

Regione Puglia

COMUNE DI SALICE SALENTINO(LE)-GUAGNANO(LE)-CAMPI SALENTINA(LE)
SAN PANCRAZIO SALENTINO(BR)-CELLINO SAN MARCO(BR)
MESAGNE(BR)-BRINDISI (BR)
SAN DONACI(BR)




PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI,
NONCHE' OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE, DI POTENZA
PREVISTA IMMESSA IN RETE PARI A 105,40 MW
ALIMENTATO DA FONTE EOLICA DENOMINATO "APPIA SAN MARCO"

PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "APPIA SAN MARCO"

Codice Impianto: G9ZFR24

Tav.:	Titolo:
R42	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - PMA

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
--	A4	G9ZFR24_PianoMonitoraggioAmbientale_R42

Progettazione:	Committente:
 <p>Gruppo di progettazione: Ing. Santo Masilla - Responsabile Progetto Ing. Francesco Masilla</p>  <p>Amm. Francesco Di Maso Ing. Nicola Galdiero Ing. Pasquale Esposito</p> <p><small>Via Aosta n.30 - cap 10152 TORINO (TO) P.Iva 12400840018 - REA TO-1287260 Amm.re Soroush Tabatabaei</small></p> <p><small>Viale Michelangelo, 71 80123 Napoli Tel. 081 5197998 mail: tecnico@inse.it</small></p>	<p>ENERGIA LEVANTE s.r.l. Via Luca Gaurico n.9/11 Regus Eur - 4° piano - Cap 00143 ROMA P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - energialevantesrl@legalmail.it www.sserenewables.com - Tel.: +39 0654831</p> <p>Società del Gruppo</p>  <p>For a better world of energy</p>
Indagini Specialistiche :	

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Agosto 2022	Prima emissione	INSE S.R.L.	S.M.	G.M.

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	Contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA).....	3
3	Scelte delle componenti ambientali.....	4
3.1	modalità temporale di espletamento delle attività	4
4	Monitoraggio e mitigazioni degli impatti delle Componenti sensibili.....	5
4.1	COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA.....	5
4.1.1	Temperatura dell'aria.....	5
4.1.2	Umidità	5
4.1.3	Velocità e direzione del vento	5
4.1.4	Pressione atmosferica	6
4.1.5	Precipitazioni	6
4.1.6	Radiazione solare.....	6
4.1.7	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI DA MONITORARE	7
4.1.8	MONITORAGGIO.....	8
4.1.9	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'ATMOSFERA.....	10
4.2	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	11
4.2.1	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	11
4.2.2	MONITORAGGIO.....	12
4.3	Componente suolo e sottosuolo	13
4.3.1	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	14
4.3.2	MONITORAGGIO.....	15
4.3.3	PUNTI DI CAMPIONAMENTO IN FASE ANTE OPERAM	15
4.3.4	METODICHE DI RILIEVO	20
4.4	Componente Paesaggio e beni culturali.....	22
4.4.1	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	23
4.4.2	MONITORAGGIO.....	23
4.5	COMPONENTE FLORA E FAUNA	24
4.5.1	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	25
4.6	MONITORAGGIO ECOSISTEMI E BIODIVERSITA'	25
4.7	MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA.....	26
5	COMPONENTE AMBIENTALE RUMORE.....	29



**PARCO EOLICO APPIA SAN MARCO
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Agosto 2022

6	Componente ambientale vibrazioni	33
7	COMPONENTE AMBIENTALE CAMPI ELETTRICI	37
8	APPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO	41

1 PREMESSA

Le linee Guida per la redazione del PMA sono state redatte dal Ministero dell’Ambiente (Oggi MITE) con la collaborazione di 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.

Le linee guida citate sono dunque la base di riferimento del presente studio redatto per il progetto dell’impianto eolico all’interno dei comuni di Salice Salentino (Le), Guagnano(Le), San Pancrazio Salentino(Br), San Donaci(Br), Cellino San Marco(Br). 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.

La presente relazione si pone quindi l’obiettivo di:

- definire dettagliate e specifiche misure di mitigazione per ciascuno dei potenziali impatti ambientali significativi nelle varie fasi di attuazione dell’intervento;
- definire un piano di monitoraggio ambientale dei potenziali impatti significativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio dell’intervento proposto, la descrizione dettagliata delle disposizioni, le responsabilità e le risorse necessarie per la implementazione e gestione del monitoraggio stesso;
- definire le mitigazioni che la Società intende attivare per diminuire gli impatti provocati in fase di costruzione e gestione dell’impianto.

2 CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Il PMA rappresenta un elaborato che, seppure con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del SIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell’ambiente nello scenario di riferimento che precede l’attuazione del progetto (*ante operam*) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (in corso d’opera e *post operam*).

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.
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni del documento di VIA e pianificare eventuali misure correttive.

Il seguente PMA, coerentemente alle Linee Guida sopra richiamate, ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nel SIA,

sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera. Il Proponente non è pertanto tenuto a programmare monitoraggi ambientali connessi a finalità diverse da quelle indicate ed a sostenere conseguentemente oneri ingiustificati e non attinenti agli obiettivi strettamente riferibili al monitoraggio degli impatti ambientali significativi relativi all'opera in progetto; Il proponente ha però l'obbligo di integrare il presente piano di monitoraggio con le eventuali prescrizioni definite in sede di Valutazione di impatto ambientale dai diversi Enti che parteciperanno alla Conferenze dei Servizi o al Tavolo di Commissione valutativa.

3 SCELTE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nel SIA, le componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio sono:

- 1 Atmosfera e Clima (qualità dell'aria);
- 2 Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali);
- 3 Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- 4 Ecosistemi e biodiversità (componente vegetazione, avifauna e fauna);
- 5 Rumore, considerato il rapporto all'ambiente umano;
- 6 Vibrazioni, considerando il rapporto all'ambiente umano.
- 7 complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti;
- 8 Paesaggio
- 9 Campi elettromagnetici, considerati in rapporto all'ambiente umano.

La documentazione sarà standardizzata in modo da rendere immediatamente confrontabili le tre fasi di monitoraggio ante - operam, in corso d'opera e post - operam.

A tal fine il PMA è pianificato in modo da poter garantire:

- il controllo e la validazione dei dati;
- l'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;
- le restituzioni tematiche;
- le informazioni ai cittadini.

3.1 MODALITÀ TEMPORALE DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ

Il piano di monitoraggio ambientali si svilupperà in tre macrosettori temporali, identificabili nel monitoraggio ante-operam, monitoraggio in corso d'opera e monitoraggio post-operam. Di seguito si illustreranno sinteticamente i contenuti di tutte le fasi.

Nella prima fase temporale, ovvero "Monitoraggio ante-operam", sulla scorta dei dati del SIA, aggiornati in relazione all'effettiva situazione ambientale che precede l'avvio dei lavori, il PMA dovrà prevedere un'analisi delle caratteristiche ambientali dell'area di interesse (climatiche e meteo, acustiche, ecc) caratterizzanti l'area di intervento tramite la raccolta e organizzazione dei dati ambientali. I dati meteorologici sono necessari per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto di eventuali inquinanti (es polveri in fase di cantiere).

La fase temporale intermedia, ovvero "Monitoraggio in corso d'opera", riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei

lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatarie dei lavori. Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

L'ultima ma non meno importante fase temporale è costituita dal "monitoraggio post-operam", che comprende le fasi di pre-esercizio e di esercizio dell'impianto eolico, e si stima possa durare per tutta la vita utile dell'impianto.

4 MONITORAGGIO E MITIGAZIONI DEGLI IMPATTI DELLE COMPONENTI SENSIBILI

4.1 COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA

L'impianto eolico non genera emissioni in atmosfera, non ci sono fumi generati da combustione, ma di converso, contribuisce a diminuire le emissioni climalteranti in atmosfera.

La produzione di energia elettrica da fonte eolica è un processo "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.

4.1.1 Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria è influenzata da vari fattori, tra cui la latitudine, l'altitudine, l'alternarsi del dì e della notte e delle stagioni, la vicinanza del mare; essa, a sua volta, influisce sulla densità dell'aria e ciò è alla base di importanti processi atmosferici.

La temperatura dell'aria verrà misurata tramite sensori di temperatura dell'aria per applicazioni meteorologiche montati in schermi antiradianti (a ventilazione naturale o forzata) ad alta efficienza.

4.1.2 Umidità

L'umidità è una misura della quantità di vapore acqueo presente nell'aria. La massima quantità di vapore d'acqua che una massa d'aria può contenere è tanto maggiore quanto più elevata è la sua temperatura. Pertanto, le elaborazioni non sono espresse in umidità assoluta, bensì in umidità relativa, che è il rapporto tra la quantità di vapore d'acqua effettivamente presente nella massa d'aria e la quantità massima che essa può contenere a quella temperatura. Nel periodo estivo, valori pari al 100% di umidità relativa corrispondono a condensazione, ovvero ad eventi di pioggia. La componente umidità verrà misurata e monitorata tramite termoigrometri specificatamente disegnati per applicazioni meteorologiche dove possono essere richieste misure in presenza di forti gradienti termici ed igrometrici, considerato che il clima della regione e del sito di installazione hanno valori percentuali di umidità specie nei periodi estivi molto elevati.

4.1.3 Velocità e direzione del vento

In meteorologia il vento è il movimento di una massa d'aria atmosferica da un'area con alta pressione (anticiclonica) a un'area con bassa pressione (ciclonica). In genere con tale termine si fa riferimento alle correnti aeree di tipo orizzontale, mentre per quelle verticali si usa generalmente il termine correnti convettive che si originano invece per instabilità atmosferica verticale. Le misurazioni saranno effettuate tramite sensori combinati di velocità e direzione del vento, con anemometri a coppe e banderuola e

ultrasonici, per l'installazione dei dispositivi di misurazione si sceglieranno dei punti idonei in modo tale da reperire in maniera coerente sia la velocità massima- minima e media e soprattutto la direzione prevalente del vento.

