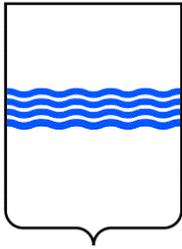


PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO E
DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 75MW

REGIONE
BASILICATA



PROVINCIA di
POTENZA



COMUNE di
MONTEMURRO
Località "Tempa del Vento"



COMUNE di
ARMENTO
Località "Tempa Rosario"



Scala:

Formato Stampa:

A4

PROGETTO DEFINITIVO

TAVOLA

A. 17. VIA. D

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Progettazione:



R.S.V. Design Studio S.r.l.
Piazza Carmine, 5 | 84077 Torre Orsaia (SA)
P.IVA 05885970656
Tel./fax:+39 0974 985490 | e-mail: info@rsv-ds.it

Legale Rappresentante:

Geom. Savino Leonzio

R.S.V. Design Studio S.r.l.
Piazza Carmine 5/a
84077 - Torre Orsaia (SA)
P. IVA : 05885970656
PEC : rsv.sd@pec.it

Committenza:

Qair
Italia

Qair Italia S.r.l.
Via del Gallitello, 89
85100 Potenza (PZ)
P.IVA 02041490760

Responsabili Progetto:

Ing. Vassalli Quirino



Ing. Speranza Carmine Antonio



Catalogazione Elaborato

ITW_MTM_A17_VIA D_PMA_Piano Monitoraggio Ambientale.pdf
ITW_MTM_A17_VIA D_PMA_Piano Monitoraggio Ambientale.doc

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Giugno 2021	Prima emissione	LS	LS	RSV

INDICE

1. PREMESSA	4
2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE DELL'IMPIANTO	9
4.1. <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	9
4.2. <i>DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO EOLICO IN PROGETTO</i>	13
4.2.1. <i>Descrizione Aerogeneratori</i>	15
4.2.1.1. Torre	16
4.2.1.2. Navicella	17
4.2.1.3. Rotore e pale	18
4.2.1.4. Pitch system.....	19
4.2.1.5. Sistema di imbardata	20
4.2.1.6. Sistema di arresto	20
4.2.1.7. Generatore	20
4.2.1.8. Convertitore.....	21
4.2.1.9. Trasformatore	21
4.2.1.10. Cavi ad alto voltaggio.....	22
4.2.1.11. Quadri di controllo	23
4.2.1.12. Sistema di controllo - Vestas Multi Processor (VMP) Controller.....	24
4.2.1.13. Sistemi di protezione	24
4.2.1.14. Ausiliari	25
5. DESCRIZIONE OPERE CIVILI.....	25
5.1. <i>OPERE DI FONDAZIONE</i>	25
5.2. <i>PIAZZOLE</i>	26
5.3. <i>VIABILITÀ</i>	27
LA VIABILITÀ CHE SERVE PER IL RAGGIUNGIMENTO DELL'IMPIANTO È FORMATA FONDAMENTALMENTE DA STRADE COMUNALI E RURALI.	27
5.4. <i>STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/ AT</i>	29
5.5. <i>PREPARAZIONE DEL TERRENO DELLA STAZIONE E RECINZIONI</i>	29
5.6. <i>STRADE E PIAZZOLE</i>	30
5.7. <i>SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E FOGNARIE</i>	30
5.8. <i>INGRESSI E RECINZIONI</i>	30
5.9. <i>ILLUMINAZIONE</i>	30
6. DESCRIZIONE OPERE ELETTRICHE	31

6.1.	<i>CAVIDOTTO IN MT</i>	31
6.2.	<i>CARATTERISTICHE TECNICHE CAVIDOTTO E FIBRA OTTICA</i>	33
6.3.	<i>DESCRIZIONE DEL TRACCIATO</i>	34
6.4.	<i>GIUNZIONI</i>	34
6.5.	<i>TERMINAZIONE ED ATTESTAZIONE CAVI MT</i>	34
6.6.	<i>GIUNTI DI ISOLAMENTO CAVI MT</i>	35
6.7.	<i>TERMINAZIONE ED ATTESTAZIONE CAVI IN FIBRA OTTICA</i>	35
6.8.	<i>COESISTENZA TRA CAVI ELETTRICI E ALTRE CONDUTTURE INTERRATE</i>	36
6.9.	<i>STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE MT/ AT E CAVIDOTTO AT</i>	38
7.	REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO	39
8.	INDIVIDUAZIONE IMPATTI DA MONITORARE	42
9.	ANALISI DEGLI IMPATTI	43
9.1.	<i>SALUTE PUBBLICA</i>	44
9.2.	<i>ATMOSFERA</i>	46
9.2.1.	<i>Qualità dell’aria</i>	50
9.2.2.	<i>Clima</i>	55
9.3.	<i>AMBIENTE FISICO</i>	60
9.3.1.	<i>Descrizione Flora e Fauna</i>	66
9.3.2.	<i>Analisi degli impatti - componente Biodiversità</i> <i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>	
10.	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	69
11.	IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	73
11.1.	<i>IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI: FASE DI COSTRUZIONE</i>	77
11.2.	<i>IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI. FASE DI ESERCIZIO</i>	82
12.	MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO	85
12.1.	<i>MISURE PREVENTIVE</i>	85
12.2.	<i>PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	86
13.	CONCLUSIONI	88

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di fornire informazioni relative ai criteri ed alle modalità operative per la gestione del Piano di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.) durante le fasi di costruzione, esercizio e dismissione del progetto di parco eolico, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, da realizzarsi in agro dei comuni di Montemurro ed Armento (PZ) e proposto dalla società QAIR Italia Srl.

Il progetto prevede l'installazione di 14 aerogeneratori di potenza unitaria pari a circa 5.3 MW, per una potenza complessiva di impianto pari a circa 75 MW, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in media tensione ad una stazione di trasformazione di utenza RTN 30/150 KV di futura installazione all'interno del territorio comunale di Montemurro (PZ).

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Monitoraggio Ambientale, per tutte le opere soggette a VIA - ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001) - rappresenta **lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera** e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA vengono scanditi per fasi e nel dettaglio sono rappresentate da:

- a) *Il monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base* - svolto ancor prima che vi sia l'avvio dei lavori - punta a verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA. Si procede alla caratterizzazione delle varie componenti ambientali - ed i relativi parametri - in modo da aver un quadro dello scenario di base utilizzato poi per il confronto con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione degli stessi parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali. Tale monitoraggio serve ad inquadrare le relative tendenze in atto prima ancora che avvenga la realizzazione dell'opera;
- b) *Il monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam* (o monitoraggio degli impatti ambientali) consiste nella verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenuti nello SIA e delle variazioni dello scenario di base - mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo - a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi. Tale fase di monitoraggio consiste nello svolgimento di attività che consentiranno di:
 - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;

- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;

c) *Fase di comunicazione* - alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico - degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

In sostanza il PMA è uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dalla realizzazione dell'opera.

Esso deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA e tener conto di aspetti quali:

- estensione dell'area geografica interessata;
- caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi;
- ordine di grandezza qualitativo e quantitativo;
- probabilità/durata/frequenza/reversibilità/complessità degli impatti.

Conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc...

Le azioni del progetto di monitoraggio consistono perlopiù negli impatti che lo SIA prevede in ciascuna fase di progetto: fase di cantiere, esercizio impianto e dismissione impianto; saranno definite - per ciascun comparto ambientale - le aree in cui programmare il monitoraggio e per ogni punto di misura definito saranno descritti i parametri analitici dello stato quali/quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali sarà possibile controllare:

- l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle caratteristiche dello stesso fattore;
- la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (Studio di Impatto Ambientale);
- l'efficacia delle misure di mitigazione adottate.

Saranno altresì descritte le tecniche di campionamento adottate, la misura e le analisi da effettuare con la relativa frequenza e durata complessiva dei monitoraggi.

A valle di queste fasi sarà possibile programmare, laddove dal monitoraggio dovesse risultare necessario, le azioni da intraprendere in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche rispetto a quanto previsto.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente PMA si è tenuto conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA

(D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.) predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali (versione 2015).

Per i vari aspetti specialistici ovvero di componente ambientale, si riportano di seguito i principali riferimenti normativi:

Per la componente Suolo e Sottosuolo

- D.M . 01/08/1997 “Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli”;
- D.M. 13/09/1999 “Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. SD.O. 185 del 21/10/1999) e D.M. 25/03/2002 Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del10/04/2002)”;
- D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e Parte IV Titolo quinto "Bonifica di siti contaminati”;
- D.Lgs. n.120/17 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- Linee Guida APAT “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

Per la componente Acque Superficiali e Sotterranee

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte 111- Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
- DM n. 131/2008 Regolamento recante "I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni”;
- DM n. 56/2009 Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo”;
- D.Lgs. n. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”;
- D.Lgs. n. 190/2010 "Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino”;
- D.Lgs. n. 219/2010 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE;

- 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. n. 260/2010 Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013 Acque - Classificazione dei sistemi di monitoraggio - Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;
- Decisione della Commissione UE 2010/477/UE del 1/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

Per la componente Flora e Fauna

- Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992;
- Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- DPR 357/1997 Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997;
- DPR 120/2003 Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003;
- Legge n. 157/1992 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio" Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992;
- Convenzione sulle Specie Migratrici appartenenti alla fauna selvatica, Bonn 1983;
- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979;

- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971;
- Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995;
- Linee Guida APAT “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

Per la componente Aria e Clima

- D.Lgs. n. 152/2006 parte V è la norma quadro in materia di prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera. Si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge. Il D.Lgs. è stato aggiornato dal D.Lgs. n.128/2010 e, recentemente, a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 46/2014;
- D.Lgs. n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" è la norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico che ha portato all'abrogazione del Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi. Il D.Lgs. n. 155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo; individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente. L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti;
- D.Lgs. n. 250/2012, modifica ed integra il D.Lgs. n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;
- DM Ambiente 22 febbraio 2013 stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- DM Ambiente 13 marzo 2013 individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM_{2,5};
- DM 5 maggio 2015 stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del D.Lgs. n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM₁₀ e PM_{2,5}, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene;

- D.Lgs. n. 171/2004 in attuazione della Direttiva 2001/81/CE in materia di contenimento delle emissioni e dei gas ad effetto serra, stabilisce i limiti nazionali di emissione di SO₂, NOX, COV, NH₃, che dovevano essere raggiunti entro il 2010;
- Legge n. 316/2004 contiene le disposizioni per l'applicazione della Direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea;
- D.Lgs. n. 30/2013 "Attuazione della direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE" al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra". Tale decreto abroga il precedente in materia (D.Lgs. n. 216/2006);
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE DELL'IMPIANTO

4.1. *Inquadramento territoriale*

Il progetto di parco eolico, comprendente la realizzazione di 14 aerogeneratori, è localizzato in Basilicata nei territori comunali di Montemurro e Armento (provincia di Potenza), in particolare nelle località "Tempa del Vento" e "Tempa Rosario". La zona interessata dall'opera si estende per circa 1'300 ettari e si trova ad una distanza media, in linea d'aria, di circa 5 km a Nord-Est del centro abitato di Montemurro e di circa 4,5 km a Nord-Ovest del centro abitato di Armento (Fig.1).

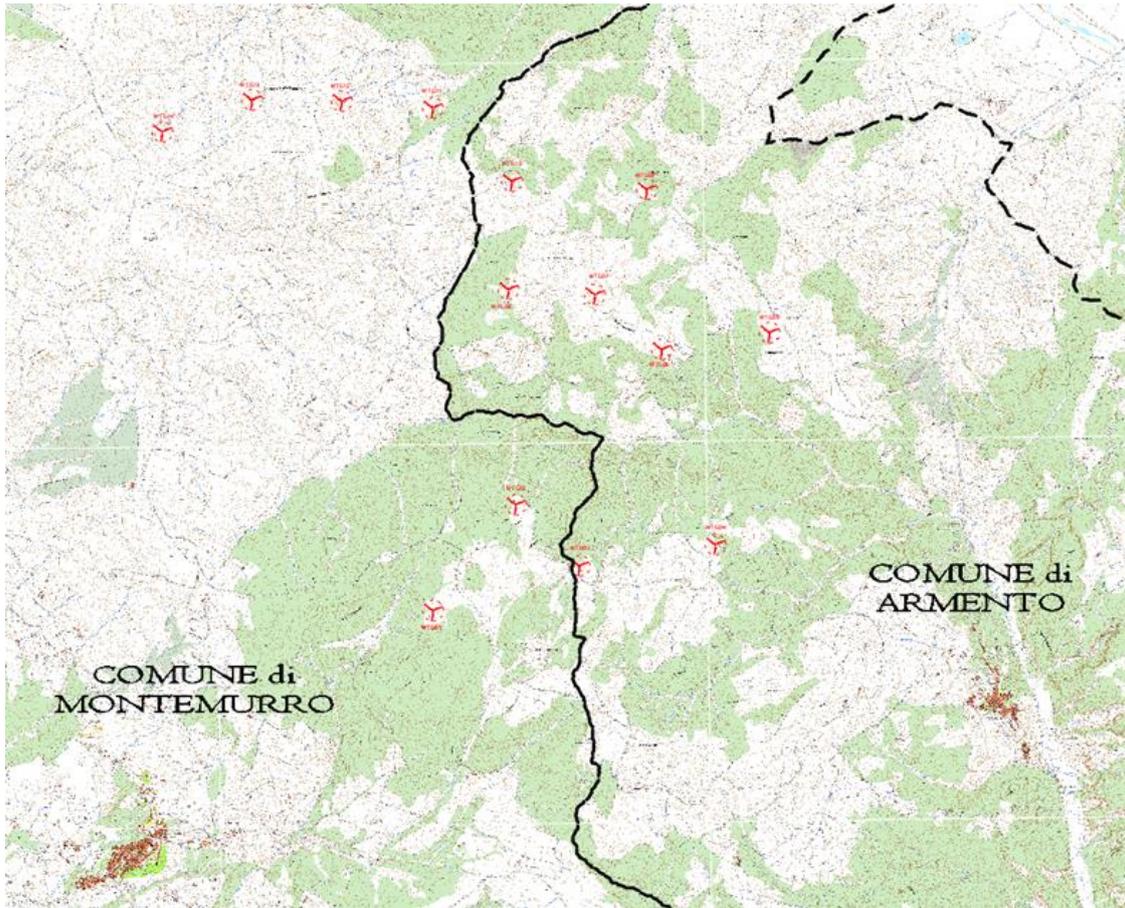


Figura 1. Inquadramento dell'area di realizzazione dell'impianto eolico in agro nei comuni di Montemurro e Armento - Vedi Tavola A16a1

L'area su cui è prevista l'installazione dell'impianto eolico, dalla carta dell'uso del suolo della regione Basilicata, ricade in parte in aree ad uso seminativo non irriguo ed in parte in aree boschive di coniferi e latifoglie, mentre si colloca all'esterno di aree di pregio ambientale e paesistico. Per quanto riguarda l'esatta ubicazione delle macchine, le coordinate geografiche di ciascun aerogeneratore (WTG) sono riportate nel sistema di coordinate UTM WGS84, nella Tabella 1 riportata di seguito.

	UTM WGS 84 Lon. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]
WTG01	586458.2245	4463000.8699
WTG02	587057.1564	4463773.5271
WTG03	587516.9190	4463327.4172
WTG04	588499.4627	4463482.2012
WTG05	588890.4850	4465029.1678
WTG06	588111.3559	4464905.3668

WTG07	587627.5607	4465305.7121
WTG08	587003.7096	4465343.8113
WTG09	588003.6079	4466073.3301
WTG10	587028.0394	4466133.2196
WTG11	586455.9413	4466667.6900
WTG12	585798.1383	4466717.1416
WTG13	585150.0251	4466725.5956
WTG14	584501.2096	4466492.9610

Tabella 1: coordinate dell'impianto da progetto nel sistema di riferimento UTM WGS84

L'accesso all'area del parco eolico di progetto è assicurato tramite la presenza della Strada Comunale Petto la Serra che si collega alla Strada Provinciale 23 dell'Intagliata la quale si innesta sulla SS598 - Strada di fondo Valle d'Agri (che connette Atena Lucana a Scanzano Ionico).

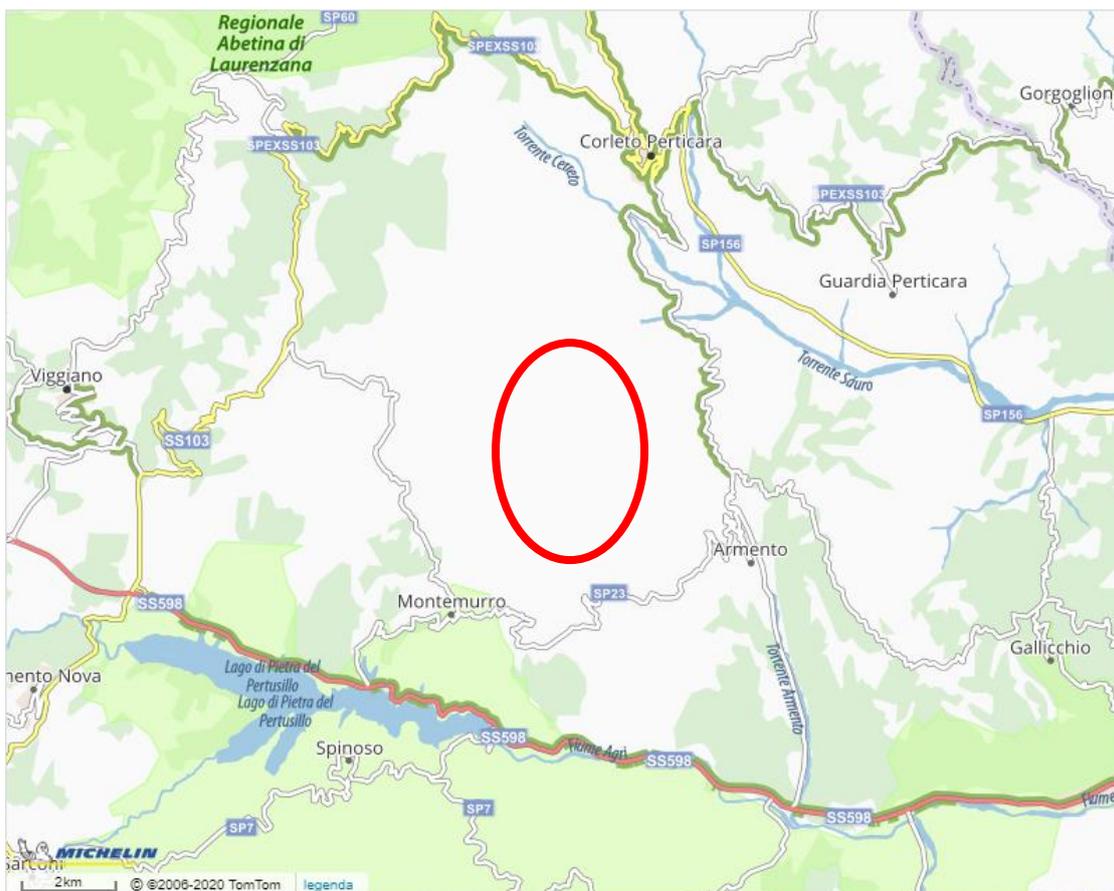


Figura 2. Inquadramento generale dell'area di realizzazione dell'impianto eolico da 75 MW in agro dei comuni di Montemurro e Armento (PZ)

I siti oggetto d'intervento, nella Carta Tecnica Regionale (CTR) scala 1:5000 della regione Basilicata risultano compresi nelle seguenti categorie:

- ☉ Foglio 506-IV "Sant'Arcangelo" Sezioni 051; 052; 053; 054.
- ☉ Foglio 505-I "Moliterno" Sezione 081.

Catastralmente, si riporta una tabella sull'ubicazione di ogni aerogeneratore, ad esclusione delle relative piazzole, e della stazione utente MT/AT.

	Comune	Foglio	Particella
WTG01	Montemurro	31	61
WTG02	Montemurro	28	94
WTG03	Armento	20	129
WTG04	Armento	21	71
WTG05	Armento	18	115

WTG06	Armento	18	178
WTG07	Armento	18	183
WTG08	Armento	18	16
WTG09	Armento	2	126
WTG10	Armento	2	48
WTG11	Montemurro	6	64
WTG12	Montemurro	4	77
WTG13	Montemurro	8	63-64
WTG14	Montemurro	9	60
Stazione Utente	Montemurro	46	4

Tabella 2. Ubicazione catastale degli aerogeneratori e della stazione utente.

4.2. *Descrizione generale dell'impianto eolico in progetto*

La scelta dell'area in cui collocare l'impianto è stata effettuata a valle di alcuni aspetti imprescindibili citati nel precedente paragrafo, quali:

- ☉ Caratteristiche orografiche/ geomorfologiche dell'area;
- ☉ Caratteristiche anemologiche dell'area;
- ☉ Scelta delle Strutture (materiali e colori);
- ☉ Viabilità esistente;
- ☉ Impatto paesaggistico.

Nel pieno rispetto del PIEAR in quanto ai requisiti di sicurezza minimi (“V-b. *Requisiti di sicurezza imposti dal PIEAR*” - *Quadro di Riferimento Ambientale*) il layout definitivo non può prescindere da una verifica in situ grazie alla quale i punti interessati dalla futura installazione degli aerogeneratori vengano reputati idonei in quanto ad accessibilità e fattibilità dei lavori.

A valle di tali accorgimenti, si è progettato, principalmente nel comune di Montemurro (PZ), un impianto costituito da:

- ☉ N° 14 *aerogeneratori* (modello Vestas V150, potenza nominale 5,3 kW);
- ☉ N° 1 *Cabina di trasformazione* (all'interno della torre) e n° 1 *cabina di raccolta*;
- ☉ *Opere civili* quali:
 - fondazioni delle torri in calcestruzzo armato (con relativo impianto di messa a terra);
 - piazzole provvisorie per il montaggio degli aerogeneratori e lo stoccaggio degli elementi;
 - piazzole definitive per l'esercizio dell'impianto;

- strade per l'accesso alle piazzole e dunque alle turbine;
- adeguamento della viabilità esistente.
- ⊗ *Cavidotti interrati* in MT a 30 kV per l'interconnessione tra le macchine e per la connessione tra queste ultime e il punto di consegna;
- ⊗ *Stazione elettrica di trasformazione* da MT ad AT (30/150 kV) di futura realizzazione con relativo ufficio di controllo, nel Comune di Montemurro, denominata “*Stazione Utente*”;
- ⊗ Breve raccordo in antenna della suddetta stazione di trasformazione alla stazione RTN da realizzarsi nel comune di Montemurro e da allacciar in “entra-esce” alle linee della RTN a 150 kV “Agri - Montemurro”, previa realizzazione del potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV “Agri - Montemurro - Viggiano”.

La produzione di energia elettrica da parte di ogni singolo aerogeneratore, a bassa tensione da 660 V, viene trasmessa attraverso una linea in cavo alla cabina BT/MT posta alla base della torre stessa, dove è trasformata a 30kV. Diverse linee in cavo collegheranno fra loro i gruppi di cabine MT/BT e quindi proseguiranno alla volta della cabina di raccolta, tali linee costituiscono il cavidotto di collegamento interno, mentre la linea in cavo che collega la cabina di raccolta alla stazione di trasformazione 30/150 kV costituisce il cavidotto esterno.

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

- *Opere civili*: plinti di fondazione delle macchine eoliche; realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, ampliamento ed adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione della viabilità interna all'impianto; realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici; realizzazione del punto di consegna dell'energia elettrica, costituito da una stazione di trasformazione 30/150 kV di utenza. Per la connessione dell'impianto alla RTN è prevista la realizzazione delle opere descritte nel paragrafo “3.3.3. Descrizione Opere Elettriche”.
- *Opere impiantistiche*: installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra gli aerogeneratori la cabina e la stazione di trasformazione. Installazioni, prove e collaudi delle apparecchiature elettriche (quadri, interruttori, trasformatori ecc.) nelle stazioni di trasformazione e smistamento. Realizzazione degli impianti di terra delle turbine, della cabina di raccolta e della stazione e realizzazione degli impianti relativi ai servizi ausiliari e ai servizi generali.

Scheda riassuntiva dati progettuali	
OGGETTO	Realizzazione di un parco eolico con n. 14 aerogeneratori di potenza unitaria 5.3 MW
COMMITTENTE	Qair Italia Srl
LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI	Comune di Montemurro (PZ)/ Armento (PZ)
LOCALIZZAZIONE OPERE CONNESSIONE UTENTE	Montemurro (PZ)
N° AEROGENERATORI	14
MODELLO AEROGENERATORE	V150 Vestas
POTENZA SINGOLA	5.3 MW
POTENZA COMPLESSIVA	75 MW
H AEROGENERATORI s.l.m.	105 m
COLLEGAMENTO ALLA RETE	Cavidotto MT da 30, sottostazione elettrica di trasformazione 30/150 kV da ubicare nel Comune di Montemurro (PZ)
PRODUZIONE ANNUA ENERGIA STIMATA NETTA	207'153 MWh/anno
NUMERO DI ORE EQUIVALENTI	2'792 h/anno

Tabella 3. Sintesi caratteristiche impianto eolico Montemurro (PZ)

4.2.1. Descrizione Aerogeneratori

L'aerogeneratore ad asse orizzontale (*HAWT - Horizontal Axis Wind Turbines*) è la soluzione tecnologica attualmente più diffusa nella costruzione di impianti di energia da fonte eolica; esso si compone di una torre tubolare alta e snella in acciaio in cima alla quale viene posizionato il rotore tripala con navicella in vetroresina responsabile della captazione del vento e quindi della produzione di energia elettrica. L'energia elettrica si ottiene per trasformazione dell'energia meccanica ottenuta a sua volta dall'energia eolica;

Il vento colpendo in direzione ortogonale il rotore avvia il movimento delle pale ma solo se supera un valore minimo di soglia chiamato di *cut-in* (3 m/sec); ovviamente ad esso per contrapposizione corrisponde un valore di velocità definito di *cut-out* (25 m/sec) raggiunto il quale la turbina, a vantaggio di sicurezza, va ad arrestarsi.

