

REGIONE PUGLIA**PROVINCIA DI BARI****COMUNE DI ALTAMURA**

Denominazione impianto:

LA MARINELLA

Ubicazione:

Comune di Altamura (BA)
Località "La Marinella"

Foglio: 256 / 238 / 242 / 243 / 246

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

di un Parco Eolico composto da n. 5 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,6 MW, di potenza complessiva pari a 33 MW da ubicarsi in agro del comune di Altamura (BA) località "La Marinella", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro del comune di Matera (MT).

PROPONENTE


LA MARINELLA S.r.l.
 VIA ANDREA GIORGIO n.20
 ALTAMURA (BA) - 70022
 P.IVA 08533880723
 PEC: parcomarinella@pec.it
Codice Autorizzazione Unica Y1RLLJ0

ELABORATO

Piano Monitoraggio Ambientale

Tav. n°

A.17.b

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Aprile 2022	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03			

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. SAVERIO GRAMEGNA
 Via Caduti di Nassiriya n.179
 70022 Altamura (BA)
 Ordine degli Ingegneri di Bari n. 8443
 PEC: saverio.gramegna@ingpec.eu
 Cell: 3286812690



IL TECNICO

Dott. Ing. SAVERIO GRAMEGNA
 Via Caduti di Nassiriya n.179
 70022 Altamura (BA)
 Ordine degli Ingegneri di Bari n. 8443
 PEC: saverio.gramegna@ingpec.eu
 Cell: 3286812690

Spazio riservato agli Enti

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
1.1 OBIETTIVI SPECIFICI DEL PRESENTE STUDIO	2
2 IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	4
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI	4
2.1.1 D.LGS.152/2006 E S.M.I.	4
2.1.2 D.LGS.163/2006 E S.M.I.	6
3 I CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)	7
3.1 SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	8
3.1.1 COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA	9
3.1.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	11
3.1.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	15
3.1.4 COMPONENTE PAESAGGIO E BENI CULTURALI	19
3.1.5 COMPONENTE ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE E FAUNA)	22
3.1.6 COMPONENTE SALUTE PUBBLICA	35
3.1.6.1 COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI-INQUINAMENTO ACUSTICO	36
3.1.6.2 COMPONENTE ELETTROMAGNETISMO	46
3.1.6.3 COMPONENTE OMBREGGIAMENTO (FLICKERING)	51
4 QUADRI SINOTTICI DEL PMA	57
4.1 MONITORAGGIO PER LE COMPONENTI	57
4.2 FREQUENZA E PERIODI DI MONITORAGGIO	59
5 BIBLIOGRAFIA	61

1. INTRODUZIONE

1.1 Obiettivi specifici del presente studio

Obiettivo del presente Piano di Monitoraggio e Controllo è connesso al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento. Il presente studio è connesso al progetto di realizzazione, per opera della società proponente “LA MARINELLA SRL”, di un di un di un parco eolico della potenza complessiva pari a 33 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro del comune di Altamura (BA). Per la realizzazione dell'impianto eolico sono da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere provvisionali;
- opere civili di fondazione;
- opere di viabilità stradale;
- cavidotti e rete elettrica.

Le **opere provvisionali** riguardano sia la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere come piazzole per i montaggi delle torri e degli aerogeneratori e il conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, sia l'adeguamento e/o la realizzazione di nuova viabilità per giungere alle posizioni di installazione delle torri. Tali opere sono di natura provvisoria ossia limitate alla sola fase di cantiere.

Questa fase sarà caratterizzata dalla realizzazione di:

- piazzole a servizio del montaggio di ciascuna torre, di dimensione 3.600 mq.;
- adeguamento della viabilità esistente (raccordi sugli incroci, allargamento della sede stradale, etc.) per uno sviluppo lineare pari a circa 4.800 mt.

Terminato il montaggio degli aerogeneratori si procederà a rimuovere/ eliminare tutte le opere provvisionali in quanto temporanee e strumentali, ripristinando così lo status quo ante.

Le **fondazioni**, costituite da plinti in calcestruzzo armato di idonee dimensioni, poggianti su una serie di pali la cui profondità varierà in funzione delle caratteristiche geotecniche del sito.

A tali plinti verrà collegato il concio di fondazione in acciaio delle torri.

Sui plinti saranno disposte le piastre di ancoraggio alle quali verranno bullonate le basi delle torri.

I plinti saranno in calcestruzzo, di forma quadrata o esagonale.

La **viabilità** interna al parco consiste in una serie di piste e di piazzole necessarie per poter raggiungere agevolmente tutti i siti degli aerogeneratori.

Tale viabilità sarà costituita da nuove piste da realizzare ex novo e da piste adeguate.

I nuovi tratti di viabilità, piste, saranno realizzati seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo gli eventuali movimenti terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinendole con una pavimentazione stradale a macadam.

La rete viaria interna al parco, così realizzata, sarà utilizzata per la manutenzione degli

aerogeneratori e sarà chiusa al pubblico passaggio ad esclusione dei proprietari.

Le opere relative alla **rete elettrica** possono essere schematicamente suddivise in due sezioni:

- opere elettriche di trasformazione e di collegamento fra aerogeneratori;
- opere di collegamento alla rete del Gestore Nazionale.

I cavidotti di collegamento alla rete elettrica nazionale in MT attraverseranno i territori comunali di Altamura (BA) e Matera (MT).

In particolare nel territorio di Matera è prevista la realizzazione della stazione Elettrica di trasformazione MT/AT.

La rete elettrica sarà interrata e protetta, accessibile nei punti di giunzione ed opportunamente segnalata.

In considerazione della potenza elettrica nominale di installazione del parco eolico è necessario, per poter effettuare il collegamento in parallelo con la rete RTN, una sezione di trasformazione MT/AT.

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 Il Piano di Monitoraggio Ambientale

Con l’entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. 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 s.m.i., 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 s.m.i.

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 s.m.i.

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 s.m.i., 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 s.m.i. rafforza 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 s.m.i., (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 s.m.i.) 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 imprevisi 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 s.m.i.

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i. 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 e s.m.i.:

- 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):
 - a) 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;
 - b) 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:
 1. analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
 2. definizione del quadro informativo esistente;
 3. identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
 4. scelta delle componenti ambientali;
 5. scelta delle aree da monitorare;
 6. strutturazione delle informazioni;
 7. 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 s.m.i.).

3 I Contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA (fase di costruzione e di esercizio);
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

La redazione del PMA è condotta in riferimento alla documentazione relativa al progetto dell'opera e allo Studio di Impatto Ambientale, alla relativa procedura di V.I.A ed è articolata nelle seguenti fasi progettuali:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree critiche da monitorare;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
- prima stesura del PMA;
- presentazione del PMA all'ente regionale competente;
- acquisizione di pareri, osservazioni e prescrizioni;
- stesura del PMA definitivo;

-
- presentazione del PMA definitivo all'ente regionale competente per la definitiva approvazione.

Si precisa che il presente Piano di Monitoraggio e Controllo non tiene ancora conto dei pareri pervenuti da parti di tutti gli Enti, in particolare da parte del Dipartimento Ambiente (CTRA).

A seguito della presente stesura dopo l'espressione del parere dei vari enti il presente potrà essere aggiornato con tutte le prescrizioni fornite dai vari enti ed emesso in forma definitiva.

3.1 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 e Beni Culturali.
- Ecosistemi e Biodiversità (componente vegetazione, fauna);
- Salute Pubblica (rumore, elettromagnetismo, ombreggiamento).

Le componenti/fattori ambientali sopra elencate ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al 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 s.m.i., che 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" che 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 comunque 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.

Si indicano quindi nello specifico le diverse componenti individuate per la specifica opera, che si ribadisce essere costituita da un parco eolico costituito da sei aerogeneratori di potenza pari a 33,6 MW e 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.

3.1.1 Componente Atmosfera e Clima

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.

Si precisa che la fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti, e che va valutata per tale componente il possibile fenomeno d'innalzamento delle polveri.

Mitigazione impatti sull'atmosfera e sul clima

Fase di cantiere

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 prevederà 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 ri-utilizzare 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 dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

Fase di esercizio

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria. In considerazione del fatto che l'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi 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 marginali, se non addirittura 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.

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

- Controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasporto, del materiale accumulato (terre da scavo);

Parametri di controllo:

- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto;
- Controllo dello stato di manutenzione dei pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche di vento, umidità dell'aria etc.);

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliero 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 la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla 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 dei pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

3.1.2 Componente 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 interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

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 profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, 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.

Al contrario, si potrebbero verificare interferenze con il deflusso idrico profondo, per effetto della realizzazione delle opere di fondazione. In ogni caso per la modestia del fenomeno di circolazione acquifera sotterranea, per l’interferenza di tipo puntuale delle fondazioni degli aerogeneratori e per l’ampia distribuzione sul territorio degli stessi non si prevedrà un fenomeno di interferenza rilevante con la falda o comunque si rileverà un’alterazione del deflusso di scarsa importanza.

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. e ii.

Impatti in Fase di esercizio

L’impianto eolico si compone di piste e piazzole, in corrispondenza delle quali verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali. Le uniche opere profonde riguarderanno

i pali di fondazione.

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.