4.1.4 Pressione atmosferica

La pressione atmosferica normale o standard è quella misurata alla latitudine di 45°, al livello del mare e ad una temperatura di 0 °C su una superficie unitaria di 1 cm², che corrisponde alla pressione di una colonna di mercurio di 760 mm che corrisponde a 1013,25 hPa (ettopascal) o mbar (millibar). La pressione atmosferica è influenzata dalla temperatura dell'aria e dall'umidità che, al loro aumentare, generano una diminuzione di pressione. Gli spostamenti di masse d'aria fredda e calda generano importanti variazioni di pressione. Infatti, non è tanto il valore assoluto di pressione che deve interessare, ma la sua variazione nel tempo.

Nelle giornate di alta pressione, l'umidità e gli inquinanti contenuti nell'atmosfera vengono "premuti" verso il basso e costretti a rimanere concentrati in prossimità del suolo, generando inevitabilmente un peggioramento della qualità dell'aria. Tra le sostanze principali che "subiscono" questo meccanismo di accumulo vi sono senz'altro il biossido di azoto, l'ozono e le polveri sottili. La pressione atmosferica verrà rilevata attraverso appositi sensori barometrici.

4.1.5 Precipitazioni

Quando l'aria umida, riscaldata dalla radiazione solare si innalza, si espande e si raffredda fino a condensarsi (l'aria fredda può contenere meno vapore acqueo rispetto a quella calda e viceversa) e forma una nube, costituita da microscopiche goccioline d'acqua diffuse dell'ordine dei micron. Queste gocce, unendosi (coalescenza), diventando più grosse e pesanti, cadono a terra sotto forma di pioggia, neve, grandine. Le precipitazioni vengono in genere misurate utilizzando due tipi di strumenti, il pluviometro e il pluviografo. Il primo strumento consiste in un piccolo recipiente, in genere di forma cilindrica, e dalle dimensioni standardizzate che ha il compito di raccogliere e conservare la pioggia che si è verificata in un certo intervallo di tempo, generalmente un giorno, sul territorio dove è installato. In questo modo è possibile ottenere una misura giornaliera delle precipitazioni in una data località. Diversamente il pluviografo è uno strumento che ha il compito di registrare la pioggia verificatasi a una scala temporale inferiore al giorno, attualmente sono disponibili pluviografi digitali con risoluzione temporale dell'ordine di qualche minuto. Convenzionalmente in Italia la pioggia viene misurata in millimetri (misura indipendente dalla superficie).

4.1.6 Radiazione solare

La radiazione solare globale, espressa in W/m², è ottenuta dalla somma della radiazione solare diretta e della radiazione globale diffusa ricevuta dall'unità di superficie orizzontale. La radiazione solare verrà misurata tramite un piranometro che è un radiometro per la misura dell'irraggiamento solare secondo la normativa ISO 9060 e WMO N. 8 Questi sensori sono classificati come Standard Secondario ISO9060, con un'incertezza giornaliera totale di solo il 2%, tempi di risposta rapidi, sensori ideali per gli utenti che richiedono accuratezza e affidabilità di alto livello

4.1.7 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI DA MONITORARE

Nella scelta delle aree oggetto dell'indagine si fa riferimento ai diversi livelli di criticità dei singoli parametri, con particolare riferimento a:

- tipologia dei recettori;
- localizzazione dei recettori;
- morfologia del territorio interessato.

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*). La produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, non rilascia sostanze inquinanti gassose nell'area, ma va certamente considerato il possibile innalzamento delle polveri e delle sostanze inquinanti da gas di scarico durante la fase di costruzione. Infatti, gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza del cantiere per la realizzazione del parco eolico, sono collegati alle lavorazioni relative alle attività di scavo ed alla movimentazione di porzioni di terreno che serviranno a livellare alcune aree all'interno del sito per creare delle zone omogenee ed uniforme, oltre al transito dei mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze, specie durante la fase di cantiere possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività) oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

Per quanto riguarda la fase di cantiere le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento alle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio;
- formazione della viabilità di servizio ai cantieri.
- Dalla realizzazione ed esercizio della viabilità di cantiere derivano altre tipologie di impatti ambientali:
 - dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
 - dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
 - risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarimento di polveri dalle pavimentazioni stradali dovuto al transito dei mezzi pesanti, dal risollevarimento di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento e da importanti emissioni di polveri localizzate nelle aree di deposito degli inerti.

I punti di monitoraggio vengono individuati considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico recettori isolati particolarmente vicini al tracciato stradale e centri abitati o piccole frazioni o eventualmente case sparse disposti in prossimità dello stesso.

In generale si possono individuare 4 possibili tipologie di impatti:

- l'inquinamento dovuto alle lavorazioni in prossimità dei cantieri;
- l'inquinamento prodotto dal traffico dei mezzi di cantiere;
- l'inquinamento dovuto alle lavorazioni effettuate sul fronte avanzamento lavori;
- l'inquinamento prodotto dal traffico veicolare della strada in esercizio.

I punti di monitoraggio possono essere collocati seguendo i criteri sottoelencati:

- verifica della presenza di recettori nelle immediate vicinanze alle opere in modo da garantire una distribuzione dei siti di monitoraggio omogenea rispetto alla distribuzione del cantiere;

- possibilità di posizionamento del mezzo in aree circostanti e rappresentative della zona inizialmente scelta;
- copertura di tutte le aree recettore individuate lungo il tracciato;
- posizionamento in prossimità di recettori ubicati lungo infrastrutture stradali esistenti utilizzate per la costruzione e manutenzione del parco eolico.

4.1.8 MONITORAGGIO

In fase di cantiere e in fase di dismissione

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

Parametri di controllo:

- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto
- Controllo dello stato di manutenzione degli 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.);










In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

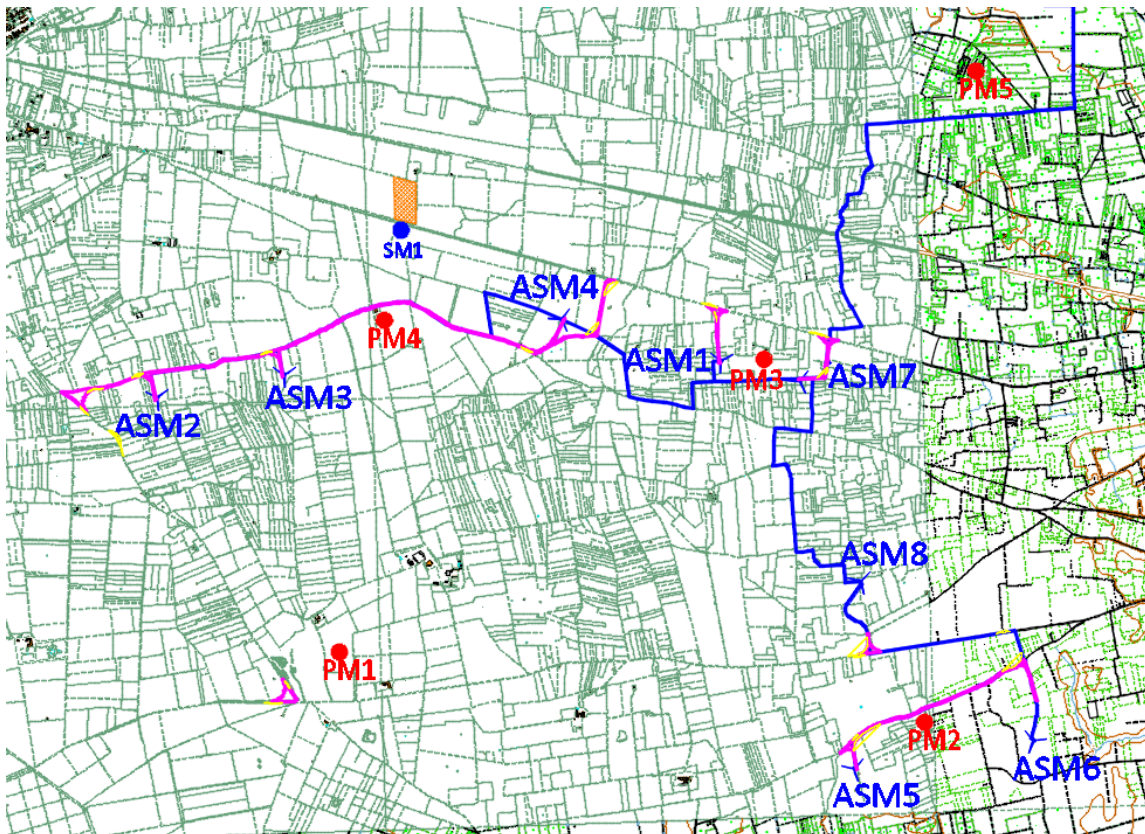
Data l'estensione del parco, si prevede l'installazione di tre centraline meteorologiche, 2 posizionate all'ingresso dell'area di cantiere ed una in prossimità delle stazioni, per permettere il monitoraggio anche da remoto delle condizioni meteo che possono influire sull'innalzamento delle polveri durante le fasi di lavorazione. Questa monitorerà anche i parametri dell'aria che potrebbero essere alterati dal transito dei mezzi pesanti come PM10-NO-NO₂-NO_x-SO-O₃.