Avviato il movimento delle pale l'energia cinetica del vento viene trasformata in energia meccanica grazie a componenti elettromeccanici collocati all'interno della navicella: il rotore collegato all'albero di trasmissione lo fa girare e grazie alla presenza di un generatore elettrico trasforma l'energia rotazionale dell'albero di trasmissione in energia elettrica.

L'aerogeneratore è dotato anche di un sistema di orientamento, di un sistema di arresto e di un sistema di controllo.

La società proponente, per il raggiungimento della potenza complessiva, ha ricorso al modello V150 da 5.3 MW prodotto dalla Vestas.

Segue la descrizione dettagliata di ciascuna componente.

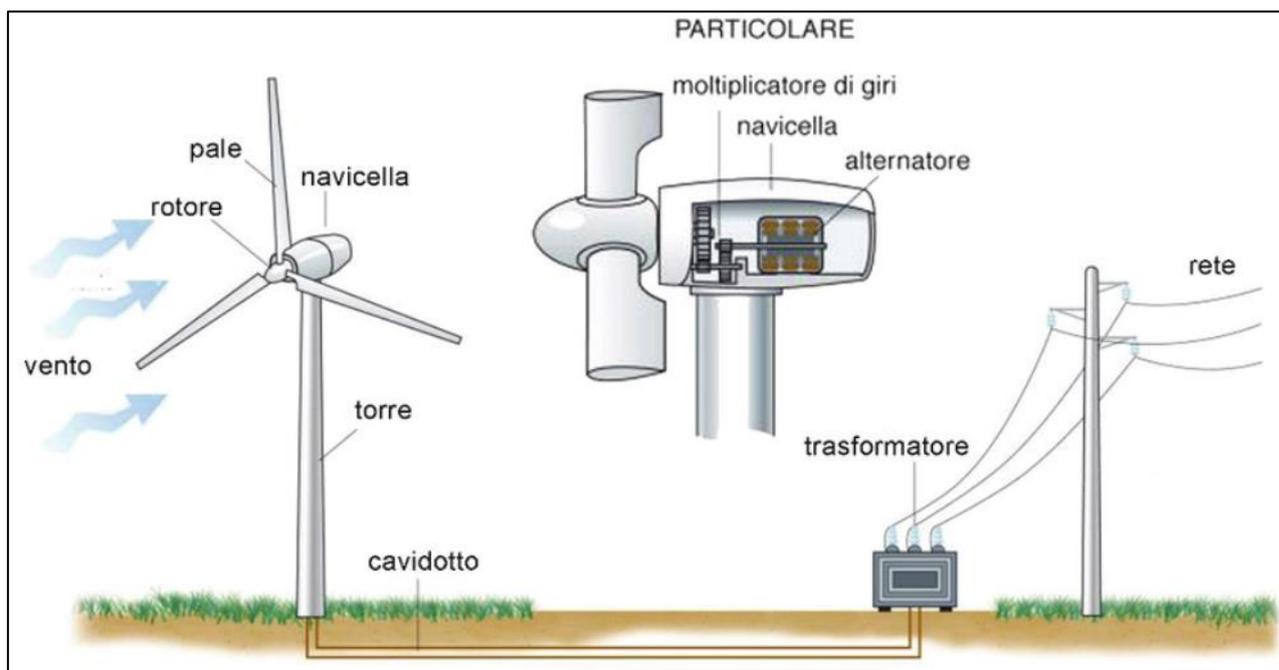


Figura 3. Illustrazione delle componenti principali di un aerogeneratore

4.2.1.1. Torre

La torre è composta di acciaio ed è di forma tubolare troncoconica, zincata e verniciata. La scelta del colore della vernice è vincolata all'impatto paesaggistico, si opta per tonalità in grado di avere un inserimento "morbido" della turbina nel paesaggio, per cui in questo caso per il modello V150 della Vestas le colorazioni adottate sono illustrate in Tabella 4.

Colour of Vestas Tower Section		
	External:	Internal:
Standard Tower Colour	RAL 7035 (light grey)	RAL 9001 (cream white)

Tabella 4. Colorazioni esterna ed interna rispettivamente per la turbina V150 della Vestas.

La torre, alta 105 m, funge da accesso alla turbina mediante apposita porta situata nella parte inferiore; alla base della torre sono presenti sistemi di illuminazione ausiliari, elementi dei cavi elettrici e una scala con sistemi di sicurezza anticaduta funzionale all'accesso alla navicella; nel caso è presente anche un ascensore montacarichi.

Oltre alla funzione di accesso, la torre sostiene la navicella (posta sulla sua sommità) nella quale sono ubicati tutti gli elementi che consentono la trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica e in seguito in energia elettrica.

4.2.1.2. Navicella

Alla navicella si ha accesso attraverso un foro che funge da collegamento con la torre. Nella navicella sono situati tutti gli elementi elettromeccanici per la produzione di energia elettrica, in primis qui vi è ubicato il trasformatore che possiede una potenza in ingresso di 800 V e restituisce in uscita una tensione variabile tra 19 e 36 kV.

La navicella è completamente chiusa così da proteggere gli elementi ivi presenti dalle intemperie delle condizioni meteorologiche che potrebbero accelerarne l'usura; il telaio di copertura è composto da fibra in vetro e poggia su una banda in gomma a sua volta posta sul sistema di imbardata funzionale all'orientamento della navicella.

Sulla parte superiore è presente una botola che favorisce l'ingresso al di sopra della navicella ai manutentori e l'accesso alla navicella è dotato anche di un paranco di per il sollevamento delle componenti principali.



Figura 4. Navicella della V150

Con riferimento all'impatto percettivo che si ha della navicella essa viene realizzata in colorazioni tali da rendere morbido il suo inserimento paesaggistico; per il colore scelto per il modello V150 Vestas consultare la tabella seguente.

Colour of Vestas Nacelles	
Standard Nacelle Colour	RAL 7035 (light grey)
Standard Logo	Vestas

Tabella 5. Colorazione scelta per la navicella della turbina V162

4.2.1.3. Rotore e pale

Il rotore è l'elemento collegato all'albero motore principale che a sua volta è collegato al generatore mediante un sistema di trasmissione; il sistema di trasmissione collegato al generatore svolge il compito di moltiplicare il numero di giri in quanto l'aerogeneratore funziona con un basso numero di giri oscillante tra 4.9 e 12.6 rpm.

In commercio sono disponibili diverse tipologie di turbine tra cui quelle ad asse orizzontale o verticale con monopala, bipala, tripala, multipala. L'adozione più comune, nella realizzazione di parchi eolici, è quella della tripala poiché, anche se a efficienza minore (in accezione di captazione del vento), risulta visivamente più piacevole (favorendo un inserimento armonico della turbina nel paesaggio) senza contare il fatto che, maggiore è il numero di pale, maggiore sarà il rumore da asse apportato.

Le pale affinché possano captare il vento devono disporsi in direzione dello stesso e opporre maggiore superficie possibile; non a caso vengono realizzate:

- Con materiali resistenti *quali fibra di vetro rinforzata con resina epossidica o fibra di carbonio*: le pale devono essere infatti resistenti ma, al tempo stesso, il più leggere possibile per minimizzare gli stress strutturali;
- Con *profilo aerodinamico*: il profilo delle pale viene realizzato in maniera del tutto simile alle ali di un aereo e grazie ad un sistema di controllo del passo a microprocessore *OptiTip* si ha l'ottimizzazione dell'angolo di pitch in base alle condizioni di vento prevalente. L'angolo di pitch può oscillare tra 0° e 90°. L'angolazione a 0° viene assunta in corrispondenza della *cut-in wind speed* (2-4 m/sec) di modo che, nell'innescare della rotazione delle pale, si opponga maggiore resistenza possibile al passaggio del vento. Man mano che il valore della velocità procede verso quello della *cut-out wind speed* (24.5 m/sec) l'angolazione va a raggiungere i 90°, valore che corrisponde ad una posizione di taglio e che pertanto va a costituire un sistema di frenata aerodinamica (vedi paragrafo "*I-f. Sistema di arresto*") riducendo il rischio di rottura di elementi elettromeccanici e/o strutturali della turbina.

Le pale sono direttamente calettate al mozzo (hub) il quale serve a trasferire i carichi di reazione e la coppia all'asse principale. La struttura del mozzo supporta anche i cuscinetti delle pale e i cilindri costituenti il pitch system.

Di seguito schema riassuntivo delle specifiche del rotore installato sulla V150 (Tabella 6).

Rotore	
Diametro	150 m
Area spazzata	17'671 mq

Velocità, intervallo di funzionamento dinamico	4.9 - 12.6 rpm
Senso di rotazione (vista frontale)	In senso orario
Orientamento rotore	sopravento
Numero di pale	3
Freno aerodinamico	Rotazione delle pale in posizione “a bandiera”
Pale	
Lunghezza	73.65 m (75 m)
Corda max	4.2 m
Tipologia	Guscio strutturale alare
Materiale	Resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, fibre di carbonio e Punta in metallo solido (SMT)
Connessione delle pale	Con punte di acciaio
Profili alari	Con elevato sollevamento

Tabella 6. Caratteristiche specifiche del rotore e delle pale ad esso connesse del modello Vestas V150

Proprio come avviene per la torre anche le pale, al fine di minimizzare la percezione visiva dell'aerogeneratore, vengono verniciate con determinati colori; per il modello V150 fare riferimento alla Tabella 7.

Blade Colour	
Standard Blade Colour	RAL 7035 (light grey). All lightning receptor surfaces on the blades are unpainted, excluding the Solid Metal Tips (SMT).
Tip-End Colour Variants	RAL 2009 (traffic orange), RAL 3020 (traffic red)
Gloss	< 30% ISO 2813

Tabella 7. Colorazione scelta per le pale della turbina V150

4.2.1.4. Pitch system

Il pitch system è costituito da un cilindro idraulico montato sul mozzo e da un'asta del pistone montata ai cuscinetti delle pale.

La turbina è equipaggiata con sistema idraulico individuale per ogni lama; ciascun pitch system è collegato all'unità di trasferimento idraulico rotante.

4.2.1.5. Sistema di imbardata

Il sistema di imbardata è un sistema attivo che serve ad orientare la navicella (su di esso appoggiata), e di conseguenza il rotore, in direzione del vento; sistema attivo poiché dipende dal funzionamento di motori di orientamento attivati da una banderuola posta sulla copertura della navicella medesima.

4.2.1.6. Sistema di arresto

I sistemi di frenata di cui è dotato l'aerogeneratore sono due e sono indipendenti ma interconnessi fra loro; essi sono attivati idraulicamente e, nel dettaglio, sono:

- un sistema di frenata *aerodinamico*: è il sistema di regolazione delle pale che può essere utilizzato per frenare la turbina semplicemente variando l'angolazione delle pale (da 0° a 90°) rispetto al loro asse longitudinale facendo sì che il rotore esponga meno superficie al vento (già accennato nel paragrafo “I-c. Rotore e pale”);
- un sistema di frenata *meccanico*: il quale incorpora un freno a disco idraulico fissato all'asse ad alta velocità ed integrato con un disco di frenata e 3 ganasce idrauliche con pastiglie. La frenata avviene in maniera controllata, al fine di tutelare il sistema (carichi ridotti al minimo) prolungandone la vita, e consiste nella regolazione del passo delle pale a bassa pressione idraulica. Al contrario, in casi di emergenza, la frenata può avvenire a pressione elevata attivando le ganasce idrauliche.

Il sistema idraulico connesso al sistema di frenatura è in grado di fornire sempre il fluido in pressione, a prescindere dalla fornitura elettrica, attraverso una riserva di energia permanente di cui è dotato.

4.2.1.7. Generatore

Il sistema composto dalle tre pale si innesta direttamente sull'albero principale che trasmette la potenza al moltiplicatore di giri.

Il moltiplicatore di giri a sua volta trasferisce la potenza al generatore elettrico.

Il generatore è un generatore a magneti permanenti trifase collegato alla rete mediante un convertitore in scala reale. L'alloggiamento del generatore consente la circolazione di aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore.

Il calore prodotto dalle perdite viene ridotto da uno scambiatore di calore aria-acqua.

Segue una tabella che riassume le caratteristiche del generatore (Tabella 8 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Generatore

Tipologia	Generatore sincrono a magneti permanenti
Potenza nominale	Fino a 5850 kW (in funzione del tipo di turbina)
Range di frequenza	0-138 Hz
Voltaggio	3 x 800 V (a velocità nominale)
N° poli	36
Tipo di avvolgimento	Forma con impregnazione pressurizzata sottovuoto
Velocità operativa	0- 460 rpm
Sensori temperatura	sensori PT100 posti nei punti caldi dello statore

Tabella 8. Caratteristiche specifiche del generatore del modello Vestas V150

4.2.1.8. Convertitore

Il convertitore è un sistema di conversione in scala reale che controlla sia il generatore che la potenza consegnata alla rete. Il convertitore è formato da 4 unità di conversione lato macchina e 4 unità di conversione lato linea che funzionano in parallelo con un controller comune.

Il convertitore controlla la conversione della corrente alternata a frequenza variabile del generatore in corrente alternata a frequenza fissa con i livelli di potenza attiva e reattiva desiderati (e altri parametri di connessione alla rete) e adatti alla rete.

Il convertitore si trova nella navicella ed ha una tensione nominale di rete di 720 V.

La tensione nominale del generatore è nominalmente 800 V ma dipende dalla velocità del generatore.

Segue una tabella che riassume le caratteristiche del convertitore (Tabella 9).

Convertitore	
Potenza apparente nominale	6850 kVA
Tensione di rete nominale	3 x 720 V
Tensione nominale del generatore	3 x 800 V
Corrente nominale di griglia	5500 A

Tabella 9. Caratteristiche specifiche del convertitore del modello Vestas V150

4.2.1.9. Trasformatore

Il trasformatore è un tre fasi, tre arti, due avvolgimenti e a liquido immerso. Il trasformatore è a respiro aperto e dotato di un circuito esterno di raffreddamento ad acqua. Il liquido isolante adoperato è rispettoso dell'ambiente e a bassa infiammabilità.

Il trasferimento di alta tensione si trova in una stanza chiusa a chiave nella parte posteriore della navicella; esso è progettato in base agli standard IEC ed è disponibile nella versione Ecodesign conforme al Tier 2 del regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n° 548/2014 stabilito dalla Commissione Europea.

Segue una tabella che riassume le caratteristiche del trasformatore (**Tabella 10**).

Trasformatore		
Tipologia	Trasformatore ad immersione con design ecocompatibile.	
Standards	IEC 60076-1, IEC 60076-16, IEC 61936-1	
Potenza nominale	7000 kVA	
Voltaggio nominale (Lato turbina)	U _m 1.1kV	0.720 kV
Voltaggio nominale (lato griglia)	U _m 24.0kV	19.1-22.0 kV
	U _m 36.0kV	22.1-33.0 kV
	U _m 40.5kV	33.1-36.0 kV
Frequenza	50 Hz / 60 Hz	
Sistema isolamento	Sistema di isolamento ibrido. Isolamento di avvolgimento: 120 (E), carta per aggiornamento termico 130 (B), isolamento ad alta temperatura Altri materiali possono avere classi diverse.	
Livello di potenza sonora	≤ 80 dB(A)	
Aumento della temperatura media degli avvolgimenti	Class 120 (E) ≤75 K 1 Class 130 (B) ≤85 K	
Liquido di isolamento, Tipologia/Punto di fuoco	Estere sintetico, biodegradabile / classe K (> 300°C)	
Liquido isolamento (quantitativo)	≤ 3000 kg	
Peso	≤11000 kg	

Tabella 10. Caratteristiche specifiche del trasformatore del modello Vestas V150

4.2.1.10. Cavi ad alto voltaggio

Il cavo ad alta velocità scorre dal trasformatore, nella navicella, lungo la torre, verso il quadro HV situato nella parte inferiore della torre. Il cavo dell'alta tensione può essere di due diverse tipologie:

- a tre fili, isolato con isolamento in gomma, senza alogeni e con un conduttore di terra diviso in tre parti;
- a quattro fili, privo di alogeni e isolato in gomma.

Segue una tabella che riassume le caratteristiche dei Cavi ad alto voltaggio (**Tabella 11**).

Cavi ad alto voltaggio	
Composto di isolamento dei cavi ad alta tensione	Materiale EPR migliorato a base di etilene-propilene (EP) o gomma Etilene-propilene ad alto modulo o grado duro - HEPR
Pre-terminati	Connettore T di Tipo C a fine trasformatore. Connettore T di Tipo C a fine quadro.
Voltaggio Massimo	24 kV (per voltaggio nominale 19.1-22.0 kV) 42 kV (per voltaggio nominale 22.1-36.0 kV)
Sezioni trasversali del conduttore	3x70 + 70 mm ² (anima PE singola) 3x70 + 3x70/3 mm ² (nucleo in PE spezzato)

Tabella 11. Caratteristiche specifiche dei cavi ad alto voltaggio del modello Vestas V150

4.2.1.11. Quadri di controllo

Un quadro di comando isolato in gas è posto sul fondo della torre come parte integrante della turbina. I suoi comandi vengono integrati con il sistema di sicurezza della turbina che monitora le condizioni dei dispositivi di comando e di sicurezza oltretutto i quadri ad alta tensione della turbina. Tale sistema prende il nome di “Ready to Protect” e assicura che tutti i dispositivi di protezione siano operativi ogni volta che i componenti ad alta tensione nella turbina vengono energizzati. Allo scopo di assicurare che il quadro sia sempre pronto ad operare lo stesso è dotato di circuiti di intervento ridondanti composti da una bobina di sgancio attiva e da una bobina di sgancio sotto tensione.

Nel caso di interruzione della rete, l’interruttore automatico disconnetterà la turbina dalla rete dopo un tempo regolabile. Al ritorno della connessione alla rete tutti i dispositivi di protezione di protezione inerenti saranno automaticamente accesi mediante UPS¹; quando questi risulteranno tutti operativi, l’interruttore si richiuderà dopo un tempo regolabile. Inoltre, si può utilizzare la funzionalità di richiusura implementando un’energizzazione sequenziale delle turbine del parco eolico così da evitare che la corrente fluisca simultaneamente in tutte le turbine al ritorno della rete a seguito dell’interruzione.

Nel caso in cui l’interruzione di circuito sia scattato a causa di un rilevamento di guasto, esso sarà bloccato e riconnesso solo attraverso ripristino manuale.

¹ Uninterruptible Power Supply (UPS): garantisce l’alimentazione elettrica per il riavvio dopo la disconnessione dalla rete

Per evitare l'accesso non autorizzato nella stanza del trasformatore il sezionatore di terra dell'interruttore automatico contiene un sistema di interblocco sottochiave con la sua controparte installata sulla porta di accesso alla stanza del trasformatore.

Il quadro può essere configurato in base al numero di cavi di rete previsti da far entrare nella singola turbina. Il design viene ottimizzato in modo che i cavi della griglia possano essere collegati al quadro ancor prima che la torre venga installata e mantenga così la sua protezione dalle condizioni meteorologiche e dalla condensa interna dovute a un imballaggio a tenuta di gas.

Il quadro è disponibile in una versione IEC e in una versione IEEE; le caratteristiche dipendono dalla tipologia di cabina quadro scelta.

4.2.1.12. Sistema di controllo - Vestas Multi Processor (VMP) Controller

La turbina è controllata e monitorata dal sistema di controllo VMP8000.

VMP8000 è un sistema di controllo multiprocessore formato da controller principale, nodi di controllo distribuiti, nodi IO distribuiti, switch ethernet e altre apparecchiature di rete. Il controller principale è posizionato nella parte inferiore della torre della turbina.

Tale sistema gestisce gli algoritmi di controllo della turbina e tutte le comunicazioni IO.

La rete di comunicazione è una rete Ethernet attivata in tempo (TTEthernet).

Il sistema di controllo VMP8000 offre le principali funzioni che seguono:

- Monitoraggio e supervisione dell'intera operazione;
- Sincronizzazione del generatore sulla rete durante la sequenza di connessione;
- Funzionamento della turbina eolica durante varie situazioni di guasto;
- Imbracatura automatica della navicella;
- OptiTip® - controllo del passo della lama delle pale;
- Controllo della potenza reattiva e funzionamento a velocità variabile;
- Controllo delle emissioni sonore;
- Monitoraggio delle condizioni ambientali;
- Monitoraggio della rete;
- Monitoraggio del sistema di rilevazione fumi.

4.2.1.13. Sistemi di protezione

La turbina è dotata di alcuni sistemi di protezione che fungono da dispositivi di sicurezza e vanno ad arrestare la turbina in caso di malfunzionamento; tra questi il:

- Sistema di protezione *overspeed*: per evitare che la velocità eccessiva possa inficiare sull'incolumità strutturale della turbina; per tale motivo l'albero di trasmissione e il generatore rpm sono direttamente connessi a sensori induttivi per il successivo innesco del freno aerodinamico;

- *Freno aerodinamico*: come già accennato in “*I-f. Sistema di arresto*” tale tipologia di freno interviene specie nei casi di alta velocità del vento ossia quando si è prossimi al valore di cut out wind-speed;
- Sistema di illuminazione - *Lightning Protection System (LPS)*: per la protezione della turbina da danni fisici arrecati da un eventuale fulminazione; il sistema si compone di:
 - ▲ parafulmini i quali, ad eccezione dei Solid Metal Tips (SMT), non sono mai verniciati;
 - ▲ un sistema per condurre verso il basso la corrente;
 - ▲ protezione da sovratensione o sovracorrente;
 - ▲ protezione contro campi magnetici ed elettrici;
 - ▲ sistema di messa a terra.

Oltre che al controllo globale della turbina il sistema di controllo permette il monitoraggio da remoto della stessa e l’analisi dei dati operativi tramite l’utilizzo del sistema SCADA.

4.2.1.14. Ausiliari

Oltre alle componenti principali vi sono quelle ausiliari altrettanto fondamentali per il giusto funzionamento dell’aerogeneratore come ad esempio:

- ▲ *Dispositivo idraulico per la lubrificazione* delle parti meccaniche tra cui il moltiplicatore di giri;
- ▲ *scambiatori di calore* per il raffreddamento dell’olio e del generatore, ivi compresi pompe e ventilatori;
- ▲ *anemometri e banderuole* per il controllo della turbina (sulla sommità della navicella);
- ▲ *luci di segnalazione* per gli aerei;
- ▲ diversi *sensori* per monitorare lo stato dei vari componenti e segnalare eventuali malfunzionamenti che necessitano di operazioni di manutenzione.

5. DESCRIZIONE OPERE CIVILI

5.1. Opere di fondazione

A valle delle indagini geologiche e geotecniche eseguite sul terreno è possibile optare tra le varie tipologie di fondazione così da poter impiantare le turbine nel terreno e fare in modo che le medesime possano resistere agli sforzi di ribaltamento e di slittamento cui sono sottoposte nonché peso proprio, spinta del vento ed azioni sismiche.

Si opta solitamente per fondazioni a pianta circolare su pala (per la tipologia si rinvia ad indagini geologiche che saranno effettuate in seguito): vengono realizzati dei plinti in calcestruzzo armato di idonee dimensioni poggiati su una serie di pali; la profondità a cui installare tali pali è funzione delle caratteristiche geotecniche del sito.

Ai plinti, dotati di piastre di ancoraggio, sarà possibile ancorare direttamente il concio della fondazione in acciaio delle torri attraverso l'utilizzo dei bulloni.

Nel dettaglio, l'iter di realizzazione dei plinti di fondazione risulta essere il seguente:

- Scotico e livellamento dell'area interessata per la rimozione della copertura vegetale (spessore di 50-80 cm).
Il terreno rimosso può essere utilizzato nella fase di cantiere per ripristini e rinterri;
- Scavi fino alla quota di imposta delle fondazioni (2.40 - 2.60 m al di sotto del piano campagna rispetto all'asse verticale della torre);
- Posa della base circolare ed armatura in ferro, completamente interrata sotto il terreno di riporto, lasciando sporgenti in superficie solo i "dadi" tondi di appoggio nei quali sarà inghisata la virola di fondazione;
- Posa di una serie di conduit in plastica, opportunamente sagomati e posizionati (fuoriusciranno all'interno del palo metallico successivamente posato);
- Inserimento, nei conduit plastici, dei cavi elettrici di comando e controllo di interconnessione delle apparecchiature (tra aerogeneratori e quadri elettrici di controllo/trasformatori elevatori) e per i collegamenti di messa a terra.
- Installazione di una maglia di terra in rame, o materiale equivalente buon conduttore, opportunamente dimensionata. Tale maglia sarà idonea a disperdere nel terreno e a mantenere le tensioni di "passo" e di "contatto" entro i valori prescritti dalle normative, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute ad eventi meteorici (fulmini);
- Interconnessione di tutte le masse metalliche costituenti l'impianto (apparecchiature esterne e tutte le masse metalliche che costituiranno le armature metalliche delle fondazioni) alla maglia;
- Collegamento della rete di terra al sistema di dispersione delle scariche atmosferiche;
- Livellamento del terreno intorno alle fondazioni con materiali idonei compattati (tessuto non tessuto e misto granulometrico di idoneo spessore).