Parimenti, 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 aerogeneratori si caratterizza anche 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; mentre il comparto idrico profondo non verrà interessato in quanto, i pali e le opere di fondazioni verranno interrati e le movimentazioni saranno superficiali. Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

Azioni da intraprendere per mitigare 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;
- Verifica della presenza di falde acquifere prima della realizzazione della fondazione.

In caso di presenza di falda si predisporrà ove possibile la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevedranno tutte le accortezze in fase di realizzazione per evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque prevedendo qualora necessario opportune opere di drenaggio per il transito delle acque profonde;

Stoccaggio opportuno dei rifiuti evitando il rilascio di percolato e olii, 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 olii;

In fase di cantiere per acque superficiali:

- Ubicazione degli aerogeneratori 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;

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;
- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);

In fase di regime (esercizio):

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità):

Parametri di controllo:

- Verifica visiva delle caratteristiche del suolo su cui si effettua lo stoccaggio;
- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia delle cunette;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo 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 del parco che dovrà provvedere a:

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

3.1.3 Componente suolo e sottosuolo

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dal Dlgs.152/06 e ss.mm. e ii e dal D.M.n.161/12 e ss.mme ii.

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 pre-esistenti;
- 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 olii e rifiuti sul suolo.

Per l'impianto in esame come indicato anche nella Relazione di SIA, per la componente si hanno i 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;

I terreni sui quali è previsto l'intervento, come detto, sono aree prevalentemente agricole utilizzate come seminativo. Il sistema viabilità-aree di servizio è concepito in modo tale da limitare la porzione di terreno da asservire all'impianto durante la fase di cantiere. In corrispondenza degli aerogeneratori si prevede di occupare in media una superficie di circa 2000 mq, non comprendente l'area della piazzola provvisoria per il montaggio. La pista di nuova realizzazione avrà l'ingombro minimo necessario per raggiungere la posizione della torre. In gran parte verrà sfruttata la viabilità pubblica esistente.

La consistenza delle piste esistenti è tale da permettere il transito dei veicoli necessari al trasporto delle turbine. A lavori ultimati, si prevedrà il ripristino di tutte le aree non necessarie alla gestione dell'impianto. Considerando che il sistema di viabilità diventerà funzionale alla conduzione dei fondi, l'occupazione di suolo sarà limitato essenzialmente all'ingombro del plinto. L'impatto del sottosuolo sarà limitato alle sole opere di fondazioni di torre e cabina elettrica, per effetto degli scavi e il getto di cls, ed avrà effetto puntuale per la torre e sarà poco significativa per la cabina elettrica in quanto poco profonde e con un ingombro areale contenuto. L'impianto di progetto è stato concepito in modo tale da assecondare la naturale conformazione del sito, in modo da limitare i movimenti terra e quindi le alterazioni morfologiche. Inoltre le opere verranno localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo situazioni particolarmente critiche. Pertanto, l'insorgere di eventuali fenomeni di degrado superficiale, dovuti ai movimenti di terra, è da ritenersi remota.

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 alla piazzola, della base della torre e cabina elettrica.

L'occupazione di suolo sarà, pertanto limitata alle aree a regime delle opere, e per la cabina sarà comunque marginale data la dimensione ridotte della stessa. 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 macchinari, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata. In quest'ultimo caso, seguendo le indicazioni delle "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", 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:

- -rimozione aerogeneratore;
- -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);
- -ricopertura delle aree della piazzola con terreno vegetale (300-400 mm) ed eventuale inerbimento delle aree di cui sopra con essenze del luogo.

In fase di dismissione verrà altresì valutata la possibilità di rimuovere totalmente le strade a servizio dell'impianto o il mantenimento delle stesse. In quest'ultimo caso il sistema di viabilità potrà essere utilizzato dai conduttori di fondi. 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. La rimozione dei plinti non è prevista in quanto verrà operata già in fase di esecuzione delle opere la loro totale ricopertura. Si prevedrà l'apporto di terreno vegetale (spessore un metro) sulle aree di impianto. L'impatto previsto sarà temporaneo e legato alle movimentazioni necessarie al ripristino totale delle aree. L'impianto si caratterizza, infatti, per la sua totale "reversibilità".

Pertanto si ritiene del tutto trascurabile l'interferenza con il sottosuolo in quanto gli scavi più profondi (per il getto della fondazione dell'aerogeneratore) interessano superfici limitate, e poco significative le interferenze con il suolo in quanto le pratiche agricole potranno continuare indisturbate fino alle aree d'impianto.

Azioni da intraprendere per mitigare impatti

In fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione.

In fase di cantiere per suolo e sottosuolo - 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;

In fase di regime per suolo e sottosuolo - 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;

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

-
- Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
 - Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
 - Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
 - Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio d'impatto ambientale;
 - -Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso;

In fase di regime:

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;
- Verificare con cadenza annuale gli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione, prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti.

Parametri di controllo:

- Piano di riutilizzo di terre e rocce da scavo;
- Ubicazione planimetrica delle aree di stoccaggio;
- Progetto delle aree da ripristinare;
- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia degli interventi di ingegneria naturalistica;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA.

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

In 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 del parco 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.

3.1.4 Componente Paesaggio e Beni Culturali

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello nazionale dal D.Lgs.n.42/04 e ss.mm e ii.

Per l'impianto in esame, per la componente Paesaggio si hanno 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 pubblica esistente. La consistenza delle strade e delle piste è tale da consentire il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore. Si realizzeranno inoltre nuove piste, disegnate ricalcando i limiti catastali e le tracce lasciate dai mezzi per la conduzione dei fondi. Le strade di cantiere avranno consistenze e finitura simile a quelle delle piste esistenti. 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. Strada e piazzola 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. Studi condotti hanno dimostrato che aerogeneratori di grossa taglia a tre pale che ruotano con movimento lento, generano un effetto percettivo più gradevole rispetto agli altri modelli disponibili in mercato. Lo stesso design delle macchine scelte meglio si presta ad una maggiore armonizzazione con il contesto paesaggistico. Il pilone di sostegno dell'aerogeneratore sarà pitturato con colori neutri (si prevede una colorazione grigio chiara – avana chiara) in modo da abbattere l'impatto visivo dalle distanze medio-grandi favorendo la "scomparsa" dell'impianto già in presenza di lieve foschia. Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna. Saranno previste sole delle fasce rosse e bianche dell'ultimo terzo del pilone e delle pale di alcune macchine per la sicurezza dei voli a bassa quota e dell'avifauna. L'impegno mostrato nella definizione del layout di progetto è stato quello di rispettare il più possibile la conformazione paesaggistica originaria delle aree d'impianto senza stravolgerne le forme, favorendo un inserimento "morbido" della torre, per evitare, l'insorgere del cosiddetto "effetto selva" negativo sia per il paesaggio che per l'avifauna.

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 la cabina, che per le sue 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 della piazzola di esercizio fino alle dimensioni già previste in cantiere al fine di permettere lo smontaggio dell'aerogeneratore. Se necessario si prevedrà 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.

Azioni da intraprendere per mitigare 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 gli aerogeneratori e le opere accessorie fuori aree vincolate e nel rispetto della compagine paesaggistiche;
- Si predisporranno tutte le lavorazioni in modo da evitare un impatto significativo sul paesaggio, ovvero evitando anche che solo in maniera temporanea siano interessate aree

-
- tutelate da un punto di vista paesaggistico (aree boscate, corsi d'acqua, etc.);
- Si eviterà che le lavorazioni possano creare elementi di disturbo rispetto alle percezioni visiva d'insieme dell'area;
 - Si verificherà che siano adottate tutte le colorazioni previste in progetto per gli aerogeneratori e la cabina 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.

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 (colorazione neutra) dell'aerogeneratore e della cabina di progetto;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo 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 nel progetto, al fine di limitare gli impatti visivi anche durante la fase di realizzazione dell'impianto.

3.1.5 Componente 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;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- 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.

Impatto sulla flora

Le componenti forestali che caratterizzano l'area di riferimento oggetto del sito di installazione delle seguenti sono:

- Boschi di latifoglie mesofile e mesotermofile;
- Boschi di pini mediterranei;
- Arbusteti termofili - Ginestreti;

Gli ambienti riconducibili ai siti di installazione degli aerogeneratori sono invece caratterizzati da terreni agrari con seminativi intensivi.

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 dell'aerogeneratore. 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.

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 aerogeneratori, 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;
- la generazione di rumori e polvere;
- l'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 dell'aerogeneratore 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 chiroterri; 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 chiroterri. 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 Rugge (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 Rugge (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 %

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 considerato **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 utilizzato 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 SIC, ZPS, IBA, PARCHI, ne 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. Inoltre, la possibilità di collisione aumenta in corrispondenza di parchi costituiti da decine di aerogeneratori, mentre nel caso in esame l'impianto è costituito da un solo aerogeneratore. 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 ascritto 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 aerogeneratore 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 restituite 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 dell'aerogeneratore;
- Demolizione di platee di fondazione aerogeneratore;
- 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 dell'aerogeneratore 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 smaltita 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.

Azioni da intraprendere per mitigare 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 pala eolica.

In fase di cantiere per avifauna - *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 per avifauna-*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;

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;

Parametri di controllo:

Frequenza e durata della raccolta dati

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.

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 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.