Per la fase di esercizio non si riscontrano criticità per la componente atmosfera.

Per il parco eolico in esame si prevede l'installazione di 3 Stazioni meteorologiche e 14 punti, posizionati in prossimità di edifici destinati ad abitazioni e ad attività economiche scelte per il monitoraggio visivo dei parametri sopra descritti con cadenza giornaliera.

Legenda

	Aerogeneratore di progetto
	Cavidotto MT 30 kV
	Cavidotto AT 150 kV
	Area di cantiere
	Cabina di commutazione
	SE RTN Terna 380/150 kV
	Strade da adeguare
	Area ingombro mezzi di trasporto
	PM - Punto di monitoraggio mobile - presso aree ricettori
	SM - Stazione Metereoclimatica e rilevamento polveri sottili - Area cantiere/Area Stazioni



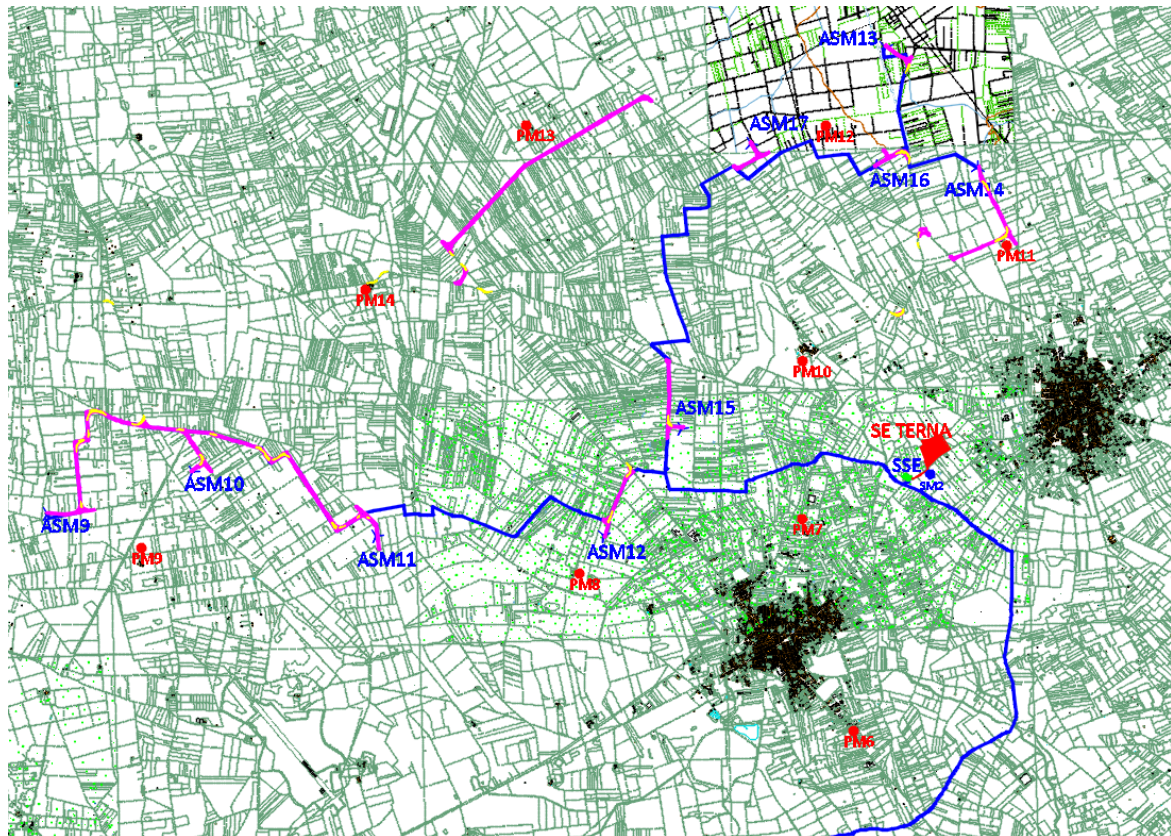


Figura 1: Posizionamento punti di monitoraggio aria

4.1.9 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'ATMOSFERA

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere soprattutto durante le opere di movimentazione dei terreni e transito mezzi pesanti è prevedibile l'innalzamento delle polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori – *ante operam* saranno adottate tutte le precauzioni utili per ridurre tali interferenze. In particolare, si prevedono le seguenti mitigazioni:

- 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;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).
- Impiego di macchinari e mezzi di trasporto conformi alle ultime normative per l'abbattimento degli inquinanti in atmosfera.

Fase di esercizio

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;

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

4.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

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.

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali più vicini. 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. Le opere che incidono direttamente con il reticolo idrografico presente (es. strade di nuova costruzione), sono state progettate a seguito di uno studio idrologico ed idraulico per permettere il dimensionamento delle opportune tombinature di scolo delle acque superficiali.

Alcune delle opere e/o porzioni di esse previste nel progetto in esame, interferiscono con elementi del reticolo idrografico e relative fasce di rispetto. In fase di progettazione si è tenuto in debito conto delle fasce di rispetto fluviale pervenendo alla individuazione di un tracciato della linea MT che interferisse il meno possibile con il reticolo idrografico esistente. Tuttavia, il cavidotto MT, che collega gli aerogeneratori alla stazione di trasformazione sita nel Comune di Cellino San Marco (BR), interessa in 31 punti il reticolo idrografico rinvenuto da CTR.

Molti attraversamenti sono privi di una propria denominazione altri definiti dal nome del torrente o asta fluviale. Gli attraversamenti del cavidotto che interferiscono con il reticolo idrografico principale verranno eseguiti esclusivamente in TOC, prevedendo i punti di infissione del cavo sempre all'esterno della fascia di rispetto fluviale individuata secondo le prescrizioni dei rispetti AdB e mantenendo un franco di sicurezza di almeno 3 m al disotto del fondo alveo. Poiché tutte le interferenze verranno superate in modo da non modificare il regime idraulico esistente, ne deriva che tutte le opere risultano in sicurezza idraulica. L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale e/o sotterraneo. Il deflusso superficiale ai corpi idrici ricettori più vicini sarà garantito attraverso sistemi di regimentazione delle acque

Anche durante la fase di dismissione il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione. Successivamente a dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam che permetterà alle acque superficiali di drenare e/o ruscellare come nello stato ante-operam.

4.2.1 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

In fase di cantiere per acque profonde:

- 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 dei plinti di fondazione. In caso di presenza di falda si predisporrà ove possibile la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevedranno tutti gli accorgimenti 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 (fori di drenaggio distribuiti lungo il plinto di fondazione);
- 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;

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.

In fase di esercizio e post operam per acque superficiali:

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

4.2.2 MONITORAGGIO

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase ante operam e in fase di esercizio:

In fase di progettazione esecutiva ed in fase di esercizio, saranno individuati i pozzi censiti al catasto Regionale e su questi saranno effettuate le misure della piezometrica per valutare la profondità e l'oscillazione della falda. La cadenza delle misurazioni sarà di: ogni 2 mesi per il periodo autunnale-invernale e ogni 3 mesi per il periodo primaverile-estivo. Inoltre, saranno allestiti a piezometri i sondaggi realizzati ante operam per la definizione delle caratteristiche geotecniche necessarie alla redazione del progetto esecutivo.

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 regimentazione superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);
- 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 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);
- Si prevede un rilievo degli impluvi ricettori dei drenaggi superficiali da effettuarsi con drone ogni anno per i primi tre anni dalla costruzione del parco; Il rilievo andrà comparato con quello effettuato

in fase di progettazione esecutiva per verificare l'espansione delle sponde o deposito di solidi trasportati dalle acque; questi infine saranno comparati con foto aeree degli anni precedenti alla costruzione del parco;

In fase di dismissione:

- 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;

Parametri di controllo:

- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia delle cunette;
- Dimensioni degli impluvi rilevati;

In fase di cantiere il monitoraggio andrà affidato alla Direzione Lavori; in fase di esercizio la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere al controllo.

4.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il suolo è una matrice ambientale che si sviluppa dalla superficie fino ad una profondità di 1 metro circa. Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza della neocostruenda opera sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelle dovute alle attività di cantiere. Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione. In un parco eolico, le caratteristiche del suolo che si intende monitorare sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità, oltre alla presenza di metalli pesanti che potrebbero essere rilasciati dai moduli stessi.

Più in generale si misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque. Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche;
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

Vanno individuate le principali categorie di suolo che si potrebbero incontrare, quali ad esempio:

- suoli soggetti ad erosione;
- suoli con accumulo di carbonati e sali solubili;
- suoli ricchi in ossidi di ferro e accumuli argillosi;
- suoli alluvionali;
- suoli su ceneri vulcaniche, (o altre categorie di suolo)

Poi vanno studiati i principali processi di degradazione del suolo in atto, quali erosione da parte dell'acqua, competizione tra uso agricolo e non agricolo del suolo, fenomeni di salinizzazione, movimenti di masse, scarso contenuto in sostanza organica, ecc. Infine, vanno rilevati i diversi usi del suolo, quali: uso seminativo, uso irriguo, tipologie di coltivazioni, aree a vegetazione boschiva ed arbustiva, ecc..

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

- Sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (E' il 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.

Gli interventi di progetto, non modificano i lineamenti geomorfologici delle aree individuate, se non limitatamente per le aree di piazzola. Per i fronti di scavo e per i rilevati non diversamente mitigabili o evitabili, si prevedono opere di ingegneria naturalistica come l'utilizzo di geocelle a nido d'ape e/o gabbionate a secco che impediranno fenomeni di erosione localizzata die fronti di scavo e dei rilevati.