5.2. Piazzole

Le piazzole che vengono realizzate sono:

- Di montaggio;
- Di stoccaggio;
- Temporanee.

Le piazzole di stoccaggio e temporanee sono funzionali alla sola fase di cantiere: quelle di stoccaggio servono alla posa degli elementi che compongono la turbina, mentre quelle temporanee sono volte al montaggio della gru o alla posa delle pale in attesa che queste vengano montate.

Dopo che si è conclusa la fase di cantiere verranno eliminate con il ripristino dello stato dei luoghi e sarà effettuata la rinaturalizzazione del terreno così da riportarlo il più possibile allo stato precedente alla fase di cantiere.

La piazzola di montaggio avrà dimensioni basate su quelle della turbina; in questo caso le dimensioni previste sono di 40 m x 70 m per una superficie totale pari a 2800 mq.

Nella piazzola di montaggio viene posizionata la gru per il montaggio della turbina che sarà assemblata pezzo per pezzo vedasi paragrafo “|F|-I. *Montaggio degli elementi costituenti l'aerogeneratore*”).

Senza distinzione dalla tipologia di piazzola, vengono tuttavia create con lo stesso iter:

- Asportazione della copertura vegetale (spessore del terreno di 50 cm);
- Raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale (eventuale aggiunta di materiale da scavo se la quota del terreno scoticato risulta essere inferiore a quella del piano di posa);
- Geotessuto e/o geogriglia (solo per la piazzola di montaggio);
- Realizzazione massicciata stradale con terreno dalla pezzatura grossolana (spessore da realizzare di 40 cm);
- Strato di finitura con terreno a pezzatura fine (spessore da realizzare 10 cm).

Da considerare che la piazzola di montaggio persisterà durante la fase di esercizio in quanto funzionale all'ingresso della turbina, specie in fase di manutenzione; ovviamente sarà ridimensionata in base all'evenienza (riduzione della superficie da 2800 mq a 2000 mq).

5.3. Viabilità

La viabilità che serve per il raggiungimento dell'impianto è formata fundamentalmente da strade comunali e rurali.

Il punto strategico di accesso al sito è dato dalla Strada Comunale Petto la Serra che si collega alla Strada Provinciale 23 dell'Intagliata la quale si innesta sulla SS598 - Strada di fondo Valle d'Agri (che connette Atena Lucana a Scanzano Ionico tagliando da ovest a est la parte meridionale della Basilicata).

Al fine di assicurare il passaggio di mezzi speciali utili al trasporto degli aerogeneratori si effettua una verifica della viabilità attraverso un sopralluogo e delle prove di portanza in modo da stabilirne l'idoneità; se opportuno un adeguamento (limitato solo alla fase di cantiere) si eseguiranno interventi di consolidamento e adeguamento del fondo stradale, allargamento delle curve, abbattimento temporaneo e ripristino di qualche palizzata e/o recinzione in filo spinato (laddove e se esistenti), modifica di qualche argine stradale esistente ecc...

Gli interventi temporanei di adattamento appena elencati verranno ripristinati, conclusa la fase di cantiere, come “ante-operam”.

Nel complesso dunque si prevede di realizzare l'adeguamento di alcuni tratti assieme alla realizzazione di tratti ex-novo.

La realizzazione di nuovi tratti della viabilità prevede le fasi che seguono:

- ▲ *tracciamento stradale*: consistente nello scorticamento superficiale per uno spessore complessivo di 50 cm;
- ▲ *formazione sezione stradale*: con opere di scavo, consolidamento scarpate e rilevati a maggior pendenza;
- ▲ *formazione sottofondo stradale*: posizionamento di terreno naturale o di riporto su cui viene posta la soprastruttura costituita da:
 - struttura fondazione: primo livello della soprastruttura costituito da terreno a grana grossolana (con diametro medio 15 cm) fino ad arrivare ad uno spessore di 40-50 cm;
 - struttura di finitura: secondo livello della soprastruttura posto più in superficie ed a contatto con le ruote degli automezzi; costituito da terreno a pezzatura fine (con diametro medio di circa 3 cm) fino a raggiungere uno spessore di 10 cm.

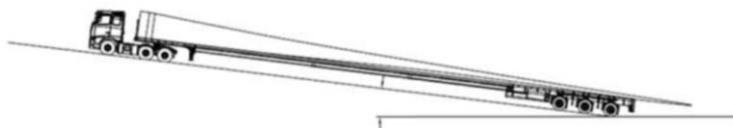
I nuovi tratti di viabilità, al contrario di quelli già esistenti, non prevedono una finitura con pavimentazione stradale bituminosa ma saranno realizzati con materiali drenanti.

Per garantire il passaggio agevole dei mezzi di trasporto speciale le strade devono attenersi ad alcuni standard, quali:

- *larghezza* delle sezioni lineari non inferiore a 4.5 m; in realtà andrebbe utilizzato un software di simulazione del passaggio mezzi per conoscere l'esatto valore di ampiezza richiesto;
- *Inclinazione o pendenza*, diversa in base al tipo di tratto interessato; per
 - Tratti lineari, il valore della pendenza tollerato è pari max al 10 %;
 - Tratti in curva (stretto raggio, elevato angolo), il valore non dovrebbe superare il 7%.

Bisogna considerare che nelle zone di montagna caratterizzate da elevate pendenze è facile incorrere in tratti dove la pendenza sia superiore al 15%, motivo per cui si fa ricorso alla cementazione, limitatamente alla fase di cantiere, così da evitare di ricorrere poi ad eccessive alterazioni morfologiche nel momento in cui debba esser ristabilito il tratto.

- Pendenza laterale mai maggiore del 2% (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., b).



(a)

(b)



Figura 5. Illustrazioni prese dal “Wind farm Roads Requirements” della Vestas, relative alla pendenza longitudinale (a) e alla pendenza laterale della carreggiata (b).

Allo scopo di agevolare lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche è prevista la predisposizione di una tubazione dal diametro di 1200 mm laddove la strada dovesse intercettare le linee di impluvio.

Naturalmente al termine della fase di cantiere, con il ripristino dello stato dei luoghi, si prevede l’adattamento della stessa viabilità con rimozione di eventuale materiale in eccesso, sistemazione delle cunette lateralmente a ciascun tratto (in quanto utile in fase di esercizio) e lavori di ripristino dei tratti originariamente asfaltati qualora si fossero usurati durante le fasi di trasporto delle apparecchiature e dei materiali da costruzione e realizzazione delle opere.

La viabilità così realizzata, essendo permanente (nella fase di esercizio), potrà essere utilizzata anche dagli imprenditori agro-pastorali al fine di adempiere alle loro attività.

5.4. Stazione di trasformazione MT/AT

Al fine di realizzare la stazione di trasformazione elettrica MT/AT sono previste una serie di attività che vanno dalla preparazione e predisposizione dell’area alla realizzazione della recinzione e dell’illuminazione. Di seguito sono analizzate del dettaglio.

5.5. Preparazione del terreno della stazione e recinzioni

L’area sulla quale sarà realizzata la stazione dovrà essere nel complesso pianeggiante. Sarà dunque richiesto solo un minimo intervento di regolarizzazione attraverso movimenti di terra molto contenuti per preparare l’area.

L’area sarà sottoposta ad una serie di attività quali:

- scotico e livellamento con asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm);
- scavi e riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni;
- regolarizzazione e messa in piano del terreno;
- realizzazione di opportune opere di contenimento (definite solo a valle dei rilievi plano-altimetrici definitivi e della campagna di indagini sui terreni, atta a stabilirne le caratteristiche fisiche e di portanza);

- realizzazione di muri esterni di recinzione realizzati “a gradini” seguendo l’attuale andamento naturale del terreno (lo stesso terreno pre-escavato) minimizzare le opere di contenimento e le movimentazioni dei terreni fino alle quote stabiliti;
- realizzazione di sistemi drenanti (con l’utilizzo di materiali idonei, pietrame di varie dimensioni e densità) per convogliare le acque meteoriche in profondità sui fianchi della sottostazione.

5.6. Strade e piazzole

Le strade interne all’area della stazione avranno larghezza non minore di 4 m e verranno asfaltate; le piazzole per l’installazione delle apparecchiature verranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato (le finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT).

L’accesso alla stazione avrà una larghezza non inferiore ai 7 m.

5.7. Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Al fine della raccolta delle acque meteoriche verrà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque accumulate e provenienti dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.). lo smaltimento delle acque meteoriche è regolamentato dagli enti locali; quindi, a seconda delle norme in vigore, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più adatto, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria attraverso sifone o pozzetti ispezionabili, da un posso perdente, da un sistema di subirrigazione o altro.

5.8. Ingressi e recinzioni

Il collegamento dell’impianto alla viabilità ordinaria verrà assicurato dalla adiacente strada di accesso alla stazione elettrica esistente, avente caratteristiche consone a qualsiasi tipo di mezzo di trasporto su strada. Per l’accesso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo 7 m di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale deve essere conforme alla norma CEI 11-1.

5.9. Illuminazione

L’illuminazione della stazione verrà posta in essere con torri faro a corona mobile, alte 35 m, con proiettori orientabili.

6. DESCRIZIONE OPERE ELETTRICHE

Le opere elettriche vedono un insieme di elementi che vanno dalla connessione in turbina medesima sino al cavidotto aereo in AT.

Vediamoli di seguito il dettaglio.

Le opere elettriche vedono un insieme di elementi che vanno dalla connessione in turbina stessa sino al cavidotto aereo in AT.

6.1. Cavidotto in MT

Il cavidotto in MT ha origine alla base dell'aerogeneratore dove vi sono:

- Arrivo del cavo BT proveniente dal generatore;
- Trasformatore elevatore BT/MT 0.720/300 kV;
- Cella MT, punto di innesto del cavidotto MT.

Il cavidotto in MT, collocato nel comune di Montemurro (PZ) e parte nel comune di Armento (PZ), è funzionale a:

- ♣ interconnessione dei vari aerogeneratori grazie al sistema "entra-esce";
- ♣ collegamento aerogeneratori - stazione elettrica di trasformazione MT/AT.

Il cavidotto MT viene solitamente ubicato parallelamente alla rete viaria già esistente (così da non intervenire con modifiche eccessive della morfologia del terreno) e interrato annullando l'impatto percettivo che potrebbe generare. In casi particolari come l'intersezione con linee di impluvio o rete di tratturi o della medesima rete viaria, in modo da evitare di andare a modificarne la morfologia, si esegue l'interramento del cavidotto con la TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).

A seconda del numero di cavi da posare all'interno dello stesso scavo vi sono 4 diverse tipologie di posa come illustrato nella **Figura 6**.

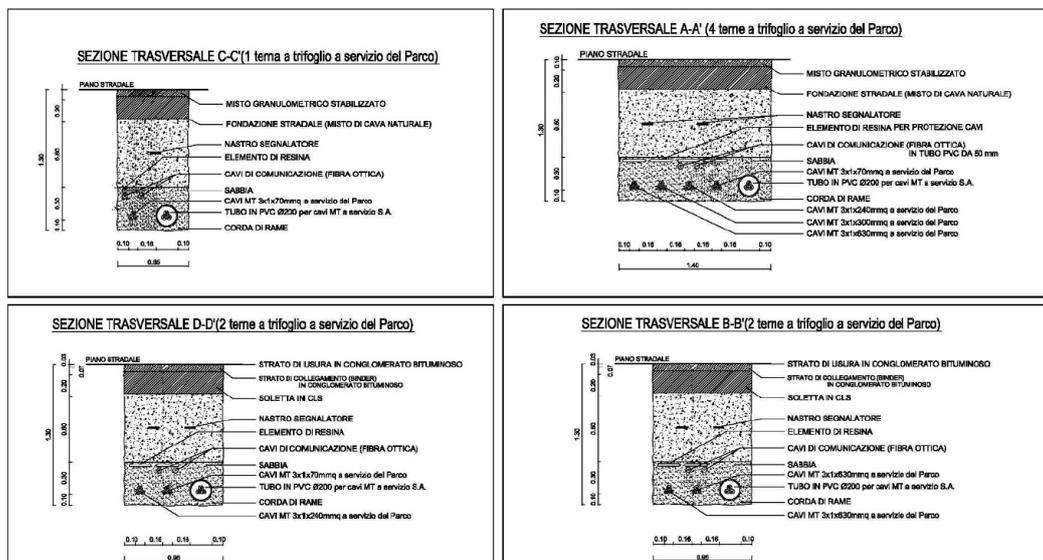


Figura 6. Sezioni per la posa del cavidotto

Il cavidotto solitamente viene interrato assieme alla fibra ottica e al dispersore di terra a corda di rame di sezione 35 mm²; mentre la fibra ottica serve per il monitoraggio e il telecontrollo degli aerogeneratori, il dispersore di terra a corda (che collega gli impianti di terra dei singoli aerogeneratori) serve a diminuire le tensioni di passo e di contatto e a disperdere le correnti dovute a fulminazioni.

Il procedimento relativo allo scavo e la posa del cavidotto, insieme alla fibra ottica e al dispersore di terra a corda di rame, in una sezione obbligata di profondità pari ad 1.20 m, prevede le seguenti fasi;

- posa di un sottile strato di sabbia;
- posa dei cavi a trifoglio;
- lastra di protezione;
- rinterro parziale con terriccio di scavo;
- posa di un tubo in PEAD/ PVC per allocazione del cavo in fibra ottica;
- rinterro parziale con terriccio di scavo;
- posa del nastro segnalatore;
- ripristino del manto stradale;
- apposizione dei paletti di segnalazione della presenza del cavo.

La posa del cavo deve essere preceduta dall'ispezione visiva delle tubazioni e dall'eventuale pulizia interna.

Da notare che le manovre di messa in posa del cavidotto devono essere attuate con cautela in quanto, per assicurare la conservazione delle caratteristiche della fibra, essa non deve essere sottoposta a lesione/deformazione alcuna e per questo motivo:

- L'imbocco delle tubazioni deve essere munito di idoneo dispositivo atto ad evitare lesioni del cavo;
- Nelle tratte di canalizzazioni comprensive di curve in tubo posato in sabbia, la tesatura del cavo deve essere realizzata con modalità di tiro che non produca lesioni al condotto di posa;
- Per limitare gli sforzi di trazione si può attuare la lubrificazione della guaina esterna del cavo con materiale non reagente con la stessa.

La medesima accortezza deve esser fatta durante la posa della fibra ottica, il rispetto dei limiti di piegatura e tiro è garanzia di inalterabilità delle caratteristiche meccaniche della fibra:

- lo sforzo di tiro che può essere applicato a lungo termine sarà al massimo di 3000 N;
- Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Se inavvertitamente il cavo subisce deformazioni o schiacciamenti visibili, la posa deve essere interrotta e dovrà essere effettuata una misurazione con OTDR al fine di verificare eventuali rotture o attenuazioni eccessive causate dallo stress meccanico.

Se il cavo subisce degli sforzi di taglio pronunciati, con conseguente rottura della guaina esterna, deve essere segnalato il punto danneggiato e si potrà procedere alla posa del cavo dopo aver preventivamente isolato la parte di guaina lacerata con nastro gommato vulcanizzante tipo 3M: L'isolamento del cavidotto è assicurato attraverso guaina termo-restringente.

6.2. Caratteristiche tecniche cavidotto e fibra ottica

Di seguito vengono riportate le caratteristiche tecniche del cavidotto MT (Tabella 12), della fibra ottica (Tabella 13).

N.B: da tener presente che in fase esecutiva, in base alle disponibilità di approvvigionamenti, potrebbero essere scelti materiali differenti.

Designazione	ARG7H1RNR o ARG7H1RNRX
Conduttori	a corda rotonda compatta di alluminio
Grado di isolamento	18/30 kV
Sezione nominale	≥ 70 mm ²
Tensione nominale	30 kV
Corrente massima di esercizio	866 A
Frequenza Nominale	50 Hz

Tabella 12. Caratteristiche tecniche cavidotto MT

Numero delle fibre	12
Tipo di fibra multimodale	62.5/125
Diametro cavo	11,7 mm
Peso del cavo	130 kg/km circa
Massima trazione a lungo termine	3000 N
Massima trazione a breve termine	4000 N
Minimo raggio di curvatura in installazione	20 cm
Minimo raggio di curvatura in servizio	10 cm

Tabella 13. Caratteristiche tecniche del cavo in fibra ottica

6.3. Descrizione del tracciato

Il tracciato del cavidotto viene studiato in base a quanto previsto dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n° 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati interessati.

Il tracciato dipenderà dal punto di connessione che verrà selezionato per il progetto, ma in ogni caso verranno adottati i criteri progettuali che seguono:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare dei predefiniti limiti di convenienza tecnico economica;
- evitare di interessare nuclei e centri abitati, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico ed archeologico;
- transitare su aree di minore pregio interessando prevalentemente aree agricole e sfruttando la viabilità di progetto dell'impianto eolico.

6.4. Giunzioni

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo MT disponibile (lunghezza minima della pezzatura 600 m), si dovrà provvedere alla giunzione di due spezzoni. Le giunzioni elettriche verranno realizzate attraverso l'uso di connettori del tipo diritto, a compressione, adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi utilizzati. Le giunzioni dovranno essere effettuate in accordo con la norma CEI 20-24 seconda edizione ed alle indicazioni riportate dal Costruttore dei giunti.

L'esecuzione delle giunzioni sarà effettuata in base alle seguenti indicazioni:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente i materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa devono essere applicate sul giunto delle targhe identificatrici per ciascun giunto così da poter individuare: l'esecutore, la data e le modalità di esecuzione.

6.5. Terminazione ed attestazione cavi MT

Tutti i cavi MT posati dovranno essere terminati da entrambe le estremità.

Nell'esercizio delle terminazioni all'interno delle celle dei quadri, si deve realizzare il collegamento di terra degli schermi dei cavi con trecce flessibili di rame stagnato, eventualmente

prolungandole e dotandole di capocorda a compressione per l'ancoraggio alla presa di terra dello scomparto da entrambe le estremità.

Ogni terminazione deve essere dotata di una targa di riconoscimento in PVC volta ad identificare: esecutore, data e modalità di esecuzione nonché l'indicazione della fase (R, S o T).

I cavi per l'impianto di media tensione a 30 kV saranno in rame di tipo unipolare schermati armati quindi oltre alla messa a terra dello schermo sopra detta, si dovrà prevedere anche la messa a terra dell'armatura del cavo. Questa armatura, che rimane esterna rispetto al terminale, verrà collegata a terra secondo la modalità che segue:

- tramite la saldatura delle due bande di alluminio della codetta del cavo di rame;
- tramite una fascetta (di acciaio inossidabile o di rame) che stringa all'armatura la codetta di un cavo di rame;
- tramite morsetti a compressione in rame (previo attorcigliamento delle bande di alluminio componenti l'armatura ed unione alla codetta del cavo di rame).

La messa a terra dovrà essere eseguita da entrambe le parti del cavo. Tale messa a terra verrà connessa insieme alla messa a terra dello schermo. Il cavo di rame per la messa a terra sia dell'armatura che dello schermo deve avere una sezione di 35 mm².

6.6. Giunti di isolamento cavi MT

Sui cavi MT in uscita dall'impianto dovranno essere posti in essere i giunti di isolamento tra gli schermi dei due diversi impianti di terra (dispersione di terra della stazione elettrica e dispersione di terra dell'impianto eolico).

I giunti di isolamento dovranno assicurare la tenuta alla tensione che si può stabilire tra i due schermi dei cavi MT e dovranno essere realizzati in modo tale da ottenere una ottimale distribuzione del campo elettrico (campo tipo radiale) evitando pericolose concentrazioni di campo elettrico per spigolosità. Sui giunti realizzati dovranno essere incluse targhe identificative di esecuzione giunti su cui devono essere riportati (mediante incisione) il nominativo dell'esecutore e la data di esecuzione dei giunti stessi.

6.7. Terminazione ed attestazione cavi in fibra ottica

I cavi in fibra ottica dovranno essere terminati su appositi "cassetti ottici".

L'attestazione avverrà sulla base del seguente schema di massima:

- posa del cavo, da terra al relativo cassetto ottico, previa eliminazione della parte eccedente, con fissaggio del cavo o a parete o ad elementi verticali con apposite fascette, ogni 0.50 m circa;
- sbucciatura progressiva del cavo, da eseguire "a regola d'arte";
- fornitura ed applicazione, su ciascuna fibra ottica, di connettore;

- esecuzione della “lappatura” finale del terminale;
- fissaggio di ciascuna fibra ottica.

6.8. *Coesistenza tra cavi elettrici e altre condutture interrato*

🌀 Parallelismo ed incroci tra cavi elettrici

I cavi che sono in possesso della medesima tensione possono essere ubicati alla stessa profondità, ad una distanza di circa 3 volte il loro diametro nel caso di posa diretta.

🌀 Incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Negli incroci il cavo elettrico, di regola, deve essere posto inferiormente al cavo di telecomunicazione. La distanza fra i due cavi non deve essere minore di 0,30 m ed inoltre il cavo posto sopra deve essere protetto, per una lunghezza maggiore o uguale ad 1 m, attraverso un dispositivo di protezione identico a quello previsto per i parallelismi.

Questi dispositivi devono essere situati in maniera simmetrica rispetto all'altro cavo.

Se, per giustificare esigenze tecniche, non possa essere rispettato il distanziamento minimo di cui sopra, anche sul cavo sottostante deve essere applicata una protezione analoga a quella prescritta per il cavo posto superiormente. Non si deve necessariamente osservare le prescrizioni sopraindicate quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti che proteggono il cavo medesimo e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza che sia necessario effettuare scavi.

🌀 Parallelismo tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Nei parallelismi con i cavi di telecomunicazione i cavi elettrici devono di regola, essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro e quando vengono posati lungo la stessa strada si devono posare possibilmente ai lati opposti di questa. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non sia possibile attuare quanto sopra è concesso posare i cavi in vicinanza purché sia mantenuta tra i due cavi una distanza minima, in proiezione sul piano orizzontale, non minore a 0,30 m. nel momento in cui questa distanza non possa essere rispettata si deve applicare sui cavi uno dei seguenti dispositivi di protezione:

- Cassetta metallica zincata a caldo;
- Tubazione in acciaio zincato a caldo;
- Tubazione in PVC o fibrocemento, rivestite esternamente con uno spessore di calcestruzzo non inferiore a 10 cm.

I già menzionati dispositivi possono essere omessi sul cavo posato alla maggiore profondità quando la differenza di quota tra i due cavi è uguale o superiore a 0,15 m.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la parte interessata in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo medesimo rendendo possibile la posa e la successiva manutenzione senza la possibilità di effettuare scavi.

🌀 Parallelismo ed incroci tra cavi elettrici e tubazioni o strutture metalliche interrato

La distanza in proiezione orizzontale tra cavi elettrici e tubazioni metalliche interrato parallelamente ad esse non deve essere minore a 0,30 m.

Tuttavia, è possibile derogare dalla prescrizione sopracitata previ accordo tra gli esercenti quando:

- la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nel medesimo manufatto di protezione cavi di energia e tubi convoglianti fluidi infiammabili; con riferimento alle tubazioni per altro tipo di posa è invece permesso, previo accordo tra gli Enti interessati, purché il cavo elettrico e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro.

Le superfici esterne di cavi d'energia e tubazioni metalliche interrato non deve essere eseguito sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni medesime.

Non si devono svolgere giunti sui cavi a distanza inferiore ad 1 m dal punto di incrocio.

Non è prevista nessuna prescrizione nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi elettrici e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è maggiore di 0,50 m.

La distanza in questione può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano si venga interposto un elemento separatore non metallico (ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); tale elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica.

Le suddette distanze possono essere ridotte ulteriormente, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le strutture vengono contenute in un manufatto di protezione non metallico. Analoghe prescrizioni devono essere rispettate quando non risulti possibile tenere

l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli minori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare prescrizioni sul distanziamento.

6.9. Stazione elettrica di trasformazione MT/AT e Cavidotto AT

Gli elementi chiave nella consegna di energia prodotta, in questo ultimo step, sono:

- Stazione elettrica di utenza di trasformazione a 150/30 kV;
- Cavidotto AT interrato di circa 100 m che funge da collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la stazione di smistamento;
- Stallo AT condiviso con altri produttori.

L'ubicazione della stazione viene determinata a valle dell'individuazione del punto di connessione e realizzata in prossimità della strada esistente; inoltre verrà dotata di un ingresso di larghezza consona a garantire il transito agli automezzi (utili alla costruzione e alla manutenzione periodica) e di un accesso pedonale autonomo rispetto al locale di misura.

La sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT in questo caso verrà realizzata e collocata nel comune di Montemurro (PZ) nei pressi della futura stazione di trasformazione e consegna RTN da 150 kV da inserire in "entra-esce" sulla "Agri-Montemurro-Viggiano".