Durata delle campagne:

Per ragioni pratiche si può suddividere il monitoraggio in periodi fenologici (*cicli vitali legati a cicli stagionali*):

- 1) svernamento (metà novembre – metà febbraio);
- 2) migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
- 3) riproduzione (marzo – agosto);
- 4) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

Le durate dei periodi qui riportati sono puramente indicative, nell'ottica di includere intere comunità, in quanto le fenologie variano notevolmente a seconda delle specie, potendo, inoltre, presentare frequentemente periodi di sovrapposizione.

Il principio generale è quello di programmare le durate in modo che il periodo di indagine contenga sia l'inizio che la fine della fase fenologica delle specie target, basandosi sulla letteratura scientifica di settore. Si può assumere che vengano assunti i seguenti periodi di riferimento, anche in base ai periodi fenologici prima indicati.

Rotte migratorie nei periodi specifici.

I periodi di migrazione per le varie specie si svolgono nei seguenti periodi:

- stagione primaverile (dalla seconda decade di marzo ad aprile-maggio);
- stagione pre-invernale (ottobre - novembre);

Periodi di nidificazione

I periodi di nidificazione per le varie specie si svolgono nel seguente periodo:

- Ottobre –novembre

Frequenza:

Si tratta dell'aspetto temporale più problematico da programmare. Le frequenze ottimali teoriche non tengono conto di fattori di limitazione della fattibilità "esterne" (economicità, accessibilità, ecc.), tuttavia vanno intese come riferimenti a cui il PMA deve tendere.

Per i monitoraggi della migrazione, la frequenza ottimale è giornaliera, in orari individuati come significativi per le specie target. Dovendo limitare tale frequenza ci si può riferire alla pentade o, in *extrema ratio*, alla decade.

Una soluzione alternativa, per certe specie dalle fenologie migratorie ben note, può essere quella

di programmare un certo numero di periodi campione a cadenza giornaliera all'interno del più ampio periodo di migrazione.

Azioni e responsabili delle azioni di controllo 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.

Per determinati tipi di opere, o per finalità precise come lo studio delle variazioni di comportamento di gruppi appartenenti alla comunità ornitica a seguito dell'installazione di una torre eolica (che può determinare la modifica dei siti di nidificazione, alimentazione o dormitorio, variazione dei percorsi di spostamento, oppure per indagini mirate su specie dalle caratteristiche particolari che le rendono non monitorabili con altri metodi) va effettuato uno studio delle altezze/direzioni di volo (a vista, radar, ecc.), censimenti specifici mediante risposta anche con uso del playback, analisi di campioni biologici, analisi genetiche.

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.

3.1.6 Componente 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 eolico 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 dall'impianto eolico, in particolare si esaminano gli impatti che generano:

- Rumore e Vibrazioni;
- Elettromagnetismo;
- Ombreggiamento/Flickering;

3.1.6.1 Componente Rumore e Vibrazioni-Inquinamento Acustico

Per la valutazione e/o la previsione del rumore ambientale esistono due criteri di riferimento:

- il criterio assoluto;
- il criterio differenziale.

Il primo criterio è basato sulla descrizione del territorio in base alle caratteristiche urbanistiche e abitative. Per ogni zona individuata, vengono definiti limiti massimi ammissibili per il periodo diurno e notturno da non superare. L'applicazione di tale criterio riguarda l'ambiente aperto. Il criterio differenziale, invece comporta la definizione di due diverse condizioni di rumore: il rumore ambientale, ossia quello dipendente da una sorgente specifica di rumore, ed il rumore di fondo o residuo, che descrive la rumorosità complessiva, con l'esclusione della sorgente specifica. La situazione viene definita tollerabile, se la differenza dei rumori corrispondenti alle due condizioni non supera un determinato valore numerico espresso in decibel, con ponderazione A, in genere differente per il periodo diurno e notturno. Questo criterio, trova applicazione, in genere negli ambienti abitativi. **La legge n. 349 dell'8 luglio 1986**, all'art. 2, comma 14, prevedeva che il Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, proponesse al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione dei limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e i limiti massimi di esposizione relativi ad inquinamenti di natura chimica, fisica, biologica e delle emissioni sonore relativamente all'ambiente esterno e abitativo di cui all'art. 4 della legge 23 dicembre 1978, n. 833. In recepimento di tale articolo, il **DPCM 01/03/91** ha stabilito i limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, demandando ai comuni il compito di adottare la zonizzazione acustica. Nelle more di approvazione dei piani di zonizzazione acustica da parte dei comuni, il **DPCM 01/03/91** ha stabilito all'art. 6 i valori di pressione acustica da rispettare.

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno

Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68) (1)	65	55
Zona B (DM 1444/68) (1)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Limiti di accettabilità provvisori di cui all'art. 6 del DPCM 1/3/91 (LeqA in dB(A))

Le Zone classificate come A e B fanno riferimento all'art. 2 del DM 2 aprile 1968 –“*Zone territoriali omogenee*”. Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:

- le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq.

La **legge quadro n. 447 del 1995** definisce l'inquinamento acustico come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno. All'art. 4, tale legge stabilisce che le Regioni debbano provvedere, tramite legiferazione, alla definizione di criteri in base ai quali i Comuni possano procedere alla classificazione acustica del proprio territorio. I valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori di attenzione e di qualità validi per l'ambiente esterno dipendono dalla classificazione acustica del territorio che è di competenza dei comuni e che prevede l'istituzione di 6 zone, da quelle particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico) fino a quelle esclusivamente industriali, con livelli di rumore ammessi via via crescenti; tali limiti sono riportati nel **DPCM del 14/11/1997**. Il **DPCM 14/11/97** indica i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori di attenzione e di qualità validi per l'ambiente esterno. Con l'entrata in vigore di tale Decreto, i limiti stabiliti dal DPCM 01/03/1991, vengono sostituiti da quelli riportati nella tabella a seguire; restano in vigore i limiti stabiliti all'art. 6 del DPCM 01/03/1991.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite del DPCM d14/11/97 (LeqA in dB(A)).

Con legge regionale n. 23 del 4-11-1986 e ss.mm.ii., la Regione Basilicata ha disciplinato le “Norme per la tutela contro l’inquinamento atmosferico ed acustico”. La legge da disposizioni per la redazione dei piani regionali di risanamento e prevede l’istituzione del comitato regionale contro l’inquinamento atmosferico (CRIA). In particolare all’art. 9, la stessa legge prevede che il CRIA si occupi di questioni relative all’inquinamento acustico relativo agli ambienti abitativi ed all’ambiente esterno con i compiti di:

- a) esaminare qualsiasi questione che abbia rilevanza nell' ambito regionale;
- b) esprimere, a richiesta, parere sui provvedimenti di competenza dei comuni, singoli o associati, o di altra pubblica amministrazione;
- c) formulare proposte alla Giunta regionale per l'effettuazione di studi, ricerche ed iniziative di interesse regionale nonché per l'esercizio delle funzioni spettanti, in materia, alla regione.

Ai fini della compatibilità acustica si è tenuto conto dei seguenti limiti:

- limiti di immissione (pari a 60dB(A) notturni – 70dB(A) diurni);
- limiti differenziali (pari a 3dB(A) limite notturno – 5dB(A) limite diurno).

È stata fatta un’analisi sommaria della proposta alternativa di progetto dalla quale non si evincono particolari criticità visto le distanze dell’aerogeneratore da fabbricati realmente abitati.

Impatto acustico

Fase di cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea. La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

Attrezzatura	Livello di pressione in dB(A) [distanza di riferimento]
Pala cingolata (con benna)	85 [5m]
Autocarro	80 [3m]
Gru	82 [3m]
Betoniera	78 [3m]
Asfaltatrice	85 [5m]
Sega circolare	85 [5m]
Rullo compressore	82 [3m]
Flessibile	85 [5m]
Saldatrice	80 [3m]
Martellatura manuale	80 [3m]
Coefficiente di contemporaneità	Mezzi di movimentazione e sollevamento = 60 % Attrezzature manuali = 70 %

Livelli di emissione sonora di alcuni macchinari di cantiere.

L'impatto acustico del cantiere sull'ambiente circostante è stato valutato ipotizzando una

distribuzione spaziale ed uniforme all'interno e considerando la rumorosità emessa da tutte le macchine presenti. Nello specifico, per i mezzi di movimentazione e sollevamento in cantiere si è adottato un coefficiente di contemporaneità pari al 60% mentre per le attrezzature manuali utilizzate in cantiere il coefficiente di contemporaneità assunto è pari al 70%. Con tali valori di sorgente, a titolo esemplificativo sono stati calcolati i livelli sonori a distanze predefinite di 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti ipotetiche costituite dal solo cantiere, nelle due fasi di realizzazione di opere civili e di assemblaggio e di sistemazione delle nuove installazioni, con l'esclusione quindi di tutte le altre sorgenti di rumore.

Durante il periodo più critico dal punto di vista acustico è stato simulato, come detto, il funzionamento di tutte le macchine che operano contemporaneamente al 60% e al 70%. L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita distribuendo omogeneamente le sorgenti sonore (che sono per la maggior parte mobili) nelle aree in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento.

