

REGIONE PUGLIA



Comune di :
Alberona



PROVINCIA DI FOGGIA



PROPONENTE



IVPC S.r.l.
Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11
Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108
Indirizzo email ivpc@pec.ivpc.com

I.V.P.C. S.r.l.
Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11
80121 Napoli

PIVA: 01895480646



OPERA

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

DATA : Marzo 2024

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA :

SIA_03

Tipologia : Documento

Formato : A4

Lingua : ITALIANO

I TECNICI

Progettazione generale
e progettazione elettrica
Coordinamento progetto



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

MEZZINA dott. ing. Antonio

Via Tiberio Solis n.128 | 71016 San Severo (FG)
Tel. 0882.228072 | Fax 0882.243651

e-mail: info@studiomezzina.net | web: www.studiomezzina.net



Consulenza
archeologica



NOSTOI s.r.l.

Dott.ssa Maria Grazia Liseno

Tel. 0972.081259 | Fax 0972.83694
E-Mail: mgliseno@nostoisrl.it

Consulenza idraulica geologica
e geotecnica

Dott. Nazario Di Lella

Tel./Fax 0882.991704 | cell. 328 3250902
E-Mail: geol.dilella@gmail.com

Consulenza
strutturale



Ing. Tommaso Monaco

Tel. 0885.429850 | Fax 0885.090485
E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it

Consulenza
topografica

Geom. Matteo Occhiochiuso

Tel. 328 5615292
E-Mail: matteo.occhiochiuso@virgilio.it

Consulenza
acustica

STUDIO FALCONE
Ingegneria

Ing. Antonio Falcone

Tel. 0884.534378 | Fax. 0884.534378
E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu

Consulenza Analisi paesaggistica
e studio di impatto ambientale

Dott. Agr. Pasquale Fausto Milano

Tel. 3478880757
E-Mail: milpaf@gmail.com

02	Marzo 2024	Revisione progetto definitivo a seguito indicazioni CTVIA	Studio Mezzina	IVPC s.r.l.
01	Luglio 2023	Rimissione progetto definitivo a seguito integrazione del Mase	Studio Mezzina	IVPC s.r.l.
00	Settembre 2022	Emissione progetto definitivo	Studio Mezzina	IVPC s.r.l.
N° REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	APPROVAZIONE

Proprietà e diritto del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata.

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	3
2.1.	RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI.....	4
2.1.1.	D. LGS. 152/2006 e ss.mm.ii.	4
2.1.2.	D. LGS. 163/2006 e ss.mm.ii.	5
3.	CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA).....	6
4.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
4.1.	Motivi e criteri del progetto di rifacimento.....	9
5.	SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	9
5.1.	ATMOSFERA E CLIMA	11
5.1.1.	Obiettivi del monitoraggio	11
5.1.2.	Metodologia di monitoraggio	11
5.1.3.	Punti di monitoraggio.....	12
5.1.4.	Parametri analitici.....	12
5.1.5.	Valori normativi limite.....	13
5.1.6.	Tecnica di campionamento e strumentazione per il monitoraggio....	13
5.1.7.	Restituzione dei dati.....	14
5.1.8.	Mitigazione degli impatti sull'atmosfera e sul clima	15
5.1.9.	Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA.....	16
5.2.	AMBIENTE IDRICO.....	17
5.2.1	Obiettivi del monitoraggio.....	17
5.2.2	Metodologia di monitoraggio	19
5.2.3	Punti di Campionamento.....	20
5.2.4	Individuazione impatti sulla componente Acque.....	25
5.2.5	Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti	26
5.2.6	Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA	27
5.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO	27
5.3.1	Obiettivi del Monitoraggio.....	27
5.3.2	Metodologia di monitoraggio	27
5.3.3	Punti di Campionamento.....	28

5.3.4	Ubicazione delle indagini, campionamenti espletati e di previsione	28
5.3.5	Individuazione impatti sulla componente Suolo/Sottosuolo	33
5.3.6	Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti.....	34
5.3.7	Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA.....	34
5.4.	PAESAGGIO.....	35
5.4.1.	Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti	36
5.4.2.	Parametri di controllo.....	37
5.4.3.	Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA	37
5.5.	ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE E FAUNA)	37
5.5.1.	Impatto sulla Flora	39
5.5.2.	Impatto sulla Fauna	39
5.5.3.	Impatto sull'Avifauna.....	46
5.6.	SALUTE PUBBLICA.....	48
5.6.1.	COMPONENTE ACUSTICA.....	49
5.6.2.	COMPONENTE ELETTROMAGNETISMO.....	54
5.6.3.	EFFETTO SHADOW FLICKERING.....	57
5.6.4.	ROTTURA ORGANI ROTANTI.....	59
6.	MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI	62
7.	FREQUENZA E PERIODI DI MONITORAGGIO	63

1. INTRODUZIONE

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato in accordo alle “*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.; D. Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii)*” redatte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali, al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione, per opera della società proponente “**I.V.P.C. S.r.l.**”, del Progetto di Rifacimento e Potenziamento di un Parco Eolico esistente costituito da un gruppo di impianti ricadenti nel Comune di Alberona, in provincia di Foggia, nella Regione Puglia, con opere di connessione che si sviluppano nei medesimi comune. Gli impianti sono attualmente connessi alla rete mediante una sottostazione utente di trasformazione MT/AT situata nel comune di Alberona.

In particolare, l’impianto esistente è composto in totale da n. 60 aerogeneratori tripala con torre tralicciata, di cui n. 48 modello Vestas V42 e n. 12 modello Vestas V44, tutte di potenza nominale pari a 0,60 MW, per una potenza complessiva di 36,00 MW.

Il nuovo impianto, che sostituirà quello attualmente esistente, sarà costituito da n.10 aerogeneratori tripala con torre tubolare, avente altezza al mozzo pari a 101 m e un diametro del rotore pari a 158 m, di potenza nominale pari a 6,1 MW, per una potenza complessiva di 61 MW.

Di seguito i dati identificativi della società proponente:

Ragione Sociale: **I.V.P.C. S.r.l.**

Codice Fiscale/Partita iva: **01895480646**

Sede Legale: Vico Santa Maria a Cappella Vecchia N° 11

CAP/Luogo: 80121 – Napoli (NA)

P.e.c.: ivpc@pec.ivpc.com

Tale documento è previsto dall’Allegato XXI del D. Lgs. 163/2006 tra gli elaborati del Progetto definitivo ed esecutivo e dal D. Lgs. 152/2006 tra i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

La presente relazione è redatta secondo le “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambiente” (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente studio è correlato alla realizzazione, da parte della società “**I.V.P.C. S.r.l.**”, in agro del comune di Alberona (FG) di un impianto eolico costituito da 10 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,1 MW ciascuno e delle opere necessarie per la sua connessione alla rete RTN.

Con l’entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell’art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale “misura” dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari “segnali” per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell’ambito della VIA.

Le Linee Guida per la redazione del PMA, sono state redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, e sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., il documento costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.

Le linee guida citate sono dunque la base di riferimento del presente studio redatto per il progetto dell'impianto eolico in oggetto. Si precisa fin da ora che il presente PMA dà indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

2.1.RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI

2.1.1. D. LGS. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. rafforzano la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art. 28 D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti". In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;

- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

2.1.2. D. LGS. 163/2006 e ss.mm.ii.

Il D. Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii regolamenta la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale. Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g),
- la relazione generale del progetto definitivo “riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse” (art.9, comma 2, lettera i),
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):
- il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:
 - analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
 - definizione del quadro informativo esistente;
 - identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
 - scelta delle componenti ambientali;
 - scelta delle aree da monitorare;
 - strutturazione delle informazioni;

- programmazione delle attività.

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora "Commissione Speciale VIA" ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D. Lgs. 163/2006 che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D. Lgs.163/2006 e ss.mm.ii.).

3. CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Gli obiettivi del PMA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SFA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (***monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base***)
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SFA 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 (***monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali***); tali attività consentiranno di:
 - a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SFA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SFA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

Il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Esso 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.

Pertanto il presente PMA è strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato nel corso dell’istruttoria tecnica di competenza e/o nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di VIA.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La presente relazione è relativa alla progettazione definitiva in seno al procedimento autorizzativo del “*Progetto per il rifacimento di un parco eolico*” che la **IVPC S.r.l.** intende realizzare in territorio di Alberona (FG).

Il Parco Eolico esistente è costituito da un gruppo di impianti ricadenti nel Comune di Alberona (FG), nella Regione Puglia, con opere di connessione che si sviluppano nel medesimo comune. Gli impianti sono attualmente connessi alla rete mediante una sottostazione utente di trasformazione MT/AT situata nel comune di Alberona.

L’impianto esistente da dismettere è di proprietà della società **IVPC S.r.l.**

In particolare, l’impianto esistente è composto in totale da n. 60 aerogeneratori tripala con torre tralicciata, di cui n. 48 modello Vestas V42 e n. 12 modello Vestas V44, tutte di potenza nominale pari a 0,60 MW, per una potenza complessiva di 36,00 MW.

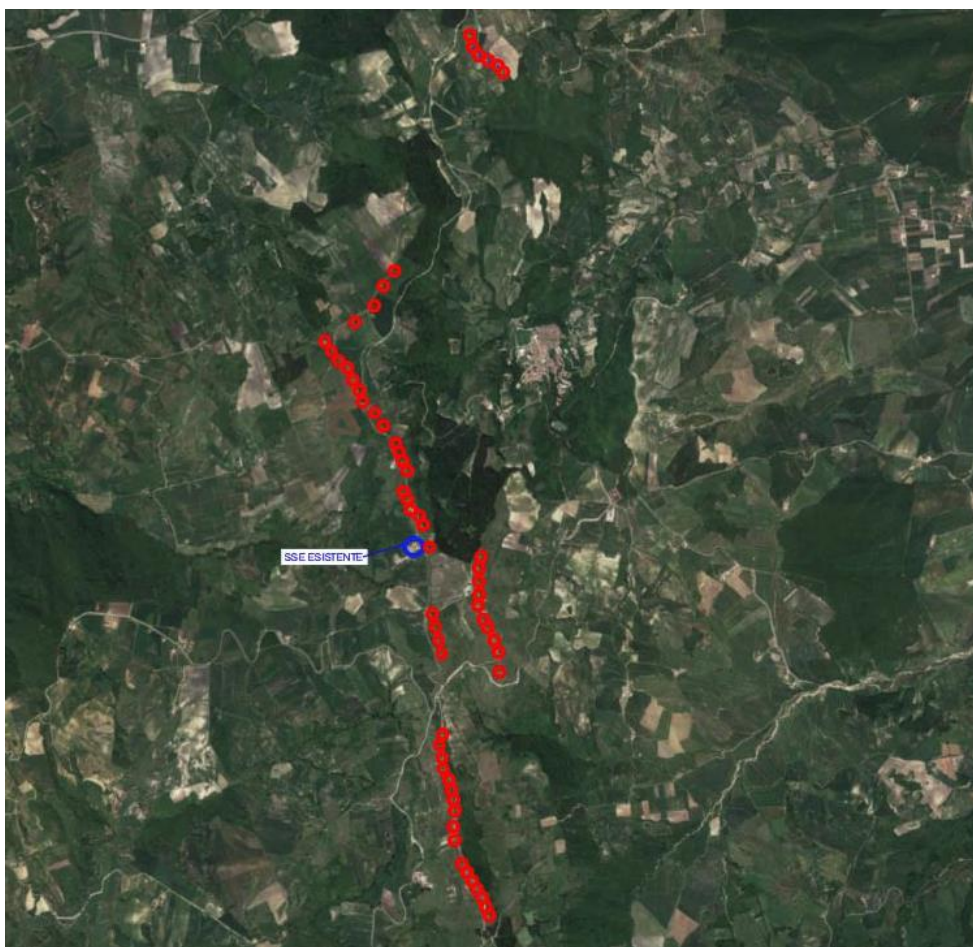


Figura 3.1. – Impianto eolico esistente da dismettere.

Il nuovo impianto, che sostituirà quello attualmente esistente, sarà costituito da n. 10 aerogeneratori tripala con torre tubolare, avente un diametro del rotore pari a 158 m e altezza al mozzo pari a 101 m, con potenza nominale pari a 6,1 MW e per una potenza complessiva di 61 MW.

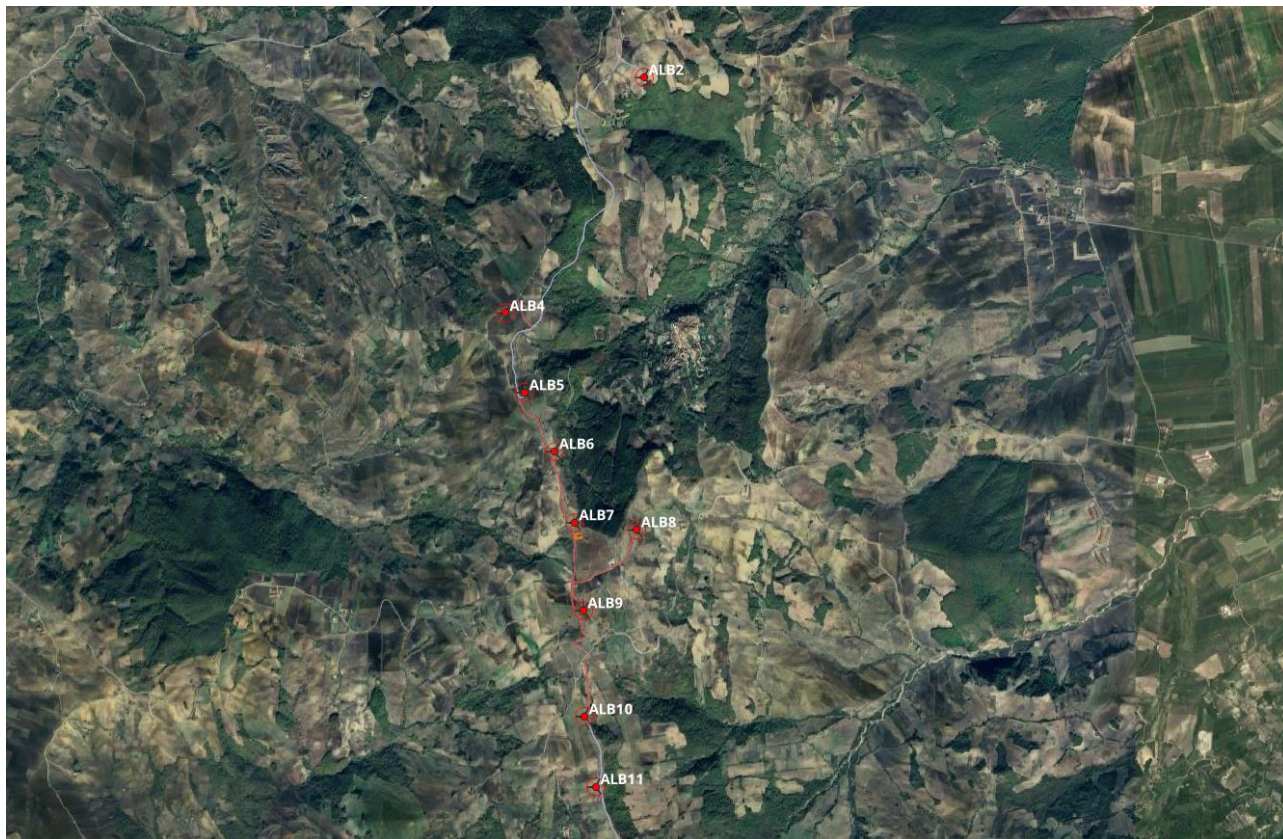


Figura 3.2. – Impianto eolico di progetto.

Il rifacimento progettuale trova fondamento nei vantaggi che si possono trarre dagli interventi di repowering, come:

- l'ottimizzazione della localizzazione delle nuove turbine grazie alla conoscenza della risorsa eolica acquisita durante la gestione dell'impianto;
- Incremento delle prestazioni a valle dell'intervento con aumenti di performance;
- Riduzione del numero di turbine che consente una riduzione dell'impatto visivo;
- Utilizzo di aree già sfruttate per impianti eolici riducendo così il consumo di ulteriore suolo;
- Opportunità di sfruttare infrastrutture esistenti, quali cavidotti e strade, con minori costi e impatti sul territorio;
- Minore manutenzione e nuove opportunità di lavoro.

4.1.Motivi e criteri del progetto di rifacimento

Gli aerogeneratori attualmente presenti sono n. 48 modello Vestas V42 e n. 12 modello Vestas V44. Tali turbine appartengono a modelli oramai non più in produzione e comunque di difficile reperibilità sul mercato, vista anche la tecnologia non avanzata della macchina stessa, ponendo un problema di sostenibilità finanziaria reale dell'iniziativa.

Risulta a questo punto necessaria un'ottimizzazione in termini di aumento della potenza e del rendimento energetico; essa è oggi effettivamente resa possibile grazie all'evoluzione tecnologica di settore che ha consentito di immettere sul mercato aerogeneratori notevolmente più performanti sia in termini di potenza che di energia specifica estratta dalla risorsa vento.

La Società proponente, anche a valle di accurati studi di micrositing, ha individuato una macchina più performante rispetto a quelle attualmente esistenti.

Il criterio nella scelta del nuovo aerogeneratore è stato quello di individuare la macchina presente sul mercato che la migliore tecnologia mette a disposizione, massimizzandone la potenza e le prestazioni energetiche con un miglioramento degli aspetti di inserimento e sostenibilità ambientale e paesaggistica rispetto alla configurazione attuale degli aerogeneratori già installati (impatti: acustico; elettromagnetico; delle matrici ambientali e paesaggistiche, etc.).

La scelta del nuovo aerogeneratore è stata dettata dai seguenti criteri:

1. Evitare la sostanzialità del progetto di rifacimento;
2. Utilizzare l'aerogeneratore più performante e ottimale, tra quelli oggi presenti sul mercato, in relazione all'anemologia del sito.

5. SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Per ciascuna componente/fattore ambientale vengono forniti indirizzi operativi per le attività di monitoraggio che saranno di seguito descritte nell'ambito del presente PMA.

Le componenti/fattori ambientali trattate sono:

- Atmosfera e Clima (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali);
- Suolo e Sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- Paesaggio;
- Ecosistemi e Biodiversità (componente vegetazione, fauna);
- Salute Pubblica (rumore, elettromagnetismo, shadow flickering, rottura organi rotanti).

Le componenti/fattori ambientali sopra elencate ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I del DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, previste dall'art.34 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., sia a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE.

Giova inoltre ricordare che, sia la “Salute pubblica” sia gli “Ecosistemi”, sono componenti ambientali a carattere trasversale rispetto ad altre componenti/fattori ambientali per i quali, la stessa normativa ambientale, prevede in alcuni casi “valori limite” basati proprio sugli obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (es. qualità dell’aria, qualità delle acque, rumore, vibrazioni etc.).

Pertanto, il monitoraggio ambientale potrà essere efficacemente attuato in maniera “integrata” sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell’aria, il clima acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti Vegetazione e Fauna).