Per la messa in opera dei cavi verranno usate tutte le accortezze dettate dalle norme di progettazione ed è previsto il ripristino delle condizioni *ante operam*.

Al fine di proteggere dall'erosione le eventuali superfici nude ottenute con l'esecuzione degli scavi, laddove necessario, si darà luogo ad un'azione di ripristino e consolidamento del manto per minimizzare gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo.

Fase di Esercizio

In fase di esercizio dell'impianto l'occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere; le piazzole saranno ridotte alle dimensioni minime per garantire la manutenzione ordinaria delle turbine eoliche e della componentistica in esse presente. Questa cospicua diminuzione delle aree occupate, riduce l'impatto diretto sulla componente suolo garantendo la restituzione agli usi originari delle aree a meno delle piazzole per la manutenzione ordinaria (piazzola in esercizio) e delle strade.

Fase di dismissione

Gli effetti della dismissione saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione di tutte le superfici occupate al loro uso originario.

4.3.1 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

In fase di cantiere - *ante operam*:

- Riutilizzo del materiale di scavo mediante la normale pratica industriale della stabilizzazione a calce, 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;
- Effettuare il rifornimento dei mezzi su pavimentazione impermeabile;
- Controllare la tenuta dei tappi dei bacini di contenimento;
- Tenere sempre a disposizione il kit anti-sversamento

In fase di esercizio - *post operam* :

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

4.3.2 MONITORAGGIO

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 di 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 esercizio:

- 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.

In fase di dismissione:

- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini morfologici per riconsegnare le aree nello stesso assetto morfologico di quello ante operam anche con l'utilizzo di opere di ingegneria naturalistica per minimizzare gli smottamenti ed erosioni superficiali

Parametri di controllo:

- Piano di riutilizzo di terre e rocce da scavo;
- Ubicazione planimetrica delle aree di stoccaggio (individuate ai lati delle strade di nuova realizzazione e/o ai bordi piazzole in fase di costruzione);
- Progetto delle aree da ripristinare;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA:

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla 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 cura della Società del parco le seguenti operazioni: Pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzole 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.

4.3.3 PUNTI DI CAMPIONAMENTO IN FASE ANTE OPERAM

Per la fase ante costruzione dell'impianto, sarà attuato il Piano Utilizzo di Terre e Rocce da Scavo, già allegato alla documentazione tecnica di progetto definitivo. Inoltre, ai fini del monitoraggio, saranno individuati ulteriori punti di campionamento (eventualmente utilizzando anche i risultati del piano di campionamento)



**PARCO EOLICO APPIA SAN MARCO
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Agosto 2022

individuati in ogni area di piazzola (17), in prossimità delle stazioni (4) e lungo le strade di progetto e il tracciato del cavidotto (14). In totale si contano 35 punti di campionamento, dei quali viene riportato uno stralcio cartografico:

Legend

- WTG
- CAMPIONAMENTO SUOLO
- Cavidotto AT
- Cavidotto MT

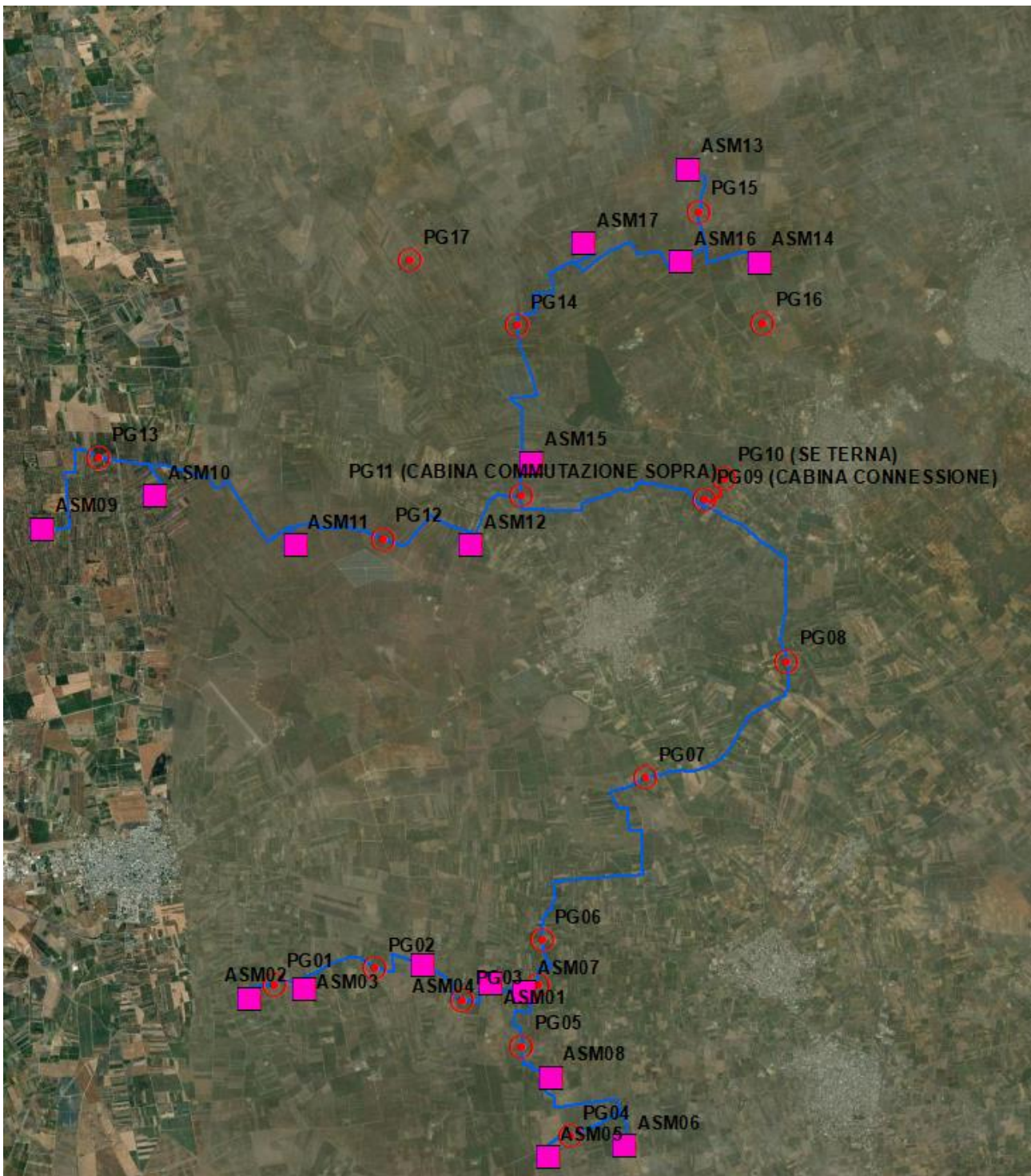


Figura 2. Localizzazione su ortofoto dei punti di campionamento per la componente suolo

Punti di campionamento	X	Y	Comune	Foglio	Particella
ASM01	746175.00	4476257.00	Guagnano (LE)	29	253
ASM02	742552.00	4476021.00	Salice Salentino (LE)	3	431
ASM03	743368.00	4476168.00	Salice Salentino (LE)	3	86
ASM04	745150.00	4476521.00	Guagnano (LE)	28	21
ASM05	747030.00	4473634.00	Salice Salentino (LE)	27	27
ASM06	748181.00	4473812.00	Salice Salentino (LE)	28	226
ASM07	746682.00	4476123.00	Guagnano (LE)	29	154
ASM08	747071.00	4474838.00	Salice Salentino (LE)	17	260
ASM09	739448.00	4483072.00	San Pancrazio Salentino (BR)	8	9
ASM10	741131.00	4483560.00	San Donaci (BR)	4	754
ASM11	743250.00	4482822.00	San Donaci (BR)	4	810
ASM12	745879.00	4482825.00	San Donaci (BR)	16	17
ASM13	749134.00	4488464.00	Cellino San Marco (BR)	3	244
ASM14	750206.00	4487072.00	Cellino San Marco (BR)	5	15
ASM15	746782.00	4484061.00	Cellino San Marco (BR)	22	401
ASM16	749033.00	4487084.00	Cellino San Marco (BR)	4	157
ASM17	747577.00	4487349.00	Cellino San Marco (BR)	3	227
PG01	742923.98	4476228.93	Salice Salentino (LE)	Strada comunale Cascioni	
PG02	744437.72	4476471.65	Salice Salentino (LE)	Strada comunale Cascioni	
PG03	745746.85	4475991.26	Salice Salentino (LE)	Strada comunale San Pancrazio	
PG04	747365.51	4473957.36	Salice Salentino (LE)	Strada Muzzi	
PG05	746636.53	4475301.10	Salice Salentino (LE)	Strada vicinale Lo Pezzo	
PG06	746946.91	4476893.38	Guagnano (LE)	Strada vicinale Don Antonio	
PG07	748502.82	4479328.40	Guagnano (LE)	Strada vicinale dei carro	
PG08	750615.52	4481073.49	Guagnano (LE)	Strada comunale Guagnano Cellino	
PG09 (CABINA CONNESSIONE)	749382.54	4483498.76	Cellino San Marco (BR)	24	145

PG10 (SE TERNA)	749684.95	4483826.84	Cellino San Marco (BR)	24	231
PG11 (COMMUTAZIONE SOPRA)	746631.55	4483580.98	Cellino San Marco (BR)	22	121
PG12	744553.59	4482914.44	San Donaci (BR)	7	21
PG13	740285.98	4484138.31	San Pancrazio Salentino (BR)	4	1
PG14	746571.12	4486131.40	Cellino San Marco (BR)	Strada vicinale Aurite	
PG15	749297.29	4487834.07	Cellino San Marco (BR)	Strada vicinale Chimienti	
PG16	750256.17	4486156.73	Cellino San Marco (BR)	5	179
PG17	744965.58	4487102.09	Brindisi (BR)	186	482
PG18 (COMMUTAZIONE SOTTO)	746894.63	4476231.96	Guagnano (LE)	29	204

Tutti i campioni prevedono un monitoraggio su *top soil* e sottosuolo e vengono successivamente prelevati a profondità suolo, centroforo e fondo foro, ovvero a 0 m dal piano campagna, 2,50 m e 5 m di profondità. I sondaggi saranno eseguiti con la tecnica della perforazione a rotazione a carotaggio continuo e senza l'uso di fluido di circolazione, a velocità ridotte per evitare fenomeni di surriscaldamento. In alternativa si potranno utilizzare perforazioni a mano.