I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal cantiere, data la discreta distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i recettori abitativi e di emissione). I risultati delle simulazioni effettuate alle distanze di 100, 200 e 300 metri con la configurazione proposta per le sole sorgenti sonore del cantiere, sono presentati nella successiva tabella:

LIVELLI DI PRESSIONE SONORA dB(A)		
Distanza: 100m	Distanza: 200m	Distanza: 300m
59.9	52.6	47.6

Risultati delle simulazioni – Opere civili

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che possono comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso. Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002 che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo,

salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, sentita la ASL competente, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso. Per mitigare tali impatti si adotteranno essenzialmente accorgimenti di tipo “passivo” nel senso che non si cercherà di attenuare e/o ridurre le emissioni (interventi “attivi”) ma si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi. In tal senso, si eviterà il transito dei veicoli e la realizzazione dei lavori durante gli orari di riposo e le prime ore di luce (prima delle 8:00 del mattino, fra le 12:00 e le 14:00 e dopo le 20:00). Preme sottolineare che il disturbo indotto è di natura transitoria. All’occorrenza potranno prevedersi interventi “attivi” con l’impiego di barriere fonoassorbenti da sistemare, provvisoriamente, in prossimità dei recettori sensibili. In aree fuori cantiere, si eviterà il transito degli automezzi in ambiente urbano confinando lo stesso sulle strade extraurbane già interessate, in parte, da traffico simile.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio le emissioni acustiche indotte dall’impianto sono quelle legate al funzionamento delle turbine eoliche. Per indagare l’entità del rumore indotto nell’ambiente è stata effettuata una previsione dell’alterazione del campo sonoro prodotta dall’impianto in corrispondenza dell’area di impianto e dei luoghi adibiti a permanenze prolungate della popolazione (in realtà nell’area non sono presenti edifici abitativi).

Come già espresso il livello sonoro attribuibile alla sorgente specifica è stato ricavato dallo spettro della potenza sonora al di sopra degli 8 m/s. Ai fini dello studio previsionale, è stata utilizzata la formula di propagazione sonora in campo aperto relativo alle sorgenti puntiformi, ed in via cautelativa considerando solo il decadimento per divergenza geometrica, sono stati calcolati i livelli di pressione L_p alle distanze r

$$L_p = L_w - 10 \log 2\pi r^2$$

dove :

6 L_p = livello di pressione sonora;

6 r = distanza.

6 L_w dB(A): Pressione sonora dell’aerogeneratore a lavoro alla potenza nominale.

Questa operazione verrà ripetuta per tutti le WTG ed i valori verranno sommati logaritmicamente.

Sulla base dei risultati emersi dalla valutazione previsionale di impatto acustico, oggetto della presente relazione, si rileva che sia in FASE DI CANTIERE che in FASE DI ESERCIZIO sono rispettati i limiti di immissione ed emissione.

In aggiunta si forniscono le seguenti indicazioni di tipo tecnico/organizzativo:

6 Privilegiare l’utilizzo di attrezzature con bassi livelli di emissione sonora;

6 All’interno del cantiere le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in

materia di emissione acustica ambientale, come recepite dalla legislazione italiana.

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:

- Transito di automezzi;
- Lavori necessari allo smontaggio degli aerogeneratori e al ripristino delle aree; Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

Azioni da intraprendere per mitigare impatti

Saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione.

In fase di cantiere - ante operam:

- Per mitigare tali impatti si adotteranno essenzialmente accorgimenti di tipo “passivo” nel senso che non si cercherà di attenuare e/o ridurre le emissioni (interventi “attivi”) ma si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi. In tal senso, si eviterà il transito dei veicoli e la realizzazione dei lavori durante gli orari di riposo e le prime ore di luce (prima delle 8:00 del mattino, fra le 12:00 e le 14:00 e dopo le 20:00). Preme sottolineare che il disturbo indotto è di natura transitoria.
- In aree fuori cantiere, si eviterà il transito degli automezzi in ambiente urbano confinando lo stesso sulle strade extraurbane.

Operazioni di Monitoraggio

Il monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell’area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell’area di indagine;
- l’individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell’opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d’opera (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell’inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni e da specifici enti;
- l’individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive:

modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;

- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Parametri di controllo:

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono finalizzati a descrivere i livelli sonori e a verificare il rispetto di determinati valori limite e/o valori soglia/standard di riferimento.

La scelta dei parametri acustici da misurare, delle procedure/tecniche di misura è funzionale alla tipologia di descrittore/i da elaborare, ovvero alla tipologia di sorgente/i presente/i nell'area di indagine.

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla L. 447/1995 e relativi decreti attuativi.

I parametri di riferimenti sono:

- i limiti assoluti di emissione acustica diurni e notturni;
- i limiti al differenziale di emissione acustica diurni e notturni;

Vanno inoltre valutati alcuni dei parametri meteorologici (di seguito indicati) che vengono valutati generalmente in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

Il sistema di monitoraggio del rumore ambientale è composto generalmente dai seguenti elementi, strettamente interconnessi tra loro:

1. postazioni di rilevamento acustico;
2. postazione di rilevamento dei dati meteorologici;
3. centro di elaborazione dati (CED) rappresentato da un qualunque tipo di apparato in grado di memorizzare, anche in modalità differita, i dati registrati dalle postazioni di rilevamento.

Le postazioni di rilevamento acustico si distinguono in postazioni fisse e postazioni mobili (o rilocabili).

Per le misure specifiche per l'impianto verranno utilizzate postazioni mobili, solitamente utilizzate per misure di medio e/o di breve periodo (misure "spot"), sono costituite da apparecchiature dotate di una quantità di memoria sufficiente a memorizzare i dati acquisiti che verranno periodicamente riversati su altro idoneo supporto informatico.

Tali postazioni prevedono l'utilizzo di un sistema di alimentazione autonomo (batterie) che ne consente il funzionamento anche in assenza del collegamento alla rete elettrica.

I rilevamenti fonometrici devono essere eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche.

Risulta quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche:

- precipitazioni atmosferiche (mm);
- direzione prevalente (gradi rispetto al Nord) e velocità massima del vento (m/s);
- umidità relativa dell'aria (%);
- temperatura (°C).

Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali (ARPA, Protezione Civile, Aeronautica Militare, ecc.), purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteoclimatica del sito di misura.

Azioni e responsabili delle azioni di controllo 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).

I rapporti tecnici descrittivi delle attività svolte e dei risultati esiti del monitoraggio oltre a quanto già indicato nella parte generale delle Linee Guida, dovrà riportare per ogni misura effettuata le seguenti informazioni:

- distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- altezza del microfono sul piano campagna;
- distanza del microfono dalla sorgente;
- catena di misura utilizzata;
- data inizio delle misure;
- tipo di calibrazione (automatica/manuale) e modalità di calibrazione (change/check);
- posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici (coordinate geografiche ed eventuale georeferenziazione su mappa);

-
- altezza dell'anemometro sul piano campagna;
 - nome dell'operatore (tecnico competente in acustica ambientale);
 - criteri e le modalità di acquisizione e di elaborazione dei dati;
 - i risultati ottenuti;
 - la valutazione dell'incertezza della misura;
 - la valutazione dei risultati, tramite il confronto con i livelli limite.

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono).

I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio AO e PO);
- vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio AO e CO);
- presenza di ricettori sensibili di classe I scuola, ospedale, casa di cura/riposo (monitoraggio AO, CO e PO);
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio PO).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione, la scelta dell'ubicazione delle postazioni di monitoraggio del tipo ricettore orientata è basata sulla scala di priorità che indica un ricettore sensibile, critico o potenzialmente critico.

Per ricettore critico si considera quello che nello studio acustico previsionale presenta valori del livello sonoro superiori ai limiti normativi. Per ricettore potenzialmente critico si considera quello che nello studio acustico previsionale presenta valori del livello sonoro prossimi ai limiti normativi.

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie, i punti di monitoraggio sono localizzati nelle aree naturali protette (siti della Rete Natura 2000,

ZSC, SIC, ZPS, parchi e/o aree particolarmente sensibili marine e terrestri, zone di riproduzione e/o di transito di specie protette, ecc.), che ricadono nell'area di influenza dell'opera.

Anche in questo caso si fa riferimento agli scenari previsionali per valutare tale area di influenza, le cui dimensioni sono dipendenti dalla tipologia di sorgente sonora, dalle condizioni che influenzano la propagazione sonora e dalla sensibilità delle specie presenti. Nel caso in esame non sono presenti aree naturali o ecosistemi che possano subire influenze pertanto si escluderà tale tipo di analisi.

3.1.6.2 Componente elettromagnetismo

La normativa nazionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (es. elettrodotti) e le alte frequenze (es. impianti radiotelevisivi, stazioni radio base, ponti radio).

Il 14 febbraio 2001 è stata approvata dalla Camera dei deputati la legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico (L.36/01). In generale il sistema di protezione dagli effetti delle esposizioni agli inquinanti ambientali distingue tra:

- Effetti acuti (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono -con margini cautelativi -la non insorgenza di tali effetti;
- Effetti cronici (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo. È importante dunque distinguere il significato dei termini utilizzati nelle leggi (riportiamo nella tabella seguente le definizioni inserite nella legge quadro).

Limiti	Valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti.
Valori di	Valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da
Obiettivi	Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori al CEM.

Definizione di limiti di esposizione, di valori di attenzione e di obiettivi di qualità secondo la legge quadro.