Si ritiene tuttavia importante segnalare che sono numerose le esperienze già consolidate in ambito internazionale, comunitario e regionale relative alla Valutazione dell’Impatto Sanitario (VIS) come strumento che, integrato alle VIA, consenta di “stimare gli effetti potenziali sulla salute di una popolazione di una politica piano o progetto e la distribuzione di tali effetti all’interno della popolazione”.

Solo a seguito dell’adozione di metodologie e strumenti per la valutazione appropriata degli effetti sulla salute umana nell’ambito della VIA sarà quindi possibile delineare idonee metodologie e strumenti per il monitoraggio nel tempo di tali effetti, con lo scopo di controllare che siano effettivamente rispondenti a quelli previsti nella fase di valutazione.

Ciascuna componente/fattore ambientale è trattata nei successivi paragrafi secondo uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri analitici;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

In riferimento al numero ed alla tipologia dei parametri analitici proposti, si evidenzia che essi rappresentano un insieme necessariamente ampio e complesso all’interno del quale si potranno individuare ed utilizzare quelli pertinenti agli obiettivi specifici del Progetto di Monitoraggio Ambientale definito in funzione delle caratteristiche dell’opera, del contesto localizzativo e della significatività degli impatti ambientali attesi.

Le richiamate “Linee Guida per il PMA” propongono per le attività di monitoraggio in campo una scheda di sintesi che potrà essere di volta in volta utilizzata ed applicata alle indagini relative a parametri descrittivi delle diverse Componenti del PMA. Riportiamo qui una scheda tipo, che riteniamo possa essere utilizzata per le diverse indagini di campo proposte nei capitoli del presente Piano di Monitoraggio Ambientale.

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Usi reali del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento		Datum	LAT LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio		<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera	
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento		Datum	LAT LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

Tabella 5.1. – Scheda Tipo rilievi area di indagine.

Si indicano quindi nello specifico le diverse componenti individuate per la specifica opera, che si ribadisce essere costituita da un impianto eolico di potenza complessiva pari a 73,20 MW e delle relative opere annesse.

IL PMA è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative delle singole componenti.

5.1. ATMOSFERA E CLIMA

Per quanto concerne la componente atmosfera l'impatto prodotto dall'impianto è legato al sollevamento delle polveri, che si potrà avere in fase di cantiere, in fase di esercizio, in fase di dismissione dell'impianto. Il sollevamento delle polveri potrà essere generato dal passaggio degli automezzi su strade non asfaltate, dai movimenti terra che si generano durante gli scavi delle trincee dei cavidotti peraltro con accumulo di materiale sciolto in prossimità degli scavi stessi o più in generale nell'area di cantiere.

5.1.1. Obiettivi del monitoraggio

Obiettivo del monitoraggio è quello di individuare i potenziali ricettori sensibili, individuare parametri che permettano di definire l'impatto prodotto, assumere e proporre scelte atte a contenere gli effetti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri in atmosfera.

5.1.2. Metodologia di monitoraggio

La metodologia di monitoraggio consiste nella misura di parametri analitici (PTS, PM10 e PM2,5), prima dell'inizio della costruzione dell'opera e durante la fase di cantiere in corrispondenza dei potenziali ricettori sensibili (edifici rurali) per verificarne lo scostamento rispetto ai dati ante operam, ed eventualmente il superamento dei possibili limiti normativi.

5.1.3. Punti di monitoraggio

È evidente che la dispersione delle polveri in atmosfera dipende da una serie di fattori quali il vento, l'umidità dell'aria, le precipitazioni piovose. Ad ogni modo si può assumere con ragionevole certezza che gli effetti del sollevamento polveri in cantiere generato dal movimento degli automezzi su strade non asfaltate e dagli scavi possa risentirsi in un intorno di 100 m dal punto in cui si è originato. In relazione a questa assunzione, è stato predisposto un piano di monitoraggio ed analisi così come illustrato nei rapporti di prova eseguiti presso un laboratorio certificato e allegati al progetto; si riporta di seguito un esempio di rapporto con indicazione dei dati relativi al campione:

		MD-20-05 Ed. 1 Rev. 1 del 25/06/2020
Rapporto di prova n°: 23A02302 del 01/08/2023		
		Spett. I.V.P.C. Srl vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 82121 Napoli (NA)
Dati relativi al campione		
Categoria merceologica: Aria		
Campione dichiarato: Aria		
Etichetta campione: ALBEF 1		
Committente: I.V.P.C. Srl		
Data accettazione: 26/07/2023		Numero di Accettazione: 23-001528
Data e ora inizio analisi: 26/07/2023 13:30:00		Data fine analisi: 01/08/2023
Finalità delle analisi: Monitoraggio polveri inalabili		
Dati di campionamento		
N° verbale di prelievo: MF-6-26072023 Ora Prelievo: 13.30.00		
Data: 26/07/2023		
Campionamento a cura di: personale tecnico del laboratorio		
Luogo: Agro di Alberona (FG)		
Punto di prelievo: Coordinate: 41.454957 N 15.116503 E		
Modalità: Procedura di campionamento PG 14 - Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA		

Figura 5.1. – Esempio Tipo di un Rapporto di Prova.

5.1.4. Parametri analitici

Il termine particolato (“*particular matter*” – PM) individua la serie dei corpuscoli sospesi in un gas, nel caso di nostro interesse in atmosfera. Con particolato atmosferico si fa riferimento al complesso e dinamico insieme di particelle, con l'esclusione dell'acqua, disperse in atmosfera per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Il PM₁₀ è la frazione di particelle raccolte con un sistema di selezione avente efficienza stabilita dalla norma (UNI EN12341/2001) e pari al 50% per il diametro aerodinamico di 10 µm, analogamente viene definito il PM_{2,5} dalla norma UNI EN 14907/2005. Il PTS è un indicatore delle polveri totali sospese.

5.1.5. Valori normativi limite

Il decreto 155/2010, emanato in data 13 agosto 2010, costituisce il testo unico sulla qualità dell'aria, comprendendo i contenuti del decreto 152/2007 che recepiva la Direttiva 2004/107/CE. I decreti in vigore alla data di emanazione del D.lgs. 155/10 sono stati totalmente o parzialmente abrogati, in funzione delle indicazioni presenti negli allegati.

Il Decreto fissa, tra l'altro, i valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento e dello specifico inquinante per la tutela della salute pubblica. Per parametri *PM10*, *PM 2,5* e *PTS* i valori limite sono quelli riportati nella seguente tabella.

Inquinante	Normativa Vigente ¹	Limite orario ²	Limite (media 8h) ³	Limite 24h ⁴	Limite annuale ⁵	Soglia di allarme ⁶
Polveri Sottili con AD< 10 µm (PM ₁₀)	Dlgs 155/10	—	—	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	40 µg/m ³	—
Polveri Sottili con AD< 2,5 µm (PM _{2,5})		—	—	—	25 µg/m ³	—
Polveri Totali Sospese (PTS) ⁸	DPR 203/88 DM 25/11/1994	—	—	150 µg/m ³	—	300

Tabella 5.2. – Valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento per *PM10*, *PM 2,5*, *PTS* per la tutela della salute pubblica.

5.1.6. Tecnica di campionamento e strumentazione per il monitoraggio

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM₁₀ – PM 2,5) saranno utilizzati analizzatori di polveri sottili di tipo portatile che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI-EN).

La misura sarà effettuata prima dell'inizio delle attività di cantiere per una intera giornata lavorativa (p.e. h 06-16) e durante le attività di cantiere per una intera giornata lavorativa. L'analisi in continuo e la rilevazione dei dati ante operam è finalizzata alla valutazione della fluttuazione della concentrazione di particelle in relazione alle emissioni della sorgente. La misura sarà effettuata, ovviamente in giornate diverse, in corrispondenza di tutti i punti sensibili rilevati nell'intorno dei 100 m dall'area di impianto, ante operam e poi ripetuta negli stessi punti nella fase di costruzione.

Unitamente allo strumento di rilevamento delle polveri saranno utilizzati strumenti portatili per la misura:

- Della direzione del vento,
- Della intensità del vento,
- Delle precipitazioni atmosferiche,

- Dell'umidità dell'aria,
- Della temperatura media,

5.1.7. Restituzione dei dati

I dati registrati dallo strumento sono acquisiti e elaborati presso un laboratorio certificato al fine di estrarre informazioni sia giornaliere sia medie, confrontabili con i valori limite di riferimento (DM 155/2010) e con i dati acquisiti ante operam, consentendo una immediata idea delle condizioni di qualità dell'aria nel sito (punto sensibile) rilevato: sono stati eseguiti in totale sei campionamenti i cui dati sono visibili nei rapporti di prova allegati al progetto.

Si riporta di seguito un esempio di Rapporto di prova indicante i dati relativi al campione, i dati di campionamento e la tabella indicante i parametri analizzati:



MD-20-05
Ed. 1 Rev. 1
del 25/06/2020

Rapporto di prova n°: 23A02302 del 01/08/2023

Spett.
I.V.P.C. Srl
vico Santa Maria a Cappella Vecchia,
11
82121 Napoli (NA)

Dati relativi al campione

Categoria merceologica: **Aria**

Campione dichiarato: **Aria**

Etichetta campione: **ALBEF 1**

Committente: **I.V.P.C. Srl**

Data accettazione: **26/07/2023**

Numero di Accettazione: **23-001528**

Data e ora inizio analisi: **26/07/2023 13:30:00**

Data fine analisi: **01/08/2023**

Finalità delle analisi: **Monitoraggio polveri inalabili**

Dati di campionamento

N° verbale di prelievo: **MF-6-26072023** Ora Prelievo: **13.30.00**

Data: **26/07/2023**

Campionamento a cura di: **personale tecnico del laboratorio**

Luogo: **Agro di Alberona (FG)**

Punto di prelievo: **Coordinate: 41.454957 N 15.116503 E**

Modalità: **Procedura di campionamento PG 14 - Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA**

Parametro
Metodo

U.M.

Risultato

L'Ingegnere Chimico
Arace Pasquale
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Foggia n°AB 3380

segue Rapporto di prova n°: 23A02302 del 01/08/2023

Documento con la firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

Page 1 of 2

Parametro Metodo	U.M.	Risultato
Polveri PM10 UNI EN 12341:2014	µg/m ³	< 1
Direzione del vento Metodo Interno	/	Nord Ovest
Intensità del vento Metodo Interno	m/s	3,1
Precipitazioni atmosferiche Metodo Interno	mm	0
Temperatura media UNI EN ISO 16911-1:2013	°C	25,1
Umidità Aria Metodo Interno	%	55,7
Velocità media UNI EN ISO 16911-1:2013	m/s	3

Legenda:

LOQ = limite di quantificazione; U.M.= unità di misura; N.R. = valore inferiore al LOQ; R%= Recupero percentuale; - = Parametro non determinabile

Note del laboratorio:

- Ove il campionamento non venga effettuato dal personale tecnico del laboratorio i dati di prelievo e le parti di procedure che lo prevedono sono sotto la responsabilità del committente.

- Ove non espressamente indicato, il recupero è da intendersi compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici. Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio. - - Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli;

- Salvo indicazioni di legge o normativa cogente la regola decisionale per la conformità a i limiti di legge non considera l'incertezza di misura;

- La stima dell'incertezza di misura per le prove qualitative non applicabile;

I limiti di legge, ove riportati e richiesti dal cliente, si riferiscono a documenti vigenti;

- Il laboratorio declina ogni responsabilità circa la validità dei risultati analitici che possono essere influenzati da i dati forniti dal Cliente (Categoria Merceologica, Punto e Dati di Campionamento);

- Il laboratorio declina ogni responsabilità circa la validità dei risultati analitici quando il Cliente richiede che un oggetto sia sottoposto a prova pur riconoscendo la presenza di uno scostamento rispetto alle condizioni specificate dal laboratorio (accettazione con riserva);

Fine del rapporto di prova n° 23A02302

Figura 5.2. – Esempio Tipo di un Rapporto di Prova completo di parametri analizzati.

In considerazione dell'ubicazione dell'impianto (area agricola al di fuori di centri abitati, area in cui non è presente un traffico veicolare sostenuto), si prevede che anche nelle fasi di cantiere di maggiore intensità lavorativa non saranno superati i limiti previsti dal DM 155/2010, tuttavia durante la gestione del cantiere saranno adottati una serie di accorgimenti atti a ridurre la produzione e diffusione di polveri.

5.1.8. Mitigazione degli impatti sull'atmosfera e sul clima

Ante Operam

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell'erosione eolica, è prevedibile l'innalzamento di polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori -ante operam- saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze. In particolare, si prevedrà quale mitigazione degli impatti:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

Corso d'Opera

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici di rilievo ma da infrastrutture di carattere tecnologico (parchi eolici) che non ne compromettono la qualità dell'aria. In considerazione del fatto che l'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeri-formi non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile.

In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte eolica, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto. Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di inerbimento o verranno restituite alle pratiche agricole. Durante la fase di esercizio post operam le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico sono da ritenersi nulle.

Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Innalzamento di polveri;
- Emissioni di rumore e vibrazioni;

Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

5.1.9. Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere saranno effettuate dalla Direzione Lavori. Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo dell'area di studio tramite anche raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali su diffusione e trasporto delle polveri;
- Dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- Controllo degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento di polveri;
- Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

5.2. AMBIENTE IDRICO

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento.

Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., 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 - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D. Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee.

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA per "le acque superficiali e sotterranee", in linea generale, dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interri-menti dei bacini idrici naturali e artificiali.

5.2.1 Obiettivi del monitoraggio

Si è proceduto ad eseguire ricognizione, prima su base cartografica della presenza di strutture per la captazione e/o presa delle acque superficiali e sotterranee, si è poi proceduto a ricognizione diretta per la verifica delle stesse per la effettiva funzionalità di prelievo acque e monitoraggio.

Premesso che sulle opere di captazione rappresentate da pozzi risulta sostanzialmente impossibile eseguire sia misure che prelievo di acque, trattandosi di opere ubicate in corrispondenza di siti di proprietà "privata", pertanto non accessibili per tali applicazioni, ci si è limitati ad individuare opere pubblicamente accessibili come fontane, fontanili, dove si è potuto verificare la effettiva attività idrica con prelievo contestuale di campioni di acque emergenti e/o di invaso, le quali sono state sottoposte ad analisi chimica e batteriologica per la definizione dello stato quali-quantitativo delle acque superficiali e di falda.

Per quanto riguarda l'inquadramento generale, nell'ambito Idrogeologico ed Idraulico, l'area in esame ed il progetto di previsione, è ubicato in corrispondenza di una zona di spartiacque superficiale, a cavallo tra il Bacino Idrografico del Fiume Fortore (ad ovest) ed il Bacino Idrografico del Fiume Candelaro (ad est), trovandosi in corrispondenza di un allineamento di cresta del rilievo, infatti si può osservare l'assenza di reticolo intersecante l'allineamento di progetto, mentre i termini più alti dei due reticoli si esplicano ad ovest e ad est di tale allineamento.

Nell'ambito della ricerca di punti di monitoraggio di acque in scaturigine, i punti individuati sul versante orientale e meridionale rispetto al parco eolico sono risultati essere attivi, eseguendo

quindi campionamento ed analisi di caratterizzazione, mentre i punti individuati sul versante occidentale sono risultati essere non attivi, pertanto non si è inteso eseguire campionamento di acque stantie, inserendole comunque nella rete di monitoraggio che accompagnerà il progetto, nella prospettiva di un futuro ritorno ad attività rilevabile.

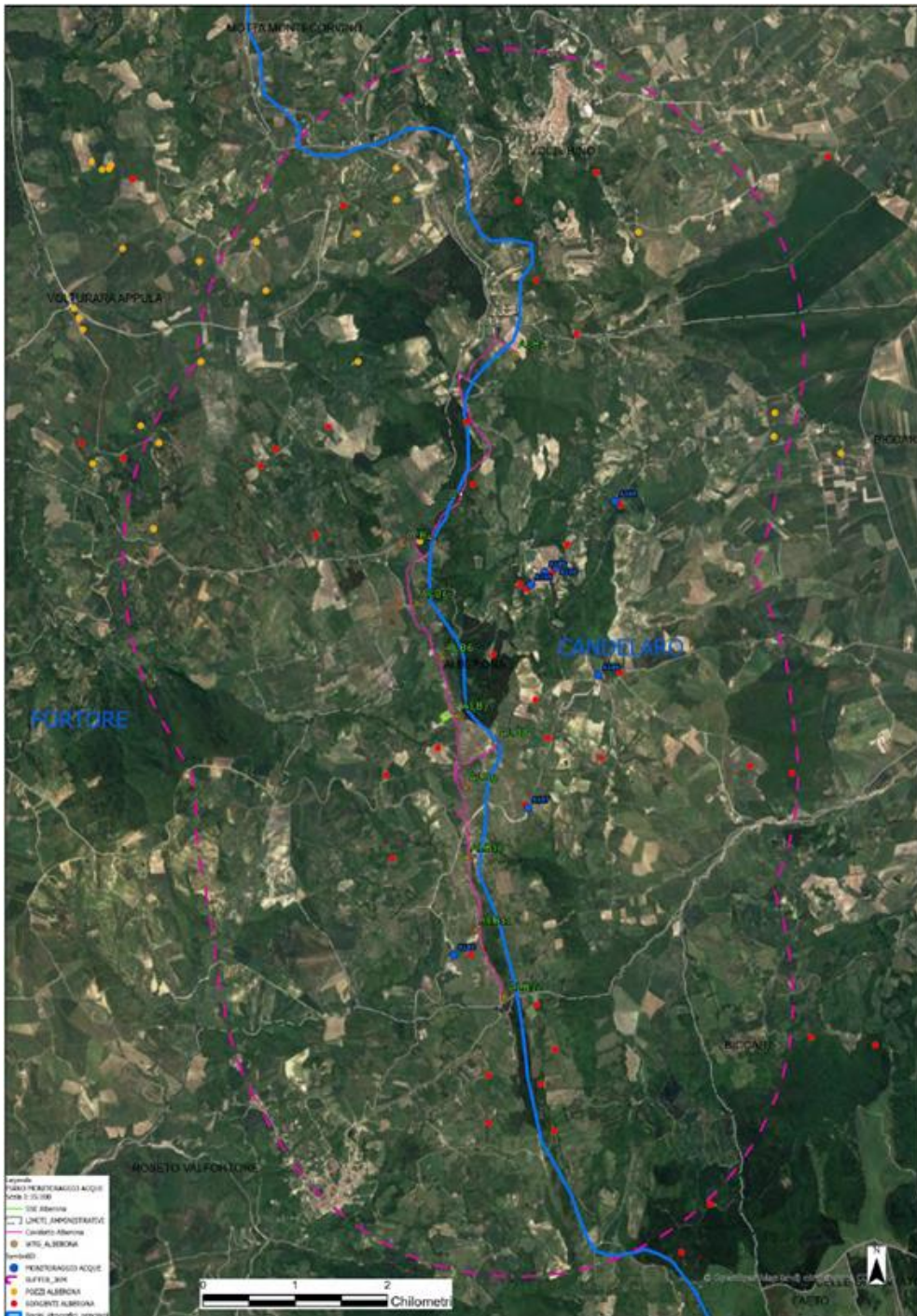


Figura 5.3. – Monitoraggio delle acque nell'area di progetto

5.2.1 Metodologia di monitoraggio

Si è proceduto ad eseguire una ricognizione per la individuazione dei possibili punti di verifica sullo stato quali-quantitativo delle acque superficiali e sotterranee entro una fascia buffer di 3 Km, da utilizzare poi in un più ampio piano di monitoraggio delle componenti ambientali legate alla realizzazione del progetto.

