarà ricavata dal vento.

L'intervento in questione, ottimizzato nei riguardi degli aspetti percettivi del paesaggio e dell'ambiente, ottenuta anche attraverso l'utilizzazione di macchine di grande taglia (2 MW), si inserisce comunque in un'area a "naturalità naturalità molto debole"

A ciò si aggiunga il fatto che gli studi, i sopralluoghi in sito, le ricerche presso la Soprintendenza dei Beni Archeologici della Basilicata, la letteratura tecnica consultata hanno escluso la presenza di significativi elementi tutelati che possano essere danneggiati dalla presenza del parco eolico.

Le risultanze sui parametri di potenziale producibilità energetica dell'impianto sono quanto mai favorevoli: WKN-AG stima di ottenere una produzione netta di 184.800 MWh/anno, corrispondente a circa 2464 ore equivalenti di operatività, con una densità volumetrica stimata pari a 0.203 kWh/anno*m³.

Dalle analisi effettuate sulle diverse componenti potenzialmente influenzate dal progetto emerge un quadro alquanto positivo per quel che riguarda l'integrazione del progetto con le aree interessate al progetto. La presenza di un parco eolico costituito da 25 aerogeneratori ha un impatto significativo sulla componente paesaggio, tuttavia esso è ubicato in una zona lontana dai centri abitati ed a scarsissima antropizzazione. L'influenza sulla fauna ed in particolare sull'avifauna appare, nel complesso, significativa ma compatibile.

Viste le analisi condotte, anche e soprattutto alla luce delle mitigazioni che vengono proposte in questa sede, il parco in esame può ritenersi compatibile con il contesto ambientale, territoriale, sociale ed economico.

*“Quando soffiano i venti del cambiamento,
c'è chi si mette al riparo e chi costruisce mulini a vento”*

Proverbio Cinese

17 Bibliografia essenziale

- International Energy Agency – IEA (2009). World Energy Outlook 2009. Disponibile gratuitamente al link <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/WEO2009.pdf>.
- International Energy Agency – IEA (2010). Energy Technology Perspectives. Disponibile gratuitamente al link <http://www.iea.org/techno/etp/etp10/English.pdf>.
- U.S. Energy Information Administration (2010). International Energy Outlook 2010. Disponibile gratuitamente al link [http://www.eia.gov/FTP/ROOT/forecasting/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.gov/FTP/ROOT/forecasting/0484(2010).pdf).
- Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2007). IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Disponibile gratuitamente al link http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm.
- ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2010). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi e Scenari 2009. Disponibile gratuitamente al link <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1/rapporto-energia-e-ambiente.-analisi-e-scenari-2009>.
- Repubblica Italiana – Ministero dello Sviluppo Economico (2010). Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia. Disponibile gratuitamente al link http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/rinnovabili_incentivi/PAN_Energie_rinnovabili.pdf.
- ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2006). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi 2006. Disponibile gratuitamente al link http://old.enea.it/produzione_scientifica/pdf_volumi/V07_08Analisi2006.pdf.
- TERNA S.p.A. (2011). Bilanci di energia elettrica nazionali. Dati disponibili gratuitamente al link http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETRICO/statistiche/bilanci_energia_elettrica/bilanci_nazionali.aspx

- Regione Basilicata – L.R. 19/01/2010 n.1. Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale. D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006. L.R. n.9/2007.
- WWEA – World Wind Energy Association (2006). Statistics March 2006. Bonn, Germany. WWEA Head Office.
- Repubblica Italiana – Ministero dello sviluppo economico. D.M. 10-9-2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- Repubblica Italiana – D.Lgs. 3-4-2006 n. 152. Norme in materia ambientale. Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n. 88, S.O.
- Regione Basilicata – L.R. 14/12/1998 n.47. Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e Norme per la tutela dell'Ambiente.
- Zerunian S., Bulgarini F. (2006). La conservazione della natura. *Biologia Ambientale*, 20 (2), pagg. 97-123.
- Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R. (1991). Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation. A review. *Conservation Biology*, n.5, pagg. 18-32.
- INEA – Istituto Nazionale di Economia Agraria (1999). Stato dell'irrigazione in Basilicata. Disponibile al link http://www.inea.it/public/pdf_articoli/367.pdf.
- FICEI Service S.r.l., PIT Vulture Alto Bradano. Guida al Vulture Alto Bradano, realizzato da FICEI Service s.r.l. e PIT vulture alto bradano.
- Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987). Aspetti climatici e zone fitoclimatiche della Basilicata. Consiglio Nazionale delle Ricerche (Vol. 2) - Istituto di Ecologia e Idrologia Forestale, Cosenza.
- Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, 66, 193-220.
- Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.
- Regione Basilicata (2003). Progetto Integrato Territoriale Vulture Alto Bradano. Accordo di programma tra partnership locale istituzionale e Regione Basilicata. Allegato 1: Progetto Integrato Territoriale PIT – Formulario del progetto.
- Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Ambiti di pianificazione

- strategica. Inquadramento strutturale – Vulture. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667.
- Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Ambiti di pianificazione strategica. Inquadramento strutturale – Alto Bradano. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667.
 - ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente – Dipartimento Stato dell’Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi (2001). La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea. Versione integrata del contributo dell’ANPA al rapporto dell’EEA sulla biodiversità in Europa. Stato dell’Ambiente 4/2001.
 - EEA – European Environmental Agency (2006). Corine Land Cover 2006. Acquisita dal link <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/corine-land-cover-2006-by-country-1>.
 - Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità – Ufficio Tutela della Natura (2009). Sistema Ecologico Funzionale Territoriale. Disponibile al link <http://www.retecologicabasilicata.it>.
 - APAT – Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici (2003). Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l’adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Manuali e linee guida 26/2003. APAT, Roma.
 - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (1999). Programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, Deliberazione CIPE 22/12/1998: Rapporto interinale del tavolo settoriale Rete ecologica Nazionale. Disponibile al link www.parks.it/federparchi/rete-ecologica/.
 - Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Tavola 19: Progetto della rete ecologica. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667&comp=109697.

- Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2007). IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Disponibile gratuitamente al link http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm.
- Pavari A. (1959). Scritti di ecologia, selvicoltura e botanica forestale. Pubblicazioni dell'Acc. Italiana di Scienze Forestali Tip. B Coppini e C., Firenze.