La normativa di riferimento in Italia per le linee elettriche e il DPCM del 08/07/2003 (G.U. n. 200 del 29.08.2003) "Fissazione dei limiti massimi di esposizione, dei valori di attenzione e degli

obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”; tale decreto, per effetto di quanto fissato dalla legge quadro sull’inquinamento elettromagnetico, stabilisce:

- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze non contemplate dal D.M. 381/98, ovvero i campi a bassa frequenza (ELF) e a frequenza industriale (50 Hz);
- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (esposizione professionale ai campi elettromagnetici); Le fasce di rispetto per gli elettrodotti.

Impatto elettromagnetico

Gli impianti eolici, essendo costituiti fundamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. Per l’impianto in esame, per la componente impatto, rientra solo in fase di esercizio; in fase di cantiere l’elettromagnetismo è quello pre-esistente relativo alle linee aeree presenti (in corrispondenza del punto di immissione in rete).

Le eventuali interferenze sono limitate alla sola fase di funzionamento ovvero di esercizio.

Si sono prese in considerazione le misure di compatibilità elettromagnetica su eseguite società produttrici di aerogeneratori.

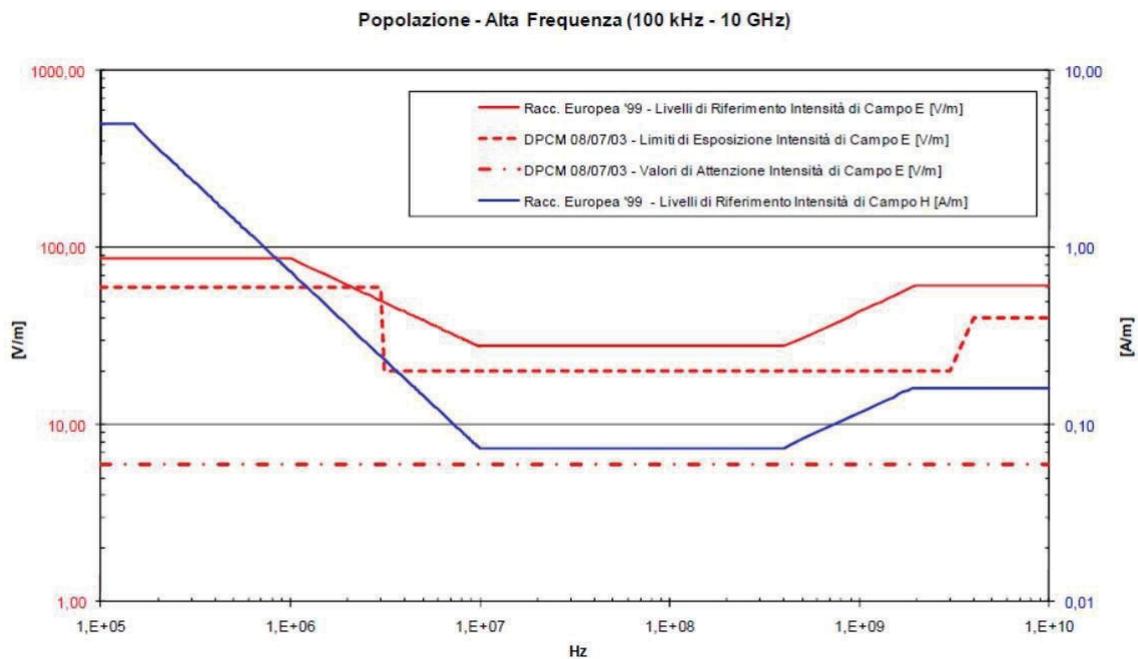
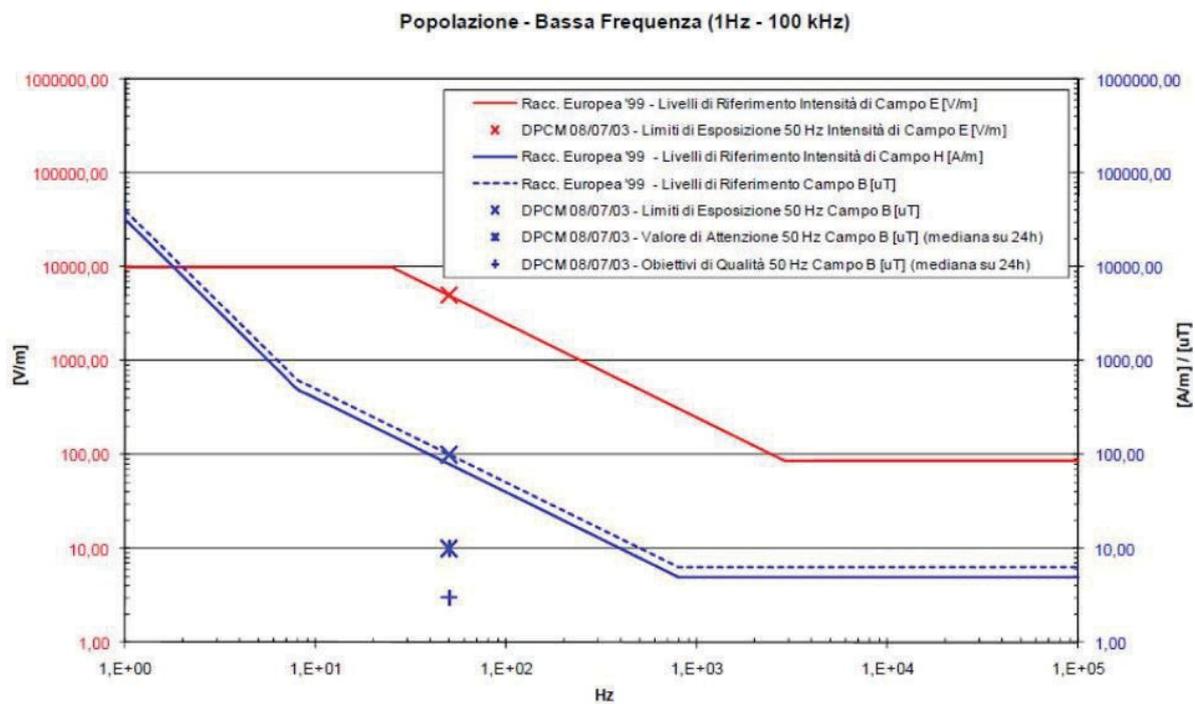
Dai valori di induzione magnetica e campo elettrico riportati in tali studi e dal loro raffronto con i limiti normativi si può ritenere trascurabile il rischio di esposizione per la popolazione a campi elettromagnetici legato all’esercizio dell’intera opera proposta.

Gamma di frequenza	Norme di riferimento
10 Hz - 100 kHz (Campo elettrico banda stretta)	Raccomandazione europea del 12-07-1999 Decreto Legislativo 81-08
10 Hz - 100 kHz (Campo magnetico banda stretta)	
100 kHz - 3 GHz (Campo elettrico banda larga)	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 08-07-2003

Misure di esposizione ai campi elettromagnetici

Si fa presente che la posa dei cavidotti è prevista in luoghi che non sono adibiti a permanenze prolungate della popolazione e tanto meno negli ambienti particolarmente protetti, quali scuole, aree di gioco per l’infanzia.

Di seguito si riporta una panoramica dei valori massimi livelli di esposizione ai campi elettromagnetici:



Azioni da intraprendere per mitigare 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 apertam:

- Realizzazione di cavi interrati in modo da contenere le emissioni;

- Evitare il transito in corrispondenza di recettori sensibili;

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di regime:

- Misure delle emissioni elettromagnetiche;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo 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 e valutazione degli eventuali incrementi;

Parametri di controllo:

- Valori limite delle emissioni elettromagnetiche;

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il DPCM 08/07/03 propone i valori descritti nella seguente tabella, confrontati con la normativa europea.

Normativa	Limiti previsti	Induzione magnetica B (μ T)	Intensità del campo elettrico E (V/m)
DPCM	Limiti di esposizione	100	5.000
	Valori di attenzione	10	
	Obiettivi di qualità	3	
Racc. 1999/512/CE	Livelli di riferimento (ICNIRO1998,OMS)	100	5.000

Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE.

Il valore di attenzione di 10 μ T si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

L'obiettivo di qualità di 3 μ T si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti (valore inteso come mediana dei valori nell'arco

delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio). Da notare che questo valore corrisponde approssimativamente al livello di induzione prevedibile, per linee a pieno carico, alle distanze di rispetto stabilite dal vecchio DPCM 23/04/92.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100 μ T per lunghe esposizioni e di 1000 μ T per brevi esposizioni.

Per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, il direttore generale per la salvaguardia ambientale vista la legge 22 febbraio 2001, n. 36 e, in particolare, l'art. 4, comma 1, lettera h) che prevede, tra le funzioni dello Stato, la determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; visto il D.P.C.M. 8 luglio 2003, in base al quale il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare deve approvare la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, definita dall'APAT, sentite le ARPA; ha approvato, con Decreto 29 Maggio 2008, "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

Tale metodologia, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.P.C.M. 8 luglio 2003, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti in tale articolo implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità:

"nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio" (Art. 4).