A tal proposito si è fatta una ricerca di quei componenti idrici già riportati sulla cartografia tecnica regionale (CTR), eseguendo poi una ricognizione sul territorio per trovare riscontro sulle strutture/opere che potessero realmente essere utili per impostare il rilievo dei dati puntuali e che potessero essere utilizzati anche in futuro per il rilevamento di confronto degli stessi.

Dalla ricognizione cartografica si sono individuati una serie di opere idriche (pozzi, sorgenti, fontanili, abbeveratoi, bacini, ecc.) che potessero essere utili al prelievo di acque per la esecuzione di analisi specifiche a determinarne la caratterizzazione delle acque.

Di queste, sia per ragioni di praticità tecnica (difficilmente raggiungibili), sia per ragioni di impossibilità di acquisire autorizzazione all'accesso (privati), si è prospettata la possibilità di inserire nel piano di monitoraggio solo ed esclusivamente fontanili di scaturigini naturali di libero accesso e attive idraulicamente.

Dalla ricognizione diretta si è quindi riusciti ad individuare 17 punti potenzialmente accessibili per il prelievo di acque alla scaturigine.

Dei 17 punti di scaturigine di cui N° 07 ricadenti nell'area buffer di 3 km richiesti per il monitoraggio e che sono risultati essere idraulicamente attivi, pertanto in sede di ricognizione in campo si è potuto eseguire il prelievo di acque correnti da cui si è eseguito prelievo e successive analisi caratterizzanti.

La distribuzione dei punti di monitoraggio risulta essere distribuita prevalentemente sul versante orientale (Bacino del Candelaro), mentre sul versante occidentale (Bacino del Fortore) non si sono individuati punti di scaturigine facilmente accessibili e/o attivi. Ciò nonostante, durante il periodo di monitoraggio, si potranno aggiungere eventuali altri punti di campionamento che dovessero risultare attivi anche sul versante occidentale durante la durata del piano di monitoraggio, che resterà attivo per tutta la durata di esercizio del parco stesso, ottenendo quindi nel tempo una regolare valutazione stato quali-quantitativo delle acque partendo dal tempo "0", coincidente con questa prima acquisizione.

Per la programmazione del piano di monitoraggio, si potrebbe ipotizzare una verifica dei dati con cadenza annuale nella prima fase di "realizzazione dell'impianto", per renderla poi continua con cadenza biennale durante le fasi di esercizio, fino alla dismissione dell'impianto.

I dati analitici acquisiti verranno conservati dalla ditta esercente con possibilità di messa a disposizione dei vari Enti che ne dovessero fare richiesta.

5.2.2 Punti di Campionamento

Di seguito la tabella relativa ai punti di campionamento delle acque:

Attività - Matrice	Punto di prelievo	Prelievo eseguito presso:	Etichetta campione
Acque sotterranee	Coordinate: 41.439285 N 15.131804 E	Agro di Alberona (FG)	Fontana Tomarello
Acque sotterranee	Coordinate: 41.395001 N 15.110747 E	Agro di Alberona (FG)	Fonte Acqua Bianca
Acque sotterranee	Coordinate: 41.422311 N 15.129600 E	Agro di Alberona (FG)	Cimitero
Acque sotterranee	Coordinate: 41.409374 N 15.120410 E	Agro di Alberona (FG)	Fontana Pillozza
Acque sotterranee	Coordinate: 41.431148 N 15.120818 E	Agro di Alberona (FG)	Pisciarelli
Acque sotterranee	Coordinate: 41.432403 N 15,122674 E	Agro di Alberona (FG)	Piazza Civetta
Acque sotterranee	Coordinate: 41.432865 N 15.124058 E	Agro di Alberona (FG)	Fontana Muta

Tabella 5.3. – Punti di Campionamento e relativi dati dei campioni.

Allo stato attuale, in base ai dati ottenuti dal campionamento eseguito, si riesce a determinare che si tratta di acque classificabili come “Bicarbonatico-Calciche prevalenti”, secondo quanto risulta dalle rappresentazioni grafiche di seguito riportate (Diagramma di Piper e di Scholler):

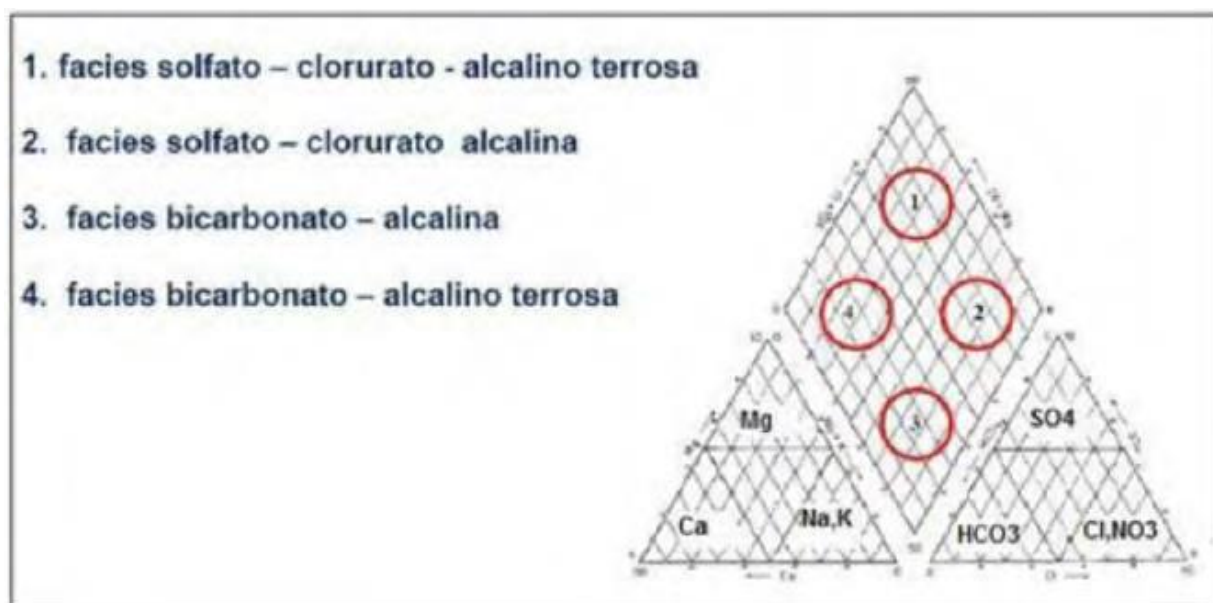


Figura 5.4. – Monitoraggio delle acque nell’area di progetto

In Facies 4/3 (Piper) → ACQUE BICARBONATO-CALCICHE / BICARBONATO ALCALINE
(Scholler) → Bicarbonato-solfato-calciche

Dal punto di vista batteriologico, le analisi hanno fatto riscontrare assenza di colifecali assenti e valori dei nitrati entro valori di legge.

Di seguito, un esempio tra i 7 rapporti di prova eseguiti per l’impianto in progetto:

Rapporto di prova n°: 23A02184 del 02/08/2023

Spett.
I.V.P.C. Srl
vico Santa Maria a Cappella Vecchia,
11
82121 Napoli (NA)

Dati relativi al campione

Categoria merceologica: **Acqua sotterranea**

Campione dichiarato: **Acqua sotterranea**

Etichetta campione: **Alberona N° 7**

Committente: **I.V.P.C. Srl**

Data accettazione: **27/07/2023**

Numero di Accettazione: **23-001490**

Data e ora inizio analisi: **27/07/2023 10:39:41**

Data fine analisi: **02/08/2023**

Finalità delle analisi: **Verifica ai sensi del D.Lgs. 152/2006, Parte Quarta, Titolo V, All. 5, Tab. 2**

Dati di campionamento

N° verbale di prelievo: **Ora Prelievo:**

Data: **27/07/2023**

Campionamento a cura di: **Committente**

Luogo: **Agro di Alberona (FG)**

Punto di prelievo: **Coordinate: 41.439285 N 15.131804 E**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
*Calcio <i>EPA 6020 B 2014</i>	mg/l	13,95	

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
*Sodio <i>EPA 6020 B 2014</i>	mg/l	< 20	
*Potassio <i>EPA 6020 B 2014</i>	mg/l	1,72	
*Magnesio <i>EPA 6020 B 2014</i>	mg/l	3,88	
*Alluminio <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	2,22	200
*Antimonio <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	5
*Argento <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	10
*Arsenico <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	3,01	10
*Berillio <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	4
*Cadmio <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	5
*Cobalto <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	50
*Cromo totale <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	50
*Cromo VI <i>APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003</i>	µg/l	< 0,5	5
*Ferro <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	200
*Mercurio <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 0,1	1
*Nichel <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	20
*Piombo <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	10
*Rame <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	1,24	1000

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
* Selenio <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	10
* Manganese <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	50
* Tallio <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	< 1	2
* Zinco <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	6,3	3000
* Boro <i>EPA 6020 B 2014</i>	µg/l	27,85	1000
* Cianuri liberi <i>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</i>	µg/l	< 5	50
Fluoruri <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/l	< 5	1500
Nitriti <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/l	< 100	500
Solfati <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	39,5	250
Cloruri <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	150,6	
Nitrati <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,3	
* cloro totale <i>APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,02	
* Carbonati <i>APAT CNR IRSA 2010 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,1	
* Bicarbonato <i>APAT CNR IRSA 2010 A Man 29 2003</i>	mg/l	550,8	
* TDS (103-105°C) <i>APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	mg/l	534,79	
* Benzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	1
* Etilbenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	50

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
* Stirene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	25
* Toluene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	15
* Para-xilene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	10
* Benzo(a)Antracene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,005	0,1
* Benzo(a)pirene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,001	0,01
* Benzo(b)fluorantene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,005	0,1
* Benzo(k) fluorantene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,005	0,05
* Benzo(g,h,i) perilene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,001	0,01
* Crisene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	5
* Dibenzo(a,h)antracene <i>EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,001	0,01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
* Pirene <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,05	50
* IPA Totali <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,005	0,1
* Clorometano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	1,5
* Triclorometano (cloroformio) <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,015	0,15
* Cloruro di vinile <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,005	0,5
* 1,2-dicloroetano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,3	3

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
*1,1 Dicloroetilene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,005	0,05
*Tricloroetilene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	1,5
*Tetracloroetilene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	1,1
*Esaclorobutadiene <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,015	0,15
*Sommatore organoalogenati <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,1	10
*1,1 Dicloroetano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	810
*1,2 Dicloroetilene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	60
*1,2-dicloropropano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,015	0,15
*1,1,2-tricloroetano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,02	0,2
*1,2,3-tricloropropano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,0001	0,001
*1,1,2,2-tetracloroetano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,005	0,05
*Tribromometano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,3
*1,2 dibromoetano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,0001	0,001
*Dibromoclorometano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,13
*Bromodiclorometano <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,17
*Nitrobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	3,5
*1,2-Dinitrobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,01	15

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
*1,3 Dinitrobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	3,7
*Cloronitrobenzeni <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	0,5
*Monoclorobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	40
*1,2 Diclorobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	270
*1,4 Diclorobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,05	0,5
*1,2,4,5 Tetraclorobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	1,8
*Pentaclorobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,10	5
*Esaclorobenzene <i>EPA 5030 C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/l	< 0,001	0,01
*2-Clorofenolo <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,1	180
*2,4-Diclorofenolo <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,1	110
*2,4,6-Triclorofenolo <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,1	5
*Pentaclorofenolo (e i suoi sali ed esteri) <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,1	0,5
*Anilina <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,003	10
*Difenilamina <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,003	910
*p-Toluidina <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,003	0,35
*Ataclor <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
*Aldrin <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,003	0,03

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
*Atrazina <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,3
*alfa-Esacloroetano (HCH alfa) <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
*beta-Esacloroetano (HCH beta) <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
*gamma-Esacloroetano (Lindano) <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
*Clordano <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
*DDD, DDT, DDE (somma) <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
*Dieldrin <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,03
*Endrin <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,01	0,1
*Sommatoria Fitofarmaci (Antiparassitari totali) <i>EPA 3510C 1996+EPA 8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,003	0,5
*Sommatoria PCDD, PCDF (Convesione in TEF) <i>UNI 11199:2007</i>	µg/l	< 0,000001	0,000001
*2,4,4'-triclorobifenile+2,4',5'-triclorobifenile - PCB28+PCB31 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,5'-tetraclorobifenile - PCB44 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',5,5'-tetraclorobifenile - PCB52 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*3,3',4,4'-tetraclorobifenile - PCB77 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*3,4,4',5'-tetraclorobifenile - PCB81 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,5',6-pentaclorobifenile - PCB95 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',4,4',5-pentaclorobifenile - PCB99 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
*2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile - PCB101 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	µg/l	< 0,001	
*2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile - PCB105 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,3,3',4',6-pentaclorobifenile - PCB 110 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,3,4,4',5-pentaclorobifenile - PCB114 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,3',4,4',5-pentaclorobifenile+2',3,4,4',5-pentaclorobifenile - PCB118+PCB123 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*3,3',4,4',5-pentaclorobifenile - PCB126 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile+2',3',4,4',5,5'-esaclorobifenile - PCB128+PCB167 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile - PCB138 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,4',5,5'-esaclorobifenile - PCB146 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,4',5,6-esaclorobifenile - PCB149 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,5,5',6-esaclorobifenile - PCB151 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile - PCB153 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile - PCB156 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile - PCB157 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile - PCB169 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,3',4,4',5-eptaclorobifenile - PCB170 <i>EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018</i>	ug/l	< 0,001	

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Limiti
*2,2',3,3',4',5,6-eptaclorobifenile - PCB177 EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile - PCB180 EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,4,4',5',6-eptaclorobifenile - PCB183 EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018	ug/l	< 0,001	
*2,2',3,4',5',5',6-eptaclorobifenile - PCB187 EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018	ug/l	< 0,001	
*2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile - PCB189 EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018	ug/l	< 0,001	
*PCB TOTALI EPA3510C1996+EPA3630C1996+EPA8270 E 2018	ug/l	< 0,001	0,01
*Acrilamide ISSCBA001 REV00	µg/l	< 0,01	0,1
*Idrocarburi totali come n-esano EPA 5021 A 2014 + EPA 8015D 2007 + UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 20	350
*Esteri dell'acido ftalico Metodo Interno	µg/l	< 1	37000
*Amianto MOCF	µg/l	< 0,001	

Figura 5.5. – Esempio di Rapporto di prova per il monitoraggio delle acque nell'area di progetto.

5.2.3 Individuazione impatti sulla componente Acque

Per l'impianto in esame, come ampiamente dimostrato in numerosi studi scientifici, per la componente idrica si hanno i seguenti impatti:

Impatti in Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi relativamente profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione per l'alloggiamento delle cabine di campo e dei depositi agricoli, che di fatto riguardano situazioni puntuali. Durante la fase di cantiere non ci sarà dunque alterazione del deflusso idrico superficiale, anche in funzione del fatto che sulle aree interessate dalle opere non è stato rilevato un reticolo idrografico di rilievo.

Per la modestia del fenomeno di circolazione acquifera sotterranea, per l'interferenza di tipo puntuale e superficiale delle fondazioni delle cabine e per la distribuzione sul territorio degli stessi non si prevedrà un fenomeno di interferenza rilevante con la falda.

Per quanto attiene al deflusso superficiale, l'eventuale contaminazione, dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, risulterebbe comunque limitata all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori e, quindi, le quantità di inquinanti complessive rilasciate risulterebbero basse e, facilmente, diluibili ai valori di accettabilità.

Nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti, si provvederà all'asportazione delle zolle secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.

Impatti in Fase di esercizio

L'impianto eolico si compone di torre, piste, piazzole e cabine di raccolta in corrispondenza dei quali verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali.

L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà significative modificazioni alla morfologia del sito né comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale.

Inoltre, data la modesta profondità ed il modesto sviluppo delle opere di fondazione e date le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni del substrato, si ritiene che non ci sarà un'interferenza particolare con la circolazione idrica sotterranea.

La qualità delle acque non sarà inoltre influenzata dalla presenza dell'impianto in quanto la produzione di energia tramite fonte eolica si caratterizza per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo: la gestione ordinaria dello stesso non comporterà la presenza costante e continua di mezzi.

Conseguentemente è da ritenere molto basso qualunque tipo di interferenza con l'ambiente idrico superficiale e in particolare con l'ambiente idrico sotterraneo.

Impatti in Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione riguardano:

- l'alterazione del deflusso idrico;
- l'alterazione della qualità delle acque per scarichi dovuti al transito degli automezzi.

Il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione delle acque, mentre, il comparto idrico profondo non verrà interessato.

5.2.4 Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

Premettendo che gli impatti sono poco rilevanti, si precisa che in fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione.

In fase di cantiere per acque profonde -ante operam:

- Ubicazione oculata del cantiere e utilizzo di servizi igienici chimici, senza possibilità di rilascio di sostanze inquinanti nel sottosuolo;
- Stoccaggio opportuno dei rifiuti evitando il rilascio di percolato e oli: si precisa, a tal proposito, che non si prevede la produzione di rifiuti che possano rilasciare percolato, tuttavia anche il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di presidio sarà smaltito in maniera giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l'opera;
- Raccolta di lubrificanti e prevenzione delle perdite accidentali, prevedendo opportuni cassonetti o tappeti atti ad evitare il contatto con il suolo degli elementi che potrebbero generare perdite di oli.

In fase di cantiere per acque superficiali:

- Ubicazione dell'impianto in aree non depresse e a opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali;
- Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree di cantiere, da ridimensionare a seguito della rinaturalizzazione delle opere.

In fase di regime per acque superficiali e post operam:

- Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate con precisa individuazione del recapito finale.

5.2.5 Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA

In fase di cantiere, le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori. Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Controllo di perdite, con interventi istantanei nel caso di perdite accidentali di liquidi sul suolo e nel sottosuolo;
- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque;
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti).

In fase di regime ed esercizio di cantiere, la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria dell'impianto che dovrà provvedere a:

- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque;
- Pulizia e manutenzione annuale delle canalette.

5.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

5.3.1. Obiettivi del Monitoraggio

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA per "la componente suolo e sottosuolo", in linea generale, dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alla:

- Sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di oli e rifiuti sul suolo.

5.3.2. Metodologia di monitoraggio

Per la definizione di un'adeguata modellizzazione geotecnica del volume significativo e per la definizione di un adeguato piano di monitoraggio suolo/sottosuolo, sono stati eseguiti le seguenti indagini dirette, con acquisizione di campioni ambientali durante le perforazioni geognostiche effettuate.

Allo stato attuale sono state eseguite:

- n° 03 perforazioni a carotaggio continuo (Piazzole ALBE-2, ALBE-9, ALBE-12) spinte fino alla profondità di 30 m. dal p.c. da cui si sono prelevati n° 03 campioni ambientali a profondità di circa 1 m., 15 m. e 28 m. dal p.c., per caratterizzare tre orizzonti interessati dagli scavi dei pali di fondazione.