Il carotaggio sarà successivamente considerato valido quando da ogni tratto di carota il recupero di terreno/rifiuto sarà almeno dell'85%. Ogni manovra di avanzamento sarà di circa 1 metro.

Al fine di evitare contaminazioni, l'attrezzatura di perforazione (aste, lamiere per la posa delle carote e quant'altro viene in contatto con il terreno) sarà lavata accuratamente con idropulitrice a vapore, prima dell'inizio del sondaggio, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

Per ogni sondaggio, completata la carotatura, il materiale sarà disposto in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica) aventi idonei setti divisori atti a individuare i diversi litotipi incontrati durante la perforazione.

INDAGINI DIRETTE - matrice suolo	
N. carotaggi	n. 35 (17 WTG, 4 stazioni, 14 strade e cavidotti)
Profondità carotaggi	5 metri da p.c
N. campioni di <i>Top-soil</i> (0-5 cm da p.c.)	n. 35
Profondità campioni prelevati dai sondaggi:	INSATURO: <ul style="list-style-type: none"> - Porzione superficiale (0 m) - Porzione intermedia (2,50 m) - Fondo foro (5 m)
DETERMINAZIONI IN SITU - matrice suolo	
Screening concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa	

4.3.4 METODICHE DI RILIEVO

Come visto precedentemente, il monitoraggio della **Componente Suolo** nel sito di progetto viene realizzato in completezza e sistematicità e con modalità di attuazione specifiche per ciascuna delle tre fasi (*Ante operam*, *in esercizio*, *post operam*) di pregetto.

Per il monitoraggio al fine del raggiungimento degli obbiettivi vengono utilizzate congiuntamente le seguenti metodiche di indagine:

1. M1: monitoraggio chimico-fisico (AO e PO);
2. M2: profilo morfologico (AO e fase di esercizio).

METODICA M1 E RICERCA DEGLI ANALITI

Per ciascun punto di monitoraggio, oltre ai dati anagrafici, vengono registrati i caratteri stagionali dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità e profondità della falda. La metodica M1 viene applicata durante la fase *Ante operam*, dunque, prima dell'interessamento delle aree in cui il singolo campione ricade e durante la fase *Post operam*.

Tutti i campioni verranno preparati in duplice copia, una verrà analizzata mentre l'altra resterà a disposizione per ulteriori successive verifiche.

Tutti i campioni di terreno prelevati vengono poi sottoposti a specifiche analisi di laboratorio al fine di rilevare le concentrazioni inquinanti e gli agenti chimico-fisici nel terreno. Gli analiti da ricercare in ogni campione vengono scelti in funzione delle attività che si svolgono o che si sono svolte in sito. Nel caso in esame, al fine di definire un "set standard" di analiti concettualmente applicabili alla generalità dell'area interessata, si prenderà in esame un uso prevalente agricolo dell'area.

Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Indicativamente e previa verifica degli enti competenti, i campioni di suolo prelevati durante l'esecuzione dei carotaggi saranno sottoposti alla ricerca e determinazione dei parametri indicati in tabella.

Parametri Chimico Fisici	Motivazione d' uso e descrizione
Tessitura	(definita secondo il triangolo tessiturale USDA): La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (per es. struttura), idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli.
Contenuto in scheletro in percentuale sul volume	per scheletro si intende la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm; la sua presenza riduce la capacità di ritenzione idrica del suolo, ed anche i livelli di fertilità;
pH	la conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH infatti varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo e le specie agrarie possono essere acidofile (prediligono suoli acidi), alcalofile (prediligono suoli alcalini) o neutrofile (prediligono suoli neutri);
Carbonio organico	il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo.
Fosforo assimilabile	Lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali
Rapporto Carbonio organico/azoto	il rapporto carbonio organico/azoto organico aiuta a capire lo stato di fertilità di un terreno e qualifica il tipo di humus presente nel terreno
Azoto totale	L'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo; tale parametro non è correlato alla capacità del terreno di rendere l'azoto disponibile
Capacità di scambio cationico (CSC)	La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi
Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio)	Calcio, magnesio e Potassio e fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione

della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla

Figura 3: Parametri chimico-fisici per la caratterizzazione dei suoli

COMPOSTI INORGANICI	
Arsenico	Piombo
Sodio	Rame
Cadmio	Potassio
Magnesio	Ferro
Cromo totale	Zinco
Mercurio	Fluoruri
Nichel	Alluminio
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
Benzene	Toluene
Etilbenzene	Xilene
Stirene	Sommatoria
IDROCARBURI	
Idrocarburi leggeri C≤12	Idrocarburi Pesanti C>12

METODICA M2

Si prevede il monitoraggio dell'assetto morfologico del territorio interessato dalla costruzione dell'impianto (strade e piazzole). Sarà effettuato un confronto tra la morfologia dello stato di fatto (rilievi ante progetto) con la morfologia post operam. La morfologia ante-operam sarà il riferimento per la fase di dismissione al fine di ottenere la riprofilatura dei versanti come nello stato attuale.

4.4 COMPONENTE PAESAGGIO E BENI CULTURALI

Per l'impianto in esame come indicato anche nella Relazione di SIA, 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, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade provinciali, strade comunali e piste sterrate. La consistenza delle strade e delle piste consente quasi ovunque 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 consistenza 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 su cui verrà posato.

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 favorire l'inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare.

Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna. Per la sicurezza dei voli a bassa quota gli aerogeneratori saranno equipaggiati, con segnalazioni diurne e notturne. In particolare, si prevede la seguente segnalazione:

- 3 bande rosse alternate, poste alle estremità delle pale, su tutte le blades, con ampiezza delle bande pari ad 1/7 della lunghezza della pala;
- Luce rossa intermittente di TIPO B (2000cd rossa) da installare sulla navicella; una seconda luce di emergenza
- Tre Luci rosse lampeggianti visibili per 360° in mezzera della torre.

4.4.1 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

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.

4.4.2 MONITORAGGIO

L'attività di monitoraggio persegue i seguenti obiettivi:

1. caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali; caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante; caratteri socioculturali, storici ed architettonici del territorio;
2. verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
3. rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri;

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio in fase *ante operam* è già stato realizzato ed ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali attraverso:

- la caratterizzazione ambientale dell'intero territorio di indagine;
- la caratterizzazione storico - urbanistica.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, sono state eseguite le seguenti attività:

- Indagini preliminari, consistenti nella realizzazione delle indagini conoscitive
- Indagini in campo. Durante i sopralluoghi sono state effettuate le riprese fotografiche dai "punti di vista" reputati rappresentativi.
- Produzione di Cartografia: è stata realizzata una cartografia in cui sono state riportate tutte le informazioni ottenute nei due momenti di indagine sopra elencati, quali presenze territoriali e naturali e "punti di vista".
- Produzione di fotosimulazioni, che consentono di prevedere quale sarà l'impatto paesaggistico simulato.

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell'opera. Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e costruzione dell'opera che intervengano in questa fase dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l'impatto sia di natura temporanea. Durante la fase di corso d'opera il numero complessivo e la distribuzione dei punti di monitoraggio potranno subire modifiche (aggiunte e/o eliminazioni, rilocalizzazioni).

Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte una volta ed i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale.

MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio *post operam* avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale.

I rilievi in campo saranno eseguiti una volta l'anno, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in *ante operam*, tenendo ovviamente conto delle eventuali modifiche in merito intervenute in corso d'opera; i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale.

TERRITORIO INTERESSATO NEL MONITORAGGIO

La ricognizione fotografica è stata effettuata considerando una distanza in linea d'aria pari a non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore. Questo ambito distanziale è quello previsto dalle Linee guida di cui al DM 10 Settembre 2010 (punto 14.9, lett. c).

I punti di interesse paesaggistico da cui monitorare il paesaggio e la sua variazione a seguito della costruzione ed esercizio sono gli stessi indicati in relazione paesaggistica.

DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

I risultati dell'attività di monitoraggio consisteranno in due documenti, uno redatto al termine della fase in corso d'opera e uno in *post operam*.

In corso d'opera si mostreranno gli esiti delle verifiche in campo, una descrizione dei luoghi, dell'avanzamento dei lavori di costruzione e delle attività connesse e la relativa documentazione fotografica. In fase *post operam* si mostreranno gli esiti delle verifiche in campo, una descrizione dei luoghi e la relativa documentazione fotografica.

La registrazione dei dati dei rilievi eseguiti sul terreno sarà effettuata utilizzando appositi modelli di schede, analoghi a quelli consegnati in *ante operam*.

4.5 COMPONENTE FLORA E FAUNA

Per l'inserimento degli aerogeneratori e degli impianti accessori nel territorio, la società ha tenuto conto sia della morfologia dell'area, sia dell'uso del suolo attuale, andando ad evitare il più possibile le zone con una vegetazione potenzialmente importante.