L'impianto è sostanzialmente composto da:

- n°1 montante 150kV di collegamento all'elettrodotta in barra rigida costituito da sezionatore, trasformatori di misura e scaricatori di sovratensione;
- n°2 montanti 150kV di collegamento al trasformatore 30/150kV costituito da interruttore sezionatore, trasformatore di misura e scaricatore di sovratensione;
- n°2 trasformatore elevatore 30/150 kV;
- n°2 quadro elettrico 30kV, le apparecchiature di controllo e protezione della stazione e i servizi ausiliari, ubicati all'interno di un edificio in muratura.

Per ulteriori informazioni si rimanda al paragrafo "STAZIONE ELETTRICA RETE-UTENTE" dell'elaborato "A.14 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici".

Dentro la stazione verranno previste, a distanza di sicurezza dalle apparecchiature elettriche, aree di transito e di sosta asfaltate, mentre l'area destinata alle apparecchiature elettriche all'aperto verrà ricoperta in ghiaia.

La recinzione della stazione sarà di tipo aperto, composta da un muretto di base d'altezza circa 50 cm sulla quale verranno annegati dei manufatti distanziati tra loro come a formare i denti di un pettine. L'altezza totale della recinzione sarà di circa 3m.

I fabbricati ubicati dentro la recinzione, sono formati da un edificio promiscuo a pianta rettangolare e formato da:

- un locale comando - controllo - telecomunicazioni: il sistema di controllo permette, tra le tante cose, l'acquisizione/inoltro dati oltreché l'esecuzione di manovre di riduzione di potenza o disconnessione imposti da TERNA gestibili da una o più postazioni da remoto;
- un locale controllo aerogeneratori;
- un vano misure all'interno del quale sono allocati i contatori adibiti alla misura commerciale e fiscale dell'energia elettrica.

I fabbricati saranno in muratura oppure in lamiera coibentata, in base alle scelte progettuali in fase esecutiva.

Per concludere la sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT si collega direttamente, attraverso cavidotto AT di lunghezza 10 m circa, alla stazione di smistamento della RTN.

Il cavidotto AT viene interrato e allocato in uno scavo appositamente riempito in modo che sia posto ad una quota di circa 1.70 m sotto al piano di campagna.

7. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Fase di cantiere

Con riferimento all'esecuzione della fase di cantiere le attività previste sono così riassumibili:

- Predisposizione aree di ausilio al montaggio degli aerogeneratori quali:
 - Piazzola di montaggio (50 m x 55 m);
 - Piazzola di stoccaggio delle pale (20 m x 75 m).

Entrambe le piazzole verranno poi dismesse al termine delle attività di cantiere e la superficie verrà ripristinata alla condizione ante-operam con riporto della copertura vegetale e semina delle specie floristiche della zona.

- Scavi/sbancamenti, funzionali a:
 - Adeguamento viabilità/ nuova realizzazione per il raggiungimento delle turbine: per il passaggio degli automezzi adibiti al trasporto speciale vi è la necessità di realizzare delle strade con:
 - larghezza pari a 5 m;
 - raggi di curvatura all'imbocco delle strade di accesso al cantiere tali da favorire le manovre (risulta difficoltoso specie per i camion effettuare le manovre di 180° in curva);
 - lunghezza di almeno 50 m dei tratti lineari;
 - sottofondo stradale resistente alle sollecitazioni inferte dai carichi verticali al passaggio degli automezzi: per tale motivo viene fatto uno sbancamento della profondità di 55 cm che verrà riempito con inerti di dimensioni differenti e verrà adeguatamente costipato e rullato.

- Predisposizione terreno per stazionamento autogrù;
- Realizzazione fondazioni di sostegno delle turbine;
- Posa cavidotti.

Il materiale di risulta verrà utilizzato nello stesso cantiere per eseguire i ricoprimenti ma qualora dovesse essere in quantità maggiore sarà destinato a smaltimento in discarica autorizzata.

- Trasporti pezzi aerogeneratori: verranno trasportate ad una ad una tutte le componenti costituenti l'aerogeneratore ossia il concio di fondazione, la navicella, le singole pale, i tronchi di torre e il mozzo (hub);
- Montaggio elementi meccanici ed elettrici.

Da non dimenticare la regimentazione e canalizzazione delle acque superficiali che prevede la realizzazione della viabilità con pendenze laterali pari almeno al 2% (Figura 17, b).

Montaggio degli elementi costituenti l'aerogeneratore

Una volta costruito il plinto in c.a. della fondazione ed una volta che tutti gli elementi costituenti l'aerogeneratore siano stati trasportati, è possibile procedere con il montaggio.

Gli elementi essenziali costituenti l'aerogeneratore sono i seguenti:

- sezioni costituenti la torre;
- navicella completa (già munita di generatore, trasformatore, moltiplicatore di giri...);
- Set cavi di potenza;
- Mozzo pale (hub) e ogiva;
- Unità di controllo;
- Accessori (cavi di sicurezza, bulloni di assemblaggio, anemometri...).

Elemento chiave nella fase di montaggio è rappresentato dall'uso delle gru:

- Una gru tralicciata da 500 - 600 t con altezza sotto gancio pari a 100 m che verrà posizionata in prossimità della base della turbina sulla piazzola principale;
- Una gru di appoggio da 160 t;
- Un'altra gru di appoggio da 60 t.

Le gru di appoggio verranno ubicate in prossimità della piazzola principale.

Le fasi di montaggio sono così articolate:

- Una volta disposta l'unità di controllo sugli appoggi allocati sulla fondazione, il primo concio di torre viene sollevato e collegato al concio di fondazione annegato nel calcestruzzo;
- Sollevamento ed unione del secondo concio al primo e così via fino all'ultimo concio costituente la torre;
- Elevazione e collegamento della navicella in cima alla torre;
- Sollevamento e ancoraggio del rotore alla navicella;
- Calettamento delle pale al mozzo;

- Connessione del sistema di regolazione del passo delle pale;
- Posizionamento dei cavi della navicella all'interno della torre;
- Connessione dei cavi di potenza e di controllo ai cavi della navicella di modo che la turbina sia connessa in rete.

Le attività di montaggio di un singolo aerogeneratore prevede un tempo di circa 2-3 giorni: elemento fondamentale da valutare durante il montaggio è accertarsi che il valore del vento a 60 m sia minore a 8 m/sec affinché l'operazione di montaggio non risulti difficoltoso e avvenga a vantaggio di sicurezza.

Da considerare che le operazioni legate alla fase di cantiere saranno programmate di modo da arrecare meno impatto possibile:

- al di fuori del periodo riproduttivo delle specie faunistiche prioritarie presenti nell'area;
- lontano o comunque con riguardo a beni architettonici presenti;
- prevedendo un opportuno smaltimento:
 - degli inerti quali pietrisco, ghiaia, ciottoli... nelle cave autorizzate;
 - dei terreni non utilizzati (per eventuali ricoprimenti o compattazioni) nelle discariche autorizzate;
 - prevedendo adeguati servizi igienico- sanitari onde evitare di inquinare il suolo.

Fase di dismissione

La dismissione dell'impianto è fondamentale quando lo stesso giunge al termine della vita utile (stimata attorno ai 20-25 anni) così da riqualificare il sito interessato.

Lo smantellamento consiste nel:

- smontare le torri, separando tra loro tutte le macro-componenti (generatore, mozzo...) e cercando di identificare quali tra esse sia possibile eventualmente riutilizzare oppure sia necessario rottamare;
- rimuovere il cavidotto MT interrato con le opportune attività di scavo: si eseguirà uno scavo a sezione ristretta con rimozione di tutti i materiali presenti (nastro segnalatore, tubo in PVC contenente la fibra ottica, sabbia riempitiva...).

N.B.: Qualora si voglia salvaguardare la morfologia dell'area è possibile lasciare i cavi esattamente lì dove si trovano perché in realtà essendo interrati non danno alcun tipo di problema;

- ripristino del manto stradale.

È chiaro che non sarà tassativamente possibile la dismissione della sottostazione e del cavidotto AT, opere che potrebbero servire per una futura altra connessione.

Al termine delle fasi appena descritte si attua un ripristino della morfologia dei luoghi con eventuali opere di rinaturalizzazione e rinverdimento con specie floristiche autoctone.

Ovviamente non sarà in alcun modo possibile la dismissione della sottostazione e del cavidotto AT, opere che peraltro potrebbero servire per una futura altra connessione.

Per maggiori dettagli consultare l'elaborato "*C - Progetto di dismissione dell'impianto*".

8. INDIVIDUAZIONE IMPATTI DA MONITORARE

Con il termine **impatto ambientale** si intende "l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti" (art. 5 D.Lgs. 152/06).

Per la stima degli *impatti*, si fa una distinzione per le fasi di:

- **Cantiere:** in cui si tiene conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto stesso, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili (es. presenza di gru, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali);
- **Esercizio:** in cui si tiene conto di tutto ciò che è funzionale all'operatività dell'impianto stesso quale ad esempio l'ingombro di aree adibite alla viabilità di servizio o alle piazzole che serviranno durante tutta la vita utile dell'impianto e che pertanto non saranno rimosse al termine della fase di cantiere in cui è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi;
- **Dismissione:** in cui si tiene conto di tutte le attività necessarie allo smantellamento dell'impianto per il ritorno ad una condizione dell'area ante-operam.

La distinzione in fasi viene considerata anche per *le misure di mitigazione o di compensazione* da porre in essere.

Le *matrici naturalistico-antropiche* su cui bisogna focalizzare l'attenzione sono le componenti indicate nell'All. I e poi descritte nell'All. II del DPCM 27 dicembre 1988:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità (flora e fauna);
- Salute pubblica;
- Paesaggio.

Per l'analisi delle matrici ambientali appena elencate è chiaramente necessaria una raccolta dati che se da un lato consente un'analisi dettagliata, dall'altro, qualora mancassero i dati, potrebbe rappresentare un grosso limite nell'ottenimento di un quadro completo e dettagliato.

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto, si analizza in termini di:

- *Estensione spaziale*, precisando se l'attività/fattore in considerazione apporta delle modifiche puntuali o che si estendono oltre l'area di intervento;
- *Estensione temporale*, se l'attività/fattore produce un'alterazione limitata nel tempo descrivendo l'arco temporale come breve, modesto o elevato (ad es. considerando se l'attività/fattore alterante la matrice è limitato alla sola fase di cantiere/esercizio, nel caso in cui sia esteso alla fase di esercizio trattasi di un'alterazione estesa almeno a 20-25 anni che è il periodo di vita utile di un impianto eolico);
- *Sensibilità/vulnerabilità*, in base alle caratteristiche della matrice coinvolta e dell'attività/fattore alterante, del numero di elementi colpiti e coinvolti ecc...
- *Intensità*, se nell'arco temporale e nell'area in cui l'attività/fattore produce un impatto, tale impatto è più o meno marcato;
- *Reversibile*, se viene ad annullarsi al termine della fase considerata (di costruzione, esercizio...) e quindi consente un ritorno alla situazione "ante-operam".

Al termine dell'analisi di ciascuna matrice e degli impatti prodotti si esprime, sulla base degli aspetti appena citati (estensione spaziale e temporale, sensibilità/vulnerabilità, reversibilità e intensità), una valutazione qualitativa degli impatti che segue la scala seguente:

Basso	Impatto irrilevante, non necessita di misure di mitigazione
Modesto	Impatto lieve, è il caso di considerare un piano di monitoraggio
Notevole	Impatto considerevole, necessario un piano di monitoraggio e delle dovute misure di mitigazione
Critico	Impatto che comporta un notevole rischio, vanno adottate delle misure di mitigazione e va tenuto costantemente sotto controllo
Nulla	Impatto inesistente e inconsistente
Positivo	Impatto con effetto benefico per la matrice coinvolta

9. ANALISI DEGLI IMPATTI

È stato necessario operare inizialmente la scelta delle componenti ambientali da analizzare, ovvero le aree o settori ambientali soggette a rischio di impatto, e dei fattori o cause di impatto ambientali da prendere in esame.

L'ambiente solitamente si descrive attraverso una serie di Componenti e Fattori che costituiscono i parametri che lo caratterizzano sia qualitativamente che quantitativamente.

Il tipo di progetto non è soggetto per legge a Valutazione di Impatto Ambientale, ma è utile sicuramente una Valutazione qualitativa di Compatibilità del sito, mirata soprattutto a definire i parametri (fattori) che possono essere interessati da impianti eolici. Nella Tabella sotto si riportano Componenti e Fattori individuati nel caso in esame.

Prima di analizzare nel dettaglio gli elementi impattanti sulla matrice suolo e sottosuolo segue una breve analisi circa le caratteristiche della stessa per il progetto in esame.

COMPONENTI (soggette ed impatti)	FATTORI (interessati da possibili impatti)	
SALUTE PUBBLICA	1	Rischio elettrico
	2	Effetti acustici
	3	Effetti elettromagnetici
ATMOSFERA	4	Effetti sull'aria
	5	Effetti sul clima
AMBIENTE FISICO	6	Modificazioni ambiente fisico
	7	Occupazione del territorio
	8	Impatto su beni culturali
	9	Impatto sul paesaggio
AMBIENTE BIOLOGICO	10	Impatto flora
	11	Impatto fauna

9.1. Salute pubblica

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute pubblica, le possibili fonti di rischio potrebbero derivare da:

- Rischio elettrico;
- Effetti acustici;
- Effetti elettromagnetici

Rischio elettrico

L'impianto eolico ed il punto di consegna dell'energia saranno progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza con realizzazione di reti di messa a terra e interrimento di cavi; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed

inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo). Inoltre l'accesso agli aerogeneratori ed alla stazione di utenza sarà impedito da idonei sistemi di antintrusione (porte antintrusione, sistemi allarme, sistemi di sorveglianza, recinzioni, ecc. ecc.). Non sussiste il rischio elettrico.

Impatto acustico

Oltre alle fasi di cantierizzazione ed alle operazioni di manutenzione straordinaria, l'altra componente che incide parecchio nell'emissione di rumore in fase di esercizio è rappresentata dalla rotazione delle pale dell'aerogeneratore, le quali durante la rotazione creano un'alterazione del campo del flusso atmosferico, generando regioni di scie e di turbolenze connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria. Viene così a crearsi un campo sonoro libero che si sovrappone a quello preesistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e l'orografia del territorio.

L'assenza di unità abitative nel sito e nella sua prossimità, ci permette di affermare che il disturbo alla quiete pubblica derivante dal funzionamento degli aerogeneratori avrà scarsa rilevanza. Solo nell'area di competenza delle macchine si può avvertire il rumore che in ogni caso risulta confrontabile mediamente a quello di fondo percepibile nelle nostre città.

Impatto elettromagnetico

La Legge Quadro nazionale sull'inquinamento elettromagnetico approvata dalla Camera dei deputati è la **Legge 36/2001** "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*" fissa attraverso il **DPCM 08/07/2003** i "limiti di esposizione² e valori di attenzione³, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti, il presente decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità⁴ per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni." (*art. 1 DPCM 08/07/2003*).

Per i lavoratori esposti professionalmente a campi elettromagnetici la normativa di riferimento diviene la **Direttiva 2013/35/UE** che, come "ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della *Direttiva 89/391/CEE*, stabilisce prescrizioni minime di protezione dei

² Limiti di esposizione: valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti (o a breve periodo).

³ Valori di esposizione: valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti cronici (o di lungo periodo).

⁴ Obiettivo di qualità: Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili.

lavoratori contro i rischi per la loro salute e la loro sicurezza che derivano, o possono derivare, dall'esposizione ai campi elettromagnetici durante il lavoro" (art.1).

Il limite di esposizione, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità indicati dal *DPCM 08/07/2003* sono definiti considerando:

- Il valore di attenzione di 10 μT si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno;
- L'obiettivo di qualità di 3 μT si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti.

Le componenti dell'impianto sulle quali rivolgere l'attenzione per la valutazione del campo elettromagnetico dell'impianto eolico da realizzare sono:

- trasformatori BT/MT;
- elettrodotto BT interrato per il collegamento delle stringhe con la cabina di campo;
- elettrodotto MT di circa 1370m complessivamente interrato per il collegamento degli Skid di campo con la cabina di parallelo MT;
- elettrodotto MT, in cavo in alluminio interrato, per il collegamento della cabina di parallelo MT al punto di connessione sulla SSE MT ed da SSE e SE di Terna esistente in AT.

Per ogni componente viene determinata la Distanza di Prima Approssimazione "DPA" in accordo al *D.M. del 29/05/2008*.

C'è da dire che le frequenze in gioco sono estremamente basse (30-300 Hz) e quindi, di per sé, assolutamente innocue. La tipologia di installazione, inoltre, garantisce la presenza di un minore campo magnetico ed un decadimento dello stesso nello spazio con il quadrato della distanza dalla sorgente.

Infatti, dalle analisi dettagliate nella Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico (elaborato *STG_FTV-SIA02*), si è desunto che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge e che non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente e/o la popolazione in quanto l'impatto è trascurabile in quanto, in base alla locazione del cavidotto, non si riscontra la presenza di persone, essendo maggior parte terreno agricolo.

9.2. Atmosfera

Prima di procedere all'analisi degli impatti in merito alla componente atmosferica è essenziale inquadrare la normativa utile in tale campo oltretutto chiaramente dare indicazione sulle condizioni iniziali della stessa quali ad esempio dati meteorologici, caratteristiche dello stato fisico atmosferico e dello stato di qualità dell'aria, fonti inquinanti ecc.

L'inquinamento dell'aria è una problematica che si riscontra perlopiù nei paesi industrializzati e in via di sviluppo, essa dipende dalla presenza di inquinanti di tipo primario e secondario.

Gli inquinanti primari sono quelli derivanti dai processi di combustione legati quindi alle attività antropiche quali la produzione di energia da combustibili fossili, riscaldamento, trasporti ecc.

Gli inquinanti secondari invece hanno origine naturale, sono infatti sostanze già presenti in atmosfera che combinandosi tra loro con interazioni chimico-fisiche danno luogo all'inquinamento atmosferico.

La normativa attualmente vigente che si incentra sulla matrice atmosfera è costituita dal:

- **D.Lgs. 152/06 Parte V** “*Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*” al “**TITOLO I: prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività**”. Tale decreto “ai fini della prevenzione e della limitazione dell'inquinamento atmosferico, si applica agli impianti ed alle attività che producono emissioni in atmosfera e stabilisce i valori di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissioni ed i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite.
- **D.Lgs. 351/99** che recepisce la Direttiva 96/62/CE “*in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente*” e che contiene informazioni su:
 - valori limite, soglie d'allarme e valori obiettivo (art. 4);
 - zonizzazione e piani di tutela della qualità dell'aria (artt. 5-12).
- **D.Lgs. 155/2010** (in sostituzione del D.Lgs. 60/2002, modificato poi dal **D.Lgs. 250/2012**) “*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*” che, pur non intervenendo direttamente sul D.Lgs. 152/06, reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente⁵ abrogando le disposizioni della normativa precedente. Tale decreto:
 - stabilisce:
 - a) i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
 - b) i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
 - c) le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
 - d) il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
 - e) i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.” (art. 1 comma 2);
 - contiene:

⁵ aria ambiente: l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

- a) la “zonizzazione del territorio” (art. 3) che mira a suddividere il territorio nazionale in “zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità dell’ambiente” ed entro ciascuna zona o agglomerato sarà eseguita la misura della qualità dell’aria (art.4) per ciascun inquinante (di cui all’art. 1, comma 2⁶);
- b) i criteri per l’individuazione delle “Stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento” (art.7);
- c) La “valutazione della qualità dell’aria e stazioni fisse per l’ozono” (art. 8);
- d) I “piani di risanamento” (artt. 9-13);
- e) Le “misure in caso di superamento delle soglie d’informazione e allarme” (Art. 14).

Sempre nel decreto **D.Lgs. 155/2010 (Tabella 14)** sono riportati:

- All’All. XI i **valori limite** considerati per la tutela della salute umana in merito agli inquinanti principali (di cui all’art. 1 comma 2 D.Lgs. 155/2010);
- Sempre all’All. XI i **valori critici** per la protezione della vegetazione. I punti di campionamento per la deduzione dei Livelli critici dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell’aria ambiente di un’area circostante di almeno 1.000 km².
- All’All. XII sono esposti invece i valori **soglia di allarme**, valori per i quali sono previsti dei piani di azione che mettano in atto interventi per la riduzione del rischio di superamento o che limitino la durata del superamento o che sospendano in egual modo le attività che contribuiscono all’insorgenza del rischio di superamento.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Tipologia limite*	Rif. Norm.**
Biossido di Zolfo (SO ₂)	1h	350 µg/m ³ (da non superare più di 24 volte per anno civile)	a	2
	24h	125 µg/m ³ (da non superare più di 3 volte per anno civile)	a	2
	1 h (rilevati su 3h consecutive)	500 µg/m ³		3
Biossido di Azoto (NO ₂)	1h	200 µg/m ³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)	a	2
	Anno civile	40 µg/m ³ per la protezione salute umana	a	
	1h (rilevati su 3h consecutive)	400 µg/m ³		3
Benzene (C ₆ H ₆)	Anno civile	5 µg/m ³	a	2
Monossido di carbonio (CO)	Media max giornaliera su 8 h ⁷	10 mg/m ³	a	2
PM10	24h	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte per anno civile)	a	2

⁶ biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀, PM_{2,5}, Carsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

⁷ Media mobile. Ogni media è riferita al giorno in cui si conclude. L’ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le Ore 16:00 e le ore 24:00.

	Anno civile	40 µg/m ³	a	2
PM2.5	Anno civile	25 µg/m ³		2
Piombo (Pb)	Anno civile	0.5 µg/m ³	a	2
Ozono (O ₃)	1h	240 µg/m ³		3
	1h	180 µg/m ³		4
	Media max 8h	120 µg/m ³ (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni)	a	1
	Media max 8h	120 µg/m ³ (nell'arco di un anno civile)	a (obiettivo a lungo termine)	1

Tabella 14. valori limite, valori critici e soglie di allarme per gli inquinanti (All. VI, All. XI, All. XII D.Lgs. 155/2010).

* *Tipologia limite:*

a_ protezione salute umana

b_ protezione vegetazione

***Riferimento normativo:*

1_ D.Lgs. 155/2010 All. VI

2_ D.Lgs. 155/2010 All. XI

3_ D.Lgs. 155/2010 All. XII- soglia allarme N.B. per le soglie allarme la misura dei valori deve esser fatta almeno per 3h consecutive presso siti fissi di campionamento che abbiano un'estensione pari almeno a 100 kmq oppure che abbiano l'estensione pari all'intera zona o agglomerato (se meno estesi)

4_ D.Lgs. 155/2010 All. XII- soglia informazione

Con il DGR 6 agosto 983/2013 (efficace dal 08/2014) la Regione Basilicata stabilisce per la sola area della Val d'Agri il valore limite medio giornaliero per l'idrogeno solforato e i valori limite per l'anidride solforosa ridotti del 20% rispetto a quelli nazionali (**Tabella 15**).

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di zolfo (SO ₂)	1h	280 µg/m ³ (valore limite)
	24h	100 µg/m ³ (valore limite)
	1h (rilevati su 3h consecutive)	400 µg/m ³ (soglia allarme)
Idrogeno solforato (H ₂ S) ⁸	24h	32 µg/m ³ (valore limite)

Tabella 15. Soglie intervento definite per la sola Val d'Agri (DGR 983/2013).

⁸ H₂S: La normativa italiana con il DPR 322/71, regolamento recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore dell'industria, non più in vigore perché abrogato con L. 35/2012, aveva introdotto un valore limite di concentrazione media giornaliera pari a 40 µg/m³ (0,03 ppm), ed una concentrazione di punta di 100 µg/m³ (0,07 ppm) per 30 minuti (con frequenza pari ad 1 in otto ore).

9.2.1. Qualità dell'aria

Per l'analisi della qualità dell'aria si fa riferimento ai dati monitorati dalle 15 centraline dell'ARPA Basilicata dotate di analizzatori per la rilevazione in continuo degli inquinanti. Si riportano le principali caratteristiche delle stazioni (Tabella 15) e i parametri/inquinanti acquisiti (Tabella 16).