I risultati dalle analisi che si otterranno saranno parte integrante del “Piano di Monitoraggio Suolo/Sottosuolo” che programmaticamente vedrà complessivamente l’acquisizione di n° 09 campioni per piazzola aerogeneratore, di cui n° 03 lungo lo sviluppo dei pali di fondazione e n° 06 nell’ambito dello scavo del plinto di fondazione alle profondità di circa 1,0-2,0-3,0 m. dal p.c., questo per ognuno degli aerogeneratori di progetto.

Per le opere in linea, lungo tutta l’estensione del cavidotto di collegamento elettrico, si procederà ad eseguire un prelievo di n° 01 campione ogni 500 m. di sviluppo lineare, entro 1,0 m. di profondità dal p.c.

5.3.3. Punti di Campionamento

Pertanto il “Piano di Monitoraggio suolo/sottosuolo” vedrà il realizzarsi complessivamente le analisi di:

- N° 09 campioni, di cui n° 03 già prelevati (Piazzole ALB2, ALB9, ALB12), per piazzola aerogeneratore (9 x 12 = **108 campioni**);
- N° 09 campioni da prelevare in abito di sottostazione (**09 campioni**);
- N° 13 campioni da prelevarsi lungo il tragitto di cavidotto di connessione elettrica con frequenza di circa 500 m. (**13 campioni**).

Complessivamente, il piano prevederà un numero pari a **130 analisi ambientali su suolo/sottosuolo**, da completarsi entro la realizzazione del parco eolico.

5.3.4. Ubicazione delle indagini, campionamenti espletati e di previsione

In corrispondenza di n° 03 delle opere previste da progetto (aerogeneratori) è stato eseguito un sondaggio meccanico spinto fino alla profondità di -30 m. dal p.c., durante i quali sono state preventivamente prelevati n° 03 campioni ambientali (n° 09 tot.) inviati al laboratorio per la loro caratterizzazione ambientale, in attesa di acquisizione dei risultati; per la fase di progettazione esecutiva si procederà a completare la campagna geognostica con un sondaggio per piazzola aerogeneratore, in cui si procederà a prelevare n° 03 campioni entro i 30 m. di profondità e 06 campioni nell’ambito delle profondità del plinto di fondazione.

In corrispondenza della sottostazione esistente si procederà al prelievo di n° 09 campioni distribuiti su tre punti di campionamento alle profondità di 1 m, uno alla profondità intermedia degli scavi di fondazione e uno a fondo scavo di fondazione.

Lungo il tracciato di cavidotto si procederà ad eseguire n° 01 prelievo di campione, entro 1,0 m. di profondità, ogni 500 m. di percorso lineare.

Si riporta di seguito la planimetria delle ubicazioni dei punti di prelievo:

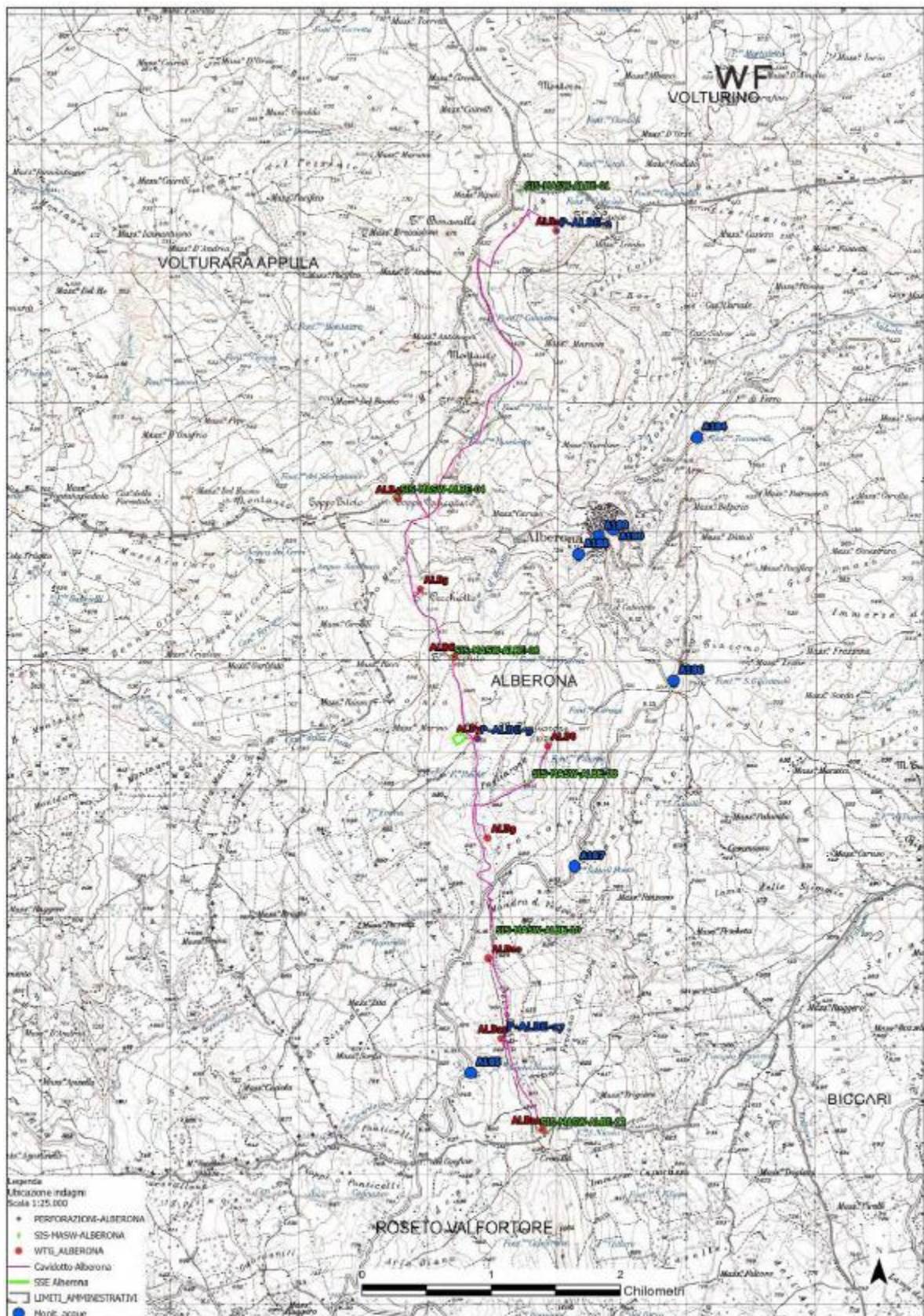
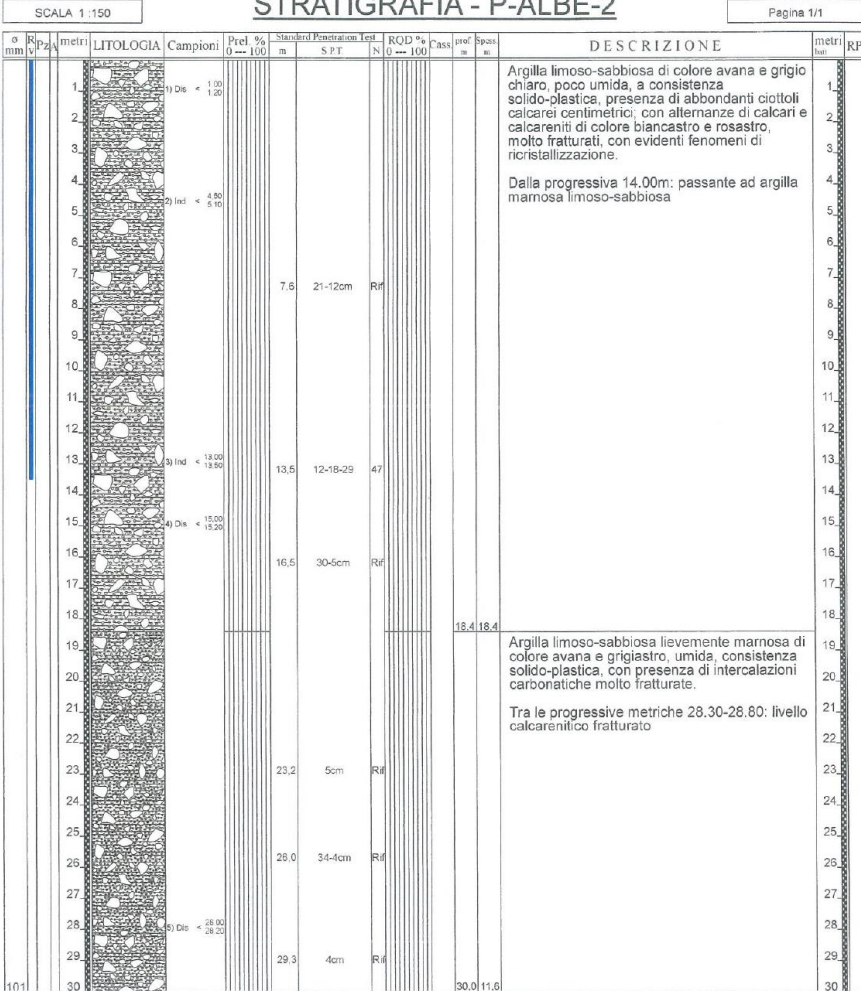


Figura 5.6. – Planimetria ubicazione indagini area di progetto.

Si riportano di seguito in sintesi le stratigrafie e i parametri geotecnici sin qui rilevati (n° 03 WTG).

Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023	
Committente: IVPC srl - Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 - 80121 Napoli	Sondaggio: P-ALBE-2
Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona	Data: 28 Luglio 2023
Coordinate: 41°27'13.65"N 15° 7'7.60"E	Quota: 865 m s.l.m.
Perforazione: A carotaggio continuo	

STRATIGRAFIA - P-ALBE-2



Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Michele Di Iorio

Il Direttore
Dott. Geol. Gennaro Carlone
Aut. Min. 10/01/2011 n. 5951
D.P.R. 380/2001 art. 59
Concessione n. 5901 del 18/06/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Gennaro Carlone

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE

LAVORO: Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

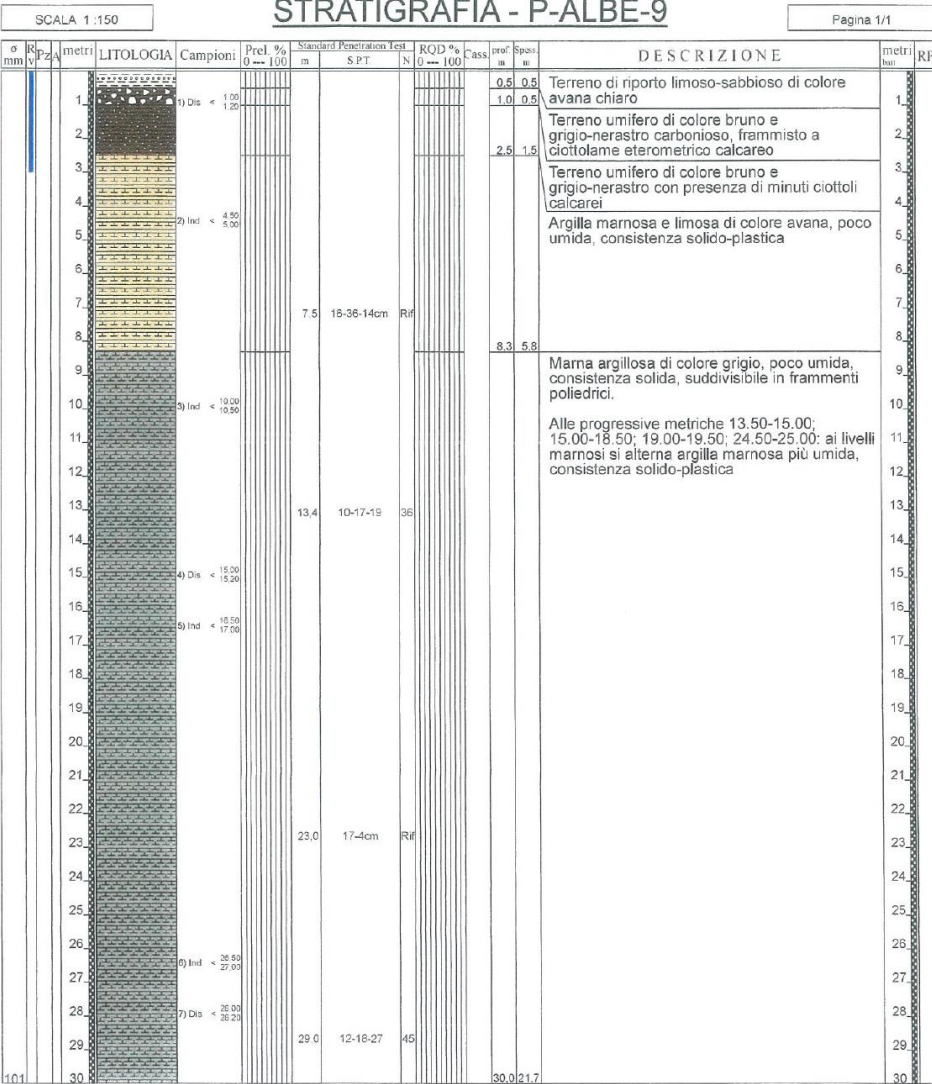
Sond	Campione	Profondità (m)	W (%)	y _n (kN/m ³)	y _d (kN/m ³)	y _s (kN/m ³)	y _{sat} (kN/m ³)	e	n (%)	S _r (%)	Argilla (%)	Limo (%)	Sabbia (%)	Ghiaia (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IC	IL	TG CD			σ (kN/m ²)	Cu (kN/m ²)	Classif. USCS	Classif. UNI 11531-1
																				c (kN/m ²)	φ _o *	φ _o *				
P-ALBE_02	C1 I	4.6-5.1	21.7	19.28	15.84	26.61	19.81	0.68	40.46	86.57	27.19	41.89	24.37	6.55	42.4	19.7	22.7	0.911	0.089	10.6	26.6	n.r.	n.r.	n.r.	CL	A7-6
P-ALBE_02	C2 I	13-13.5	27.5	18.28	14.34	26.38	18.82	0.84	45.63	88.05	38.62	47.85	10.28	3.25	55.4	21.2	34.2	0.817	0.183	8.2	20.7	n.r.	n.r.	n.r.	CH	A7-6

Legenda:

W=Umidità naturale - y_n=Peso di volume naturale - y_d=Peso di volume secco - y_s=Peso specifico - y_{sat}=Peso di volume saturo - e=Indice dei vuoti - n=Porosità - S_r=Grado di saturazione - LL=Limite liquido - LP=Limite plastico - IP=Indice plastico - IC=Indice di consistenza - IL=Indice di liquidità - LR= Limite di ritiro - IR= Indice di ritiro c=Coesione - φ_o=Angolo di attrito piccolo - φ_o'=Angolo di attrito residuo P=Pressione sul provino - Me= Modulo edometrico - Cv=Coefficiente di consolidazione - σ= resistenza a rottura - Cu= coesione non drenata - (φpe)_o=Angolo di attrito p. efficaci - (φpot)_o=Angolo di attrito p. totali - n.d. non determinabili - n.r. non richiesti - I valori di e e Cu in grassetto sono stati ricavati da prove triassiali tipo UU valore medio

Figura 5.7. – Stratigrafia – P-ALBE-2.

Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023	
Committente: IVPC srl - Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 - 80121 Napoli	Sondaggio: P-ALBE-9
Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona	Data: 27 Luglio 2023
Coordinate: 41°25'5,99"N 15° 6'39,94"E	Quota: 971 m s.l.m.
Perforazione: A carotaggio continuo	



Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Michele Di Iorio

Il Direttore
Dott. Geol. Genaro Carbone
Albanese Perforazioni
D.P.R. 380/2001
Concessione n. 5951 del 15/05/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Genaro Carbone

6

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE

LAVORO: Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sond	Campione	Profondità (m)	W (%)	γ_n (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	γ_s (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	e	n (%)	Sr (%)	Argilla (%)	Limo (%)	Sabbia (%)	Ghiaia (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IC	IL	TG CD c (kN/m ²)	ϕ_p (°)	ϕ_r (°)	σ (kN/m ²)	Cu (kN/m ²)	Classif. USCS	Classif. UNI 11531-1
P_ALBE_09	C1 I	4.5-5	22.3	19.18	15.68	26.85	19.76	0.71	41.59	85.60	49.88	49.26	0.86	0.00	70.6	20.2	50.5	0.958	0.042	25.0	21.8	n.r.	n.r.	n.r.	CH	A7-6
P_ALBE_09	C2 I	10-10.5	20.7	19.40	16.07	26.71	19.98	0.66	39.82	85.22	50.22	49.15	0.63	0.00	63.7	20.0	43.7	0.984	0.016	14.9	22.8	n.r.	n.r.	n.r.	CH	A7-6
P_ALBE_09	C3 I	16.5-17	19.8	19.98	16.68	26.80	20.38	0.61	37.77	89.23	45.84	53.95	0.21	0.00	60.5	19.9	40.6	1.001	-0.001	23.0	26.0	n.r.	n.r.	n.r.	CH	A7-6
P_ALBE_09	C4 I	26.5-27	23.1	19.73	16.02	26.73	19.95	0.67	40.07	94.20	43.85	48.93	7.21	0.01	57.8	19.8	38.0	0.913	0.087	10.9	21.2	n.r.	n.r.	n.r.	CH	A7-6

Legenda:

W=Umidità naturale - γ_n =Peso di volume naturale - γ_d =Peso di volume secco - γ_s =Peso specifico - γ_{sat} =Peso di volume saturo - e=Indice dei vuoti - n=Porosità - Sr=Grado di saturazione - LL=Limite liquido - LP=Limite plastico - IP=Indice plastico - IC=Indice di consistenza - IL=Indice di liquidità - LR= Limite di ritiro - IR= Indice di ritiro - c=Coesione - ϕ_p =Angolo di attrito piccolo - ϕ_r =Angolo di attrito residuo - P=Pressione sul provino - Me= Modulo edometrico - Cv=Coefficiente di consolidazione - σ = resistenza a rottura - Cu= coesione non drenata - ϕ_{eff} =Angolo di attrito p. efficaci - ϕ_{tot} =Angolo di attrito p. totali - n.d. non determinabili - n.r. non richiesti - i valori di σ e Cu in grassetto sono stati ricavati da prove triassiali tipo UU valore medio

Figura 5.8. – Stratigrafia – P-ALBE-9.

Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023	
Committente: IVPC srl – Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 – 80121 Napoli	Sondaggio: P-ALBE-17
Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona	Data: 31 Luglio 2023
Coordinate: 41°23'35.67"N 15° 6'57.19"E	Quota: 963 m s.l.m.
Perforazione: A carotaggio continuo	

SCALA 1 :150	STRATIGRAFIA - P-ALBE-17	Pagina 1/1
--------------	---------------------------------	------------

o mm	R PZA	metri	LITOLOGIA	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test		ROD % N 0 --- 100	Cass	Prof m	Spess m	DESCRIZIONE	metri batt	RP	
						S.P.T.	N								
1		1		1) Dis < 1,00 1,20								Argilla limoso-sabbiosa di colore avana e grigiastro, da umida a poco umida, consistenza solido-plastica, con diffusa presenza di ciottolame calcareo spigoloso di dimensioni centimetriche, che non ha consentito il prelievo di campioni indisturbati.	1		
2		2											Localmente si alternano livelli calcarenitici a grana fine, calcari marnosi molto fratturati di colore biancastro e rosato dello spessore compreso tra 20cm e 80cm e sporadici livelli sabbiosi anche a grana grossa poco addensati.	2	
3		3											A partire dalla progressiva metrica 10m le alternanze di livelli lapidei diventano più sottili e i livelli argilloso limosi e sabbiosi assumono una colorazione variabile tra il grigio e il biancastro	3	
4		4				4,7	40-5cm	Rif						4	
5		5												5	
6		6												6	
7		7				7,4	22-40-5cm	Rif						7	
8		8												8	
9		9												9	
10		10				10,4	7cm	Rif						10	
11		11												11	
12		12				12,8	31-48-4cm	Rif						12	
13		13												13	
14		14												14	
15		15		2) Dis < 15,00 15,20									15		
16		16			16,4	45-5cm	Rif						16		
17		17											17		
18		18											18		
19		19											19		
20		20											20		
21		21											21		
22		22			22,7	6cm	Rif						22		
23		23											23		
24		24								23,4	23,4	Marna di colore grigio ferro a frattura concoide	24		
25		25								24,0	0,6	Argilla limoso-sabbiosa di colore grigio, da umida a poco umida, consistenza solido-plastica, con presenza di ciottolame calcareo spigoloso con dimensioni centimetriche	25		
26		26			26,6	5cm	Rif			26,2	2,2	Marna di colore grigio ferro a frattura concoide	26		
27		27								27,4	1,2	Argilla limoso-sabbiosa di colore grigio, da umida a poco umida, consistenza solido-plastica, con presenza di ciottolame calcareo spigoloso con dimensioni centimetriche	27		
28		28		3) Dis < 28,00 28,20									28		
29		29			29,0	5cm	Rif						29		
30		30								30,0	2,6		30		

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Michele Di Iorio

Il Direttore
Dott. Geol. Gennaro Carione

Albanese Perforazioni s.r.l.
Autenticata dal Registro I.T.T.
D.P.R. 380/2001 art. 59
Concessione n. 5559 del 16/02/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Gennaro Carione

Figura 5.9. – Stratigrafia – P-ALBE-17.

5.3.5. Individuazione impatti sulla componente Suolo/Sottosuolo

Per l'impianto in esame, la componente è legata ai seguenti impatti:

Fase di cantiere

L'impatto sul suolo e sul sottosuolo indotto dalla torre e dalle opere accessorie durante la fase di cantiere è relativo:

- all'occupazione di superficie;
- alle alterazioni morfologiche;
- all'insorgere di fenomeni di erosione.

Fase di esercizio

A lavori ultimati le piste di cantiere e le piazzole saranno ridotte a quelle strettamente necessarie alla gestione dell'impianto. Considerando che le piste di impianto potranno essere utilizzate anche dai conduttori dei fondi per il transito delle macchine agricole, si può ritenere che l'effettiva superficie sottratta al suolo agricolo è quella relativa all'ingombro della singola piazzola, della base della torre e cabina elettrica.

L'occupazione di suolo sarà, pertanto limitata alle aree a regime delle opere, e per le cabine sarà comunque marginale data le dimensioni ridotte delle stesse. I cavidotti non saranno motivo di occupazione di suolo in quanto saranno sempre interrati su sede stradale.

Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "revamping" dello stesso con nuovi componenti, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata. In quest'ultimo caso, saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di "praticabilità" dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto. Le azioni che verranno intraprese sono le seguenti:

- demolizione e rimozione dei manufatti fuori terra;
- recupero delle parti di cavo elettrico che risultano «sfilabili» (zone in prossimità delle fondazioni dei manufatti fuori terra);
- rimodellamento morfologico delle aree interessate dagli elementi di fondazione con riporto di terreno vegetale (300-400 mm);

D'altro canto, la tipologia utilizzata per la sistemazione della viabilità è tale da lasciar prevedere una naturale ricolonizzazione della stessa, in tempi relativamente brevi, ad opera delle essenze erbacee della zona nel caso in cui la strada non venga più utilizzata. L'impianto si caratterizza, infatti, per la sua totale "reversibilità".

5.3.6. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

Fase di cantiere – ante operam

- Riutilizzo del materiale di scavo, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Scavi e movimenti di terra ridotti al minimo indispensabile, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera;
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate), riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale.

Fase di esercizio – post operam:

- Prevedere il ripristino e rinaturalizzazione delle piazzole, prevedendo una riduzione degli ingombri a regime delle stesse agli spazi minimi indispensabili per le operazioni di manutenzione, al fine di prevedere anche una minima sottrazione di suolo alle attività preesistenti;

5.3.7. Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA

Fase di cantiere

Le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori. Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Coerenza degli scavi, stoccaggi e riutilizzo del materiale di scavo come previsti dal piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, con controllo giornaliero durante le operazioni di movimento del materiale di scavo;
- Individuazione e verifica del deposito del materiale scavato sulle aree di stoccaggio, coerenti a quelle previste in progetto.

Fase di regime ed esercizio di cantiere

La responsabilità del monitoraggio è della Direzione lavori in merito a:

- Verifica del ripristino finale delle piazzole e strade di cantiere come da progetto;
- Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori.

Restano a carico della Società proprietaria dell'impianto le seguenti operazioni:

- Pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzale rinaturalizzate;
- Verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora necessari;
- Manutenzione di eventuali interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per limitare fenomeni d'instabilità.

5.4. PAESAGGIO

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello nazionale dal D. Lgs.n.42/04 e ss.mm.ii. Per l'impianto in esame, relativamente alla componente Paesaggio si prevedono i seguenti impatti:

Impatti in Fase di cantiere

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, rumori, vibrazioni, transito di mezzi pesanti, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Per quanto attiene ai movimenti di terra si ribadisce che l'impianto è stato concepito assecondando la naturale conformazione orografica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra. Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita prevalentemente dalle strade provinciali e interpoderali che permetterà il trasporto delle componenti. Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita.

Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di rumori si adotteranno gli accorgimenti proposti nei paragrafi relativi all'impatto sull'aria e all'impatto acustico in fase di cantiere. A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione. Si prevedranno la riprofilatura e il raccordo con le aree adiacenti, oltre al riporto di terreno vegetale per la riconquista delle pratiche agricole. Strade e piazzole a regime saranno soggette ad interventi di manutenzione durante l'intera fase di gestione dell'impianto, rendendo lo stesso più funzionale.

Impatti in Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico.

Per tale motivo, i criteri di scelta della macchina e di progettazione del layout per l'impianto in questione sono ricaduti non solo sull'ottimizzazione della risorsa eolica presente in zona, ma su una gestione ottimale delle viste e di armonizzazione con l'orografia e con i segni rilevati.

Per favorire l'inserimento paesaggistico dell'impianto eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare e cabina di trasformazione contenuta alla base della stessa. La scelta di torri tubolari anziché tralicciate è derivata anche dalla considerazione del fatto che, sebbene una struttura a traliccio possa garantire una maggiore "trasparenza", lo stacco che si verrebbe a creare tra il sostegno e la navicella genererebbe un maggiore impatto percettivo. Inoltre, una struttura sì fatta non permetterebbe il "mascheramento" della cabina di trasformazione alla base oltre al fatto che incrementerebbe l'impatto "acustico", per effetto delle maggiori vibrazioni, e la possibilità di collisioni dell'avifauna. L'utilizzo di macchine tripala a bassa velocità di rotazione oltre ad essere una scelta tecnica è anche una soluzione che meglio si presta ad un minore impatto percettivo.

In particolare, per evitare l'introduzione di nuove strade, come già detto per la fase di cantiere, l'impianto sarà servito quasi esclusivamente da viabilità esistente; si prevede la costruzione di una breve pista per raggiungere la posizione della torre. L'utilizzo della viabilità esistente permetterà di ridurre al minimo i movimenti di terra e le trasformazioni che potranno essere indotte al contesto. Stesse tecniche si prevedranno per la realizzazione delle piazzole.

La finitura delle strade e piazzole non sarà con manto bituminoso ma con materiale drenate costipato lasciando un'impronta sul paesaggio di non marcata trasformazione. Salvaguardandone le caratteristiche e l'andamento, l'insieme delle strade d'impianto diventerà il percorso ottimale per raggiungere l'impianto eolico, sia per i conduttori dei fondi, sia per gli escursionisti, in quanto l'impianto stesso diventa una possibile meta di attrazione turistica.

Per come concepito e strutturato, il sistema di viabilità favorirà l'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico ed agricolo in quanto non sarà funzionale al solo impianto eolico ma migliorerà la fruibilità delle aree.

Riguardo le cabine, che per le loro dimensioni contenute non si ritiene possa essere elemento d'impatto percettivo, si prevedranno, in ogni caso, colorazioni neutre, rivestimenti ed accorgimenti tali da favorirne il miglior inserimento paesaggistico. In definitiva, il sistema di infrastrutturazione complessiva (accessi, strade, piazzole...), è pensato per assolvere le funzioni strettamente legate alla fase di cantiere e alla successiva manutenzione degli aerogeneratori, e, applicando criteri di reversibilità, per assecondare e potenziare un successivo itinerario di visita.

Fase di dismissione

Durante la fase di dismissione, si prevedranno operazioni simili a quelle previste in fase di cantiere. Infatti, sarà necessario prevedere l'ampliamento delle piazzole di esercizio fino alle dimensioni già previste in cantiere al fine di permettere lo smontaggio degli aerogeneratori.

Se necessario si prevederà l'ampliamento delle viabilità interna all'impianto e la realizzazione di piccole aree di stoccaggio momentaneo dei materiali. In tale fase, i movimenti di terra e gli eventuali impatti derivabili sono limitati, rispetto a quelli della fase di esercizio.

Si prevedranno comunque gli accorgimenti necessari per limitare l'innalzamento di polveri e di emissioni di rumori e vibrazioni. Al termine delle lavorazioni, si prevederà il ripristino totale delle aree interessate dall'intervento. L'impianto eolico si costituisce di elementi facilmente removibili e la stessa tecnica di trattamento dell'area carrabile consentirà la facile rinaturalizzazione del suolo riportando il sito *ante operam*, una volta giunti alla fine della vita utile dell'impianto.

5.4.1. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

In fase di cantiere - ante operam:

- Le azioni per la mitigazione degli effetti in merito al paesaggio sono di prassi stabilite in fase progettuale. Nello specifico l'opera è stata realizzata predisponendo l'impianto e le opere accessorie fuori da aree vincolate e nel rispetto della compagine paesaggistica;

- Si predisporranno tutte le lavorazioni in modo da evitare un impatto significativo sul paesaggio, ovvero evitando che, seppur in maniera temporanea, siano interessate aree tutelate da un punto di vista paesaggistico (aree boscate, corsi d'acque, ecc.);
- Si eviterà che le lavorazioni possano creare elementi di disturbo rispetto alla percezione visiva d'insieme dell'area;
- Si verificherà che siano adottate tutte le colorazioni previste in progetto per i diversi componenti previsti all'interno del sito di produzione (aerogeneratori, cabine di raccolta);
- Va verificato, con l'ausilio di personale qualificato, con opportune indagini preliminari la presenza di reperti archeologici.

In fase di cantiere- post operam

In fase di esercizio sarà verificata l'effettiva corrispondenza dello stato reale con quanto individuato nelle elaborazioni progettuali e cartografiche.

5.4.2. Parametri di controllo

- Rispetto delle fasi e tipologie di lavorazioni in particolare sull'utilizzo del materiale per realizzazione di strade e piazzole;
- Verifica delle indagini archeologiche preliminari;
- Rispetto della tipologia e delle caratteristiche estetiche dei diversi componenti presenti nel sito di produzione.

5.4.3. Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA

In fase di cantiere e al termine delle operazioni di montaggio, le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere in fase di cantiere sono:

- Verifica visiva delle opere realizzate al termine del cantiere;
- Verifica delle opere realizzate (tipologia di colore) e delle lavorazioni effettuate secondo quanto descritto nel progetto, al fine di limitare gli impatti visivi anche durante la fase di realizzazione dell'impianto.

5.5. ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE E FAUNA)

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e semi- naturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e dall'esercizio dell'opera.

I riferimenti normativi e le convenzioni internazionali a cui far riferimento sono:

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 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;
- 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 semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997;
- DPR 120/2003. Decreto del Presidente della repubblica 12 marzo 2003, n.120. 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 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio" Direttiva2000/60/CE;
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 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.

Per garantire gli obiettivi nell'ambito del PMA dovranno essere individuati e caratterizzati:

- taxa (unità tassonomica-raggruppamento di organismi reali, distinguibili morfologicamente e geneticamente da altri e riconoscibili come unità sistematica, posizionata all'interno della struttura gerarchica della classificazione scientifica) ed associazioni tassonomiche e funzionali;
- scale temporali e spaziali d'indagine;
- metodologie di rilevamento e analisi dei dati biotici e abiotici.

Il monitoraggio ante-operam dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e zoocenosi e dei relativi elementi floristici e faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione.

Il monitoraggio in corso e post-operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

5.5.1. Impatto sulla Flora

Il sito di installazione dell'impianto è invece caratterizzato da terreni agrari con seminativi prevalentemente destinati alla cerealicoltura.

Impatti in fase di cantiere

L'impatto potenziale registrabile sulle cenosi vegetali durante la fase di cantiere è ascrivibile essenzialmente alla sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione delle piste di cantiere, delle piazzole di montaggio, per la realizzazione delle opere elettriche. In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale.

Da evidenziare che gli aerogeneratori in progetto verranno installati in aree a seminativo non irriguo, quindi, superfici estremamente semplificate a livello biocenotico.

Impatti in fase di esercizio

La perdita di manto vegetale sarà limitata all'occupazione delle superfici ricadenti nella tipologia di cui sopra unicamente nella zona in cui saranno posizionati gli aerogeneratori; l'area coinvolta è peraltro una superficie poco significativa rispetto all'intera superficie in oggetto. A seguito della messa in funzione dell'impianto tutte le attività di controllo e di manutenzione saranno svolte esclusivamente sulla superficie delle strade di servizio condizione che, in definitiva, non comporta un sensibile cambiamento dell'uso del suolo nell'area in oggetto. Pertanto, durante la fase di funzionamento l'impatto sulla vegetazione non sarà significativo. Piuttosto, il sistema di viabilità interno all'impianto, trattandosi di un'opera di interesse pubblico, potrà essere utilizzato liberamente dai fruitori dei fondi agevolando lo svolgimento delle pratiche agricole, che potranno essere condotte fino al limite delle aree di impianto.

Impatti in fase di dismissione

Durante la fase di dismissione sarà necessario prevedere l'ampliamento delle piazzole di esercizio fino alle dimensioni già previste in cantiere al fine di permettere lo smontaggio dei singoli aerogeneratori. Ove necessario si prevedrà l'ampliamento delle viabilità interna all'impianto e la realizzazione di piccole aree di stoccaggio momentaneo dei materiali. Le lavorazioni saranno simili a quelle previste nella fase di cantiere e, quindi, gli impatti sono riconducibili essenzialmente a movimenti di terra, relativi, in ogni caso, a terreni agricoli. Infine al termine della vita utile dell'impianto si prevedrà il ripristino del sito alle condizioni analoghe allo stato originario antecedente alla realizzazione dell'impianto, permettendo il ripristino di tutte le aree a suoli agricoli.

5.5.2. Impatto sulla Fauna

In accordo con BirdLife International, autorità di riferimento sull'avifauna per la compilazione e l'aggiornamento della Red List redatta dall'IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura), e con il Consiglio d'Europa, i potenziali rischi all'avifauna dovuti alla presenza di parchi eolici sono (Langston & Pullan, 2003):

- **Disturbo** (sonoro o visivo) indotto dagli aereogeneratori, in grado di apportare modifiche del comportamento, in termini di modalità di utilizzo delle risorse (al suolo e degli spazi aerei), di dislocazione del sito riproduttivo e dei territori, del tempo impiegato alla frequentazione del sito ed eventuale abbandono del medesimo, del comportamento canoro, delle traiettorie di volo, ecc.
- **Mortalità causata dalla collisione** con le pale o con le torri, o dalla turbolenza delle medesime;
- **Perdita o danni agli habitat** provocati dall'installazione di aerogeneratori e delle infrastrutture associate, fonti di impatto indiretto in quanto sottrattori di risorse (modifiche dell'uso del suolo, della catena trofica, modifiche del flusso del vento).

I benefici ambientali connessi allo sviluppo di fonti di energia rinnovabile come quella eolica sono ben noti ed universalmente riconosciuti sia in ambito scientifico che dalle organizzazioni internazionali di settore.

L'ISPRA (ex APAT) scrive *“La generazione di energia elettrica per via eolica presenta indiscutibili vantaggi ambientali: produzione di energia da immettere direttamente sulla rete locale; disponibilità di potenza direttamente vicino ai centri di carico locali; emissioni inquinanti evitate dalla sostituzione di una quota parte del parco termoelettrico”* (Cinti, 2006).

Tuttavia, nonostante lo sviluppo di fonti rinnovabili come l'eolico promuova la tutela della biodiversità e la salvaguardia delle popolazioni faunistiche a macroscale, occorre pianificare le installazioni in modo da evitare possibili ripercussioni sull'ambiente circostante e sulla biodiversità a scala regionale e locale.

Considerando quindi gli effetti su flora e fauna connessi allo sviluppo di impianti eolici, l'ISPRA scrive: *“I soli effetti riscontrati riguardano il possibile impatto degli uccelli con il rotore delle macchine”*. Il numero di uccelli che muoiono è comunque inferiore a quello dovuto al traffico automobilistico, ai pali della luce o del telefono” (Cinti, 2006).

Impatti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, i fattori più importanti da considerare per una stima degli effetti sulla fauna della zona, sono le possibili alterazioni scaturite:

- dai movimenti e la sosta dei macchinari e del personale del cantiere, soprattutto nei periodi di nidificazione;
- dalla generazione di rumori e polvere;
- dall'alterazione degli habitat.

Durante l'esecuzione dei lavori si prevede l'allontanamento di tutte le componenti dotate di maggiore mobilità (rettili, uccelli e mammiferi) a causa del disturbo dovuto al movimento di mezzi e materiali e allo sconvolgimento fisico del luogo. Per le specie dotate di minore mobilità si prevede la possibilità di perdita di individui che non riescano ad allontanarsi in tempo dal sito. Per quanto riguarda l'avifauna, in particolare, la possibilità di eventuali collisioni può verificarsi durante l'installazione degli aerogeneratori per effetto dell'innalzamento delle componenti delle macchine e i

movimenti della gru di montaggio. Per scongiurare l'insorgere di queste interferenze, si eviteranno le operazioni di cantiere durante periodi particolarmente critici quali quelli di nidificazione, riproduzione e migrazione.