3.1.6.3 Componente Ombreggiamento (Flickering)

Le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. Per chi vive in tali zone prossime all'insediamento eolico può essere molto fastidioso il cosiddetto fenomeno del "flicker" che consiste in un effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Una progettazione attenta a questa problematica permette di 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. In Italia, questo fenomeno è meno importante rispetto alle latitudini più settentrionali (come Danimarca, Germania) perché l'altezza media del sole è più elevata e, inversamente, la zona d'influenza è più ridotta. Sono soprattutto le zone situate ad est o ad ovest degli impianti eolici che sono più suscettibili a subire questi fenomeni all'alba ed al tramonto. È possibile stimare questi fenomeni tramite degli appositi software. In Italia e nel mondo non esiste alcuna norma o regolamento che regoli questo aspetto a livello nazionale.

Per l'impianto in esame l'effetto è applicabile solo in post realizzazione.

Impatti in Fase di esercizio

L'effetto flickering è dovuto al funzionamento dell'impianto eolico e, in particolare, al "taglio" del sole per effetto della rotazione delle pale.

Azioni da intraprendere per mitigare impatti

Si effettuerà in fase progettuale una stima del fenomeno evitando che lo stesso si espliciti per un numero di ore superiore a 100 ore/annue, su eventuali recettori e strade con notevole afflusso di traffico.

Per indagare il fenomeno di flickering o ombreggiamento che può essere causato dall'impianto e il fastidio che potrebbe derivarne sulla popolazione, è stato prodotto uno specifico studio nel quale sono riportati di seguito tutti i risultati. Al fine di stimare l'effetto di ombreggiamento indotto dall'impianto eolico di progetto.

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.

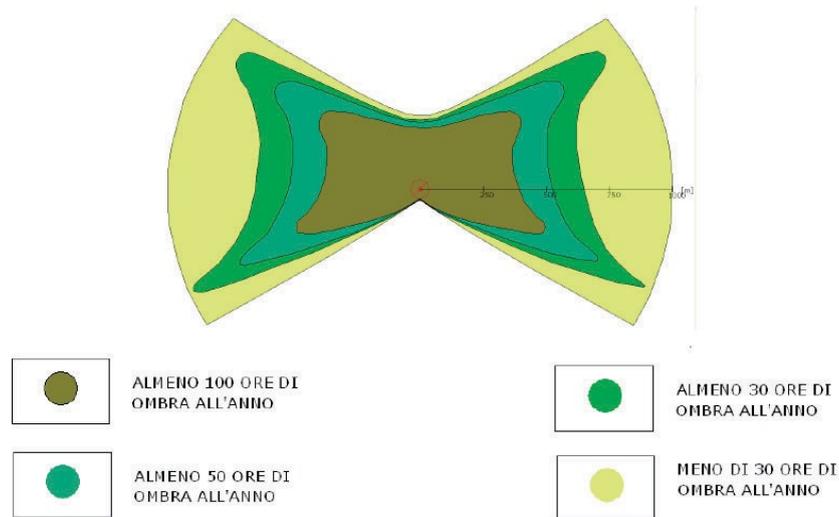
Il fenomeno, ovviamente, risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

In particolare, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 ed i 20 Hz, e, l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa di una lampada ad incandescenza a causa di continui sbalzi della tensione della rete di alimentazione elettrica.

I più recenti aerogeneratori tripala operano ad una velocità di rotazione massima di 15 rpm (giri al minuto), corrispondente ad una frequenza di passaggio delle pale sulla verticale minore della frequenza critica.

Le relazioni spaziali tra un aerogeneratore ed un ricettore (esempio abitazione), così come la direzione del vento risultano essere fattori chiave per la durata del fenomeno di shadow flicker. Per distanze dell'ordine dei 300 m, il fenomeno in esame potrebbe verificarsi all'alba oppure al tramonto, ovvero in quelle ore in cui le ombre risultano molto lunghe per effetto della piccola elevazione solare. Al di là di una certa distanza l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala ed il diametro del sole diventa molto piccolo.

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.



Evoluzione annuale tipo dell'ombra di una pala

Il grafico nella figura precedente riporta l'evoluzione annuale dell'ombra di una turbina considerando il caso peggiore di pale sempre in rotazione intorno al mozzo, e orientate sempre ortogonalmente al sole durante la sua evoluzione giornaliera.

Come è evidente dal grafico e dalla legenda, le ore annue di ombra sono sempre minori con l'aumentare della distanza dal pilone secondo una particolare geometria dettata dalla posizione geografica; da osservare che l'ombra arriva a proiettarsi anche sino ad una distanza di 1 km, anche se solo per pochi minuti all'anno.

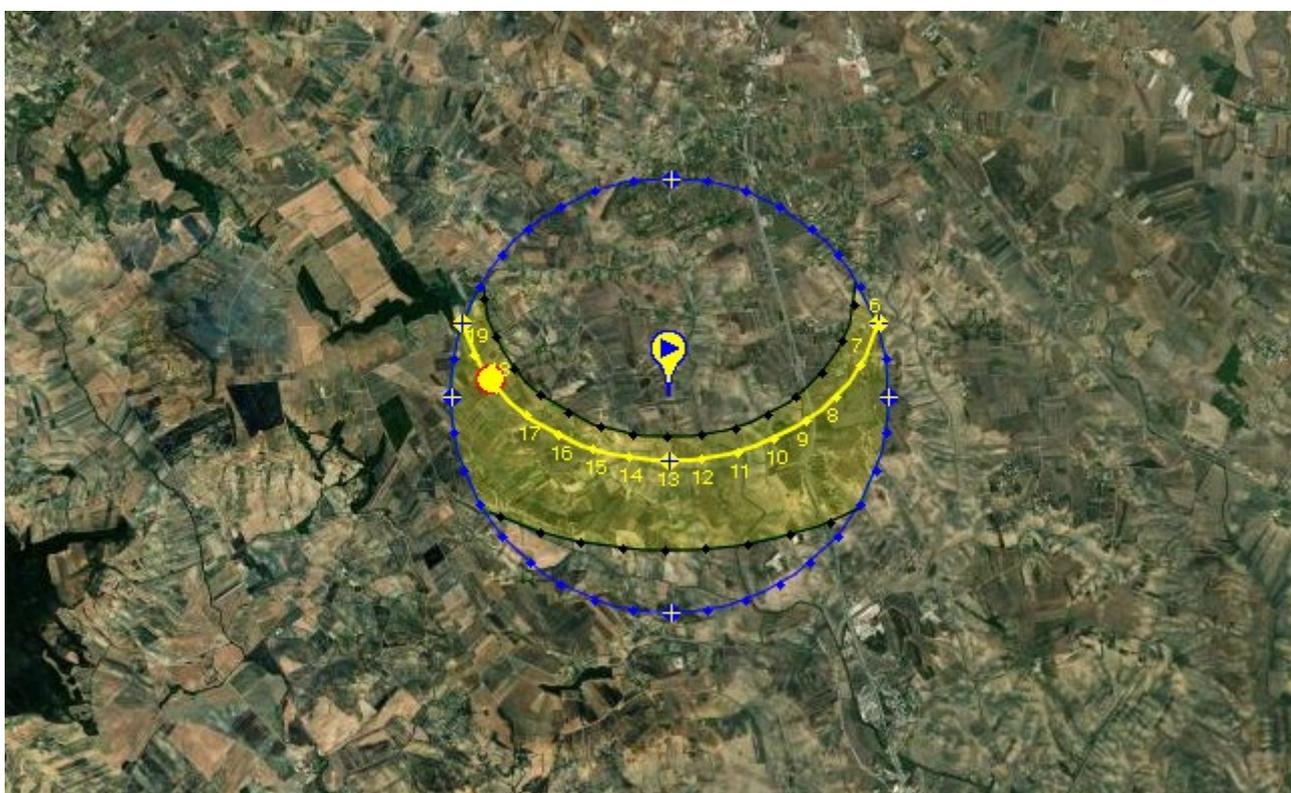
Quindi, come è facile immaginare, la condizione più penalizzante corrisponde al caso in cui il piano del rotore risulta ortogonale alla congiungente ricettore-sole; infatti, in tali condizioni, l'ombra proiettata darà origine ad un cerchio di diametro pari al rotore del generatore eolico.