ID ARPA	Codice zona	Codice stazione	Long.	Lat.	Nome della stazione	Provincia dove la stazione è collocata	Comune dove la stazione è collocata	Stazione rapporto ambiente urbano	Tipo di zona	Tipo di stazione
17	1707618	IT 1742A	15° 54'16"	40° 18'51"	Viggiano	Potenza	Viggiano		Rurale	Industriale
17	1707625	IT 2205A	15° 57'17"	40° 18'56"	Viggiano - Costa Molina Sud 1	Potenza	Viggiano		Rurale	Industriale
17	1707624	IT 2204A	15° 52'02"	40° 19'27"	Viggiano - Masseria De Blasiis	Potenza	Viggiano		Rurale	Industriale
17	1707623	IT 2203A	15° 54'02"	40° 20'05"	Viggiano 1	Potenza	Viggiano		Rurale	Industriale
17	1707617	IT 1674A	15° 52'22"	40° 38'38"	Potenza - S. L. Branca	Potenza	Potenza	SI	Suburbana	Industriale
17	1707615	IT 1583A	15° 47'43"	40° 38'57"	Potenza - viale Firenze	Potenza	Potenza	SI	Urbana	Traffico
17	1707616	IT 1585A	15° 47'47"	40° 37'40"	Potenza - viale dell'UNICEF	Potenza	Potenza	SI	Urbana	Traffico
17	1707613	IT 1586A	15° 48'42"	40° 37'31"	Potenza - C. da Rossellino	Potenza	Potenza	SI	Suburbana	Industriale
17	1707779	IT 1895A	16° 32'54"	40° 25'13"	Pisticci	Matera	Pisticci	SI	Rurale	Industriale
17	1707602	IT 1193A	15° 38'24"	40° 59'03"	Melfi	Potenza	Melfi		Suburbana	Industriale
17	1707620	IT 1740A	15° 43'22"	41° 04'01"	San Nicola di Melfi	Potenza	Melfi		Rurale	Industriale
17	1707778	IT 1744A	16° 32'50"	40° 41'12"	La Martella	Matera	Matera		Suburbana	Industriale
17	1707621	IT 1897A	15° 47'15"	41° 02'46"	Lavello	Potenza	Lavello		Urbana	Industriale
17	1707622	IT 2202A	15° 53'29"	40° 17'18"	Grumento 3	Potenza	Grumento Nova		Suburbana	Industriale

17	1707780	IT 1741A	16° 29'46"	40° 29'09"	Ferrandina	Matera	Ferrandina		Rurale	Industriale
----	---------	-------------	------------	------------	------------	--------	------------	--	--------	-------------

Tabella 16. Principali caratteristiche delle stazioni, con coordinate geografiche in gradi sessagesimali nel DATUM ETRS89 realizzazione ETRF2000 (FONTE: RAPPORTO ANNUALE DEI DATI AMBIENTALI - periodo: Anno 2019 www.arpab.it).

SITO	ANALITI MISURATI	PARAMETRI METEO
Ferrandina	SO ₂ (biossido di zolfo), NO-NO ₂ -NO _x (ossidi di azoto), O ₃ (Ozono), BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), CH ₄ - NMHC (metano-idrocarburi non metanici)	Temperatura, pressione, pioggia, umidità, radiazione solare globale, vento (direzione ed intensità)
Lavello	SO ₂ (biossido di zolfo), NO-NO ₂ -NO _x (ossidi di azoto), O ₃ (Ozono), BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), PM ₁₀	Temperatura, pressione, pioggia, vento (direzione ed intensità)
La Martella	SO ₂ (biossido di zolfo), NO-NO ₂ -NO _x (ossidi di azoto), O ₃ (Ozono), BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), CH ₄ - NMHC (metano-idrocarburi non metanici)	Temperatura, pressione, pioggia, umidità, radiazione solare globale, vento (direzione ed intensità)
Melfi	SO ₂ (biossido di zolfo), NO-NO ₂ -NO _x (ossidi di azoto), O ₃ (Ozono), CO (Monossido di carbonio), PM ₁₀	Temperatura, pressione, pioggia, umidità, radiazione solare globale, vento (direzione ed intensità)
Pisticci	SO ₂ (biossido di zolfo), NO-NO ₂ -NO _x (ossidi di azoto), O ₃ (Ozono), BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), CH ₄ - NMHC (metano-idrocarburi non metanici)	Temperatura, pioggia, umidità, radiazione solare globale, vento (direzione ed intensità)
Potenza - V.le Unicef	BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), PM ₁₀	
Potenza - V.le Firenze	CO (Monossido di carbonio), PM ₁₀	
Potenza - C.da Rossellino	SO ₂ (biossido di zolfo), O ₃ (Ozono), PM ₁₀	Pressione, pioggia, radiazione solare globale, vento (direzione ed intensità)
Potenza - San Luca Branca	SO ₂ (biossido di zolfo), NO-NO ₂ -NO _x (ossidi di azoto), O ₃ (Ozono), BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), CH ₄ - NMHC (metano-idrocarburi non metanici)	Temperatura, pressione, pioggia, umidità, radiazione solare globale, vento (direzione ed intensità)
San Nicola di Melfi	SO ₂ (biossido di zolfo), NO-NO ₂ -NO _x (ossidi di azoto), O ₃ (Ozono), CO (Monossido di carbonio), PM ₁₀ , PM _{2,5}	Temperatura, pressione, pioggia, umidità, radiazione solare globale, vento (direzione ed intensità)

Viggiano	SO2 (biossido di zolfo), NO-NO2-NOx (ossidi di azoto), O3 (Ozono), BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), CH4- NMHC (metano-idrocarburi non metanici), H2S (solfuro di di idrogeno)	Temperatura, pressione, pioggia, umidità, radiazione solare globale, vento (direzione e intensità)
Viggiano1, Grumento 3, Viggiano - Masseria De Blasiis, Viggiano - Costa Molina Sud1	SO2 (Biossido di zolfo), H2S (idrogeno solforato), NO-NO2-NOx (ossidi di azoto), O3 (Ozono), BTX (Benzene, Toluene e Xylene), CO (Monossido di carbonio), PM10, PM2.5, CH4-NMHC (metanoidrocarburi non metanici)	Temperatura, pressione, umidità, pioggia, radiazione solare globale e netta, vento (direzione ed intensità)

Tabella 17. Parametri inquinanti acquisiti nell'arco dell'anno 2019 (FONTE: RAPPORTO ANNUALE DEI DATI AMBIENTALI - periodo: Anno 2019 www.arpab.it)

Nelle vicinanze dell'area oggetto della realizzazione del parco eolico, la Basilicata possiede 5 stazioni di controllo della qualità dell'aria ossia quelle di Viggiano, Viggiano 1, Viggiano-Masseria de Blasiis, Viggiano-Costa Molina Sud 1, Grumento 3, come è possibile osservare nella figura seguente. Tali stazioni sono distanti dal parco da un minimo di 6 km ad un massimo di 13 km, in linea d'aria.

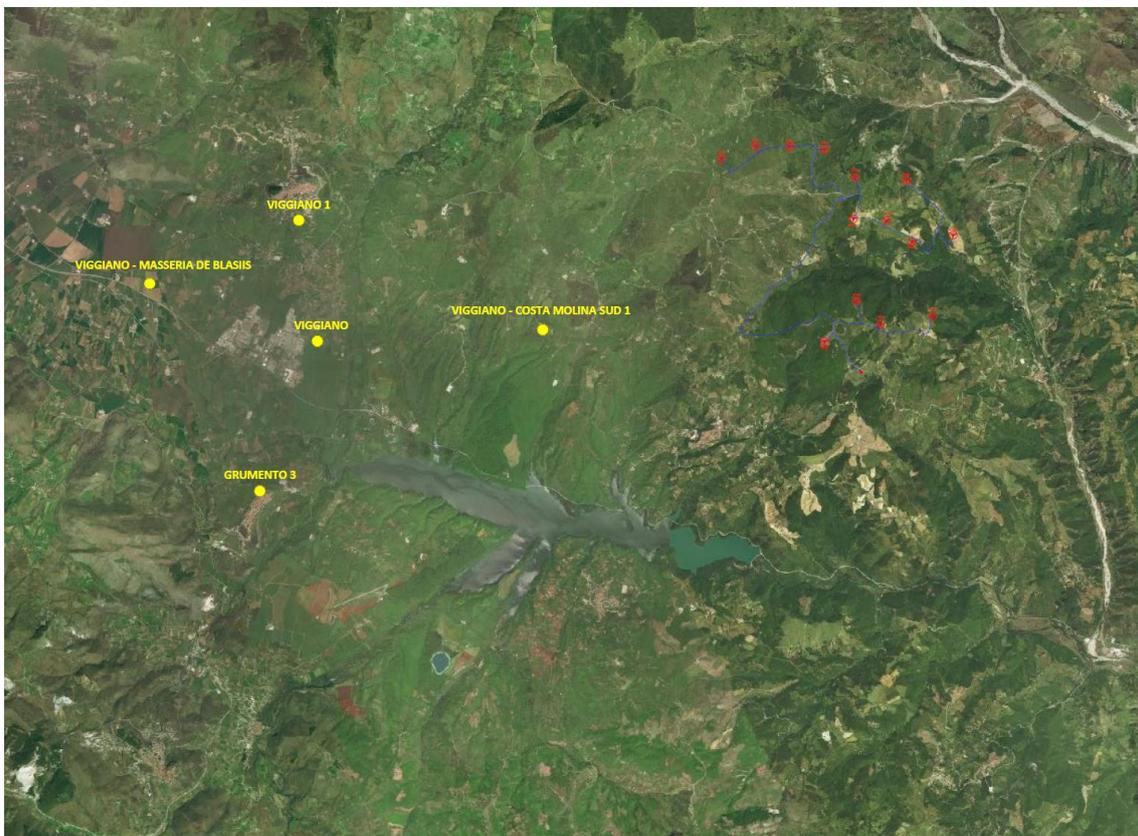


Figura 7. Ubicazione delle centraline di monitoraggio dell'area più vicine al sito di interesse.

Per la definizione della qualità dell'aria si fa riferimento ai documenti disponibili sul sito dell'ARPAB (www.arpab.it), in particolare il "RAPPORTO ANNUALE DEI DATI AMBIENTALI - periodo: Anno 2019".

Da quanto riportato, nessuno dei valori medi annuali o delle soglie indicate da normativa vengono superati ad eccezione del valore obiettivo dell'ozono (*O3_SupVO*), per cui il tetto massimo del numero di superamenti è imposto da normativa pari a 25 (calcolato come media dei superamenti rilevati negli ultimi tre anni consecutivi). Sulla base dei superamenti rilevati negli anni 2017 e 2018, unitamente a quelli riportati per l'anno 2019, si registrano superamenti del valore obiettivo in misura maggiore di 25 volte in un anno nelle stazioni di interesse per il presente studio quali quelle di Viggiano, Viggiano 1, Viggiano-Masseria de Blasiis, Viggiano-Costa Molina Sud 1 e Grumento 3 (Figura 8).

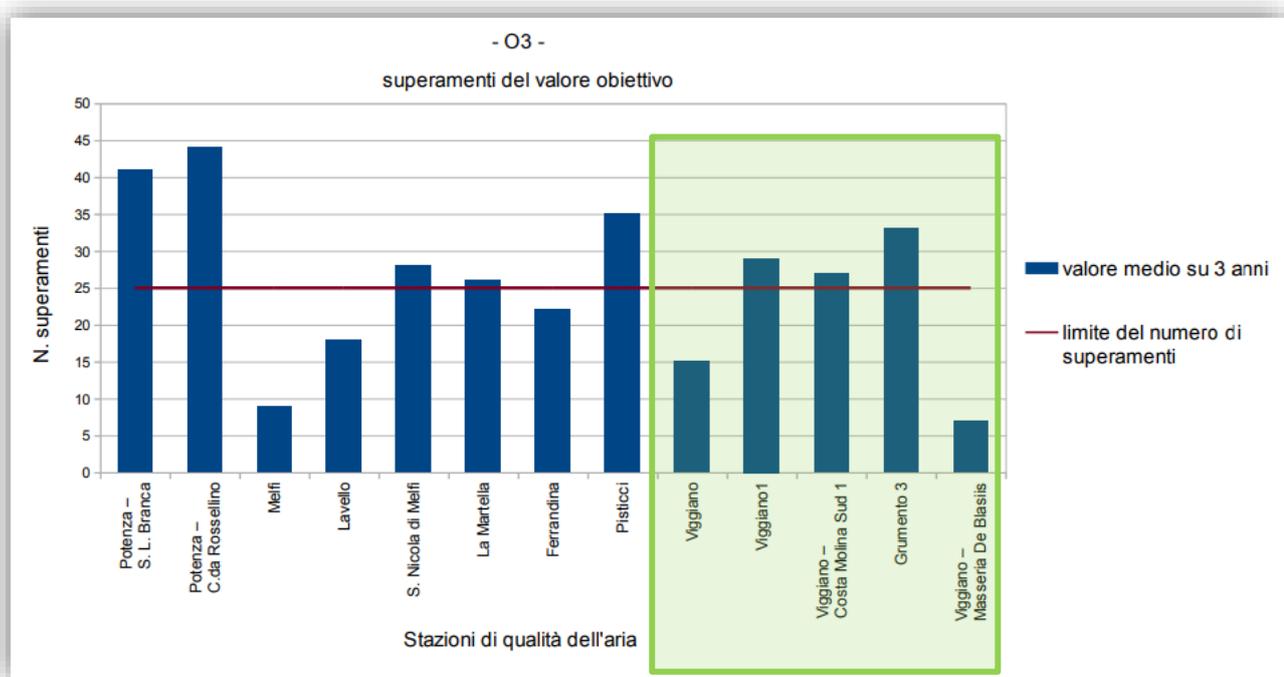


Figura 8. Superamento del valore obiettivo di ozono nelle stazioni di qualità dell'aria (FONTE: RAPPORTO ANNUALE DEI DATI AMBIENTALI - periodo: Anno 2019 www.arpab.it)

CODICE INDICATORE [unità di misura]	STAZIONI														
	Potenza – Viale Firenze	Potenza – Viale dell'UNICEF	Potenza – S. L. Branca	Potenza – C. da Rossellino	Melfi	Lavello	San Nicola di Melfi	La Martella	Ferrandina	Pisticci	Viggiano	Viggiano 1	Viggiano – Costa Molina Sud 1	Grumento 3	Viggiano – Masseria De Biasis
SO ₂ _MP [µg/m ³]			3,7	3,1	3,7	1,6	2,9	5,6	2,0	3,1	3,6	6,7	5,5	4,4	5,5
SO ₂ _SupMG [N.]			0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (125 µg/m ³)	0 [3] (100 µg/m ³)				
SO ₂ _SupMO [N.]			0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (350 µg/m ³)	0 [24] (280 µg/m ³)	2 [24] (280 µg/m ³)	0 [24] (280 µg/m ³)	0 [24] (280 µg/m ³)	0 [24] (280 µg/m ³)
SO ₂ _SupSA [N.]			0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (500 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)				
H ₂ S_SupVLG [N.]											0 [-] (32 µg/m ³)	0 [-] (32 µg/m ³)			
H ₂ S_SupSO [N.]											nd [-] (7 µg/m ³)	nd [-] (7 µg/m ³)			
NO ₂ _MP [µg/m ³]			7 (40 µg/m ³)		13 (40 µg/m ³)	10 (40 µg/m ³)	13 (40 µg/m ³)	8 (40 µg/m ³)	11 (40 µg/m ³)	9 (40 µg/m ³)	9 (40 µg/m ³)	4 (40 µg/m ³)	4 (40 µg/m ³)	4 (40 µg/m ³)	6 (40 µg/m ³)
NO ₂ _SupMO [N.]			0 [18] (200 µg/m ³)		0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)	0 [18] (200 µg/m ³)
NO ₂ _SupSA [N.]			0 [-] (400 µg/m ³)		0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)	0 [-] (400 µg/m ³)
Benz_MP [µg/m ³]		0,8 (5 µg/m ³)	1,3 (5 µg/m ³)		0,7 (5 µg/m ³)		0,8 (5 µg/m ³)	0,5 (5 µg/m ³)	0,7 (5 µg/m ³)		1 (5 µg/m ³)	0,3 (5 µg/m ³)	0,3 (5 µg/m ³)	0,4 (5 µg/m ³)	0,4 (5 µg/m ³)
CO_SupMM [N.]	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)		0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)	0 [-] (10 mg/m ³)
O ₃ _SupSI [N.]			0 [-] (180 µg/m ³)	5 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)	0 [-] (180 µg/m ³)
O ₃ _SupSA [N.]			0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)	0 [-] (240 µg/m ³)
O ₃ _SupVO [N.]			32 [25] (120 µg/m ³)	56 [25] (120 µg/m ³)	9 [25] (120 µg/m ³)	23 [25] (120 µg/m ³)	18 [25] (120 µg/m ³)	25 [25] (120 µg/m ³)	21 [25] (120 µg/m ³)	27 [25] (120 µg/m ³)	12 [25] (120 µg/m ³)	21 [25] (120 µg/m ³)	12 [25] (120 µg/m ³)	17 [25] (120 µg/m ³)	6 [25] (120 µg/m ³)
PM10_MP [µg/m ³]	15 (40 µg/m ³)	18 (40 µg/m ³)		17 (40 µg/m ³)	16 (40 µg/m ³)	21 (40 µg/m ³)	17 (40 µg/m ³)					19 (40 µg/m ³)	19 (40 µg/m ³)	18 (40 µg/m ³)	19 (40 µg/m ³)
PM10_SupVLG [N.]	4 [35] (50 µg/m ³)	5 [35] (50 µg/m ³)		5 [35] (50 µg/m ³)	7 [35] (50 µg/m ³)	9 [35] (50 µg/m ³)	3 [35] (50 µg/m ³)					5 [35] (50 µg/m ³)	6 [35] (50 µg/m ³)	8 [35] (50 µg/m ³)	12 [35] (50 µg/m ³)
PM2.5_MP [µg/m ³]							10 (25 µg/m ³)					11 (25 µg/m ³)	10 (25 µg/m ³)	11 (25 µg/m ³)	11 (25 µg/m ³)

Tabella 18. Indicatori relativi all'anno 2019, compilati per ogni stazione della rete (FONTE: RAPPORTO ANNUALE DEI DATI AMBIENTALI - periodo: Anno 2019 www.arpab.it)

Da tali dati si evince una buona qualità complessiva della componente aria, fatta eccezione per l'ozono per il quale le principali fonti di emissione dei composti antropici precursori sono ad esempio il trasporto su strada, il riscaldamento civile e la produzione di energia di tipo convenzionale. L'area circostante il sito d'impianto non è però interessata da insediamenti

antropici significativi o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria ed è adibita quasi esclusivamente ad attività agricole.

In virtù del fatto che l'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, al contrario e secondo una concezione più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia da fonte rinnovabile.

Si prevede che l'impianto di progetto, abbia una produzione di energia elettrica pulita di circa 207.153 MWh annui. Una tale quantità di energia, prodotta con un processo pulito, andrà a sostituire un'equivalente quantità di energia altrimenti prodotta attraverso centrali elettriche tradizionali, con conseguente emissione in atmosfera di sensibili quantità di inquinanti.

In particolare, facendo riferimento al parco impianti Enel ed alle emissioni specifiche nette medie associate alla produzione termoelettrica nell'anno 2000, pari a 702 g/kWh di CO₂, a 2,5 g/kWh di SO₂, a 0.9 g/kWh di NO₂, ed a 0.1 g/kWh di polveri, le mancate emissioni ammontano, su base annua, a:

- 152'164'116 t/anno di anidride carbonica, il più diffuso gas ad effetto serra;
- 541'895 t/anno di polveri, sostanze coinvolte nella comparsa di sintomatologie allergiche nella popolazione;
- 195'082 t/anno di anidride solforosa;
- 21'676 t/anno di ossidi di azoto, composti direttamente coinvolti nella formazione delle piogge acide.

Risulta quindi evidente il contributo che l'energia eolica è in grado di offrire al contenimento delle emissioni di gas serra in atmosfera.

9.2.2. *Clima*

La Basilicata consente di tracciare varie fasce climatiche grazie all'ampia varietà della morfologia del territorio, quali:

- Fascia tirrenica
- Versante Adriatico
- Fascia ionica
- Fascia centrale

Un'altra suddivisione tiene conto dell'altitudine, anche in questo caso vengono evidenziate tre aree: l'area montana appenninica, quella collinare (o murgiana) e quella delle pianure. In

generale, è possibile definirlo come clima continentale verso l'interno e mediterraneo lungo le coste.

Le *piogge* e la loro distribuzione sono influenzate dalla complessa orografia del territorio lucano: in generale presentano un minimo estivo ed un massimo invernale anche se sono frequenti episodi temporaleschi durante la stagione estiva dovuti all'attività termoconvettiva. Le zone del comparto Appenninico e del versante Tirrenico sono maggiormente esposte alle depressioni atlantiche pertanto si caratterizzano per un'altezza di pioggia pari a 1000 mm annui con picchi di 1200 - 1300 mm negli anni più piovosi; al contrario il versante orientale risulta essere più asciutto con 600-700 mm di pioggia annui e picchi di 500 mm verso il Metapontino.

Durante il periodo invernale, specie quando ci sono delle irruzioni di correnti fredde dal Balcanico, le precipitazioni assumono carattere nevoso nella zona interna dell'Appennino Lucano; il manto nevoso vi permane fino a primavera inoltrata.

I *venti* che soffiano più frequentemente in Basilicata, come accade per le altre Regioni Meridionali, provengono in prevalenza dai quadranti occidentali e meridionali. Durante i mesi invernali i venti di Scirocco e Libeccio accompagnano il transito delle perturbazioni Atlantiche con abbondanti precipitazioni specie sui versanti Occidentali. Rilevanti sono anche gli effetti delle irruzioni Artiche; quelle di matrice continentale interessano maggiormente i versanti orientali esposti alle correnti di Grecale; viceversa quelle di natura artico-marittima si manifestano con intense correnti da Ovest o Nord-Ovest dopo essere entrate dalla Valle del Rodano coinvolgendo in modo più marcato il lato Tirrenico. In ambo i casi si verificano consistenti cali termici e precipitazioni nevose a bassa quota.

In Estate prevalgono condizioni anticicloniche con venti deboli, tuttavia in corrispondenze di energiche espansioni dell'alta Africana si verificano invasioni di aria molto calda che si manifesta con venti Meridionali che provocano improvvise ondate di caldo intenso.

Le *temperature* sono condizionate dalla natura del territorio Lucano: le estati sono calde con valori che superano diffusamente i 30°C e che in corrispondenza delle invasioni calde spesso raggiungono e superano i 35°C. Tuttavia, grazie alla presenza dei rilievi le aree interne beneficiano dell'effetto mitigatore della latitudine e dei temporali pomeridiani abbastanza frequenti, mentre sulle coste agiscono le brezze, specialmente sul litorale Tirrenico. In Inverno le aree costiere restano abbastanza miti, ma verso le aree interne le temperature si abbassano rapidamente con valori che spesso scendono sotto allo 0°C. Le temperature possono arrivare anche a -10 o -15°C in corrispondenza delle irruzioni Artiche e Potenza risulta essere infatti una delle città più fredde d'Italia assieme a l'Aquila e Campobasso.

In merito al "Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio" condotto in ricezione della *Direttiva 2008/50/CE "Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"* si riportano qui di seguito i dati ottenuti dall'analisi sugli **aspetti meteo-climatici** della regione. Sfruttando il

software qGIS sono state prodotte le mappe di piovosità medie mensili, temperature minime, medie e massime mensili per interpolazione dei dati puntuali mensili di piovosità e temperatura registrati nelle stazioni pluviometriche e meteorologiche presenti sul territorio, prendendo di riferimento l'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2015.

Dall'analisi delle mappe di piovosità medie mensili appare evidente la differenza di piovosità esistente tra i vari comuni; per individuare visivamente tale differenza sul territorio regionale si fa ricorso all'*indice di piovosità* che vede la distinzione dei comuni catalogati su tre classi omogenee attraverso il metodo "natural breaks" (vedasi **Figura 9**).

Il valore numerico dell'*Indice di piovosità* risulta essere crescente al diminuire della quantità di pioggia caduta mensilmente in un determinato comune.

Di seguito sono riportate le soglie scelte per la classificazione dei comuni ed il valore dell'*Indice di piovosità* (variabile da 0,5 a 1,5) associato ad ogni classe:

- *Classe 1* > 101 mm Indice di piovosità = 0.5;
- *Classe 2* 66 < mm < 101 Indice di piovosità = 1;
- *Classe 3* < 66 mm Indice di piovosità = 1.5

Dalle mappe delle temperature massime, medie e minime mensile si può dedurre come il clima sia strettamente correlato alle caratteristiche altimetriche motivo per cui non si è proceduto alla definizione di un indice climatico per ogni comune, considerandolo già inglobato nell'indice altimetrico.