L'impatto sulla flora e sulla vegetazione è limitato alla fase di cantiere e della dismissione.

In questa fase le aree coinvolte saranno sempre i terreni agricoli in quanto sia l'apertura delle nuove strade che la realizzazione delle piazzole verranno ubicati su questo tipo di uso del suolo. Si fa notare che le opere di cantiere occuperanno una porzione di area temporanea, infatti, una volta montati gli aerogeneratori, le opere verranno ripristinate completamente lasciando in esercizio una porzione limitata delle piazzole e strade di accesso.

Il ripristino delle zone di cantiere con materiali terrosi autoctoni e la presenza di un'elevata ventilazione favorirà in breve la ricrescita della vegetazione erbacea compromessa e la ripresa delle attività agricole coinvolte.

Per quanto riguarda i cavidotti non sono previsti scavi al di fuori delle strade di servizio o comunali esistenti per il loro interrimento.

Anche i sostegni per gli elettrodotti e le sottostazioni occuperanno solamente terreni agricoli non interferendo, quindi, con terreni naturali o seminaturali.

In termini di occupazione del suolo l'aerogeneratore in fase di esercizio ha un impatto molto ridotto rispetto alla fase di costruzione in cui le piazzole sono più grandi per permettere la costruzione e il posizionamento della gru di montaggio. Dunque, l'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti si verificano soprattutto in fase di realizzazione del progetto, con la costruzione di strade di servizio, delle fondamenta per gli aerogeneratori e di manutenzione degli impianti. L'impatto può essere rilevante quando sono presenti specie o associazioni rare o stadi successionali maturi. Tale situazione non è stata riscontrata in nessuna delle aree interessate dal progetto. Per rimediare all'occupazione di suolo, è stato redatto un progetto di compensazione ambientale allegato al progetto delle opere.

4.5.1 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Nella fase di cantierizzazione e manutenzione, si terrà conto di:

- minimizzare il disturbo agli habitat e alla vegetazione durante la fase di costruzione;
- evitare/minimizzare i rischi di erosione causati dalla costruzione delle strade di servizio (evitando di localizzarle su pendii) e dagli scavi per la realizzazione delle fondamenta per gli aerogeneratori;
- minimizzare l'interferenza con il regime di acque superficiali;
- ripristinare la vegetazione nelle aree limitrofe agli aerogeneratori, per evitare una eccessiva erosione superficiale;
- compensare il danno migliorando le aree limitrofe;
- L'aumento della visibilità delle turbine avverrà con segnalazioni diurne e notturne delle turbine in movimento e con vernici idonee alla visibilità dell'avifauna. Può risultare utile l'impiego di dissuasori, lungo i tratti più sensibili per il passaggio di uccelli se dalle fasi di monitoraggio dovesse risultare una frequentazione dell'area da parte di specie protette o di presenza di micro-rotte migratorie.
- Rotore tripala a bassa rotazione
- Distanza tra le turbine tali da garantire passaggio dell'avifauna
- Posizione dei siti in aree agricole che non interessano habitat particolari e/o comunitari

Tutte le considerazioni precedenti, durante la realizzazione dell'impianto, saranno tenute in conto ed in particolare saranno eseguite opere di idrosemina, con specie autoctone, per ripristinare la vegetazione dopo l'installazione dell'impianto.

4.6 MONITORAGGIO ECOSISTEMI E BIODIVERSITA'

La progettazione esecutiva dell'impianto terrà conto di eventuale sottrazione di alberi durante la costruzione delle strade e delle piazzole. Dal sopralluogo e dallo studio delle ortofoto, non ci sono alberi interessati dagli interventi di nuova realizzazione. In ogni caso, prima dell'inizio dei lavori sarà stilato un report della tipologia di alberi o elementi floristici da ripiantare, in accordo con i proprietari terrieri, nella posizione più prossima alla posizione originaria.

Il monitoraggio consisterà nella verifica "ante operam" delle specie che potrebbero essere sottratte durante la costruzione delle opere e in fase della ripiantumazione delle specie sottratte.

4.7 MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

E' stato predisposto un piano di monitoraggio faunistico finalizzato alla verifica di compatibilità dell'intervento progettuale di realizzazione di un parco eolico. Il piano, coerente con l'approccio BACI (Before After Control Impact), si articola in tre fasi: ANTE OPERAM, CORSO D'OPERA e POST OPERAM. Il piano è conforme alle linee guida contenute nel documento "Protocollo di Monitoraggio dell'Avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA, ANEV, Legambiente)".

In particolare, il monitoraggio ante operam è stato redatto con le finalità di acquisire un quadro conoscitivo quanto più completo nei riguardi dell'utilizzo da parte dell'avifauna dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto (sensu lato, quindi non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte e sicuramente per eliminare o limitare le possibili conseguenze negative derivanti dalla costruzione dell'impianto eolico. Il presente piano di monitoraggio ante-operam descrive le metodologie d'indagine adottate per approfondire la conoscenza qualitativa e distributiva delle specie di avifauna presente nell'area proposta quale sito di un parco eolico.

Il Piano di Monitoraggio relativo alla fauna ha lo scopo di definire qualità e consistenza numerica in situ della comunità dapprima in assenza dei cantieri e poi nelle fasi di esecuzione del progetto, con particolare riferimento alle specie tutelate da Direttive comunitarie (Allegati Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli) e relativi recepimenti. Il protocollo prevede indagini nelle fasi di ante operam, di corso d'opera e di post operam; ciascuna di queste fasi avrà durata diversa, secondo quanto stabilito nei paragrafi seguenti.

Il monitoraggio della fauna sarà condotto sulle popolazioni di: avifauna, erpetofauna e teriofauna.

Materiali e metodologia adottata

Per quanto riguarda le metodologie adoperate per il monitoraggio, sono state predisposte una gamma di tecniche di rilevamento basate su rilievi sul campo, che variano in funzione delle tipologie di specie da monitorare, delle tutele eventualmente presenti e delle caratteristiche dei luoghi in esame.

Le **tecniche** di campionamento sono state predisposte nelle modalità previste dal citato protocollo, ossia capaci di restituire dati accurati sulle frequenze specifiche all'interno dell'area in esame. Infatti, l'adozione del metodo del "campionamento frequenziale progressivo" (E.F.P., Blondel, 1975. Terre et Vie 29: 533-589), indicato per esprimere la presenza /assenza in ogni stazione effettuata, abbinato ad i metodi classici dell'indice di abbondanza puntiforme (IPA) per i censimenti da punti fissi e l'indice chilometrico di abbondanza (IKA) per i transetti lineari, permetteranno di ottenere uno studio faunistico (in termini abbondanza e frequenza) ottimale a descrivere le condizioni dell'area nella fase ante operam e per uno studio di impatto in opera e post operam. La bontà di tali metodologie risiede nel fatto che queste consentono, con buona confidenza, di escludere per eventuali variazioni specifiche le cause naturali. Pertanto, qualsiasi variazione dell'abbondanza e della frequenza specifica dovrà essere ricondotta necessariamente alla presenza dell'impianto eolico in esame o tutt'al più da una concomitanza di fattori di cui sarà premura tener conto in sede dei futuri monitoraggi.

Il **numero delle stazioni** E.F.P. è stato correlato alla superficie del territorio e al numero di aerogeneratori, in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area. Le stazioni E.F.P. sono state effettuate in parcelle comprendenti tutte le fisionomie vegetazionali e paesaggistiche dell'area indagata.

Sono individuati le tecniche e i siti, scelte in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto potenziali, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili (siti della Rete Natura 2000, zone umide, aree naturali protette, ecc.), delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto e delle specie potenzialmente presenti.

Per l'avifauna sono stati predisposti punti fissi di osservazione localizzati secondo il potenziale layout dell'impianto eolico, e prevedendo ulteriori punti di osservazione esterni all'area di dettaglio, compresi nell'area buffer precedentemente definita.

Per Teriofauna ed Erpetofauna sono stati predisposti transetti lineari da operare dentro e fuori l'area di dettaglio.

Di seguito si dettagliano con relative motivazioni le scelte di tali metodiche.

AVIFAUNA

- Censimento a vista

le specie con comportamento scarsamente “elusivo” si prestano ad un’osservazione diretta. Tali specie hanno dimensioni corporee medio-grandi, compiono movimenti migratori prevalentemente nelle ore diurne, si aggregano nei siti trofici e risultano per tutto ciò rilevabili mediante l’osservazione.

- Censimento al canto

trova impiego prevalentemente nella determinazione delle specie nidificanti, basandosi sull’ascolto dei canti emessi con funzione territoriale dai maschi o dalle coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti in un’area e la densità di coppie per specie, forniscono indicazioni per una lettura in chiave ecologica dello stato di conservazione di un habitat.

Il censimento dell’avifauna, “a VISTA e al CANTO”, consiste nell’effettuare dei rilievi puntiformi o stazioni d’ascolto (point counts). Il metodo delle stazioni di ascolto ripropone il metodo I.P.A. (Indices Ponctuels d’Abondance) (Blondel et al., 1970) e consiste nell’effettuare una stazione d’ascolto in un tempo prefissato annotando gli individui di ogni specie visti e/o uditi all’interno di un raggio fisso di 250 m, in un intervallo temporale della durata di 10 minuti, tra le 7 e le 11 di mattina (Bibby et al., 2000). Saranno evitate le giornate di pioggia e di vento forte (cfr. Bibby et al., 2000). Rispetto alla metodologia standard, che prevede stazioni d’ascolto della durata di 20 minuti, il tempo di rilevamento viene ridotto a 10 minuti, in quanto è ritenuto un tempo sufficiente per osservare la maggioranza delle specie (Bibby et al., 2000; Sarrocco et al., 2002; Sorace et al., 2002).