Impatti in fase di esercizio

Impatto diretto

L'impatto degli impianti eolici sulla fauna può essere distinto in *diretto*, dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori e che verrà argomentato nel punto a seguire, ed *indiretto*, ossia dovuto alla modificazione o perdita degli habitat e al disturbo.

L'impatto diretto riguarderà principalmente la componente ornitica ed i chiroteri; tra gli uccelli, i rapaci ed i migratori in genere sono le categorie a maggior rischio di collisione. Gli studi svolti suggeriscono come una corretta localizzazione degli impianti, in zone non immediatamente prossime a Parchi e/o Riserve naturali e a corridoi utilizzati dall'avifauna, insieme a particolari disposizioni degli aerogeneratori, in gruppi in cui le macchine siano sufficientemente distanti da non costituire barriere di notevole lunghezza, possono ridurre notevolmente l'impatto diretto.

L'installazione del parco eolico in progetto non fa prevedere una barriera al passaggio dell'avifauna tale da configurarsi come "effetto selva" particolarmente temuto per le conseguenze negative che può avere sull'avifauna.

L'impatto diretto riguarda principalmente gli uccelli ed i chiroteri. Tra gli uccelli, i rapaci ed i migratori in genere, sia diurni che notturni, costituiscono le categorie a maggior rischio di collisione [Orloff e Flannery (1992), Anderson et al. (1999), Johnson et al. (2000a), Strickland et al. (2000) e, infine, Thelander e Ruge (2001)].

L'impatto degli impianti eolici sugli uccelli varia nelle diverse aree indagate e si può, in genere, ritenere compreso tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno [Johnson et al. (2000), Johnson et al. (2001), Thelander e Ruge (2001)].

Tuttavia, sono stati rilevati anche valori di molto superiori [Benner et al. (1993)] e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto [Demastes e Trainer (2000), Kerlinger (2000), Janss et al. (2001)]. I dati rappresentati in tabella sono riferiti alla collisione diretta di specie ornitiche con aerogeneratori di grosse dimensioni.

CAUSA DI COLLISIONE	N. UCCELLI MORTI (stime)	PERCENTUALI (probabili)
VEICOLI	60 – 80 milioni	15 – 30 %
PALAZZI E FINESTRE	98 – 980 milioni	50 – 60 %
LINEE ELETTRICHE	Decine di migliaia – 174 milioni	15 – 20 %
TORRI DI COMUNICAZIONE	4 – 50 milioni	2 – 5 %
IMPIANTI EOLICI	10.000 – 40.000	0,01 – 0,02 %

Tabella 5.4. – Percentuali degli impatti diretti dell'avifauna con aerogeneratori di grosse dimensioni.

I valori più elevati, sulla base di quanto riferiscono sempre Forconi e Fusari, riguardano principalmente passeriformi ed uccelli acquatici e si riferiscono ad impianti eolici situati lungo la costa, in aree umide caratterizzate da una elevata densità di uccelli [Benner et al. (1993) e Winkelman (1995)].

La presenza dei rapaci, tra le vittime di collisione, è invece caratteristica, degli impianti eolici della California e della Spagna con 0,1 rapaci/aerogeneratore/anno ad Altamont Pass e 0,45 a Tarifa. Ciò è da mettere in relazione sia al tipo di aerogeneratore utilizzato che alle elevate densità di rapaci che caratterizzano queste zone.

Gli esemplari di avifauna non locale (letteralmente migratory birds), invece, secondo Hau (2000) potrebbero essere assoggettati ad un qualche rischio, comunque assai basso per via del fatto che, esemplari di tali specie, “raramente volano a quote inferiori a 200 m.” e, sulla base dell’osservazione che i flussi migratori si realizzano a quote dell’ordine di quella geostrofica (che già in aree ad orografia poco complessa è dell’ordine di almeno 300 - 400 m di altezza sul piano di campagna) è difficile che possano interagire con le turbine durante il volo di crociera. Una eventuale interferenza potrebbe nascere durante il decollo e l’atterraggio, e solo se nell’area della centrale vi fossero posatoi naturali o aree, eventualmente anche umide, di sosta. L’esclusione di tale esistenza, tuttavia, farebbe quindi poi escludere qualsiasi rischio.

Riguardo ai numeri relativi alla mortalità dell’avifauna imputabile alla interferenza con impianti eolici, HAU (2000) mette in guardia contro molte segnalazioni che risulterebbero quantomeno *sproporzionate e prive di una solida base di rilevamenti ed osservazioni*.

Sempre Hau riporta, che la presenza delle centrali eoliche potrebbe mutare alcune abitudini delle specie interagenti localmente per via di un possibile disturbo alle aree di riproduzione. Anche in questo caso *l’assenza di osservazione o del rilievo della presenza di tali aree nelle vicinanze della centrale, o entro il suo perimetro, farebbe scartare l’esistenza del detto rischio*.

Per le considerazioni sopra argomentate la valutazione dell’impatto diretto degli uccelli con le pale è considerata **di media intensità**.

A questo proposito va detto, inoltre, che i già citati studi condotti sul campo da Università e studi privati, dalla Commissione per L’Energia della Comunità Europea, dalla EWEA, mostrano che in generale gli uccelli evitano la collisione con le pale, con l’eccezione di alcuni comportamenti come la fase di caccia dei rapaci. Questi studi inoltre dimostrano, al contrario di ciò che si crede, che raramente i migratori notturni impattano con le pale. Questo punto non è molto semplice da affrontare, in quanto i predatori notturni non lasciano nessuna impronta di eventuali collisioni.

È inoltre importante sottolineare come il numero maggiore di impatto si verifica in parchi di dimensioni paragonabili all’intero areale di un grosso rapace, con 3000-5000 aerogeneratori di minor dimensioni non confrontabili al caso in progetto, come si evince dai dati disponibili in letteratura.

Impatto indiretto

L'avifauna può subire due effetti fondamentali da questo tipo di impianti: l'aumento del livello del rumore e la creazione di uno spazio non utilizzabile, "vuoto" (denominato effetto spaventapasseri).

- ✓ Livello del rumore: l'aerogeneratore provoca un rumore limitato al suo intorno prossimo e che diminuisce rapidamente all'aumentare della distanza; va inoltre segnalato che in altri parchi si è constatato un perfetto adattamento dell'avifauna al rumore generato dai parchi eolici, indicando che tale effetto può essere considerato trascurabile. Inoltre, la tipologia di aerogeneratore che si intende installare è estremamente avanzata con scelta delle tre pale che rispetto agli aerogeneratori monopala e bipala è dettata, oltre che da una maggiore efficienza, dalla drastica riduzione delle emissioni di rumore generate da questa configurazione del rotore.
- ✓ Creazione dello spazio vuoto o effetto spaventapasseri: in relazione a questo effetto indiretto, per ciò che si conosce dei parchi in funzione in altre zone d'Europa, esiste una tendenza dell'avifauna ad abituarsi alla presenza degli aerogeneratori, fino al punto di trovare comunità di uccelli che vivono e si riproducono all'interno della zona dei parchi. Allo stesso modo non è stato rilevato un effetto spaventapasseri per uccelli che occupano areali di dimensioni maggiori. Queste specie non sembrano turbate dalla presenza di aerogeneratori e tendono a frequentare senza apprezzabili modificazioni di comportamento i dintorni del parco.

Circa il possibile effetto sui percorsi migratori, i primi studi effettuati nella zona dello stretto di Gibilterra, dove sono presenti numerosi impianti eolici, hanno dato risultati non proprio soddisfacenti. A distanza di anni però si è notata una drastica diminuzione degli impatti dei migratori con le pale, grazie a moderate deviazioni sul percorso abituale.

Rispetto alle altre componenti faunistiche rinvenibili sul sito d'impianto o sull'area vasta, l'avifauna è sicuramente il gruppo tassonomico più esposto ad interazioni con gli impianti eolici ed in particolar modo con gli aerogeneratori. C'è però da considerare che tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni deviando al più i loro spostamenti quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. Inoltre, l'area scelta per l'installazione delle turbine non ricade in siti di particolare pregio ambientale, quali ZSC, ZPS, IBA, PARCHI, né insiste vicino a pareti rocciose, valichi montani, aree, situazioni all'interno dei quali la presenza di specie è sicuramente maggiore. L'impianto andrà ad insistere su suoli riconvertiti in terreni produttivi, sottratti alla loro originaria naturalità per effetto delle pratiche agricole consolidate da tempo e delle attività delle aziende agricole e zootecniche presenti sul luogo tali da creare un ambiente fortemente antropizzato. Tuttavia, al fine di evitare o quanto meno limitare l'insorgere di eventuali interferenze, sono state adottate tutta una serie di accorgimenti progettuali con lo scopo di rendere l'intervento sostenibile dal punto di vista ambientale. Grande attenzione è stata mostrata, nella scelta del tipo di macchine. Compatibilmente con le caratteristiche anemometriche del sito, si

è preferito l'impiego di macchine con bassa velocità di rotazione. La torre e le pale saranno costruite con materiali non trasparenti e non riflettenti, in modo da essere perfettamente percepite dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento e ripetitivo, ben diverso ad esempio dal passaggio improvviso di un veicolo. In tale ottica, è stata prevista l'installazione della torre tubolare anziché a traliccio. A questo è importante aggiungere che, per quanto le industrie produttrici degli impianti tendano a rendere questi il più silenziosi possibile, in prossimità di un aerogeneratore è presente un consistente livello di rumore, cosa che mette sull'avviso gli animali già ad una certa distanza. La visibilità delle macchine è stata, altresì, migliorata prevedendo la colorazione a strisce bianche e rosse dell'ultimo terzo della torre e della pala, secondo quanto prescritto nella circolare n.146/394/4422 del 9 Agosto 2000, recante "*Segnalazione delle opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea.*"

Inoltre, osservazioni compiute finora in siti ove i pali eolici sono in funzione da più tempo autorizzano a ritenere sporadiche queste interazioni qualora si intendano come possibilità di impatto degli uccelli contro le pale. Molto significativi, in tale ottica, sono i risultati relativamente agli impatti osservati tra l'avifauna e gli impianti eolici in circa 7 anni di indagine svolta dall'Osservatorio di Ecologia Appenninica. In tale indagine si sono riscontrati "soltanto" 8 collisioni contro impianti eolici (dati aggiornati alla fine di settembre 2005). Da sottolineare che gli impianti considerati sono costituiti da aerogeneratori di vecchia concezione, con torri a traliccio e rotazione delle pale molto superiore a quella degli aerogeneratori del presente progetto. Comparando tali dati con le collisioni registrate in uno stesso arco temporale su alcuni tratti stradali di lunghezza di poco superiore alla lunghezza complessiva dei parchi eolici considerati precedentemente, risulta che gli impatti contro veicoli sono di gran lunga superiori a quelli osservati contro le pale degli aerogeneratori (54 che hanno coinvolto esemplari di uccelli anche di specie protette). La situazione peggiora se si tengono in conto gli impatti dei veicoli con specie più comuni ed ubiquitarie (es. passeriformi), mammiferi (volpi, donnole, faine, ricci e vari roditori), rettili e anfibi. Da ciò, appare evidente che strutture massicce e visibili come gli impianti eolici siano molto più evitabili di elementi mobili non regolari come i veicoli o, anche, di strutture non molto percepibili come i cavi elettrici.

Per quanto riguarda la **fauna terrestre** il disturbo indotto dall'impianto durante la fase di esercizio è da intendersi marginale e, comunque, paragonabile a quello dovuto alla presenza dei mezzi agricoli durante lo svolgimento delle attività agricole. È prevedibile, infatti, che a lavori ultimati, si assista a un riavvicinamento graduale delle popolazioni animali con priorità per le specie meno sensibili, mentre per i piccoli mammiferi la ricolonizzazione è prevedibile in tempi molto più lunghi. La presenza dell'impianto eolico non impedirà la fruibilità dell'area anche in virtù del fatto che l'impianto non sarà recintato. L'unico impatto potrebbe essere ascrivito alla sottrazione di habitat. Tuttavia, gli unici spazi sottratti sono riconducibili alle piste d'impianto, alle piazzole di esercizio e all'ingombro del plinto e della cabina elettrica, spazi comunque limitati e, attualmente, rappresentati da terreni seminativi con bassa valenza naturale. Non si prevedono sensibili interferenze, in fase di esercizio, con tutti gli **invertebrati**, gli **anfibi** ed i **rettili**.

Impatti in fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Disturbo per effetto del transito di automezzi e dei lavori di ripristino;
- Smontaggio aerogeneratori e opere accessorie;

Anche in tal caso, per ridurre il disturbo indotto o l'eventuale rischio di collisione per effetto dello smontaggio degli aerogeneratori, si eviterà lo svolgimento dei lavori durante i periodi critici. A lavori ultimati, le aree d'impianto verranno restituiti alla loro configurazione *ante operam* lasciando la possibilità di una riconquista totale delle specie animali.

Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto si procederà al suo completo smantellamento e conseguente ripristino del sito alla condizione precedente la realizzazione dell'opera. La dismissione di un impianto eolico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa. Il ripristino dei luoghi sarà possibile soprattutto grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie degli impianti eolici ed al basso impatto sul territorio in termini di superficie occupata dalle strutture. Il *decommissioning* dell'impianto prevede la disinstallazione della unità produttive con mezzi e macchinari appropriati, le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino del parco eolico sono individuali come segue:

- Rimozione degli aerogeneratori;
- Demolizione di platee di fondazione aerogeneratori;
- Rimozione dei cavi;
- Sistemazione delle aree interessate come "ante operam";
- Rimozione cabine di smistaggio;
- Ripristini vegetazionali e sistemazione a verde dell'area;
- Ripristino delle pavimentazioni stradali;
- Ripristino delle pendenze originarie del terreno e del regolare deflusso delle acque meteoriche.

In particolare la rimozione degli aerogeneratori sarà eseguita da ditte specializzate che provvederanno al disaccoppiamento e alla separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, torre, etc.); in tale fase verranno selezionati i componenti riutilizzabili o da rottamare secondo le normative vigenti. La torre in acciaio, smontata e ridotta in pezzi facilmente trasportabili, sarà smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio.

È importante sottolineare che un ulteriore vantaggio degli impianti eolici risiede nella natura dei materiali che ne costituiscono le macrocomponenti; esse, infatti, sono quasi esclusivamente costituite da elementi in materiale metallico, facilmente riciclabile a fine ciclo produttivo dell'impianto.

La rimozione dei cavi verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta ogni 150 m al fine di consentire l'estrazione degli stessi evitando movimenti di terra che, oltre ad aumentare i costi, andrebbero a creare disturbo alla pedofauna presente. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei

luoghi (pavimentazioni stradali e terreni interessati dalle operazioni). Si procederà poi al recupero dell'alluminio/rame dei cavi come elemento per riciclaggio.

La sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo riguarda in particolare il ripristino delle piazzole e delle strade di servizio di accesso alle stesse.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato dovrà essere trasportato a discarica autorizzata.

Si prevede in particolare:

- la rimozione del pacchetto di fondazione di piazzole e strade di servizio costituito da misto di cava, con uno scavo di 40-50 cm e il ripristino di terreno agrario;
- La manutenzione delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologia ed idrologica eseguite per la formazione delle piazzole e delle strade di servizio;
- Il ripristino ove necessario dello stato dei luoghi e all'occorrenza la piantumazione di vegetazione arborea con essenze autoctone

Non è prevista la "naturalizzazione" della viabilità a servizio dell'impianto in quanto in parte è costituita da strade già esistenti e in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge nella zona oggetto di intervento.

5.5.2.1. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

Occorre analizzare e conseguentemente minimizzare eventuali impatti ambientali dovuti alle potenziali interazioni tra gli impianti eolici e le popolazioni di avifauna stanziale e migratrice, che rappresentano in modo indiscusso la componente di biodiversità in cui l'impatto dell'eolico viene maggiormente dibattuto.

Gli impatti per il tipo d'impianto sono relativi a quelli in fase di costruzione e d'esercizio, con l'avifauna, ovvero con le possibili collisioni tra avifauna e torri eoliche.

5.5.3. Impatto sull'Avifauna

5.5.3.1. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

In fase di cantiere - ante operam

- Si prevede uno studio sulle aree di impianto delle aree di nidificazione e delle rotte migratorie. In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative;
- Si prevede l'impiego di macchine con bassa velocità di rotazione. La torre sarà tubolare e le pale saranno costruite con materiali non trasparenti e non riflettenti, in modo da essere perfettamente percepite dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento e ripetitivo;
- Si prevede un periodo d'osservazione prima della realizzazione dell'impianto in particolare qualora esplicitamente richiesto da enti specifici coinvolti durante la fase di autorizzazione (ad esempio CTRA – Ufficio Ambiente);

- Si eviteranno le operazioni di cantiere durante periodi particolarmente critici quali quelli di nidificazione, riproduzione e migrazione;

In fase di cantiere -post operam

- In fase di esercizio, data l'opera puntuale sarà individuata un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi, tenendo conto delle altre turbine presenti nelle aree limitrofe all'impianto;
- I punti di monitoraggio individuati in generale, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

5.5.3.2. Operazioni di monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

- Controllo durante il periodo migratorio e di nidificazione delle specie avifaunistiche che potrebbero transitare sull'area;
- Controllo visivo *giornaliero* durante il sollevamento della torre per il controllo di eventuali collisioni;
- Controllo periodico *giornaliero* visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);

In fase di esercizio:

- Controllo durante il periodo migratorio e di nidificazione delle specie avifaunistiche che potrebbero transitare sull'area;
- Controllo eventuale presenza di carcasse alla base delle torri dovuta a eventuali collisioni con la torre eolica.

5.5.3.3. Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA

Per il monitoraggio, la compilazione di check-list semplici è uno strumento funzionale in pratica solo a livello di comunità.

Un'altra serie di metodi (mapping, punti di ascolto e transetti lineari, conteggi in colonie/dormitori/gruppi di alimentazione, conteggi in volo, cattura-marcaggio-ricattura, playback), è invece applicabile sia per indagini a livello di popolazione, sia per studiare la struttura di popolamento di una comunità ornitica definita.

Per la maggior parte delle metodologie, la scelta può essere guidata dal modo con cui le specie da monitorare si distribuiscono sul territorio interessato.

Va precisato che in tutti i casi il monitoraggio o il campionamento deve essere progettato ed eseguito da professionisti esperti nel settore, sulla base di un'indagine preliminare (bibliografica e/o di campo) volta a individuare le metodologie più idonee al caso in questione.

Parametri di controllo

Tre sono i parametri temporali importanti da considerare:

1. *la durata complessiva del monitoraggio* oggetto del PMA (fasi ante operam, in corso d'opera, post operam),
2. *la durata dei periodi di monitoraggio* (campagne) nell'ambito delle diverse fasi del PMA;
3. la frequenza di sessioni di monitoraggio all'interno di ciascuna campagna.

5.5.3.4. Durata complessiva del PMA

Nella *fase ante-operam*, l'obiettivo è stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successive.

In *corso d'opera*, la durata è prevista in relazione al tipo di opera, e in linea generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione dell'opera, monitorando periodi fenologici interi quale unità minima temporale.

Nella *fase post-operam*, la durata deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti.