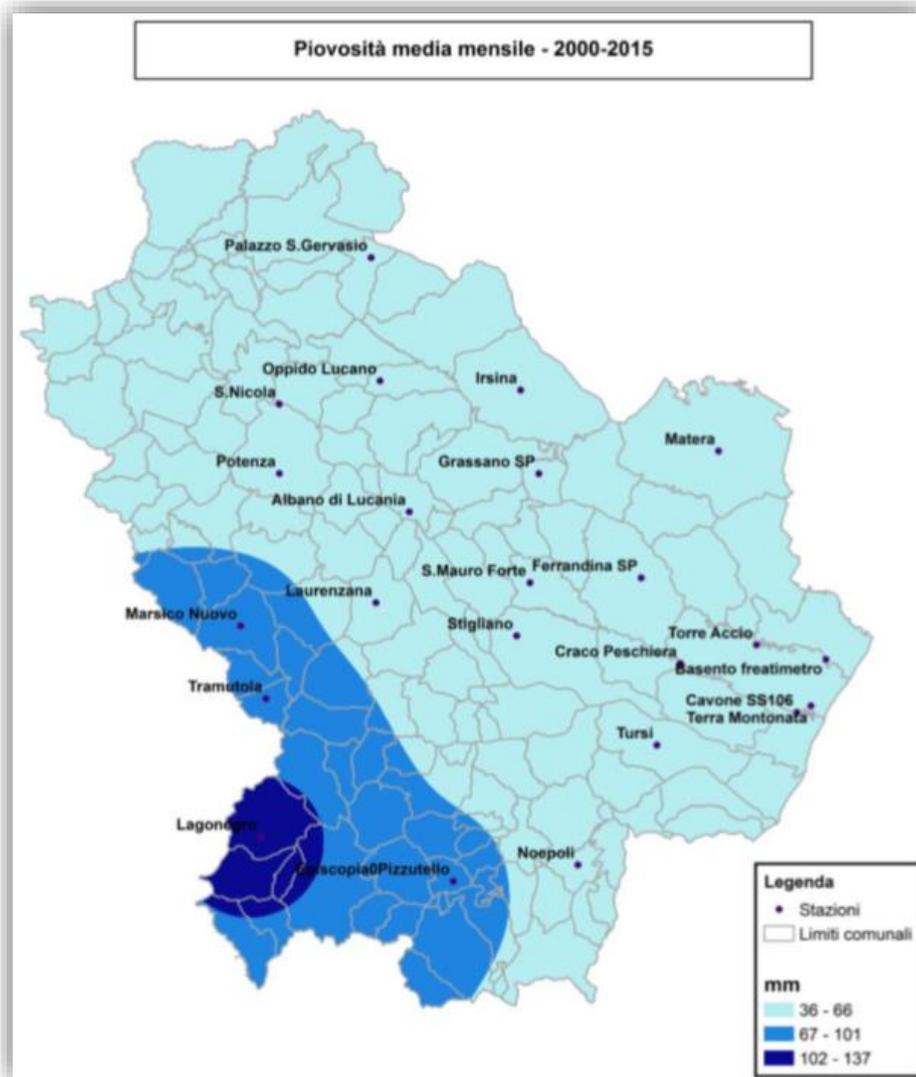


Figura 9. Piovosità media mensile. Fonte: Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio (DECRETO LEGISLATIVO 13 agosto 2010, n. 155)⁹

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute pubblica, le possibili fonti di rischio potrebbero derivare da:

- Effetti sull'aria;
- Effetti sul clima

Effetti sull'aria

Per quanto riguarda gli effetti sull'aria i maggiori impatti si potranno avere in fase di costruzione, in quanto si producono le seguenti alterazioni:

- contaminazione chimica;
- emissione di polveri.

⁹ Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria Ambiente e per un'aria più pulita in Europa

Contaminazione chimica dell'atmosfera

Deriva dalla combustione del combustibile utilizzato dai mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione del parco. Nel caso in esame l'emissione si può considerare di bassa magnitudo, per lo più localizzata nello spazio e nel tempo, poiché la realizzazione del parco eolico prevede l'utilizzo di diversi mezzi d'opera e di escavatori.

Poiché è da considerarsi nulla l'incidenza della costruzione del parco eolico sugli habitat vegetali e animali, l'impatto sull'ambiente non è significativo.

Alterazione per emissioni di polvere

Le emissioni di polvere dovute al movimento ed alle operazioni di scavo dei mezzi d'opera, per il trasporto di materiali, lo scavo di canalette per i cablaggi, lo scavo e la sistemazione dell'area per l'installazione degli aerogeneratori così come l'apertura o il ripristino delle strade di accesso al parco eolico, possono avere ripercussioni sulla fauna terrestre (provocandone un allontanamento ed una possibile alterazione sui processi di riproduzione e crescita) e sulla vegetazione, per accumulo di polvere sopra le foglie che ostacola in parte il processo fotosintetico.

Ma le comunità ornitologiche della zona direttamente interessata dalle opere insieme alle comunità vegetali esistenti, presentano una bassa vulnerabilità a questo tipo di azioni. Ciò detto, e tenendo conto degli effetti osservati durante la costruzione di parchi fotovoltaici di simili dimensioni in ambienti analoghi questo tipo di impatto si può considerare completamente compatibile.

Nella trattazione degli impatti sull'atmosfera durante la fase di esercizio, l'analisi va condotta su due scale d'osservazione:

- A scala locale le principali alterazioni della qualità dell'aria, dovute alla contaminazione chimica, saranno legate all'uso delle vie d'accesso e delle strade di servizio per i veicoli del personale del parco eolico, che darà luogo ad un leggero aumento del livello di emissioni di CO₂ provenienti dai tubi di scarico dei veicoli. In considerazione del carattere puntuale e temporaneo delle emissioni, si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione non è significativo.
- A scala globale l'impatto è estremamente positivo, sulla base delle considerazioni di seguito riportate.

Dal momento che l'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, la presenza di un impianto di questo tipo non determina rischi per la salute pubblica, né per l'aria ma è senza dubbio una soluzione alternativa alle centrali elettriche a combustibile fossile le cui emissioni, quali anidride solforosa e ossidi di azoto, sono altamente inquinanti.

Effetti sul clima

Per l'assenza di processi di combustione e/o processi che comunque implicino incrementi di temperatura e per la mancanza totale di emissioni, la realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico non influiscono in alcun modo sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

9.3. Ambiente fisico

La realizzazione del parco eolico in progetto avrà effetti limitati sull'ambiente fisico, tuttavia qualsiasi tipo di impianto comporta inevitabilmente delle interazioni con le componenti suolo e sottosuolo che rappresentano la sede naturale prevista per l'installazione.

Potenzialmente gli impatti potrebbero riguardare la geologia (intesa come suolo e sottosuolo) e l'idrogeologia di un'area, ma la realizzazione del parco non ha alcun impatto negativo su nessuna di queste componenti, purché vengano seguite delle misure atte a mitigare gli eventuali impatti. Dal punto di vista geologico, le componenti ambientali potenzialmente vulnerabili sono:

- Erosione del suolo;
- Inquinamento delle falde idriche;

Caratteristiche geologiche

L'area oggetto di studio ricade all'interno del Foglio 506 "Sant'Arcangelo" e parzialmente del Foglio 505 "Moliterno" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:50000) ed i terreni che vi affiorano fanno parte dei Flysch miocenici rappresentati da coltri silicoclastiche depositatesi in bacini satellite (piggy-back, trust-top) sul fronte dell'orogene appenninico. In particolare essi sono ascrivibili al Flysch di Gorgoglione che rappresenta il riempimento sedimentario di un piccolo bacino orientato parallelamente rispetto al fronte dei thrust appenninici e conosciuto con il nome di Bacino Irpino.

La ricostruzione litostratigrafica, scaturita dal rilevamento geologico di superficie esteso ad un'area più ampia rispetto a quella strettamente interessata dal progetto in epigrafe, ha messo in evidenza che le caratteristiche peculiari delle formazioni, come anche riportato nella Carta Geologica in scala 1:5.000 (elaborato A.16.a.8) e schematizzato nell'elaborato Profilo Geologico (A.16.a.11) sono, dall'alto verso il basso stratigrafico, quelle di seguito descritte:

- a) Argille Marnose Azzurre: questa formazione è costituita da argille marnose, talora siltose, grigioazzurre con fitte e sottili intercalazioni di sabbie giallastre; in generale caratterizzati da una grande omogeneità laterale e verticale, questi litotipi sono alla base in eteropia con conglomerati e sabbie grigio-rossastre, sabbie argillose con rari livelli ghiaiosi ed arenarie grossolane e calcareniti giallastre in strati decimetrici. (Pliocene Inferiore - Superiore);

- b) Flysch di Gorgoglione: costituito da un'alternanza di arenarie e di argille leggermente marnose. Le arenarie (litareniti feldspatiche e arcose litiche) sono grigio-giallastre sulla superficie di alterazione e grigio ferro al taglio fresco ben cementate con strati di spessore variabile tra pochi centimetri e qualche metro. Tra loro sono presenti livelli di notevole spessore costituiti da arenarie grossolane piuttosto incoerenti e conglomerati ad abbondante matrice sabbiosa. Le argille di colore grigio-verdastro e a frattura concoide, sono abbondantemente siltose e formano talora intercalazioni di elevato spessore. Sono presenti intercalazioni di 10-30 m di marne calcaree grigie, bianche esternamente, a frattura concoide, e olistostromi costituiti da selci, radiolariti, calcareniti e argilliti plumbee. La sequenza evolve verso l'alto ad un'alternanza pelitico-arenitica fine in strati sottili. Spessore fino a 1200 metri. (Langhiano inferiore - Serravalliano superiore);
- c) Formazione delle Argille Variegata: costituita da argille rosse, verdi e grigie con livelli da centimetrici a decimetrici di diaspri e calcari siliciferi, inglobanti lembi di alternanze calcarenitico marnose o arenaceo-marnose e blocchi di calcari grigi. Lo spessore non misurabile è probabilmente compreso tra 400 e 1000 m. (Cretacico - Oligocene).

Caratteristiche idrogeologiche

L'assetto stratigrafico-strutturale del bacino dell'Agri condiziona l'infiltrazione delle precipitazioni meteoriche e l'andamento della circolazione idrica nel sottosuolo. Le successioni stratigrafiche in affioramento possono essere raggruppate in complessi idrogeologici caratterizzati da differente tipo e grado di permeabilità. Nel settore occidentale del bacino dell'Agri si rinvengono i seguenti complessi idrogeologici:

- ☉ Complesso calcareo e complesso dolomitico, che include le successioni calcaree, calcareoclastiche e dolomitiche affioranti nei rilievi dei Monti della Maddalena, a Monte Raparo e nei rilievi di Viaggiano, di Madonna di Viggiano-Il Monte. Questi complessi idrogeologici sono caratterizzati rispettivamente da permeabilità variabile, da elevata ad alta, in relazione allo stato di fratturazione ed allo sviluppo di fenomeni carsici e possono, pertanto, costituire acquiferi di elevata potenzialità.
- ☉ Complesso calcareo-siliceo, che include le successioni calcaree silicizzate dell'Unità di Lagonegro affioranti in corrispondenza dei rilievi di Monte Maruggio, Serra di Calvello, Monte Volturino, Monte S.Enoc, e nei rilievi dei bacini del Torrente Maglia e Sciaura, caratterizzate da grado di permeabilità variabile da medio ad alto in relazione allo stato di fratturazione ed alla presenza di livelli pelitici. Tale complesso può costituire acquiferi anche di cospicua potenzialità.

- ⊗ Complesso delle radiolariti, che include le successioni argilloso-radiolaritiche dell'Unità di Lagonegro, affioranti nell'area dei rilievi di Serra di Calvello, Monte Volturino, Monte S.Enoc. Il complesso delle radiolariti è caratterizzato da grado di permeabilità da medio a basso in relazione allo stato di fratturazione ed alla presenza di livelli pelitici. Tale complesso presenta comportamento idrogeologico articolato, in quanto a luoghi svolge un ruolo di aquitard e a luoghi di aquiclude.
- ⊗ Complesso arenaceo-conglomeratico, che include le successioni prevalentemente arenaceo-pelitiche dell'Unità Nord Calabrese. Tale complesso è caratterizzato da un grado di permeabilità variabile da medio-alto a basso in relazione allo stato di fratturazione ed alla presenza di livelli pelitici.
- ⊗ Complesso argilloso-marnoso, che include le successioni marnoso-argillose silicizzate dell'Unità di Lagonegro, affioranti nell'area dei rilievi di Serra di Calvello, Monte Volturino, Monte S.Enoc, e le successioni prevalentemente pelitiche dell'Unità Sicilide. Si tratta di complessi idrogeologici caratterizzati da permeabilità bassa o nulla.
- ⊗ Complesso detritico, al cui interno sono inclusi depositi clastici talora cementati degli apparati di conoide detritico-alluvionali e delle falde detritiche (presenti soprattutto nell'ara dell'Alta Val d'Agri). La permeabilità è molto variabile in relazione alle caratteristiche granulometriche ed allo stato di addensamento, o in relazione allo stato di fratturazione allorquando i depositi clastici sono cementati.
La permeabilità è medio-alta nei depositi clastici pedemontani a granulometria più grossolana, che possono costituire acquiferi dotati di discreta trasmissività, mentre è bassa nei depositi a granulometria medio-fine.
- ⊗ Complesso delle ghiaie, sabbie ed argille alluvionali, che include i depositi alluvionali del fiume Agri. Il complesso è contraddistinto da permeabilità per porosità variabile da alta a bassa in relazione alle caratteristiche granulometriche ed allo stato di addensamento del deposito.

In relazione alle caratteristiche di permeabilità dei complessi idrogeologici presenti nel settore occidentale del bacino dell'Agri, gli acquiferi a maggiore potenzialità sono allocati nelle strutture idrogeologiche carbonatiche e calcareo silicee.

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) rappresenta uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono programmate e pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico ed idrogeologico del territorio. L'esame dell'elaborato cartografico "Carta del Rischio" (Tavole 505080, 506050) del PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - sede Basilicata, nelle cui competenze ricadono l'intero territorio dell'area parco, ha evidenziato la presenza di aree a rischio R2, R3 e R4; alcune

di esse lambiscono gli aerogeneratori, altre interessano parzialmente il percorso del cavidotto. Le restanti porzioni non ricadono in areali a rischio da frana, a pericolosità geomorfologica o idraulica (Figura 10).

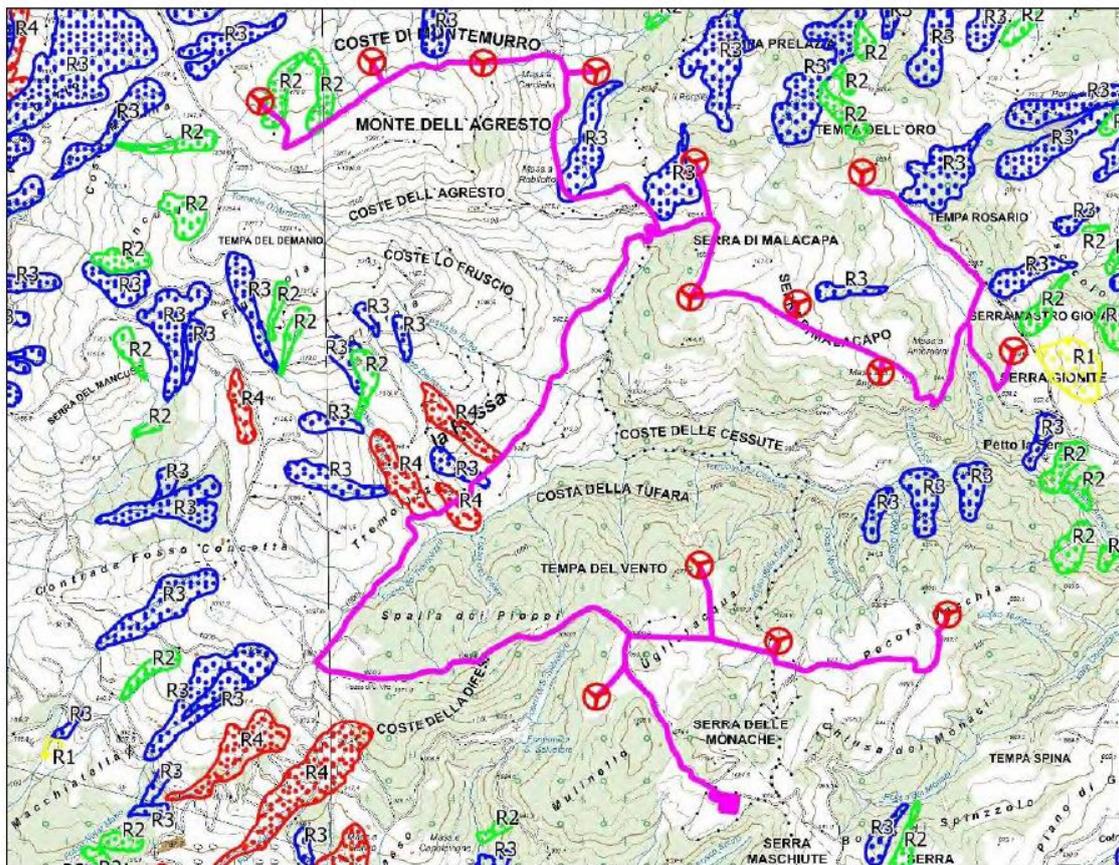


Figura 10 - PAI dell'AdB - Sede Basilicata, con ubicazione dell'impianto

Alcune porzioni dell'area interessata dall'impianto risultano vincolate ai sensi del RD 3267/23 La consultazione della suddetta cartografia ha permesso di verificare che il cavidotto interseca o lambisce degli areali a rischio idrogeologico "elevato R3 e molto elevato R4". Pertanto, si farà riferimento e si procederà nello studio esecutivo secondo l'Art. 22 delle norme d'attuazione del PAI dell'AdB sede Basilicata. E' il caso di sottolineare che da un punto di vista idrogeomorfologico il cavidotto elettrico segue un percorso praticamente obbligato, infatti approfondendo l'analisi di ricerca di eventuali percorsi alternativi, le soluzioni delineate si sono rivelate più gravose in termini morfoevolutivi, interessando aree con dislocazioni di masse terrose potenziali od in atto e settori di pendice ad evidente veloce morfoevoluzione in termini di erosione areale e lineare. Inoltre, nella progettazione esecutiva si dimostrerà analiticamente come le condizioni tensionali nel terreno, ante e post in opera del cavidotto, rimarranno pressoché le stesse. Questo risultato è facilmente intuibile per l'estrema superficialità e "lievità" dell'intervento che non interesserà volumi di terreno significativi. Quindi, la limitatezza e l'inconsistenza dei volumi di terreno coinvolti,

unitamente all'indubbia velocità di esecuzione, non intaccheranno minimamente i fattori di sicurezza preesistenti delle aree attraversate dall'opera a rete. Di conseguenza, è possibile affermare che la realizzazione del progetto di che trattasi in nessun modo va ad interferire con l'attuale stato di equilibrio dei luoghi e, quindi, assolutamente è ininfluenza sul grado di pericolosità e rischio idrogeologico delle aree di sedime del cavidotto elettrico che, comunque, si presentano macroscopicamente stabili. Anche le metodologie di scavo che si intenderanno utilizzare, essendo poco o per niente invasive, contribuiranno ancora di più alla realizzazione del cavidotto senza incidere sullo stato tensionale dei luoghi. Comunque, in particolari condizioni morfologiche, sarà possibile posare il cavidotto con le Tecniche di attraversamento no-dig: Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.). La trivellazione orizzontale controllata chiamata anche perforazione orizzontale controllata (HDD), o perforazione direzionale teleguidata, è una vantaggiosa alternativa ai tradizionali metodi d'installazione di linee di servizio. Infatti, una volta studiato la geometria e la morfoevoluzione di un eventuale movimento franoso, con tale tecnologia è possibile passare con la perforazione e, dunque, con il cavidotto, in totale sicurezza al disotto del corpo franoso.

Impatto sul sistema idraulico

Per quanto riguarda la componente "Acqua", è da ritenersi trascurabile l'interferenza sia con il ruscellamento superficiale che con la circolazione idrica sotterranea. Questo perché la realizzazione dell'impianto e delle opere associate non comporterà modificazioni significative alla morfologia del sito e perché le opere di fondazione sono caratterizzate da modesta profondità.

La qualità delle acque non sarà inoltre influenzata dalla presenza dell'impianto in quanto la produzione di energia tramite aerogeneratori si caratterizza anche per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo.

Verrà predisposto, comunque, un sistema di regimazione delle acque meteoriche sull'area di cantiere che eviti il dilavamento della superficie dello stesso.

Conseguentemente è da escludere qualunque tipo di interferenza con l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

La coesistenza di varie specie animali e vegetali in un determinato ecosistema è di fondamentale importanza ed è importante soprattutto garantire una certa resilienza per tutelare quelle che sono le specie in via d'estinzione. La valutazione di impatto ambientale nasce allo scopo di proteggere

la biodiversità e su questo concetto si sviluppano la *Direttiva 92/43/CEE “Habitat”* e la *Direttiva 2009/147/CEE “Uccelli”* al fine di individuare e proteggere una vera e propria rete ecologica (vedi paragrafo “b. Rete Natura 2000” - Quadro di riferimento Programmatico).

Impatto sul paesaggio

Lo realizzazione di questo tipo di impianti determina la necessità di effettuare valutazioni di tipo paesaggistico oltreché ecologico - ambientale. I principi della Convenzione.

Particolare attenzione va data all’impatto visivo, il più rilevante tra quelli imputabili alla realizzazione di parchi eolici. Gli aerogeneratori risultano visibili in ogni contesto territoriale sia pure in misura legata alle tipologie costruttive, alla morfologia del territorio ed alla densità abitativa dello stesso, oltreché alle condizioni meteorologiche.

Tale impatto non incide solo sugli aspetti percettivi ma su una rete di fattori ampi legati ai territori ed ai luoghi che scaturiscono da un lungo processo di “costruzione” dei paesaggi derivante anche dall’antropizzazione degli stessi (morfologia, valenza dei luoghi, caratteri della vegetazione ed altri ancora).

In ogni luogo va quindi compresa la specificità. Il progetto del parco deve aggiungere un’ulteriore caratteristica di paesaggio; le forme degli aerogeneratori devono inserirsi nel contesto instaurando con questo un rapporto coerente.

Naturalmente in questo senso l’inserimento degli aerogeneratori diventa l’elemento predominante.

L’aspetto estetico degli stessi, negli ultimi anni, viene sempre maggiormente fatto oggetto delle attenzioni dei costruttori che pongono particolare attenzione nella scelta di forma e di colore delle componenti principali delle macchine in associazione all’uso dei materiali al fine di evitare effetti di riflessione della luce da parte delle superfici metalliche.

Il paesaggio è di gran lunga l’elemento dell’ambiente più difficile da definire e, soprattutto, da valutare per le sue caratteristiche intrinseche di soggettività che vengono imposte all’osservazione.

In tal senso i professionisti si limitano agli aspetti del proprio ambito professionale, a canoni di assimilazione unici.

In questo senso si parla di psicopercezione paesaggistica. Per chiarire il concetto facciamo riferimento ai tre concetti principali sul tema:

- Il paesaggio estetico che riferisce alle armoniose combinazioni tra colori e forme del territorio;
- L’uomo come agente che modella e progetta l’ambiente che lo circonda e, quindi, il paesaggio come elemento socio culturale;
- Il paesaggio dal punto di vista ecologico ed ambientale in senso stretto.

Distinguiamo inoltre lo “spazio visivo”, le “percezione del territorio” e la sua “interpretazione”. Il territorio è una componente del paesaggio in continua evoluzione nello spazio e nel tempo. La percezione è il processo che permette all’uomo di avvertire i cambiamenti che poi interpreta e sui quali esprime un giudizio. Per un’unica realtà fisica possono esistere innumerevoli paesaggi infatti essi, nonostante le visioni comuni, sono differenti a seconda dell’osservatore (gli occhi che guardano).

Si cerca, tuttavia, di descrivere il paesaggio in maniera oggettiva per quanto possibile intendendolo come espressione spaziale e visiva dell’ambiente. Il paesaggio va inteso come risorsa che può essere valutata attraverso parametri estetici ed ambientali.

Va quindi valutata dettagliatamente la qualità degli elementi del paesaggio in cui va inserito il parco e, soprattutto, la loro vulnerabilità. Le analisi vengono sintetizzate in una variabile di più facile comprensione detta “capacità di accoglienza” ed indica la massima capacità del territorio di tollerare l’installazione prevista da un punto di vista paesaggistico.

Nello studio è centrale l’analisi dell’impatto visivo del futuro parco eolico. L’analisi di tale impatto non può prescindere dall’equilibrio proprio del paesaggio in cui è individuato il sito e le possibili modificazioni del panorama in relazione a diversi ambiti visivi.

9.4. *Descrizione Flora e Fauna*

Impatti su flora e fauna

Facendo riferimento al macro-territorio, da quanto dedotto già in precedenza, la zona in esame non ricade in nessuna delle aree di interesse conservazionistico della Rete Natura 2000, tuttavia queste sono comunque presenti nelle vicinanze ed inoltre il sito ricade all’interno di una zona IBA. Nel dettaglio:

Aree	Nome sito	Codice identificativo	Distanza approssimata dalla macchina più vicina
SIC/ZSC	Lago Pertusillo	IT9210143	3 km
ZPS	Appennino Lucano, Valle Agri, Monte Sirino, Monte Raparo	IT9210271	1,5 km
EUAP	Parco nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese	EUAP0851	2 km
IBA	Val d'Agri	IBA141	0 km

Tabella 19. Distanza minima fra le aree della Rete Natura 2000 ed altre aree naturali rispetto all’opera.

Si rimanda allo Studio di Incidenza, designato con codice **A.17.VIA.C**, in cui vengono descritte le specie floristiche e faunistiche presenti nelle zone di interesse conservazionistico attigue, poiché con alta probabilità interesseranno anche l'area in esame, e la descrizione specifica dell'avifauna presente all'interno del sito IBA. Se ne riporta di seguito una sintesi:

Lago Pertusillo

Il lago Pertusillo rappresenta l'habitat ideale per moltissimi uccelli sia migratori che stanziali. Da sottolineare la presenza della lontra, specie in via di estinzione. Dal punto di vista della vegetazione si sottolinea la presenza di *Quercus frainetto*, da un punto di vista floristico anche se non sono state rilevate specie presenti nell'Allegato II della direttiva, è da sottolineare la presenza di alcune specie endemiche come *Alnus cordata*, *Arum lucanum*, *Digitalis micrantha*, *Echinops sicutus*, *Euphorbia corallioides*, *Lathyrus jordanii*, *Scabiosa pseudisetensis*, e di *Ruscus aculeatus* presente nell'allegato V della direttiva. Non sono presenti specie vegetali di interesse prioritario (allegato II della Direttiva 92/43 / CEE); sono presenti 6 specie presenti nella Lista Rossa nazionale (*Conti et al. 1997*) (motivazione A); 8 entità con motivazione B, ovvero per motivi di carattere endemico, 6 specie presenti in altre convenzioni (motivazione C) e altre 4 entità importanti della flora in quanto caratteristiche degli habitat di pertinenza e con valore di bioindicazione (motivazione D).