TERIOFAUNA

- Mesoteriofauna
- Censimento a vista

Si realizza secondo il metodo del transetto lineare (line transect method), che consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui visti e/o uditi entro i 50 m a destra e a sinistra dell’osservatore (avendo l’accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento) e i segni di presenza. Per aumentare l’efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l’attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza circa di 500 m.

- Segni di presenza

Si rilevano lungo transetti lineare (come sopra):

- Microteriofauna
- Analisi delle borre degli strigiformi

I “micro-mammiferi” rappresentano un numero considerevole delle specie presenti. Con questo termine si indicano i “mammiferi di piccola taglia”, inferiore ai 25 – 30 cm e di peso non superiore al Kg. Rientrano in tale categoria solo rappresentanti degli ordini degli Insettivori e dei Roditori. Il loro studio fornisce importantissime indicazioni circa le condizioni ambientali dei biotopi in cui vivono e sulla catena alimentare di cui essi stessi rappresentano la risorsa di base per molti predatori. Il censimento della microteriofauna può essere realizzato attraverso l’analisi delle “borre” dei rapaci notturni (Strigiformi), raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio dei rapaci. Con il termine “borra” si indica il rigurgito emesso da alcuni uccelli, tra cui i rapaci, contenenti i resti non digeribili delle prede (ossa, piume, peli, cuticole di artropodi). La maggior parte delle borre di strigiformi contiene numerose ossa di micro-mammiferi che rappresentano la loro preda elettiva, sino al punto da condizionare i loro cicli vitali. La borra, dopo essere stata rigurgitata, resta compatta e si accumula ad altre se queste vengono emesse nello stesso luogo, ad esempio sotto al medesimo posatoio o nido. Da qui possono essere comodamente raccolte per essere analizzate e quindi censiti i micro-mammiferi in esse contenuti.

Per ricavare un quadro affidabile della popolazione presente, che tenga in considerazione sia gli aspetti quantitativi, sia le specie più rare, è necessario utilizzare solo le borre di alcuni strigiformi, ovvero di quelli

che compiono una predazione generica, tutt'altro che specializzata. Tra tali predatori, detti "eurifagi", il Barbagianni (*Tyto alba*) è sicuramente il più idoneo.

- Chirotteri
- Censimento di eventuali siti produttivi
- Bat-detector

I Chirotteri sono l'ordine di Mammiferi terrestri che annovera il maggior numero di specie minacciate nel nostro Paese. Con la Direttiva Habitat 92/43/CEE la Comunità Europea ha riconosciuto il ruolo dei chirotteri nell'economia degli ecosistemi e l'importanza della loro conservazione per il mantenimento della biodiversità. Il monitoraggio relativo ai Chirotteri ha lo scopo di definire le specie presenti e le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una valutazione oggettiva degli impatti che tale opera potrà provocare sulla fauna chirotterologica. Pertanto, verrà monitorata mediante il rilievo dei segnali di ecolocalizzazione emessi durante i voli di spostamento e di caccia, e le osservazioni dirette notturne con strumenti ottici. I Microchirotteri, sottordine dei chirotteri a cui appartengono tutte le specie italiane, si orientano nel volo ed identificano la preda grazie ad un sofisticato sistema, in principio simile al sonar. Le registrazioni delle emissioni ultrasonore prodotte dai pipistrelli saranno ottenute seguendo un determinato percorso campione nelle ore notturne, impiegando il bat-detector. Durante le operazioni di campo, l'ascolto dei suoni viene accompagnato, per quanto possibile, dall'osservazione diretta mediante binocolo dell'animale rivolgendo attenzione principalmente alle sue dimensioni e silhouette; inoltre vengono considerate la colorazione delle parti inferiori – quando visibili - l'altezza e il tipo di volo. I transetti percorsi sono georeferenziati tramite GPS o su mappa, e ogni contatto è registrato su apposita scheda di campo. I risultati ottenuti in seguito al rilevamento sono utilizzati per la caratterizzazione del popolamento dei chirotteri dell'area indagata.

I rilevamenti ultrasonici si compiono lungo transetti lineari (come sopra).

EREPTOFAUNA

- Anfibi
- Rettili

Il monitoraggio relativo all'erperto fauna (anfibi e rettili) è condotto usando il metodo del transetto lineare, annotando tutte le specie viste e/o udite e il numero complessivo di individui per ciascuna specie. Il metodo del transetto lineare (line transect method) è largamente adottato negli studi sui vertebrati. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di rettili e anfibi visti e uditi in verso (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento), uova, forme larvali e segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di 500 m. Gli Anfibi in particolare vengono ricercati in modo diverso per le diverse specie, ponendo particolare attenzione agli ambienti e alle condizioni più idonee per ciascuna di esse. Gli Urodeli e Anuri vengono cercati principalmente attraverso il riconoscimento a vista di adulti in attività riproduttiva, larve e uova negli ambienti acquatici potenziali. Per gli Anuri, vengono cercati anche adulti in attività alimentare in ambiente terrestre in condizioni meteorologiche favorevoli e neometamorfosati nel periodo di dispersione; gli animali verranno contattati a vista o mediante rilevamento acustico delle vocalizzazioni.

Sono stati adoperati nella presente indagine:

- Cartografia in scala 1: 25.000 e 1: 5.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- Cartografia dell'area di studio in scala 1:2.000 e 1: 5.000, con indicazione delle posizioni delle torri;
- Binocolo 8x40 e, nelle circostanze che lo hanno richiesto, 10x40;
- Cannocchiale con oculare 20-60x 60 montato su treppiede;
- Macchina fotografica digitale Nikon COOLPIX P900 con zoom 83x;
- GPS Garmin Etrex.

 <p>Via Acosta n.30 - cap 10152 TORINO (TO) P.IVA 129090901018 - REG. TO 1287249 Amn.rg Sorosoh Tahatabai</p>	PARCO EOLICO APPIA SAN MARCO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Agosto 2022
--	--	-------------

Il piano delle attività prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi), ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione quali-quantitativa delle specie che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie. Infatti, è stato predisposto un piano di monitoraggio che faccia riferimento agli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, allo svernamento ed alla migrazione per la componente faunistica avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita negli spazi aerei sovrastanti l'ambito dell'impianto eolico proposto e le superfici contermini. Così come alla presenza ed alla distribuzione delle specie della componente faunistica di terio ed erpetofauna.

Obiettivi, periodi e frequenze di campionamento, relativi alla fase **ante operam**, sono di seguito sintetizzati.

AVIFAUNA

obiettivo/stagione e fenologica	oggetto del monitoraggio	periodo	n° giornate	attività svolte
estiva	specie nidificanti	2022 luglio e agosto	6 uscite	
autunnale	specie migratrici (autunnali)	2022 settembre, ottobre e novembre	12 uscite	
invernale	specie svernanti	2022-23 dicembre e gennaio	6 uscite	
primaverile	specie migratrici (primaverili)	2023 aprile, maggio e giugno	12 uscite	

TERIOFAUNA

obiettivo/stagione fenologica	oggetto del monitoraggio	periodo	n° giornate	attività svolte
Composizione annuale (12 mesi)	Mesoteriofauna, Microteriofauna, Chiroteri	2023 giugno-luglio	4	4

EREPTOFAUNA

obiettivo/stagione fenologica	oggetto del monitoraggio	periodo	n° giornate	attività svolte
Composizione annuale (12 mesi)	Rettili, anfibi	2023 giugno-luglio	4	4

L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio inoltre potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio post-operam che eventualmente sarà adottato in fase di esercizio.

Per ciascuna campagna di rilievo viene prodotto un report tecnico di campo, contenente le schede di rilievo e le immagini.

Successivamente, al termine dei 12 mesi, sarà prodotta la relazione tecnica finale contenente il report del monitoraggio, l'analisi dei dati e la stima degli impatti.

Per approfondimenti in merito si rimanda alla "Relazione di Monitoraggio Avifauna" allegata al progetto.

5 COMPONENTE AMBIENTALE RUMORE

Da un punto di vista fisico per suono in un certo punto dello spazio si intende una rapida variazione di pressione (compressione e rarefazione) intorno al valore assunto dalla pressione atmosferica in quel punto. Si definisce sorgente sonora qualsiasi dispositivo, apparecchio ecc. che provochi direttamente o indirettamente (ad esempio per percussione) dette variazioni di pressione: in natura le sorgenti sonore sono quindi praticamente infinite.

Affinché il suono si propaghi, occorre poi che il mezzo che circonda la sorgente sia dotato di elasticità. La porzione di spazio interessata da tali variazioni di pressione è definita campo sonoro.

Si può esemplificare che la generazione del suono avvenga mediante una sfera pulsante in un mezzo elastico come l'aria; le pulsazioni provocano delle variazioni di pressione intorno al valore della pressione atmosferica che si propagano nello spazio circostante a velocità finita come onde sferiche progressive nell'aria stessa (vedi figura seguente), similmente a quanto si osserva gettando un sasso in uno stagno: le varie particelle del mezzo entrano in vibrazione propagando la perturbazione alle particelle vicine e così via fino alla cessazione del fenomeno perturbatorio.