5.6. SALUTE PUBBLICA

Per "salute" si intende il mantenimento del completo benessere fisico, psichico e sociale, come definita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS): essere in buona salute non significa soltanto non essere ammalati, ma vuol dire essere nella condizione di equilibrio dell'organismo.

La percezione soggettiva della rottura dell'equilibrio, mediata dal manifestarsi di dolori e disturbi, costituisce la "malattia", il "malessere" oppure la "non- salute", che vengono inquadrati e definiti da una diagnosi secondo scienza medica. Invece, la percezione soggettiva del mantenimento dell'equilibrio naturale costituisce la "buona salute" e il "benessere", che sono mediati dalla soddisfazione soggettiva di percepire il buon funzionamento dell'organismo e di sentirsi meglio motivati alle attività familiari, culturali e lavorative, nonché meglio assistiti.

Salute e benessere sono in relazione diretta con l'ambiente esterno all'organismo, intendendo con ciò il contesto ambientale naturale quale ambito nel quale si perpetua il genere umano nell'esistenza dei singoli e nel succedersi delle generazioni.

Per tale ragione nella progettazione e nella realizzazione di un'opera, nella fattispecie di un impianto eolica devono considerarsi i vari aspetti che interessano la vita dell'uomo, e l'eventuale esposizione a rischi per la salute.

Con il presente PMA si intende monitorare gli impatti sulla salute pubblica e il rispetto dei requisiti di sicurezza per l'uomo e il territorio a seguito della realizzazione dell'impianto eolico, in particolare si esaminano i seguenti impatti indotti da:

- Componente Acustica;
- Componente Elettromagnetismo;
- Componente Shadow-Flickering;
- Componente Rischio Rottura degli Organi Rotanti.

5.6.1. COMPONENTE ACUSTICA

Le emissioni acustiche dei generatori eolici sono di natura principalmente aerodinamica a cui si aggiungono anche quelli emessi dal moltiplicatore di giri e dall'alternatore.

In merito alla realizzazione del presente progetto eolico costituito da n. 10 turbine da 6,1 MW ciascuna, è stato effettuato un apposito studio per valutare l'entità dell'impatto acustico nel contesto paesaggistico di riferimento.

L'area oggetto di indagine fonometrica e dello studio previsionale dell'impatto acustico è tipicamente rurale. Le sorgenti sonore che attualmente caratterizzano la zona sono le attività agricole ivi presenti, il traffico da queste indotto, le strade che l'attraversano.

Si osserva in fase di rilievo che:

- le emissioni sonore dovute alle attività agricole sono notevolmente discontinue e variabili, pertanto una campagna di rilievi diurna evidenzia livelli di pressione sonora equivalente globale variabile da ricettore a ricettore, ma non definibile come caratteristico del ricettore in esame, vista la variabilità degli elementi che possono influenzare la misura (presenza di persone, di animali, di mezzi agricoli di passaggio o in esercizio) in maniera del tutto casuale;
- diversamente dal periodo diurno, il notturno può essere ritenuto omogeneo per tutta l'area in esame, in quanto esclusa l'incognita delle attività e della presenza umana, il rumore di fondo dell'area potrà differire solo dalla eventuale presenza di sorgenti sonore stradali, e dalla tipologia di vegetazione;
- l'area interessata dallo studio si compone prevalentemente di terreni coltivati, con presenza di vegetazione a basso-medio fusto, mentre le aree più prossime agli edifici rurali (per noi ricettori acustici) sono spesso interessate da essenze arboree ad alto fusto, e dalle folte chiome;
- relativamente alla sorgente sonora stradale, saranno considerate sorgenti sonore caratterizzanti l'area di studio, le strade: "S.P. 130" e "S.P. 135". Altre strade, più interne all'area di studio, vengono utilizzate per i soli accessi alle proprietà, e pertanto non rappresentano un traffico veicolare rilevante, ma piuttosto discontinuo, e sporadico.



Figura 5.11. – Individuazione sorgenti stradali (SP130 – SP135) nell’area di studio.

Da esperienze sul campo, simulazioni acustiche e considerazioni tecniche relative all’immersione sonora delle pale eoliche in ambiente, si ritiene che la pressione sonora dovuta all’esercizio di una pale eolica non influisca in maniera rilevante sulla componente ambientale ad una distanza superiore ai 500 metri, in quanto a tale distanza la componente sonora eolica non è distinguibile dal rumore residuo. L’impatto cumulativo dovuto agli impianti eolici esistenti è già intrinseco nel rumore residuo che si andrà a misurare su ciascun ricettore.

I ricettori sono stati individuati nell’area più prossima agli aerogeneratori, ad una distanza di 500 m, riportata in rosso nella successiva figura 7.11., con un ulteriore fascia di sicurezza di 100 m individuata in marrone per includere i ricettori più prossimi.

Ogni ricettore individuato nell’area di influenza in esame è stato analizzato per stabilirne l’effettiva associazione al termine “ricettore acustico”, associato generalmente ad un ambiente abitativo o comunque frequentato per più di 4h al giorno.

I ricettori, individuati, sono stati divisi in “*abitabili e/o agibili*” (per cui si effettuerà la verifica del rispetto dei limiti sia assoluti sia differenziali) e “*non abitabili e/o agibili*” (per cui si effettuerà solamente la verifica dei limiti assoluti).

5.6.1.1. Campagna di rilievi

Per la definizione del clima acustico ex ante in diurno, su ciascun ricettore è stata eseguita una campagna di rilievi, mentre per il periodo notturno, essendo il rumore di fondo non più influenzato da attività e presenza umana, ma solo da fauna e flora tipica e dalle eventuali sorgenti stradali, i

rilievi eseguiti hanno permesso di individuare un rumore di fondo pressochè omogeneo per tutta l'area di studio.

Di seguito vengono riportate graficamente le postazioni di misura in prossimità di ciascun ricettore o gruppo omogeneo:

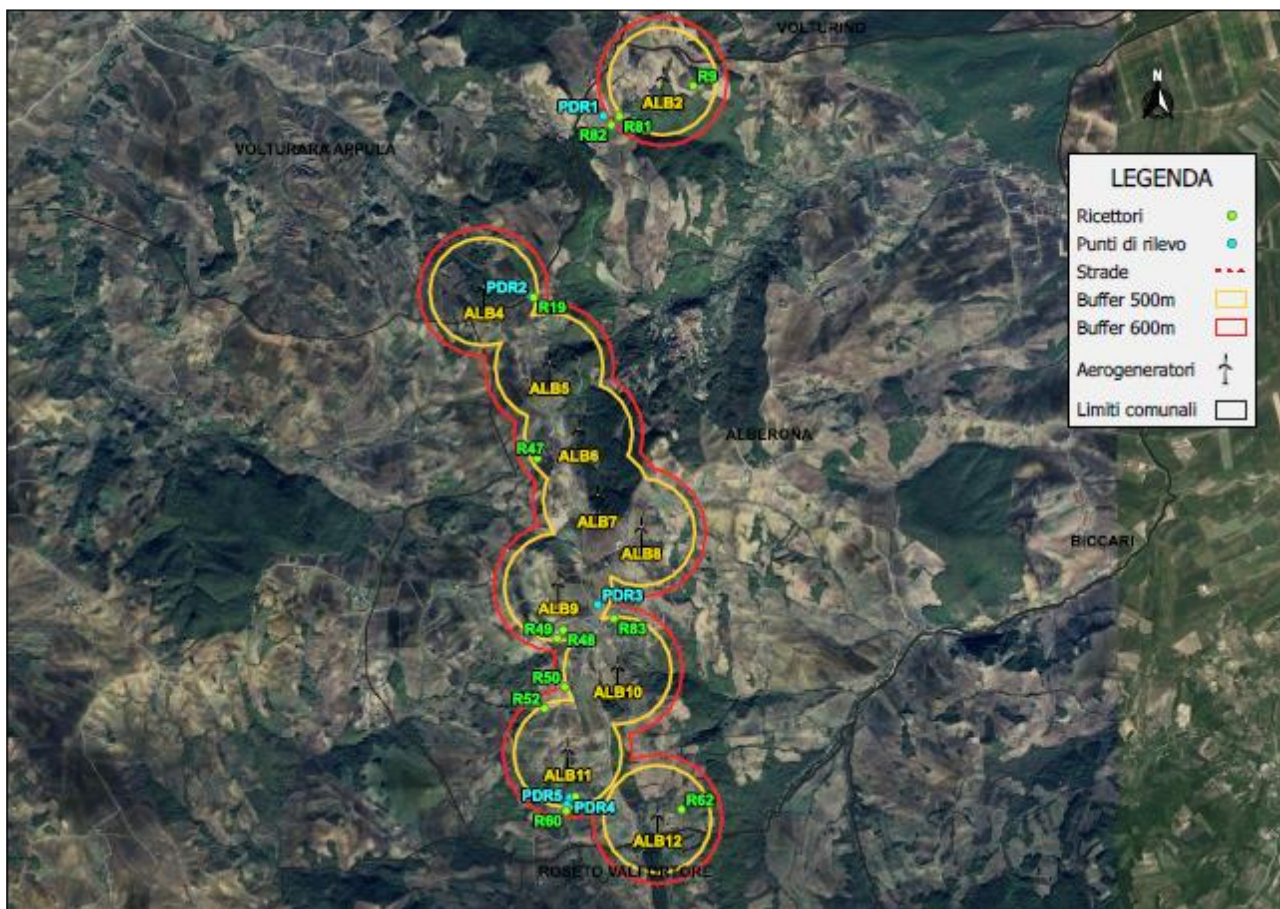


Figura 5.12. – Stralcio elaborato R_20.E1 - Individuazione punti di rilievo

5.6.1.2. Risultati

Le considerazioni che sono emerse dall'analisi dei risultati dei rilievi sono le seguenti:

- il clima acustico è spesso disturbato da elementi che caratterizzano l'area e la sua localizzazione, come il traffico sporadico sulle strade rurali di accesso, la presenza di animali e l'attività umana (pressoché agricola) degli occupanti dovuto agli spostamenti con autovetture, mezzi agricoli, ecc.;
- i ricettori più prossimi alle strade principali sono principalmente influenzati dalla componente di rumore stradale;
- il clima acustico in notturno, escluse le sorgenti di rumore dovute alle attività svolte durante le ore diurne e all'impianto esistente oggetto di interesse è pressoché omogeneo su tutta l'area, con dovuta attenuazione della sorgente sonora stradale ove presente.

Con i risultati dei rilievi eseguiti per ciascun singolo ricettore, sono stati definiti i valori del rumore di fondo per ognuno di questi nel periodo diurno, relativamente al valore di velocità del vento misurato.

Nel periodo notturno, rilievi eseguiti a campione nell'area in esame hanno evidenziato un rumore di fondo pari a circa 35 dB(A) per quasi tutta la zona in esame, in condizione di vento debole (circa 1-2 m/s).

La rumorosità residuale è stata misurata a terra (circa 1,5 -2 m) e sono relativi alla velocità del vento misurato con un anemometro a pari quota. Ma il fenomeno ventoso influenza, all'aumentare della velocità, la rumorosità residuale, misurata su ciascun singolo ricettore, e questo è un elemento di difficoltà contestuale alla valutazione delle ricadute acustiche di un impianto eolico, che a sua volta deve essere valutato nelle diverse configurazioni di funzionamento al variare del valore del vento al mozzo, e alla relativa quota.

Lo studio ha rilevato che il clima acustico previsto dall'installazione dell'impianto eolico con n.10 aerogeneratori tipo General Electric GE 158 da 6,1 MW con altezza hub pari a 101 m, presso i ricettori esaminati non supera i valori limite assoluti previsti. Per quanto riguarda il rispetto del limite differenziale, è verificato su tutti i ricettori eccetto che sul ricettore R13 che catastalmente risulta essere un'unità collabente (F2).

Al fine di ridurre il più possibile il rumore emesso dagli aerogeneratori che interessano il ricettore R19, sono state applicate, già in fase previsionale, delle riduzioni di rumore con l'utilizzo di mode sull'aerogeneratore ALBE4 a cui è stata applicata la MODE98 con valore di potenza sonora LW=98 dB, e cioè la meno rumorosa; inoltre, sarà valutato, in fase di realizzazione e successivamente in fase di esercizio, con rilievi in campo, la necessità di ulteriori azioni mitigative o addirittura spegnimento dell'aerogeneratore più impattante per determinate condizioni ventose.

5.6.1.3. Impatto Acustico sull'area di progetto

Ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale 23 ottobre 2012, n.2122, è stato eseguito nell'area di studio l'analisi del possibile impatto acustico cumulativo prodotto dal sommarsi degli aerogeneratori previsti a progetto con gli impianti FER già esistenti e/o attualmente autorizzati.

Come da allegato tecnico al DGR, nel caso di valutazione di impatti acustici cumulativi di impianti eolici si ritiene "congrua un'area oggetto di valutazione data dall'involuppo dei cerchi di raggio pari a 3000 metri e di centro coincidente con ciascuno degli aerogeneratori appartenenti al parco eolico oggetto di valutazione".



Figura 5.13. – Individuazione dell’impianto in progetto in visione cumulativa (Sit Puglia).

La realizzazione di un buffer di 3000 metri rispetto all’area di impianto riscontra la presenza di n. 3 impianti eolici esistenti:

Codice pratica regione Puglia	Tipo di impianto	Impianto autorizzato o con parere ambientale	Impianto in esercizio	Distanza aerogeneratore più prossimo da linea perimetrale impianto esistente/autorizzato
E/00/07	EOLICO	X	X	1343 m
E/CS/M132/6	EOLICO	X	X	2280 m
E/28/05	EOLICO	X	X	580m

Tabella 5.5. – Impianti eolici presenti nell’area buffer di 3000 m.

5.6.1.4. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

Premettendo che gli impatti sono poco rilevanti, si precisa che in fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione da prevedere in fase progettuale.

Fase di cantiere - ante aperam

- Valutazione dei livelli di rumore dovuti alla movimentazione dei mezzi meccanici.

Fase di esercizio

- Valutazione dei livelli di rumore sia assoluti sia differenziali di immissione con misure in sito.

5.6.1.5. Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di esercizio

- Valutazione dei livelli di rumore sia assoluti sia differenziali di immissione con misure in sito.

5.6.1.6. Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA

Il monitoraggio del rumore ambientale, inteso come acquisizione ed elaborazione dei parametri acustici per la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla L.Q. 447/1995 e relativi decreti attuativi, deve essere effettuato da **un tecnico competente in acustica ambientale** (art. 2, comma 6, L.Q. 447/1995).

Parametri di controllo

Il comune di Alberona, in provincia di Foggia, ad oggi non è dotato di una zonizzazione acustica del proprio territorio così come previsto dall'art. 6, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dall'art. 8, comma 2, della Legge Regionale n.3 del 12 febbraio 2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico". Pertanto, per quanto riguarda i valori limite di immissione da tenere in considerazione per la valutazione dell'inquinamento acustico, ai sensi dell'art. 15 della L. 447/1995 si applicano le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 01 marzo 1991 così come aggiornato e modificato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997:

Zonizzazione	Limite Diurno Leq (A)	Limite Notturno Leq (A)
Tutto il territorio	70	60
Zona A (D. M. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D. M. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 5.6. – Limiti massimi di esposizione al rumore.

Nel caso in esame, la zona è identificabile come "Tutto il territorio nazionale", con i seguenti limiti con cui confrontarsi:

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturno (22,00-06,00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella 5.7. – Valori limite di accettabilità per il territorio di progetto.

5.6.2. COMPONENTE ELETTROMAGNETISMO

Il livello di emissioni elettromagnetiche deve essere conforme con la legislazione di riferimento che fissa i valori limite di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità:

- ❖ Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n.36 del 2001, il D.P.C.M. dell'8 luglio 2003: “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- ❖ D.M. 29 Maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”;
- ❖ Legge Regionale n. 25 del 09.10.08 “Norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di linee e impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 Volt”.

Limiti previsti	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO E (kV/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO B (μT)
Limite di esposizione	5	100
Valore si attenzione (24 ore di esposizione)	-	10
Obbiettivo di qualità (progettazione nuovi elettrodotti)	-	3

Tabella 5.8. – Limiti di esposizione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003.

Nella fase di cantierizzazione e di dismissione dell'impianto, poiché le apparecchiature sono disalimentate, non vi sono campi elettromagnetici e quindi non vi è esposizione: i possibili rischi sono limitati alla sola fase di esercizio.

In particolare si focalizza l'attenzione sulla eventuale produzione di campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di 50 Hz, coincidente con la frequenza di esercizio della rete di distribuzione nazionale, dovuti esclusivamente alla generazione, trasmissione ed alla distribuzione ed uso dell'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico.

Tutti i cavi interrati sono schermati nei riguardi del campo elettrico, che pertanto risulta pressoché **nessuno** in ogni punto circostante all'impianto.

In merito al campo magnetico circostante un elettrodotto, le grandezze che ne determinano l'intensità sono principalmente:

- Distanza dalle sorgenti (conduttori);
- Intensità delle sorgenti (correnti di linea);
- Disposizione e distanza tra sorgenti (distanza mutua tra i conduttori di fase);
- Presenza di sorgenti compensatrici;
- Suddivisione delle sorgenti (terne multiple);

I metodi di controllo del campo magnetico si basano principalmente sulla riduzione della distanza tra le fasi, sull'installazione di circuiti addizionali (spire) nei quali circolano correnti di

schermo, sull'utilizzazione di circuiti in doppia terna a fasi incrociate e sull'utilizzazione di linee in cavo.

I valori di campo magnetico risultano notevolmente abbattuti mediante interrimento degli elettrodotti i quali saranno posti a circa 1,35 m di profondità.

L'analisi è stata compiuta sugli elettrodotti interrati che costituiscono la linea interna al Parco e le linee dorsali, che per la loro posizione lungo strade esistenti e al di sotto di terreni agricoli potenzialmente frequentati dalla popolazione costituiscono fattore di potenziale rischio.

L'indagine del campo magnetico generato all'interno e nelle immediate vicinanze delle cabine di trasformazione bT/MT e della SSE esula dagli scopi della stessa, trattandosi di siti interclusi alla libera circolazione e nei quali il tempo di permanenza degli addetti ai lavori è tale da non costituire significativo rischio per la salute.

All'interno del Parco e lungo la dorsale sono individuabili complessivamente 4 tipologie di posa per gli elettrodotti: da una a quattro terne affiancate, secondo il tratto.

L'esplorazione previsionale del campo magnetico generato dalle configurazioni impiantistiche tipo è stata effettuata lungo una linea di esplorazione rettilinea, della lunghezza di 10 m, trasversale rispetto alla terne e situata ad una quota di 1,5 m al di sopra del piano di campagna.

In tutti i casi indagati il campo di induzione magnetica, riferita agli elettrodotti MT, si mantiene ben al di sotto del limite dei $3\mu\text{T}$ dell'obiettivo di qualità.

Nel caso dell'elettrodotto AT, caricato cautelativamente alla massima corrente ammissibile dal cavo, il limite di $3\mu\text{T}$ si supera solo in una fascia di circa 4m, a livello del suolo, lungo il percorso del cavidotto che, come detto, sarà situato in aree di competenza Terna e Produttori e pertanto non soggette a permanenza prolungata di esseri umani.