Appennino Lucano, Valle Agri, Monte Sirino, Monte Raparo

Tra le specie importanti di flora se ne riportano alcune presenti anche nelle ZSC incluse: *Abies alba*, *Abies lobelii*, *Acer neapolitanum* - *Achillea lucana*, *Ephedra nebrodensis*, *Taxus baccata*, *Vicia serinica*, *Stipa austroitalica*. Sono inoltre da tenere in debita considerazione anche i pesci quali: *Alburnus albidus* (Alborella appenninica), *Barbus plebejus* (Barbo italiaco), *Rutilus rubilio* (Rovella); I mammiferi: *Barbastella barbastellus* (Barbastello), *Canis lupus* (Lupo), *Lutra lutra* (Lontra), *Miniopterus schreibersii* (Miniottero comune), *Myotis capaccinii* (Vespertillo di Capaccini), *Myotis myotis* (Vespertillo maggiore), *Rhinolophus ferrumequinum* (Ferro di cavallo maggiore), *Rhinolophus hipposideros* (Ferro di cavallo minore); Anfibi e rettili: *Salamandrina terdigitata*, *Triturus carnifex*; e tra gli uccelli, quelli riscontrati di tipologia rara sono: *Turdus pilaris* e la *Ciconia ciconia*.

Parco nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese

Il parco consta di una ricca moltitudine di specie floristiche che varia da specie tipiche delle zone interne dell'Appennino a specie tipiche delle aree mediterranee ed include numerosi endemismi floristici. La presenza di vegetazione spontanea unita alle colture quali: olivo, vite, grano, frutta impreziosiscono un luogo ricco di acque sorgive e di ruscelli. La diversa natura dei litotipi comporta una differente copertura vegetale: nei quadranti in cui affiorano depositi più cementati e substrati

asciutti e permeabili, predominano le formazioni forestali e di macchia del leccio (*Quercus ilex*) e di altre sclerofille sempreverdi. Nei settori con superfici pianeggianti o, comunque, meno acclivi e con suoli più profondi, si rinvencono invece querceti termofili a dominanza di *Quercus pubescens* (roverella) e *Fraxinus ornus* (orniello). In alcuni settori della valle dell'Agri (versanti del Fosso Caccia e dell'Armento e area di Alianello), si rinvencono interessanti garighe a *Rosmarinus officinalis* accompagnato da *Cistus monspeliensis* e talvolta anche da *Thymus capitatus* e *Putoria calabrica*. La vegetazione ripariale arborea dei suoli alluvionali adiacenti al fiume Agri e ai suoi principali affluenti è in massima parte rappresentata dal sottotipo "Pioppeti ripariali mediterranei del *Populus albae*" che occupano i terrazzi alluvionali più elevati. Nelle immediate vicinanze del corso d'acqua, invece, si rinvencono piccoli lembi di comunità a *Salix alba*, che rappresentano il sottotipo "Saliceti ripariali mediterranei".

Dal punto di vista faunistico invece, tra gli anfibi occorre ricordare la presenza diffusa di tritone italiano (*Lissotriton italicus*), ululone dal ventre giallo (*Bombina pachypus*) e salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*); tra i crostacei il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), importante indicatore della qualità delle acque; tra gli uccelli rapaci si ha l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e il corvo imperiale (*Corvus corax*), nelle zone collinari sono particolarmente abbondanti nibbio reale (*Milvus milvus*) e poiana (*Buteo buteo*) e l'estremamente raro picchio rosso mezzano (*Dendrocopos medius*); tra i rettili sono da nominare la rara testuggine di Hermann di terra (*Testudo hermanni*); tra i mammiferi è innanzi tutto d'obbligo ricordare la presenza della lontra (*Lutra lutra*), la puzzola (*Mustela putorius*) e il gatto selvatico (*Felis silvestris*), il lupo (*Canis lupus*) presente nel territorio con 3-4 nuclei; tra gli insetti la rara *Rosalia alpina*, il cerambice della quercia (*Cerambyx cerdo*) ed il cervo volante (*Lucanus cervus*).

Important Bird Areas della Val D'Agri

Tra le specie qualificanti, il Nibbio bruno, il Nibbio reale, il Lanario, il Tottavilla e il Gracchio corallino rientrano nell'Allegato I della Direttiva CEE n° 147 del 30/11/2009, così come il Pellegrino, indicato come non qualificante ma importante per la gestione del sito.

Con riferimento alla Red List della IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*), la specie del **Nibbio reale** richiede maggior interesse conservazionale in quanto è classificato come NT - *Near Threatened*, ovvero non ancora classificabile come specie minacciata ma potenzialmente minacciata. Tutte le altre specie elencate nell'IBA 141 risultano classificate come LC - *Least Concern*, comprendente specie con ampio areale e popolazione numerosa, che non soddisfano i criteri per l'inclusione in nessuna delle categorie a rischio di estinzione. Picchio rosso mezzano e picchio nero non sono inclusi nella classificazione dell'IUCN.

10. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Sulla base dei risultati ottenuti nella presente valutazione si può prendere in considerazione l'opportunità di adottare idonee misure per ridurre gli effetti negativi. In linea generale il criterio seguito in fase progettuale è stato quello di cercare di scegliere un'idonea collocazione dell'impianto, lontano dai centri abitati, razionalizzare il sistema delle vie di accesso limitando la creazione di nuove.

In questo capitolo saranno elencate quelle azioni finalizzate alla mitigazione degli impatti sull'ambiente associati alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto eolico.

Alcune misure di mitigazione sono preventive, altre misure vengono adottate in fase di realizzazione, altre in fase di funzionamento.

La mitigazione degli impatti riguarda:

- il suolo (protezione contro la dispersione di oli-conservazione);
- il trattamento degli inerti;
- il paesaggio (integrazione paesaggistica delle strutture);
- la fauna e l'avifauna;
- la flora e la vegetazione;
- la tutela dei giacimenti archeologici;
- le emissioni sonore.

Suolo (protezione contro la dispersione di olii-conservazione)

Nei paragrafi precedenti si è parlato circa la possibilità di sversamenti sul terreno. Un eventuale sversamento, oltre ad essere molto improbabile, è un evento estremamente localizzato e di minima entità e, comunque, nel caso si dovessero verificare dispersioni accidentali di alcune sostanze inquinanti, sia durante la costruzione che il funzionamento dell'impianto, dovranno essere stabilite le seguenti misure preventive e protettive:

- in caso di spargimento di combustibili o lubrificanti, si procederà con l'asportazione della porzione di terreno contaminata, e il trasporto a discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 - criteri per la bonifica di siti contaminati.
- adeguata gestione degli oli e altri residui dei macchinari durante il funzionamento. Si tratta di rifiuti pericolosi che, terminato il loro utilizzo, saranno consegnati ad un ente autorizzato affinché vengano trattati adeguatamente.

Per quanto riguarda la conservazione del suolo vegetale, nel momento in cui saranno realizzati gli spianamenti, aperte le strade o gli accessi, oppure durante le fasi di escavazione, si procederà ad asportare e mettere da parte lo strato di suolo fertile (ove presente).

Il terreno ottenuto verrà stoccato in cumuli che non superino i 2 m, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche. I cumuli verranno protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni.

Tale terreno sarà successivamente utilizzato come ultimo strato di riempimento durante le fasi di ripristino dei luoghi.

Trattamento degli inerti

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento di terrapieni, scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio ecc.

Non saranno create quantità di detriti incontrollate, né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Nel caso rimanessero resti inutilizzati, questi verranno trasportati al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

Tutela dei giacimenti archeologici

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori di costruzione dell'impianto, si dovessero rinvenire resti archeologici, verrà tempestivamente informato l'ufficio della sovrintendenza competente per l'analisi archeologica.

Paesaggio: integrazione paesaggistica delle strutture

Per chiarire il termine di paesaggio bisognerebbe far riferimento a tre dei concetti principali esistenti su questo tema:

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

Al fine di rendere minimo l'impatto visivo delle varie strutture del progetto e perseguire la migliore integrazione dell'intero impianto nel paesaggio è necessario adottare delle misure che mitigino l'impatto sul territorio e nel tempo stesso sulla flora e sulla fauna.

Le scelte progettuali da adottare consistono:

- nell'evitare l'installazione dell'impianto in zone in cui possono verificarsi fenomeni di erosione (cave, doline, cigli di scarpata);

- nella piantumazione alla base dei sostegni di essenze arbustive autoctone al fine di attenuare il più possibile la discontinuità tra opere tecnologiche ed ambiente circostante;
- nel minimizzare i percorsi stradali, sfruttando tutte le strade già esistenti;
- nella sistemazione di nuovi percorsi con materiali pertinenti (es. pietrisco locale);
- nell'interramento di cavi in corrispondenza delle stesse strade;
- nel minimizzare i tempi di costruzione;
- nel ripristino del sito allo stato originario alla fine della vita utile dell'impianto.

Fauna e flora

Sottrazione suolo e habitat

Vista l'estensione dell'area e la tipologia della stessa (ad uso agricolo), vista inoltre l'assenza di habitat di interesse conservazionistico l'impatto è da intendersi limitato ad un numero esiguo di esemplari di flora e fauna (comunque non di interesse conservazionistico) e comunque non tale da determinare una riduzione della biodiversità.

In fase di cantiere - Alterazione habitat circostanti

Durante la fase di cantiere le attività/fattori legati alla possibile contaminazione di aria, suolo ed acqua potrebbero inficiare sugli habitat posti nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere; quali principalmente:

- Emissione di polveri;
- Emissione di gas climalteranti;
- Perdita di sostanze inquinanti;
- Produzione e smaltimento rifiuti.

Per quanto concerne l'ultimo dei punti elencati, dovendo rispettare le indicazioni della normativa vigente, non si prevede impatto alcuno; per quanto invece concerne i pregressi punti bisogna far riferimento alle misure di mitigazione già menzionate nei paragrafi "Misure di compensazione e mitigazione impatti" per aria, acqua e suolo nei paragrafi precedenti.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- temporaneo in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 170 giorni (come da cronoprogramma standard);
- circoscritto all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di sostanze inquinanti rilasciate accidentalmente e/o liberate in atmosfera e le misure comunque previste in caso di contaminazione ma, in ogni caso, non di entità tale da contaminare l'area di cantiere e quella circostante;
- di bassa intensità, per le stesse motivazioni appena descritte;

- di bassa vulnerabilità, poiché non si tratta di un'area ad interesse conservazionistico per cui le specie floristiche e faunistiche potenzialmente impattate sono limitate alle aree poste nelle vicinanze.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto pur non essendovi misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto basso.

In fase di cantiere/esercizio - Disturbo e allontanamento della fauna

I due fattori principali determinanti il disturbo e il conseguente allontanamento delle specie faunistiche sono la pressione antropica (legata per lo più alla sola fase di cantiere in quanto nella fase di esercizio la presenza dell'uomo si limita alla manutenzione ordinaria e straordinaria) e la rumorosità dovuta al passaggio dei mezzi e alle emissioni acustiche legate all'esercizio dell'impianto. È molto probabile quindi un allontanamento delle specie faunistiche presenti sull'area.

Ciò che vale generalmente è che, terminata la fase di cantiere ed estinto il rumore legato alla movimentazione dei mezzi, le specie allontanatesi torneranno, più o meno velocemente, a ripopolare l'area.

Con l'esperienza e con il tempo si è notato che la presenza abituale dell'uomo, rispetto a quella occasionale, va a tranquillizzare la fauna che si abitua alla presenza dell'uomo e che quindi si adegua ad una convivenza pacifica; le specie più colpite in realtà sono quelle predatrici che per cacciare sfruttano le proprie capacità uditive, motivo per cui, le prede si vedono avvantaggiate e vanno ad aumentare il loro successo riproduttivo perché perfettamente adattate al rumore di fondo.

In sintesi l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- temporaneo per la fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 170 giorni/ a lungo termine considerando invece la fase di esercizio in quanto chiaramente l'impatto sarà esteso alla durata della vita utile dell'impianto pur non essendo permanente;
- circoscritto all'area di cantiere;
- di bassa intensità e vulnerabilità, vista l'esiguità di specie sensibili e vista la capacità di adattamento registrata dalla maggior parte della fauna.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto basso.

Emissioni sonore

Per quanto concerne invece l'*inquinamento acustico*, dato da rumore e vibrazioni, esso è prodotto in particolare dalla rotazione delle pale degli aerogeneratori ed è dovuto anche al transito dei mezzi per il trasporto materiali e agli scavi per l'esecuzione dei lavori: tali condizioni sono paragonabili a quelle che già normalmente si verificano essendo l'area adibita ad uso agricolo per cui i rumori sono del tutto assimilabili a quelli dei mezzi agricoli; Qualora siano presenti dei recettori sensibili sarà fondamentale provvedere all'installazione di barriere fonoassorbenti; si cerca inoltre di tutelare anche la salute dei contadini dell'area concentrando i lavori in fasce d'orario meno sensibili (dopo le 8:00 e non oltre le 20:00).

Attività umane (rischio di incidenti)

Per quanto riguarda il *rischio di incidenti* legati all'attività *in cantiere* come possono essere ad esempio la caduta di carichi dall'alto o la caduta stessa degli operai, devono essere adottate tutte le modalità operative e i dispositivi di sicurezza per ridurre al minimo il rischio di incidenti in conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri. In sintesi, l'impatto appena esposto, alla luce delle misure di mitigazione previste, è da intendersi come:

- *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 170 giorni (come da cronoprogramma standard);
- *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- di *bassa intensità* considerando che gli impatti previsti sono già stati discussi per le altre matrici ambientali quali aria e acqua;
- di *bassa rilevanza* in quanto assenti abitazioni nell'area considerata.

In *fase di esercizio* i fattori coinvolti sono:

1. rumore;
2. rischio elettrico;
3. effetto dei campi elettromagnetici.

11. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito si riportano le modalità di identificazione degli effetti e degli impatti diretti, previsti dalla realizzazione dell'impianto eolico, prendendo in esame separatamente le fasi di costruzione, di funzionamento e di smantellamento.

Dal punto di vista metodologico, si sono seguite le tecniche di identificazione e valutazione preliminare degli impatti secondo il modello di analisi matriciale e il metodo delle check-lists, usualmente utilizzate in letteratura per questo tipo di studi, nonché le linee guida per la redazione di uno Studio Ambientale contenute nella Direttiva 97/11/CE.

La procedura di identificazione passa attraverso una procedura, le cui fasi salienti sono di seguito riportate:

- Identificazione delle macrostrutture;

- Identificazione e stima degli impatti;
- Costruzione della matrice riassuntiva.

Identificazione delle macrostrutture

Per la definizione della matrice degli impatti, si è proceduto in primo luogo all'identificazione delle strutture che possono avere un impatto sull'ambiente, che costituiranno le colonne della matrice.

Elenco delle strutture in progetto (colonne della matrice)

Aerogeneratori: comprende l'attività necessaria all'installazione sul sito degli aerogeneratori e la sua presenza durante il periodo di funzionamento.

Sottostazione: comprende l'insieme di attività necessarie alla costruzione della struttura, compresa la costruzione dell'edificio di controllo, nonché alle attività connesse alla loro presenza durante il periodo di funzionamento.

Opere in calcestruzzo: comprende l'insieme delle attività (movimenti terra, eliminazione della vegetazione, scavi, ecc.) necessarie alla costruzione dell'impianto durante la fase di costruzione. Nella fase di funzionamento ci si riferisce alla presenza nell'impianto delle strutture stesse.

Strade di servizio: comprende l'insieme delle attività (movimenti terra, eliminazione della vegetazione) per la costruzione delle strade di servizio dell'impianto. In fase di funzionamento si fa riferimento alla loro presenza.

Opere di accesso e strade di accesso temporanee e permanenti: sono le azioni relative alla costruzione di accessi e strade, ed al trasporto di materiali necessari alla loro realizzazione/dismissione, nonché la presenza delle stesse durante il periodo di funzionamento dell'impianto.

Condutture elettriche interrato: si riferisce all'insieme delle attività (rimozione della vegetazione, scavo delle trincee, ecc.) per la costruzione delle condutture elettriche. In fase di funzionamento si fa riferimento alla presenza della struttura.

Materiali di risulta, inerti: si riferisce al trattamento, lo stoccaggio, lo smaltimento in discarica dei materiali di risulta degli scavi.

Identificazione delle componenti ambientali

Dal punto di vista dell'ambiente circostante gli elementi sotto elencati, con le relative alterazioni potenziali, costituiranno le righe della matrice.

- Atmosfera
 - Contaminazione chimica
 - Particelle in sospensione (polveri)

- Rumore
- Emissioni elettromagnetiche
- Geologia e geomorfologia
 - Alterazione dei processi idrogeologici
 - Costipazione del substrato
 - Suolo
- Acque
 - Qualità delle acque superficiali
 - Qualità delle acque sotterranee
 - Modificazione dell'assetto idrologico
- Vegetazione
 - Perdita della copertura vegetale
 - Influenza su specie endemiche ed alterazione di biotopi
- Fauna
 - Avifauna
 - Perdita di biotopi
- Paesaggio
 - Capacità di accoglienza visuale
- Influenza su superfici naturali protette
- Ambito socioeconomico
 - Impiego
 - Settore terziario
 - Incidenza sulla destinazione d'uso del suolo
 - Traffico veicolare

Identificazione e stima degli impatti

Quando un'azione determinata dalla costruzione o dal funzionamento di una delle strutture in progetto provoca un'alterazione su di un elemento ambientale, questo viene riportato nella matrice nella casella d'intersezione riga/colonna ; le caselle in bianco indicano che l'interazione tra l'elemento in progetto e l'ambiente è insignificante.

Nella stima degli impatti delle attività di costruzione e di funzionamento dell'impianto in progetto, sono stati valutati i seguenti effetti :

- Effetto significativo: si manifesta come una modificazione dell'ambiente, delle risorse naturali o dei suoi processi fondamentali, che produce o che può produrre nel futuro, ripercussioni apprezzabili.
- Effetto minimo: impatto non efficace, non rilevabile.

- Effetto positivo: tanto per la popolazione quanto per l'ambiente in generale, in un contesto di analisi generale del rapporto costi/benefici.
- Effetto negativo: l'effetto che si traduce in una perdita del valore naturale, estetico, culturale, paesaggistico, di equilibrio ecologico, derivanti dalla contaminazione, erosione o altre alterazioni paesaggistiche in discordanza con l'assetto tipico, caratteristico di un determinato ambiente.
- Effetto diretto: ciò che causa un'incidenza diretta nella relazione tra un settore ambientale con un altro.
- Effetto puntuale: l'effetto che si manifesta soltanto su di un componente ambientale, senza causare altri effetti concatenati attraverso il cumularsi dell'effetto o attraverso eventuali suoi aspetti sinergici.
- Effetto cumulativo: che incrementa progressivamente la sua gravità col passare del tempo, attraverso meccanismi di diminuzione della capacità di auto-rigenerazione degli ecosistemi e meccanismi di incremento della presenza dell'agente causante il danno.
- Effetto sinergico: ciò che viene prodotto quando l'effetto congiunto di più agenti causa un'incidenza ambientale maggiore della somma dei singoli effetti degli agenti presi separatamente.
- Effetto a breve, medio e lungo periodo: ciò che si manifesta, rispettivamente, entro un ciclo annuale, in un periodo di cinque anni ed entro un periodo più lungo.
- Effetto permanente: un effetto che causa un'alterazione indefinita nel tempo nelle caratteristiche predominanti, nelle funzioni del sistema di relazioni ecologiche o ambientali.
- Effetto temporale: più generico dell'effetto a breve, medio e lungo periodo, si riferisce a quelle alterazioni che sono limitate ad un periodo di tempo che è possibile stimare o determinare.
- Effetto reversibile: qualsiasi alterazione che si suppone riassimilabile, nel medio periodo, dall'azione stessa dei processi naturali e dai meccanismi di autodepurazione degli ecosistemi.
- Effetto irreversibile: rende impossibile, o estremamente improbabile, ritornare alla situazione precedente l'azione che lo ha prodotto.
- Effetto recuperabile: quell'alterazione che si suppone eliminabile sia dall'azione naturale, sia per intervento dell'uomo.
- Effetto irrecuperabile: alterazione o perdita che si suppone impossibile da riparare, tanto per l'azione naturale che per intervento dell'uomo.
- Effetto periodico: che si manifesta con una caratteristica intermittente e continua nel tempo.
- Effetto a manifestazione casuale: si manifesta con una distribuzione casuale nel tempo e causa alterazioni che si possono stimare solo attraverso il calcolo delle probabilità che l'evento che

la causa si manifesti, soprattutto in quelle circostanze, non periodiche, né continue, ma di gravità eccezionale.

- Effetto continuo: si manifesta come un'alterazione costante nel tempo, cumulativa o meno.
- Effetto discontinuo: si manifesta attraverso alterazioni irregolari od intermittenti ma continuativamente nel tempo.

Successivamente, per il calcolo degli impatti, si sono sintetizzate le seguenti variabili fondamentali:

- a) L'intensità o magnitudo, che si riferisce al livello di incidenza dell'azione sull'ambiente presa in considerazione, nell'ambito specifico in cui essa si esplica. Si è dato un valore da 1 a 3 per ciascun elemento (0=senza effetto), che abbia un impatto qualitativo o quantitativo od entrambi.
- b) L'estensione, che si riferisce all'area di influenza teorica dell'impatto intorno all'area di progetto. In questo senso, se l'azione considerata produce un effetto localizzabile all'interno di un'area definita, l'impatto è di tipo puntuale (valore 1). Se, al contrario, l'effetto non ammette un'ubicazione precisa all'intorno o all'interno dell'impianto, in quanto esercita un'influenza geograficamente generalizzata, l'impatto è di tipo estensivo (valore 3). Nelle situazioni intermedie si considera l'impatto come parziale (valore 2). Il valore 0 indica un effetto non significativo (minimo).
- c) La probabilità dell'impatto, esprime il rischio che l'effetto si manifesti. Può essere alto (3), medio (2) e basso; il valore 0 indica che l'effetto non è significativo.
- d) La persistenza dell'impatto si riferisce al periodo di tempo in cui l'impatto si manifesta. Sono stati considerati due casi : effetto temporaneo (1) ed effetto permanente (3). Il valore 0 significa che l'impatto non è significativo.
- e) La reversibilità si riferisce alla possibilità di ristabilire le condizioni iniziali una volta prodotto l'effetto. Sarà valutata come possibile nel breve periodo (1), nel medio periodo (2), nel lungo periodo (3) ed impossibile (4). Il valore 0 indica che l'impatto non è significativo.
- f) Metodo qualitativo : si basa sull'analisi di scenari comparati; in altre parole, per la valutazione qualitativa degli impatti è stato tenuto conto degli effetti o impatti già osservati in opere, in funzione o in costruzione in Europa e Stati Uniti, simili, per caratteristiche tecniche e contesto ambientale, a quella in progetto.

11.1. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI: FASE DI COSTRUZIONE

Di seguito si descrivono, in forma sintetica, le principali alterazioni sugli elementi ambientali, provocati dalle azioni del progetto.

Ambiente fisico

➤ Atmosfera

a) Alterazioni per contaminazione chimica dell'atmosfera

La contaminazione chimica dell'atmosfera si produce per la combustione del combustibile utilizzato dai mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione dell'impianto.

L'emissione si può considerare di bassa magnitudo e per lo più localizzata nello spazio e nel tempo tanto da considerarsi nulla la sua incidenza sulle comunità vegetali e animali. L'impatto sull'ambiente non è significativo.

b) Alterazione per emissioni di polvere

Le emissioni di polvere dovute al movimento ed alle operazioni di scavo dei macchinari d'opera, per il trasporto di materiali, lo scavo di canalette per i cablaggi, lo scavo per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori così come l'apertura o il ripristino delle strade di accesso all'impianto, possono avere ripercussioni sulla fauna terrestre e sulla vegetazione, per accumulo di polvere sopra le foglie che ostacola in parte il processo fotosintetico.

Tenendo conto dell'inventario realizzato in questo studio, si deduce che le comunità ornitologiche della zona direttamente interessata dalle opere e, soprattutto, la comunità vegetale presente, presentano una bassa vulnerabilità a questo tipo di azioni.

c) Alterazioni per l'emissione di rumori

Le emissioni di rumore sono da mettersi in relazione con il transito di macchinari pesanti nella zona di costruzione dell'impianto e con l'apertura di strade di servizio, la sistemazione degli accessi esistenti e la costruzione delle opere accessorie. Queste emissioni possono avere un effetto sulle comunità faunistiche presenti nella zona interessata.

Come per la polvere, vista la fauna presente e tenendo presente le esperienze di altri impianti, dove, alla fine dei lavori non è stato riscontrato alcun effetto, l'impatto provocato sarà pertanto totalmente compatibile.