Di per sé la valutazione del fenomeno dello Shadow Flickering sarebbe fine a sé stessa, mentre il fenomeno acquisisce interesse nel momento in cui interferisce con un Ricettore. Infatti ai sensi del PIEAR Appendice A (Principi generali per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. 1. Impianti eolici.), in particolare all'art. 1.2.1.4. Requisiti di sicurezza, è tra l'altro novellato che per poter avviare l'iter autorizzativo, i progetti devono rispettare i seguenti requisiti di sicurezza inderogabili:

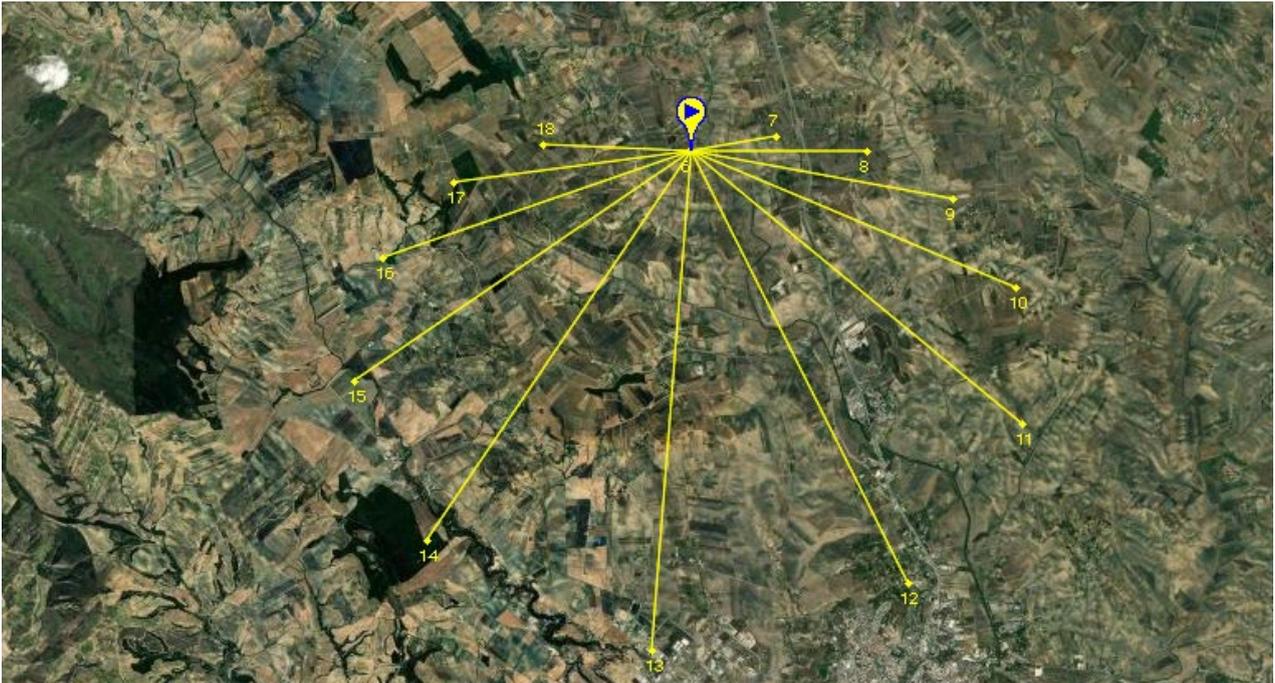
- a) Distanza minima di ogni aerogeneratore dal limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici redatti ai sensi della L.R. n. 23/99 determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica e tale da garantire l'assenza di effetti di Shadow-Flickering in prossimità delle abitazioni, e comunque non inferiore a 1000 metri;
- b) a-bis) Distanza minima di ogni aerogeneratore dalle abitazioni determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica (relativi a tutte le frequenze emesse), di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti. In ogni caso, tale distanza non deve essere inferiore a 2,5 volte l'altezza massima della pala (altezza

-
- della torre più lunghezza della pala) o 300 metri;
- c) Distanza minima da edifici subordinata a studi di compatibilità acustica, di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti. In ogni caso, tale distanza non deve essere inferiore a 300 metri.
 - d) Mentre per il limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici, non vi sono difficoltà interpretative, per la definizione di abitazioni ed edifici si è fatto riferimento a quanto novellato dal c.d. Disciplinare (DGR 2260/10) all'art. 3 commi 2 e 3.

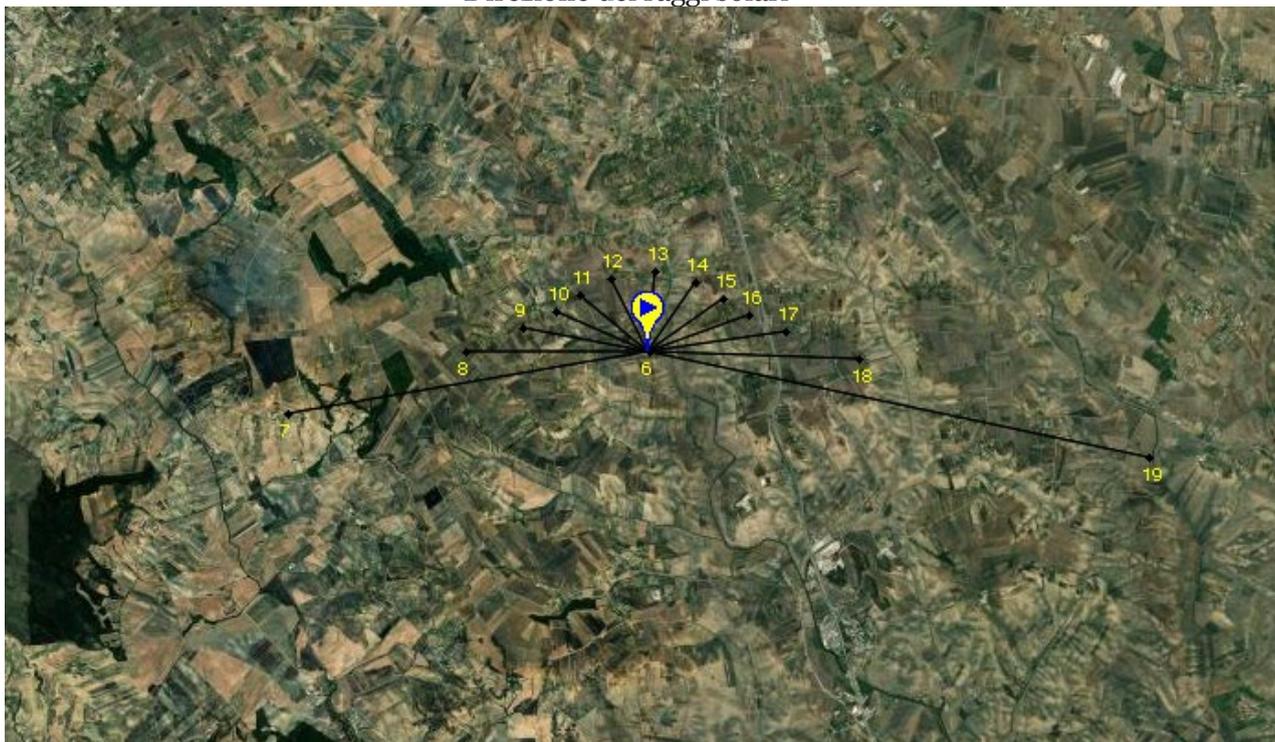
Come rappresentato nello specifico studio (A.8 Studio sugli effetti shadow flickering), nell'area oggetto di intervento si ottiene la seguente situazione:



Direzione del sole da alba a tramonto



Direzione dei raggi solari



Direzione delle ombre portate

Nel caso in esame la distanza reciproca tra il generatore eolico e i ricettori e le condizioni orografiche del sito considerato, determina la pressoché irrilevanza del fenomeno in esame. L'analisi dell'impatto da **shadow flickering** prodotto dalle turbina oggetto dell'installazione con potenza nominale (in corrente alternata) di picco complessiva di 6,6 MW non ha condotto

all'identificazione di problematiche che possano dar luogo ad ulteriori riflessioni o studi per il fenomeno in oggetto.

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di esercizio:

- Valutazione del fenomeno di ombreggiamento.

Parametri di controllo:

- Ombra/Flickering generati dalla turbina rispetto a punti ritenuti sensibili.

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA:

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

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Valutazione del fenomeno di ombreggiamento reali rispetto a quelle stimate.

Azioni da intraprendere per mitigare impatti

- Nel caso dovesse essere necessario verrà effettuato uno 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).

4 QUADRI SINOTTICI DEL PMA

4.1 Monitoraggio per le componenti

	Componenti	Tipo di monitoraggio		Fasi del monitoraggio (azioni)			Durata monitoraggio	Figura che effettua il monitoraggio
				Ante operam		Post operam		
		Continuo	Puntuale	Pre-cantiere	Durante il cantiere	In esercizio		
A	Atmosfera							
A 1	Clima		x	Non necessaria	Controllo ventosità-umidità-temperatura ecc.	Controllo ventosità-umidità-temperatura ecc.	Giornaliero	Direttore Lavori
A 2	Polveri nell'aria	x		Non necessaria	Verifica innalzamento polveri	Non necessaria	Periodico	Direttore Lavori
B	Ambiente idrico							

	B 1	Acque superficiali	x		Verifica presenza ed 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	Giornaliero/ periodico	Direttore Lavori/ Committenza
	B 2	Acque sotterranee		x	Verifica presenza Falde superficiali	Opere di contenimento durante gli scavi	Corretta realizzazione del drenaggio	Giornaliero	Direttore Lavori/ Committenza
C	Componente suolo								
	C 1	Suolo	x		Verifica colture e stato preesistente	Verifica di sversamenti accidentali ed erosioni e frane superficiali	Verifica riduzione area rinaturalizzata a regime e l'instaurarsi di fenomeni di erosione	Giornaliero/ periodico	Direttore Lavori/ Coordinatore sicurezza CSE
	C 2	Sottosuolo		x	Verifica indagini geologiche	Verifica di sversamenti e permeazione accidentali	Non necessaria	Giornaliero	Direttore Lavori/ Coordinatore sicurezza CSE