Di seguito si riportano i valori dell'induzione magnetica previsionale in ciascuna delle situazioni significative sopra analizzate (Tab.5.9.):

Casi di Studio	Induzione Magnetica (μT)
Caso 1 – Scavo a 2 Terne	<0,8
Caso 2 – Scavo a 3 Terne	< 1.4
Caso 3 – Scavo a 4 Terne	<1.85

Tabella 5.9. – Valori calcolati dell'induzione magnetica.

Come si evince dalla suddetta tabella in tutte le configurazioni analizzate, il valore dell'induzione magnetica è inferiore al limite dell'attuale previsione normativa di **$3\mu\text{T}$** . Pertanto tutte le configurazioni impiantistiche e di conseguenza l'intero impianto è tale da rispettare **gli obiettivi di qualità** di cui al DPCM 8 luglio 2003.

5.6.2.1. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

Premettendo che gli impatti sono poco rilevanti, si precisa che in fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione da prevedere in fase progettuale.

Fase di cantiere - ante operam

- Realizzazione di cavi interrati in modo da contenere le emissioni;
- Evitare il transito in corrispondenza di recettori sensibili.

5.6.2.2. Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di esercizio

- Misure delle emissioni elettromagnetiche.

5.6.2.3. Azioni e responsabili del monitoraggio del PMA

Le operazioni di misura saranno espletate da tecnico specializzato. Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Misura del fondo elettromagnetico ante e post-operam;
- Valutazione degli eventuali incrementi.

Si può affermare che non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente o la popolazione derivanti dalla realizzazione dell'impianto e delle opere connesse.

5.6.3. EFFETTO SHADOW FLICKERING

Con il termine “*Shadow Flickering*” (letteralmente ombreggiamento intermittente) si intende lo studio di quante volte durante un anno il cerchio descritto dalle pale in movimento del rotore di una turbina eolica, visto dalla finestra di una costruzione, è in linea con il sole. Questo particolare evento crea, quindi, le premesse per il manifestarsi di sfarfallii e di ombre sulle costruzioni più prossime al parco o alla singola turbina. Tale effetto può essere più o meno pronunciato a seconda dell'intensità del contrasto luce/ombra presente e della distanza delle turbine dalle costruzioni.

La valutazione tecnica è stata eseguita con l'ausilio di un software di simulazione specifico per la progettazione degli impianti eolici WIND PRO®, costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una serie di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali.

Una progettazione attenta è comunque fondamentale per evitare questo spiacevole fenomeno semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell'ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l'ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all'anno.

5.6.3.1. Analisi condotta nell'area di progetto

L'analisi di shadow-flickering condotta per il progetto in esame è stata elaborata per specifici 83 recettori che circondano l'impianto; tuttavia alcune strutture inserite nel modello di simulazione potrebbero essere ruderi non abitati e sostanzialmente privi di caratteristiche minime di abitabilità o agibilità.

Nella procedura “*Worst case*” il fenomeno di shadow-flickering viene calcolato non tenendo conto delle condizioni di soleggiamento del sito e del vento, dati che allo stato dell'arte per il sito in

questione non sono disponibili. Invece se avessimo i dati di cui sopra potremmo calcolare il fenomeno di shadow-flickering con la metodologia (“*real case*”), che secondo altri casi simili comporterebbe la riduzione del fenomeno ad 1/3 dei valori. Cautelativamente si assume, per effetto di tali fattori, una riduzione del fenomeno del flickering di 1/2. Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione allegata al presente progetto.

Dalle simulazioni effettuate, si evince che gli aerogeneratori di progetto generano maggiormente il fenomeno di shadow-flickering sui recettori “R3, R15, R17, R26, R29, R55, R56”, ovvero su quelli di categoria catastale più interessante per il fenomeno: per tali recettori si ha un massimo di ore di ombra calcolato pari a **49:28 ore/anno**.

In riferimento a quanto detto in precedenza circa i fattori attenuanti, tale valore diventa pari alla metà e quindi di **24:44 ore/anno**. Tale valore è certamente inferiore alle 100 ore/anno, sopra citato quale limite da non superare, ma è anche inferiore alle 30 ore/anno quale valore ancora più restrittivo che in alcune valutazioni più severe viene considerato.

Il fenomeno dell’ombreggiamento interessa marginalmente tratti di strade comunali e/o private per un numero di ore all’anno molto limitato e peraltro solo per alcuni tratti. È da evidenziare tuttavia che occorre tener conto della possibile presenza di vegetazione capace di offrire un effetto “barriera” ai recettori e/o alle strade limitrofe. Inoltre, la percezione dell’impianto dalla strada risulterebbe essere “in movimento” e quindi legata alla breve permanenza delle automobili in transito, per cui il fastidio indotto sarebbe temporalmente molto limitato.

In conclusione, si può affermare che i risultati ottenuti dalle elaborazioni evidenziano, pur considerando le condizioni più sfavorevoli, che le turbine di progetto generano effetti di shadow-flickering **i cui impatti risultano essere nulli per la maggior parte dei recettori individuati, e piuttosto modesti per gli altri e comunque questi sono interessati per un numero massimo di ore l’anno inferiore al limite accettabile sia di tipo ordinario sia in valutazioni più severe e restrittive.**

In ogni caso è comunque da rimarcare l’effetto di sovrastima dovuto al grado di cautela utilizzato per la simulazione che non tiene in conto di tutte le possibili fonti di attenuazione dell’effetto cui ogni recettore è (o potrebbe essere) soggetto quali presenza di alberi, ostacoli, siepi e quant’altro possa attenuare il fenomeno dell’evoluzione giornaliera dell’ombra.

Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda all’allagato tecnico “Relazione Previsionale di Impatto Acustico

5.6.3.2. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

Gli impatti sono legati alla sola fase di esercizio in quanto il funzionamento della torre eolica “*taglia*” il sole per effetto della rotazione delle pale.

Nel caso dovesse essere necessario verrà effettuato un apposito studio per identificare e posizione barriere strutturali (siepi di protezione, barriere visive, alberature, tendaggi, blocco aerogeneratori in occorrenza del fenomeno), ovvero non strutturali (compensazione per mancata fruizione).

5.6.3.3. Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

Fase di esercizio

- Valutazione del fenomeno di ombreggiamento.

5.6.3.4. Azioni e responsabili del controllo del PMA

In fase di esercizio le operazioni di verifica dell'effetto saranno effettuate da Tecnico specializzato.

Parametri di controllo

Ombra/Flickering generati dalla turbina rispetto a punti ritenuti sensibili (vedi studio sullo Shadow Flickering allegato al progetto).

5.6.4. ROTTURA ORGANI ROTANTI

È necessario enfatizzare che dal punto di vista progettuale la combinazione di coefficienti di sicurezza per i carichi, i materiali utilizzati e la valutazione delle conseguenze in caso di rottura rispettano quanto prescritto dalla norma IEC61400-1. In accordo a tale norma le pale degli aerogeneratori sono considerate "fail safe".

L'esperienza pratica ha mostrato che in caso di distacco di pala o parti di essa il moto è stato di tipo "rotazionale complesso" e le distanze raggiunte sono normalmente risultate inferiori a quelle stimate con i calcoli semplificati riportati nell'apposita relazione allegata al progetto.

Frammenti di pala, solitamente di piccole dimensioni, per la maggior parte staccatisi a causa di azioni esterne (tipica la fulminazione atmosferica) o imperizia umana, sono stati ritrovati a non più di 40-50 m dalla base dell'aerogeneratore.

5.6.4.1. Analisi per l'area di progetto

Il problema è stato affrontato non solo semplicemente dal punto di vista cinematico del modello aerogeneratore-terreno circostante, ma anche dinamico prendendo in considerazione anche le forze di attrito viscoso dovuto al movimento nell'aria del corpo, nonché le azioni aero-fluido-dinamiche ; si è pertanto utilizzato un modello che tenesse conto di queste azioni, precisando che per le azioni aerodinamiche, data la loro particolare complessità, si sono dovute fare necessariamente delle ipotesi semplificative, ma comunque a favore della sicurezza, come sarà meglio dettagliato in seguito. In quest'ottica, data l'impossibilità di conoscere compiutamente le condizioni al contorno del problema, l'approccio adottato alla valutazione della gittata massima deve necessariamente ricondursi ad alcune ipotesi rappresentative, ormai universalmente adottate nella letteratura e studi di questo settore, facendo riferimento a tre eventi esemplificativi:

1. Rottura (distacco) dell'intera pala;
2. Rottura di un frammento di pala corrispondente agli ultimi suoi 10 m verso la punta;
3. Rottura del frammento di pala corrispondente agli ultimi suoi 5 m verso la punta.

Di tali casi, **il primo costituisce senz'altro quello probabilisticamente più rilevante** in ragione della discontinuità strutturale costituita dalla giunzione della pala alla flangia del mozzo a mezzo di collegamenti a vite, ed in effetti statisticamente più riscontrato.

Nella tabella riepilogativa seguente si mostrano i risultati ottenuti nei tre casi di studio: rottura dell'intera pala, rottura di un frammento di pala distante 10 m dalla punta della pala e rottura di un frammento di pala distante 5 m dalla punta della pala:

CASI DI STUDIO	Gittata con velocità di rotazione di 10 giri/min	Gittata con velocità di rotazione di 6,5 giri/min
Rottura dell'intera pala	225 m	170 m
Rottura di un frammento distante 10 m dalla punta della pala	285 m	230 m
Rottura di un frammento distante 5 m dalla punta della pala	275 m	225 m

Tabella 5.10. – Riepilogo delle simulazioni effettuate.

Il massimo valore di gittata calcolato tra tutti i casi considerati è pari a **285,00 m e 230 m**, per il frammento di 10 m, rispettivamente per le velocità di rotazione del rotore di 10 e 6,5 giri/min. Tali valori devono essere confrontati con le distanze dei recettori individuati.

Dalla lettura della **Tab. 10** (pagg. 27 e 28 “*Relazione di calcolo sulla gittata massima degli elementi rotanti e analisi di impatto sui recettori*”) si desume che la distanza inferiore alla gittata massima di **285 m** si registra per seguenti recettori:

- **Recettore R7 distante 269m dall'aerogeneratore ALB2;**
- **Recettore R8 distante 261m dall'aerogeneratore ALB2;**
- **Recettore R19 distante 159m dall'aerogeneratore ALB4.**

In riferimento alla minima velocità di rotazione dell'aerogeneratore, pari a 6,5 giri/min, per la quale la gittata massima è di **230 m**, la situazione è invece la seguente:

- **Recettore R19 distante 159m dall'aerogeneratore ALB4.**

Da rilevare che i recettori R7, R8, R19 sono catastalmente classificati come Fabbricato diruto / F2: le **unità collabenti, categoria catastale f2, sono quelle costruzioni caratterizzate da un notevole livello di degrado** che ne determina una incapacità reddituale temporalmente rilevante. Ovvero unità immobiliari fatiscenti, ruderi, unità immobiliari demolite parzialmente, con il tetto crollato, fabbricati diruti.

Pertanto, essendo tali per questi recettori individuati non esiste allo stato un rischio sicurezza rispetto alla rottura accidentale di elementi rotanti in caso di guasto di aerogeneratori.

Tenendo conto di tutte queste valutazioni, in definitiva l'unico recettore sensibile situato all'interno del possibile cono di lancio è la Strada Provinciale “SP135”, oltre, ovviamente, a quelle vicinali e/o di servizio del parco eolico.

In conclusione, pur essendo la rottura accidentale di una pala o di parte di essa un evento altamente improbabile, **la gittata massima dell'elemento rotante, nel caso in cui pur tuttavia tale fenomeno dovesse accadere, risulta essere inferiore alla distanza degli aerogeneratori dagli elementi sensibili più vicini presenti nell'area.**

5.6.4.2. Azioni da intraprendere per mitigare gli impatti

Gli impatti sono legati alla sola fase di esercizio in quanto il funzionamento della torre eolica diviene soggetta alle forze inerziali dovute al flusso irrotazionale e stazionario.

5.6.4.3. Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

Fase di esercizio

- Controllo e manutenzione periodica torre eolica e suoi apparati.

5.6.4.4. Azioni e responsabili del controllo del PMA

In fase di esercizio le operazioni di verifica saranno effettuate da Tecnico specializzato.

Parametri di controllo

- Controllo e manutenzione periodica torre eolica e suoi apparati.

6. MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI

	Componenti	Tipo di monitoraggio		Fasi del monitoraggio (azioni)				Durata monitoraggio	Responsabile monitoraggio	
		Continuo	Puntuale	Ante operam		Post operam				
				Pre-cantiere	Durante il cantiere	In esercizio	Dismissione			
Atmosfera										
A	A 1	Clima		x	Necessaria	Controllo ventosità umidità-temperatura ecc.	Non necessaria	Non necessaria	Giornaliero	Direttore Lavori
	A 2	Polveri nell'aria	x		Necessaria	Verifica innalzamento polveri	Non necessaria	Verifica innalzamento polveri	Giornaliero	Direttore Lavori
Ambiente idrico										
B	B 1	Acque superficiali	x		Verifica presenza e interferenza canali e corsi d'acqua in fase di progettazione	Verifica della realizzazione corretto funzionamento delle cunette	Verifica della realizzazione e corretto funzionamento delle cunette e drenaggi a regime	Non necessaria	Periodico	Direttore Lavori/Committenza
	B 2	Acque sotterranee		x	Verifica presenza Falde Superficiali	Non necessaria	Non necessaria	Non necessaria	Periodico	Direttore Lavori/Committenza
Suolo										
C	C 1	Suolo	x		Verifica colture e stato preesistente	Verifica di sversamenti accidentali, erosioni e frane superficiali	Verifica riduzione area rinaturalizzata a regime e l'instaurarsi di fenomeni di erosione	Verifica riduzione area rinaturalizzata a regime e l'instaurarsi di fenomeni di erosione	Giornaliero/periodico	Direttore Lavori/Coordinatore sicurezza CSE
	C 2			x	Esecuzione campionamenti terreno e relative analisi Chimico/fisiche	Non necessaria	Esecuzione campionamenti terreno e relative analisi Chimico/fisiche	Esecuzione campionamenti terreno e relative analisi Chimico/fisiche	Periodico	Proprietà
	C 3	Sottosuolo		x	Verifica indagini geologiche	Verifica di sversamenti e permeazione accidentali	Non necessaria	Verifica di sversamenti e permeazione accidentali	Giornaliero	Direttore Lavori/Coordinatore sicurezza CSE
Paesaggio										
D	D 1	Intervisibilità		x	Stima dell'intervisibilità dell'opera da punti sensibili	Ridurre interferenze in fase di lavorazione con comparto paesaggistico e uso di materiali da costruzione congrui	Verifica intervisibilità stimata e misure di mitigazione adottate	Non necessaria	Periodico	Progettista Paesaggista/Professionista/Direttore Lavori
	D 2	Beni culturali e paesaggistici		x	Prevedere progetto con minima interferenza con beni tutelati	Non interessare con le lavorazioni aree boscate e beni tutelati	Non necessaria	Non necessaria	Giornaliero	Progettista Paesaggista/Professionista/Direttore Lavori
Biodiversità ed ecosistemi										
E	E 1	Flora e vegetazione		x	Verificare la presenza di specie e/o biocenosi di pregio	Evitare che con le lavorazioni siano interessate aree con presenza di vegetazione e specie di pregio	Non necessaria	Non necessaria	Periodico	Agronomo/Forestale
	E 2	Fauna	x		Monitoraggio Ante Operam della fauna	Verificare che le lavorazioni non avvengano durante fasi delicate per la fauna	Monitoraggio in sito	Non necessaria	Periodico	Naturalista/Ornitologo/Tecnico faunistico
	E 3	Avifauna	x		Monitoraggio Ante Operam dell'avifauna	Verificare che le lavorazioni non avvengano durante fasi delicate per l'avifauna	Monitoraggio in sito	Non necessaria	Periodico	Naturalista/Ornitologo/Tecnico faunistico
Agenti Fisici										
F	F 1	Elettromagnetismo	x		Non necessaria	Non necessaria	Monitoraggio in sito	Non necessaria	Periodico	Tecnico specializzato
	F 2	Rumore		x	Stima rumore con misure in sito	Stima rumore con misure in sito	Monitoraggio in sito	Non necessaria	Periodico	Tecnico specializzato
	F 3	Shadow Flickering		x	Non necessaria	Non necessaria	Stima flickering con misure in sito	Non necessaria	Periodico	Tecnico specializzato
	F 4	Rorruota organi Rotanti		x	Non necessaria	Non necessaria	Monitoraggio in sito	Non necessaria	Periodico	Tecnico specializzato

Tabella. 6.1. – Schema monitoraggio delle componenti ambientali

7. FREQUENZA E PERIODI DI MONITORAGGIO

		Componenti	Monitoraggio	
			Frequenza	Periodo
Atmosfera				
A	A 1	Clima	Giornaliera	Da cronoprogramma delle lavorazioni esecutivo durante le fasi di lavorazione dove è previsto movimento di terra e transito mezzi
	A 2	Polveri nell'aria	Periodica	
Ambiente idrico				
B	B 1	Acque superficiali	Giornaliera	<u>In fase di cantiere:</u> Manutenzione e verifica del corretto funzionamento delle cunette
			Periodica	<u>In fase di esercizio:</u> Pulizia e verifiche semestrali e annuali delle cunette
	B 2	Acque sotterranee	Periodica/ Occasionale	Solo in caso di sversamenti e permeazioni accidentali di liquidi nel sottosuolo
Suolo				
C	C 1	Suolo	Giornaliera/ Periodica	Fase di <u>Esercizio</u> : solo in caso di sversamenti e permeazioni accidentali di liquidi nel sottosuolo
	C 2	Sottosuolo	Occasionale	
Paesaggio				
D	D 1	Intervisibilità	Giornaliera/ Periodica	Verifica dell'intervisibilità prevista. Verifica del non interessamento nemmeno in fase di cantiere di aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004
	D 2	Beni culturali e paesaggistici	Giornaliera	
Biodiversità ed ecosistemi				
E	E 1	Flora e vegetazione	Giornaliera	Verifica ante operam di specie e/o biocenosi di pregio
	E 2	Fauna	Periodica	Monitoraggio ante e post operam. Da effettuare post operam periodicamente per un periodo congruo nei tempi prestabiliti.
	E 3	Avifauna	Periodica	Monitoraggio ante e post operam. Da effettuare post operam periodicamente per un periodo congruo nei tempi prestabiliti.
Agenti Fisici				
F	F 1	Elettromagnetismo	Periodica	Per Elettromagnetismo Ante Operam. Stima con possibili misure in sito Post Operam. Monitoraggio con misure in sito.
	F 2	Rumore	Periodica	Per Rumore Ante Operam. Stima con possibili misure in sito Post Operam. Monitoraggio con misure in sito.
	F 3	Shadow Flickering	Periodica	Post Operam. Monitoraggio con misure in sito.
	F 4	Rottura Organi Rotanti	Periodica	Post Operam. Monitoraggio con misure in sito.

Tabella. 7.1. – Frequenza e periodi di monitoraggio delle componenti ambientali.