➤ Geologia e geomorfologia

Gli impatti che incidono su quest'elemento ambientale vanno messi in relazione alla realizzazione delle strade di servizio, alla cementazione delle strutture ed alla riduzione della copertura vegetale.

a) Stabilità dei cigli di scarpata e dei versanti

Allo stato attuale e in tale fase non sono state individuate potenziali cause che potrebbero inficiare la stabilità dei terreni in seguito all'incremento di carico che ne deriverebbe dalla costruzione dell'opera.

Per questo motivo le opere avranno un impatto non significativo sui processi geologici.

b) Alterazione dei processi geologici di erosione e di sedimentazione

L'ampiezza delle opere da realizzare implica influenze estremamente localizzate e circoscritte, al contrario dei processi morfoevolutivi e geologici che si verificano sul territorio. Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto, risultano di modesta entità e in taluni luoghi nulla lì dove il suolo risulta assente.

Non fanno eccezione gli effetti provocati in seguito all'apertura delle poche strade di servizio, in quanto le singole torri sono posizionate in prossimità di quelle già esistenti, che necessitano, solo per brevi tratti, di interventi di ripristino del fondo stradale e di adeguamento della carreggiata, a favore della attuale viabilità.

Per questo motivo le opere avranno un impatto compatibile sui processi geologici.

Il substrato, essendo costituito da terreni poco compressibili e dotati di buone caratteristiche geotecniche, non è soggetto ad una compattazione tale da compromettere il normale deflusso delle acque superficiali e di infiltrazione, per cui le opere avranno un impatto modesto sia sul fattore idrogeologico sia sulla stabilità delle opere stesse. L'impatto è non significativo.

c) Substrato.

Il substrato, essendo costituito da terreni poco compressibili e dotati di buone caratteristiche geotecniche, non è soggetto ad una compattazione tale da compromettere il normale deflusso delle acque superficiali e di infiltrazione, per cui le opere avranno un impatto non significativo sia sul fattore idrogeologico sia sulla stabilità delle opere stesse.

d) Alterazione delle caratteristiche dei suoli

Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto, rappresentano un volume relativamente modesto, così come la porzione di suolo (assente in alcuni settori del territorio in esame) effettivamente eliminata.

Fanno eccezione le opere di scasso per la posa delle condutture elettriche e realizzazione ex novo di vie di accesso e di servizio. Questi effetti, che potrebbero accelerare i processi erosivi, se si seguono le indicazioni contenute nel capitolo sulla mitigazione degli impatti, avranno un impatto compatibile.

Nel caso in esame, l'impatto delle vie di servizio all'impianto sulle caratteristiche del suolo non sarà significativo, poiché si utilizzeranno per lo più strade esistenti e già di qualità adeguata, e gli interventi di ripristino del fondo stradale ed adeguamento delle carreggiate sono necessari solo su brevi tratti.

Ambiente idrico

Le alterazioni sulla qualità delle acque sotterranee difficilmente possono essere dovute alla sola presenza dell'impianto eolico. Il rischio di inquinamento delle acque sotterranee rappresenta un parametro che viene derivato dai seguenti fattori primari:

- Vulnerabilità dell'acquifero;
- Carico inquinante antropico applicato in superficie;
- Magnitudo dell'evento inquinante;
- Valore della risorsa idrica.

La vulnerabilità rappresenta la suscettività specifica dei sistemi acquiferi nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse configurazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque nello spazio e nel tempo.

Il significato degli altri parametri è facilmente comprensibile, una volta spiegato che con magnitudo si intende l'ampiezza dell'evento inquinante. Le uniche ripercussioni sul territorio, e in particolare sull'ambiente idrico, possono esclusivamente derivare dalla possibilità di sversamenti accidentali ed estremamente localizzati di oli e lubrificanti dai macchinari.

L'effetto delle normali attività di cantiere sulle acque sotterranee pertanto sarà non significativo.

a) Alterazioni della qualità delle acque sotterranee

L'impianto difficilmente può provocare alterazioni sulla qualità delle acque sotterranee, poiché lo sversamento accidentale (foratura della coppa dell'olio di un camion) oltre ad essere estremamente improbabile è un evento estremamente localizzato e di minima entità. L'effetto delle attività di costruzione sulle acque sotterranee pertanto non sarà significativo.

Ambiente biologico

- Vegetazione

Le principali azioni che possono alterare l'elemento vegetale, durante la fase di costruzione dell'impianto, sono quelle necessarie all'apertura di vialetti di servizio, la risistemazione delle vie d'accesso all'impianto e l'asportazione di copertura vegetale nel perimetro occupato dalle strette dello stesso

a) Perdita della copertura vegetale

Durante la fase di costruzione l'impatto negativo sulle specie floristiche e le unità fisiografiche della vegetazione, direttamente influenzate dai lavori di costruzione, è da mettere in relazione all'apertura dei vialetti di servizio dell'impianto.

La caratteristica pioniera delle specie vegetali, come descritto nel paragrafo relativo, consentono un elevato assorbimento dell'impatto; inoltre, gli accorgimenti previsti durante la fase di costruzione consentono di considerare compatibile l'impatto sulla copertura vegetale.

- Fauna

Durante la fase di costruzione, i fattori più importanti da considerare per una stima degli effetti sulla fauna della zona, sono le possibili alterazioni da mettere in relazione con i movimenti e la sosta dei macchinari e del personale del cantiere, la generazione di rumori e polvere e l'alterazione degli habitat.

a) Impatto sull'avifauna

Tenendo presente i risultati degli studi condotti su altri impianti fotovoltaici ed in funzione della fauna identificata, l'effetto dell'impatto, durante la fase di costruzione, è da considerarsi compatibile.

b) Perdita di biotopi

La costruzione dell'impianto, per le caratteristiche del territorio, non causeranno perdite apprezzabili agli habitat delle comunità faunistiche presenti nella zona.

L'effetto delle attività di costruzione, pertanto, non è significativo.

Paesaggio

L'introduzione nell'ambiente di elementi antropici genera un impatto sul paesaggio naturale circostante. Queste modificazioni derivano dai lavori di costruzione delle strutture, e da tutte quelle operazioni che provocano un cambiamento nella distribuzione della vegetazione, nella morfologia, una messa in posto di elementi estranei all'ambiente.

a) Capacità di accoglienza visuale

I lavori preliminari di preparazione del terreno, di costruzione della sottostazione, dell'edificio di controllo e della installazione degli aerogeneratori, produrranno un impatto visuale di media entità nelle immediate vicinanze del sito.

I lavori di canalizzazione e apertura delle strade di servizio, causeranno un impatto maggiore, comunque minimizzato dalle operazioni di ripristino della copertura vegetale e di protezione dall'erosione previste alla fine dei lavori di costruzione. La visibilità degli impianti è comunque alta in quanto le caratteristiche orografiche della zona permettono all'osservatore di abbracciare con lo sguardo l'intero parco.

L'impatto causato avrà quindi una caratteristica temporanea e, tenendo presente l'alta capacità di accoglienza visuale del territorio, totalmente compatibile.

Influenze su aree naturali protette

Il territorio dell'impianto non incide su alcuna area naturale protetta. L'impatto pertanto non è significativo.

Ambito socio-economico

- Incidenza sul numero di posti di lavoro

La fase di costruzione del parco, favorirà la creazione di posti di lavoro nella regione.

La domanda di manodopera potrà assorbire manovalanza locale all'interno della popolazione attiva del territorio municipale interessato e dei comuni limitrofi, limitando, anche se in minime proporzioni, il fenomeno di emigrazione verso regioni con migliori prospettive lavorative. Considerando inoltre l'indotto derivante dalle attività di costruzione (fornitura di materiali, ecc.), l'impatto è da considerarsi positivo.

- Incidenza sul terziario

Il settore dei servizi beneficerà di un moderato incremento di domanda, per cui l'impatto su questo settore si può considerare positivo.

- Incidenza sulla destinazione d'uso del suolo

Per quanto riguarda la destinazione d'uso del suolo dei terreni occupati dall'impianto eolico, essi ricadono all'interno di aree antropizzate e coltivate a seminativo e ad oliveto. La costruzione dell'impianto comporterà soltanto modestissime limitazioni, che non impediranno la fruizione del territorio, naturalmente vocato alla coltivazione agricola e ad eventuali attività venatorie ed escursionistiche. L'impatto pertanto non è significativo.

- Incidenza sul traffico veicolare

Il traffico veicolare subirà certamente un modesto aumento dovuto alla circolazione dei mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione del parco.

Pertanto l'impatto sull'ambiente non è significativo.

11.2. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI. FASE DI ESERCIZIO

Nei punti seguenti si descrivono, in forma sintetica, le principali alterazioni sugli elementi ambientali, provocati dall'esercizio dell'impianto eolico.

Ambiente fisico

➤ Atmosfera

- a) Alterazioni per inquinamento chimico dell'atmosfera

Le principali alterazioni della qualità dell'aria, dovute alla contaminazione chimica, saranno legate all'uso delle vie d'accesso e delle strade di servizio per i veicoli del personale dell'impianto, che darà luogo ad un leggero aumento del livello di emissioni di CO₂ provenienti dai tubi di scarico dei veicoli. In considerazione del carattere puntuale e temporaneo delle emissioni, e della presenza della vicina viabilità si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione non è significativo.

- b) alterazioni dovute all'aumento di particolato in sospensione

Per quanto detto sopra, anche in questo caso si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione non è significativo.

- c) alterazioni dovute all'aumento del rumore

Gli impatti causanti dall'aumento del rumore sono stati già sufficientemente analizzati precedentemente. Pertanto si conclude che l'impatto del rumore causerà effetti completamente compatibili.

➤ Geologia e geomorfologia

- a) Alterazione dei processi geologici di erosione e sedimentazione

Durante il periodo di funzionamento dell'impianto sono previsti effetti che possano condizionare questi processi, limitatamente alla superficie delle strade di servizio, che possono rappresentare superfici di scorrimento preferenziale delle acque pluviali. Durante le precipitazioni più intense, pertanto, il rischio di erosione aumenta. Seguendo le indicazioni contenute nel capitolo relativo alle misure di mitigazione, l'impatto si manterrà non significativo.

b) Alterazioni delle caratteristiche geomorfologiche

Viste le caratteristiche di stabilità della porzione di territorio effettivamente occupata dalle opere dell'impianto, non si prevedono impatti. L'effetto, quindi, non è significativo.

c) Compattazione del substrato

Durante il periodo di funzionamento dell'impianto non si prevedono attività che possano provocare fenomeni di compattazione del substrato, l'impatto pertanto non è significativo.

d) Effetti sulle caratteristiche dei suoli

Durante il periodo di funzionamento non si effettueranno azioni sul suolo che possano alterare le sue caratteristiche. Puntualmente, l'utilizzazione delle strade di servizio da parte dei veicoli, potrà causare le fisiologiche perdite di olio dai motori, perdite estremamente localizzate, il cui impatto non è significativo.

Ambiente idrico

Durante la fase di funzionamento dell'impianto, gli unici effetti potenziali su questo elemento sono dovute a fuoriuscite accidentali nella gestione degli oli lubrificanti dei trasformatori della sottostazione elettrica. Ma la sottostazione dispone di dispositivi di sicurezza atti ad evitare lo sversamento. L'impatto, sulle acque superficiali e sulle acque sotterranee non è significativo. Vista l'assenza di corsi d'acqua, la costruzione dell'impianto non modificherà la dinamica o il percorso degli stessi.

Ambiente biologico

➤ **Vegetazione**

a) Perdita della copertura vegetale

La perdita di manto vegetale sarà molto limitata e dovuta essenzialmente all'occupazione delle superfici unicamente nella zona in cui verranno realizzate le strade di accesso, le piazzole e le fondazioni degli aerogeneratori.

Pertanto, una volta che l'impianto sarà in esercizio tutte le attività di controllo e di manutenzione, saranno svolte esclusivamente sulla superficie delle strade di servizio e delle piazzole. Pertanto, durante la fase di funzionamento l'impatto sulla vegetazione non sarà significativo.

➤ **Fauna**

a) Impatti sull'avifauna

L'avifauna può subire due tipi di effetti da questo tipo di impianti: l'aumento del livello del rumore e la creazione di uno spazio non utilizzabile.

Dalle valutazioni fatte sino ad ora , si prevede sull'avifauna un impatto compatibile.

b) Perdita di biotopi

In riferimento alla perdita di biotopi, le strutture presenti durante il periodo di funzionamento dell'impianto, causeranno una minima perdita di habitat naturali. La fauna e l'avifauna non sono abituati alla presenza del personale di controllo e manutenzione. Il rispetto delle misure indicate nel paragrafo degli accorgimenti, permetterà una rapida ricolonizzazione delle aree impattate. In questo modo l'impatto sarà compatibile.

Paesaggio

I principali impatti sulla qualità del paesaggio, durante la fase di funzionamento dell'impianto, saranno causati dalla presenza dell'impianto eolico.

In relazione all'impatto paesaggistico si possono evidenziare i seguenti punti :

- Per quanto la vulnerabilità visiva del territorio in esame, dai risultati ottenuti dall'analisi del paesaggio la capacità di accoglienza visuale del paesaggio nei confronti del parco è media. La difficoltà di osservare l'impianto per intero se non da grandi distanze ed il fatto che la viabilità a servizio del parco e della sottostazione elettrica sia in massima parte derivante unicamente dalla sistemazione della viabilità esistente costituisce un impatto non significativo.
- La sottostazione elettrica avrà un impatto minimo sul paesaggio per le modeste dimensioni delle costruzioni.

Per questi motivi l'impatto visuale dell'impianto, in fase di funzionamento, si stima come compatibile.

Ambito socio-economico

a) Incidenza sull'impiego

La conseguenza principale della presenza dell'impianto sarà la creazione di nuovi posti di lavoro per il controllo e la manutenzione dello stesso che, benché in misura minore rispetto alla fase di costruzione, darà un impatto positivo.

b) Incidenza sul terziario

L'impianto provocherà un certo sviluppo del settore terziario nella regione. L'impatto finale sarà quindi ancora positivo.

c) Incidenza sul traffico veicolare

Il traffico veicolare, completata la sua costruzione, non subirà più alcun incremento, in quanto i mezzi che circoleranno, limitatamente a percorsi locali, saranno soltanto quelli per il controllo e la manutenzione dell'impianto, assolutamente ininfluenti anche rispetto soltanto al normale traffico di mezzi agricoli.

L'impatto sull'ambiente non è significativo.

12. MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO

Di seguito si vanno a dettagliare le azioni che si propongono di realizzare per minimizzare o ridurre gli effetti ambientali associati alla costruzione ed all'esercizio del progetto.

Si è prestata speciale attenzione alle misure di carattere preventivo. In questo senso, gli effetti sull'ambiente si potranno ridurre in modo significativo durante la fase di costruzione ed esercizio, per cui si è tenuto in conto una serie di norme e misure preventive e protettive che verranno applicate durante queste fasi.

Alcune misure correttive avranno termine in base ai risultati che si otterranno nel Programma di Monitoraggio Ambientale, poiché durante la sua applicazione si potranno quantificare, in modo più preciso, le alterazioni associate principalmente alle opere civili del progetto.

In definitiva, le azioni che si propongono si sono raggruppate in:

- MISURE PREVENTIVE
- PROGRAMMA DI RIPRISTINO AMBIENTALE

12.1. MISURE PREVENTIVE

Le misure preventive che si propongono durante la fase preliminare all'installazione e durante la costruzione e funzionamento del parco sono le seguenti:

- protezione del suolo contro perdite e manipolazione di oli e residui;
- protezione della terra vegetale;
- protezione della flora e fauna e di aree con particolare valore naturalistico;
- trattamento di materiali aridi.

Protezione del suolo contro perdite

Per evitare possibili contaminazioni generate da perdite accidentali durante la costruzione e l'esercizio del parco si attueranno le seguenti misure preventive e protettive:

- sia durante la fase di costruzione del parco, che durante il suo funzionamento, in caso di perdita di combustibile o lubrificante, si circoscriverà la zona interessata, si preleveranno dalla zona interessata i materiali, e verranno trasportati al concessionario autorizzato.
- durante il funzionamento si attuerà un'adeguata gestione degli oli e residui dei mezzi che al termine della loro vita utile saranno trasportati ad un gestore autorizzato, in modo che siano trattati adeguatamente.

Protezione della terra vegetale

Al momento di realizzare gli sbancamenti, durante l'apertura delle strade o dei fossati, o durante lo scavo del terreno per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si procederà alla conservazione dello strato di terra vegetale esistente.

La terra vegetale ottenuta si depositerà in cumuli o cordoni senza superare l'altezza massima di 2 metri, per evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche.

Inoltre, nel Piano di Caratterizzazione Ambientale verranno dettagliate le azioni da attuare per la conservazione e l'utilizzo successivo della terra vegetale. Si sottolinea che questa terra sarà successivamente utilizzata negli ultimi strati dei riempimenti di fossati, così come nel ripristino di aree occupate temporaneamente durante i lavori.

Protezione di flora e fauna ed aree di particolare valore naturalistico

In modo preliminare ai lavori di costruzione, si procederà a delimitare su scala adeguata le formazioni vegetali e le specie della flora e della fauna di maggiore valore ed interesse nella zona circostante alle opere.

Completata questa fase, si procederà alla classificazione temporanea delle zone di particolare valore naturalistico, al fine di non danneggiarle durante i lavori. Durante la fase di costruzione, considerato il carattere dei lavori, è relativamente semplice realizzare piccole modificazioni nel tracciato delle strade, fossati o scavi, per evitare di interessare aree che presentano uno speciale valore di conservazione.

Trattamento di materiali aridi

I materiali aridi generati, che in nessun caso saranno di terra vegetale, si riutilizzeranno per il riempimento della viabilità, terrapieni, fossati etc. Non si creeranno cumuli incontrollati, né si abbandoneranno materiali da costruzione o resti di scavi in prossimità delle opere. Nel caso di inutilizzo di detti materiali, questi si porteranno fuori dalla zona, alla discarica autorizzata più vicina.

12.2. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Lo scopo del Programma di Monitoraggio Ambientale consiste nel garantire il compimento delle azioni e misure protettive e correttive contenute nello Studio di Impatto Ambientale, ossia:

- sorvegliare le attività affinché si realizzino secondo quanto previsto dal progetto;
- verificare l'efficacia delle misure di protezione ambientale che si propongono.

Il Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel S.I.A. per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;

- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Conseguentemente agli obiettivi del Monitoraggio Ambientale, il Piano deve soddisfare i seguenti requisiti:

- individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definire la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo;
- indicare le modalità di rilevamento e l'uso della strumentazione necessaria;
- prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- definire la frequenza delle misure per ognuna delle componenti da monitorare;
- contenere la programmazione dettagliata delle attività di monitoraggio e definirne gli strumenti;
- prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio con quelle degli Enti territoriali ed ambientali.

Nei punti seguenti si descrivono le azioni che si dovranno realizzare all'interno del Programma di Monitoraggio Ambientale, sia durante la costruzione sia durante il funzionamento del futuro parco eolico.

Fase di costruzione

Durante la fase di costruzione del parco, il Piano si incentrerà sui seguenti indicatori di impatto:

- impiego delle polveri prodotte dai macchinari;
- influenze nei confronti del suolo e conservazione del manto vegetale;
- possibili influenze sulla flora e sulla vegetazione.
 - Controllo delle emissioni di polveri

Al fine di controllare questo indicatore di impatti, si realizzeranno visite periodiche a tutte le zone delle opere in cui si localizzano le fonti emittenti, completando l'ispezione dei lavori dell'opera e facendo in modo che vengano osservate le seguenti misure:

- in caso di necessità, si effettueranno delle annaffiature delle superfici potenzialmente produttrici di polvere;
- velocità ridotta dei mezzi d'opera sulle strade;
- vigilanza delle operazioni di carico e scarico e trasporto di materiali;
- installazione di teli protettivi contro il vento.

La raccolta dei dati si realizzerà tramite ispezioni visive periodiche, nelle quali si stimerà il livello di polvere esistente nell'atmosfera e la direzione predominante del vento, stabilendo quali sono i luoghi interessati. L'ispezione si effettuerà una volta alla settimana, nelle ore in cui le emissioni

di polvere saranno nella misura massima. La prima ispezione si realizzerà prima dell'inizio delle attività per avere una conoscenza della situazione precedente ai lavori e per poter realizzare comparazioni a posteriori.

➤ Controllo delle influenze sui suoli

Si realizzeranno visite periodiche durante i diversi stadi delle operazioni di installazione dell'impianto per poter osservare direttamente l'attuazione delle misure stabilite per minimizzare l'impatto, evitando che le operazioni si realizzino fuori dalle zone segnate.

Le indicazioni fondamentali da osservare sono le seguenti:

- vigilanza dello sbancamento o di qualunque altro movimento di terra, per minimizzare il fenomeno dell'erosione ed evitare possibili instabilità del terreno, sia per quegli sbancamenti eseguiti come appoggio alla realizzazione delle opere, sia per quelli che si conserveranno anche dopo la conclusione dei lavori.
- sistemazione della terra vegetale in cumuli, in modo che, successivamente, si possa utilizzare. I cumuli si dovranno sistemare nei luoghi indicati, e che corrispondano alle zone meno sensibili del territorio.
- si effettueranno osservazioni nelle zone limitrofe al parco eolico, al fine di rilevare cambiamenti o alterazioni di cui non si sia tenuto conto nel presente Studio.
- al termine di ciascuna visita si studieranno i possibili cambiamenti registrati, al fine di accertare le alterazioni.
- controllo e vigilanza della fase di reimpianto della vegetazione.
- la corretta eliminazione dei materiali di avanzo dei lavori nei diversi stadi, ed al termine degli stessi.
- in modo particolare si analizzerà l'attuazione degli obiettivi previsti per il ripristino (estetico e idrogeologico), assicurandosi inoltre che non si siano prodotti smottamenti estesi di terreno

13. CONCLUSIONI

In generale, qualsiasi tipologia di attività antropica comporta delle interferenze sull'ambiente che possono più o meno significative e che possono essere sia positive che negative. Non potendo evitare tali interferenze, è fondamentale prevedere il controllo delle stesse, facendo in modo che si verifichino in modalità "corretta" nei confronti delle matrici ambientali, ossia che l'ambiente stesso possa in qualche modo "assorbirle" senza soccombergli. Tale capacità di assorbimento viene determinata nella fase realizzativa dell'opera con una serie di accorgimenti che permettono di ristabilire l'equilibrio alterato dell'ambiente.

Per quanto concerne gli impatti generati dall'impianto eolico in esame, l'interferenza maggiore è sicuramente costituita dall'*impatto percettivo-visivo* a causa delle dimensioni dello stesso; le altre interferenze individuate sono:

- occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture di servizio;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere ed in fase di esercizio;
- occupazione di spazi in termini di aree nell'ambito dei corridoi naturali di spostamento.

Alcune di tali interferenze potranno essere mitigate, anche se non la totalità; lo scopo è quello di individuare i siti per l'installazione in zone idonee, ad esempio in aree agricole dove verrà sì sottratto dello spazio utile da adibire alle coltivazioni ma sarà al contempo evitata la realizzazione di tali impianti in siti che invece si caratterizzano per un notevole pregio paesaggistico-storico-architettonico-culturale.

Dal punto di vista ambientale, l'impianto non modificherà in modo radicale la situazione in quanto, fisicamente, l'opera insisterà su terreni che già da tempo sono stati sottratti alla naturalità attraverso la riconversione in terreni produttivi e fortemente compromessi sotto il profilo naturalistico dall'intensità dell'attività agricola.

Da ultimo, si noti che a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori fotovoltaici possono essere facilmente e rapidamente smantellati a fine ciclo produttivo.

Segue quadro riassuntivo degli impatti generati dall'installazione e dall'esercizio dell'impianto eolico e rispettiva valutazione degli stessi.

FASE DI CANTIERE / DISMISSIONE			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Movimentazione terra, scavi, passaggio mezzi	Emissione polveri	Basso
	Transito e manovra dei mezzi/attrezzature	Emissione gas climalteranti	Basso
AMBIENTE IDRICO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione corsi d'acqua o acquiferi	Basso
	Abbattimento polveri	Spreco risorsa acqua/ consumo risorsa	Basso
SUOLO E SOTTOSUOLO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione qualità suolo e sottosuolo	Basso
	Scavi e riporti terreno con alterazione morfologica	Instabilità profili opere e rilevati	Basso
	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	Modesto
BIODIVERSITA'	Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat circostanti	Basso
	Aumento pressione antropica	Disturbo e allontanamento della fauna	Basso

	Realizzazione impianto	Sottrazione suolo ed habitat	Basso
SALUTE PUBBLICA	Realizzazione impianto	Aumento occupazione	Positivo
		Impatto su salute pubblica	Basso
PAESAGGIO	Realizzazione impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Basso
FASE DI ESERCIZIO			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Transito mezzi per manutenzione ordinaria/straordinaria	Emissione gas climalteranti	Positivo
AMBIENTE IDRICO	Esercizio impianto	Modifica drenaggio superficiale acque	Basso
SUOLO E SOTTOSUOLO	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	Basso
BIODIVERSITA'	Esercizio impianto	Sottrazione suolo e habitat	Basso
SALUTE PUBBLICA	Esercizio impianto	Aumento occupazione	Positivo
		Impatto su salute pubblica	Basso
PAESAGGIO	Esercizio impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Modesto

Tabella 20. Prospetto di sintesi degli impatti.

*LEGENDA		Positivo
		Nulla
		Basso
		Modesto
		Notevole
		Critico