D									
Paesaggio									
	D 1	Intervisibilità		X	Stima dell'intervisibilità dell'opera da punti sensibili	Ridurre interferenze in fase di lavorazione con comparto paesaggistico ed uso di materiali da costruzione congrui	Verifica dell'intervisibilità stimata e delle misure di mitigazione relative a colore e tipologia di aerogeneratore	Giornaliero	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	Giornaliero	Progettista Paesaggista/ Professionista/ Direttore Lavori
E									
Biodiversità ed ecosistemi									
	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	Giornaliero	Agronomo/ Forestale
	E 2	Fauna		x	Monitoraggio Ante Operam dell'avifauna	Verificare che le lavorazioni non avvengano durante fasi delicate per la nidificazione dell'avifauna	Monitoraggio dell'avifauna	Periodico	Naturalista /Ornitologo/ Tecnico faunistico
F									
Salute pubblica									
	F 1	Rumore e vibrazioni		x	Stima Acustica Ante operam con eventuali misure in sito	Collocare le lavorazioni in orari opportuni	Monitoraggio in sito	Periodico	Tecnico specializzato in acustica ambientale
	F 1	Elettromagnetismo		x	Stima elettromagnetismo con eventuali misure in sito	Non necessaria	Monitoraggio in sito	Periodico	Tecnico specializzato
	F 3	Ombreggiamento Flickering		x	Stima del fenomeno dell'ombreggiamento	Non necessaria	Monitoraggio in sito	Periodico	Tecnico/ Progettista

4.2 Frequenza e periodi di monitoraggio

		Componenti	Monitoraggio	
			Frequenza	Periodo
A		Atmosfera		
	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	Giornaliera	
B		Ambiente idrico		
	B 1	Acque superficiali	Giornaliera	<u>In fase di cantiere</u> Manutenzione e verifica del corretto funzionamento delle cunette durante la fase di cantiere.
			Periodica	<u>In fase di esercizio</u> Verifiche semestrali e pulizia annuali delle cunette
	B 2	Acque sotterranee	Giornaliera/ Occasionale	Solo in caso di sversamenti e permeazioni accidentali di liquidi nel sottosuolo.
C		Componente suolo		
	C 1	Suolo	Giornaliera	<u>Fase di esercizio</u> Solo in caso di sversamenti e permeazioni accidentali di liquidi nel sottosuolo
	C 2	Sottosuolo	Giornaliera	
D		Paesaggio		
	D 1	Intervisibilità	Giornaliera	Verifica dell'intervisibilità prevista. Verifica del non interessamento nemmeno in fase di cantiere di aree tutelate ai sensi del D.Lgs n.42/04.
	D 2	Beni culturali e paesaggistici	Giornaliera	
E		Biodiversità ed ecosistemi		
	E 1	Flora e vegetazione	Giornaliera	Verifica ante operam di specie e/o biocenosi di pregio
	E 2	Fauna	Periodica	Monitoraggio ante operam e post operam. Da effettuare post operam ogni anno per un periodo congruo nei periodi idonei
F		Salute pubblica		
	F 1	Rumore e vibrazioni	Periodica	Monitoraggio ante operam e post operam. <u>Rumore- Ante Operam</u> Misura in sito in particolari condizioni climatiche e per la durata di almeno 2/3 gg. <u>Rumore- Post Operam</u> Per Rumore in particolari condizioni climatiche e per la durata di almeno 10 gg.
	F 1	Elettromagnetismo	Periodica	Per Elettromagnetismo <u>Ante Operam</u> Stima con possibili misure in sito <u>Post Operam</u> Monitoraggio con misure in sito di almeno 5 gg

	F 3	Ombreggiamento Flickering	Periodica	<p>Per Ombreggiamento <u>Ante Operam</u> Stima del fenomeno</p> <p><u>Post Operam</u> Monitoraggio in sito per almeno 5 gg in particolari condizioni meteo che garantiscano la verifica del fenomeno. Il periodo sarà dedotto dalle simulazioni per il calcolo del fenomeno.</p>
--	-----	------------------------------	-----------	--

5 BIBLIOGRAFIA

- AA VV: Fauna d'Italia, Calderini Ed. Bologna
- APER (a cura di A. Brusa e C. Lanfranconi), 2005 - Linee guida regionali per la realizzazione di impianti eolici e l'inserimento nel paesaggio.
- Battisti C., 2004 – Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche agricole, ambientali e protezione civile.
- BirdLife, 2002. - Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Council of Europe - Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats Standing Committee 22nd meeting, Strasbourg.
- Bulgarini F., Petrella S., Teofili C. (a cura di), 2006. Biodiversity Vision dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale. WWF Italia – MIUR, Roma.
- BOCA D., ONETO G.: Analisi paesaggistica Pirola Ed., Milano 1986
- CEI EN 61400-11 Sistemi di generazione a turbina eolica. Parte 11: Tecniche di misura del rumore acustico, 2000-5
- CEREROLS N., MARTINEZ A., FERRER M., Bird impact study on the 10 MW wind farm of La Pena (Tarifa), 1996
- Check-list delle specie della fauna italiana a cura di MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S., Calderini Ed., Bologna 1995
- Commissioni europea – Ministero dell'Ambiente – Comitato scientifico per la fauna italiana:
- Commissione europea, Regolamento (CE) n° 2724/2000 del 30/11/2000, Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea
- Direttiva CEE n°79/409 concernente la conservazione degli uccelli selvatici, Commissione europea, Direttiva Habitat n°92/43CEE
- D.Lgs. n. 490 del 29 ottobre 1999 “Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n. 352”;
- D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;
- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 “Codice dell'Ambiente”;
- D.Lgs. n.4 del 16 gennaio 2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale”
- DPCM del 12 dicembre 2005 recante finalità, criteri di redazione e contenuti della Relazione Paesaggistica;
- ENEA, 2006 - Rapporto Energia e Ambiente 2005.
- Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea, n°103 del 25/4/1979

-
- Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna, Centro Ornitologico Toscano, 2002
 - Langston R.H.W., Pullan J.D., 2003 - Windfarms and birds: an analysis of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report.
 - Legge n.99 del 23 luglio 2009, recante "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia".
 - Legge regionale n. 47 del 14-12-1998 "Disciplina della valutazione di impatto ambientale e norme per la tutela dell'ambiente".
 - Legge regionale n. 1 del 19-01-2010 "Norme in materia di energia e piano di indirizzo energetico ambientale regionale D.Lgs n.152 del 3 aprile 2006 L.r. n.9/2007".
 - Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 "Legge quadro sulle aree protette";
 - Legge regionale n.28 del 28/06/94 "Individuazione, classificazione, istituzione, tutela e gestione delle aree naturali protette in Basilicata";
 - LIPU- BirdLife Italia, 2005 - "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)" Manuale per la gestione di ZPS e IBA; progetto commissionato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura. Roma.
 - MIBAC (Ministero Beni ed Attività Culturali), 2007 Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica (a cura di Anna Di Bene e Lionella Scazzosi).
 - MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI: Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica. a cura di Tommaso Campedelli e Guido Tellini Florenzano:
 - MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI, MINISTERO DELL'AMBIENTE: Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale
 - Montemaggiori A., F. Spina, 2002 – Il Progetto Piccole Isole (PPI): uno studio su ampia scala della migrazione primaverile attraverso il Mediterraneo, in Bricchetti P & A.Gariboldi, 2002 -Manuale di ornitologia, Volume 3, Edagricole.
 - MUCCIACCIARO M., FRANZIA V.: Tracce di storia e di arte nell'appennino dauno settentrionale, Comunità dei Monti Dauni Settentrionali, 2001
 - PIGNATTI S., Flora d'Italia, Edagricole Ed., Bologna 2002
 - REGIONE BASILICATA: Atto di indirizzo teso al corretto inserimento nel paesaggio degli impianti eolici, Delibera di giunta n. 1138 del 24 giugno 2002
 - REGIONE BASILICATA: PIEAR

-
- REGIONE CAMPANIA: Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui al comma 3 dell'art.12 del D.Lgs 29 dicembre 2003 n.387 relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sul territorio della Regione Campania e per il corretto inserimento degli impianti eolici nel paesaggio,
Delibera di giunta n. 1955 del 30 novembre 2006
 - REGIONE MARCHE: Indirizzi per l'inserimento di impianti eolici nel territorio marchigiano, Delibera di giunta n. 829 del 23 luglio 2007
 - REGIONE PUGLIA: 2004 – Linee guida per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia. Assessorato all'Ambiente, Settore Ecologia, Autorità Ambientale Ufficio Parchi e Riserve Naturali.
 - REGIONE PUGLIA: R.R. 16/2006 Regolamento regionale per la realizzazione di impiantieolici nella Regione Puglia, ottobre 2006
 - REGIONE TOSCANA: Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici, Bozza di lavoro, aprile 2003
 - REGIONE TOSCANA, 2002- Indagine bibliografica sugli impatti degli impianti eolici sull'avifauna- Tommaso Campedelli e Guido Tellini Florenzano, Centro Ornitologico Toscano.
 - SIGISMONDI A., TEDESCO N.: Natura in Puglia – Flora Fauna e Ambienti Naturali,
Mario Adda Editore, Bari 1990
 - Underwood A.J., 1994 - On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. Ecological Applications.
 - Università degli studi di Bologna: Valutazione di impatto ambientale, guida agli aspetti normativi, procedurali e tecnici, di L. BRUZZI, Magioli ed., R.S.M.2000
 - WWF ITALIA –2009, Eolico e biodiversità: Linee guida per la realizzazione di impiantieolici industriali in Italia.