Qualora le oscillazioni sonore abbiano una frequenza (numero di cicli in un secondo) compresa all'incirca tra 20 e 20.000 Hz (campo di udibilità) ed una ampiezza, ovvero contenuto energetico, superiore ad una certa entità minima di pressione pari a 2×10^{-5} Pa, definita soglia di udibilità, (inferiore di circa 5 miliardi di volte alla pressione atmosferica standard di 1013 mbar), queste sono allora udibili dall'orecchio umano e possono talora suscitare sensazioni avvertite come fastidiose o sgradevoli, cui attribuiamo genericamente la denominazione di "rumore", anziché di suono.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dall'opera progettata. Il monitoraggio di tale componente ambientale deve essere articolato nelle tre fasi di:

- ante-operam;
- corso d'opera;
- post-operam.

Ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente. Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione attuati;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Nell'ambito di tali fasi operative si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "punto zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'opera e delle attività di cantiere e alla rilevazione dei livelli sonori nella fase post-operam. In particolare, il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;
- consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli eventuali interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase post-operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera e con quanto rilevato nella fase di esercizio;
- controllo ed efficacia degli eventuali interventi di mitigazione realizzati (collaudo, ecc.).

L'individuazione dei punti di misura deve essere effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'opera di cui si tratta, alle caratteristiche dei recettori individuati nelle attività di censimento, oltre che a quanto prescritto dalla normativa vigente (L. 447/95, DM 16/03/98 e s.m.i.).

Il monitoraggio ante operam prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori, delle strade di nuova realizzazione e da adeguare presso i ricettori sensibili individuati sul territorio di installazione (riportati nella valutazione previsionale impatto acustico), dei parametri riportati nella tabella che segue.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO	
	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Parametri acustici		
Laeq di fondo diurno	x	x
Laeq di fondo notturno	x	x
Andamenti grafici		x

Lo studio è stato effettuato seguendo sia la norma UNI/TS 11143 che metodologie interne della scrivente. La metodologia applicata è intesa essere conservativa e cautelativa e considera sia i parametri del territorio che le caratteristiche dell'aerogeneratore previsto. Il calcolo riguarda i livelli di emissione acustica dovuti alla presenza del futuro impianto eolico. Il livello di pressione sonora a ciascun recettore di rumore per l'aggregato di tutti i generatori e trasformatori di turbine eoliche associati al progetto è stato calcolato in accordo al metodo ISO 9613-2.

Il monitoraggio in corso di opera e in fase di dismissione dell'impianto

Il monitoraggio in corso d'opera riguarderà essenzialmente un periodo limitato legato all'attività di cantiere, 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;
- 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 in corso d'opera prevede il rilievo, presso il cantiere insediato sul territorio per la realizzazione delle opere per l'installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per il cantiere sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO	
	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Parametri acustici		
Laeq immissione diurno (limite cantiere)	x	x
Laeq immissione notturno (limite cantiere)	x	x
Laeq emissione diurno	x	x
Laeq emissione notturno	x	x
Andamenti grafici		

Per la valutazione dei rumori legati alla fase di cantiere, principalmente legati al trasporto delle blade, del passaggio di mezzi pesanti per la posa in opera dei cavidotti sono stati considerati diversi punti d'attenzione, in particolare in corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione in prossimità delle WTG in progetto, in corrispondenza delle aree di cantiere e nei pressi della stazione RTN di Cellino San Marco (BR). Per quanto riguarda i rumori legati alla fase di esercizio dell'opera si rimanda allo studio acustico allegato al progetto.

Il monitoraggio post operam (PO)

Il monitoraggio PO avrà 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.

Il monitoraggio *post operam* prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili (riportati nella valutazione previsionale di impatto acustico ambientale) individuati sul territorio di installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue. In sintesi, i

parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico funzionante (pre-esercizio) sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO POSTAZIONI MOBILI
Parametri acustici	
Laeq immissione diurno	x
Laeq immissione notturno	x
Laeq emissione diurno	x
Laeq emissione notturno	x
D*notturmo	x
D*diurno	x
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	
Andamenti grafici	

Mitigazioni

Gli accorgimenti da adottare in cantiere per ridurre l'**inquinamento acustico** possono essere schematizzati in questo modo:

- Localizzare degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai recettori esterni;
- Preferire le lavorazioni nel periodo diurno e programmare lo sfasamento temporale delle lavorazioni più rumorose;
- Spegnerne i motori nei casi di pause apprezzabili;
- Rispettare la manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- Utilizzare barriere acustiche fisse o mobili, se necessarie, in prossimità di qualche ricettore (case sparse)

6 COMPONENTE AMBIENTALE VIBRAZIONI

Per una data opera inserita in un determinato contesto territoriale, la causa di immissione di fenomeni vibranti all'interno di edifici presenti nelle zone limitrofe dell'opera, è rappresentata dai macchinari utilizzati nelle lavorazioni durante le fasi di costruzione, mentre, in fase di esercizio dell'opera, è attribuibile a macchinari eventualmente impiegati durante attività lavorative proprie di processi produttivi.

Il monitoraggio ambientale della componente "Vibrazioni" viene effettuato allo scopo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura siano soggetti ad una sismicità in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento. Le attività di monitoraggio permetteranno di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea al fine di ridurre al minimo possibile l'impatto sui recettori interessati.

Il progetto di monitoraggio ambientale si occuperà di conseguenza di:

- individuare gli standard normativi da seguire;
- individuare gli edifici da sottoporre a monitoraggio;
- individuare le tipologie di misura da effettuare;
- definire la tempistica in cui eseguire le misure;

- individuare i parametri da acquisire;
- individuare le caratteristiche tecniche della strumentazione da utilizzare.

Il monitoraggio ambientale della componente Vibrazioni consiste in una campagna di misure atte a rilevare la presenza di moti vibratorii all'interno di edifici e a verificarne gli effetti sulla popolazione e sugli edifici stessi. Per quanto concerne gli effetti sulla popolazione, le verifiche riguardano esclusivamente gli effetti di "annoyance", ovvero gli effetti di fastidio indotti dalle vibrazioni percettibili dagli esseri umani.

Tali effetti dipendono in misura variabile dall'intensità, dal campo di frequenza delle vibrazioni, dalla numerosità degli eventi e dal contesto abitativo nel quale gli stessi eventi si manifestano (ambiente residenziale, fabbrica, etc.). Tale disturbo non ha un organo bersaglio, ma è esteso all'intero corpo e può essere ricondotto ad un generico fastidio all'insorgenza di ogni vibrazione percettibile. Le norme di riferimento per questo tipo di disturbo sono la ISO 2631 e la UNI 9614 che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio, il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone.

Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, possono osservarsi danni strutturali ad edifici e/o strutture. È da notare, però, che tali livelli sono più alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, i cui livelli sono riportati nelle norme ISO 2631 e UNI 9614. In definitiva, soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici, almeno per quanto concerne le abitazioni civili. Come unica eccezione sono da annoverare le vibrazioni che incidono su monumenti e beni artistici di notevole importanza storico-monumentale, i quali devono essere trattati come punti singolari con studi e valutazioni mirate.

Ne consegue che all'interno dei normali edifici non saranno eseguite misure finalizzate al danno delle strutture ma solo quelle relative al disturbo delle persone. Il riscontro di livelli di vibrazione che recano disturbo alle persone sarà condizione sufficiente affinché si intervenga nei tempi e nei modi opportuni per ridurre i livelli d'impatto.

Si procederà inizialmente alla rilevazione degli attuali livelli di vibrazione, che sono assunti come "punto zero" di riferimento e poi alla misurazione dei livelli vibrazionali determinati durante le fasi di realizzazione dell'opera. Il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato a testimoniare lo stato attuale dei luoghi in relazione alla sismicità indotta dalla pluralità delle sorgenti presenti (traffico veicolare, etc) prima dell'apertura dei cantieri.

Tale monitoraggio viene previsto allo scopo di:

- rilevare i livelli vibrazionali dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione dell'opera progetta;
- individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori.

Per le rilevazioni in corso d'opera si deve tenere conto del fatto che le sorgenti di vibrazione possono essere numerose e realizzare sinergie d'emissione ed esaltazioni del fenomeno se s'interessano le frequenze di risonanza delle strutture degli edifici monitorati.

Esistono norme di riferimento internazionali per la definizione dei parametri da monitorare: esse sono la ISO 2631 e la UNI 9614, che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone. Poiché l'accelerazione è una grandezza vettoriale, la descrizione completa del fenomeno vibratorio deve essere effettuata

misurando la variabilità temporale della grandezza in tre direzioni mutuamente ortogonali. Un altro parametro assai importante da quantificare ai fini del disturbo alle persone è il contenuto in frequenza dell'oscillazione dei punti materiali. Per quanto riguarda l'organismo umano, è noto che esso percepisce in maniera più marcata fenomeni vibratorii caratterizzati da basse frequenze (1-16 Hz) mentre, per frequenze più elevate la percezione diminuisce. Il campo di frequenze d'interesse è quello compreso tra 1 e 80 Hz. Questo è quanto si evince dalla norma ISO 2631, che riporta i risultati di studi effettuati sottoponendo l'organismo umano a vibrazioni pure (ossia monofrequenza) di frequenza diversa.

Nel caso di vibrazioni multifrequenza, ossia composte dalla sovrapposizione di armoniche di diversa frequenza, del tipo di quelle indotte da lavorazioni, per la definizione di indicatori di tipo psico-fisico, legati alla capacità percettiva dell'uomo, occorre definire un parametro globale, poiché la risposta dell'organismo umano alle vibrazioni dipende oltre che dalla loro intensità anche dalla loro frequenza, Tale parametro globale, definito dalla UNI 9614 (che recepisce la ISO 2631), è l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza a_w , che risulta essere il valore efficace (r.m.s.) dell'accelerogramma misurato adottando degli opportuni filtri che rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo.

$$a_w = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{0.5}$$

Nella formula precedente T è il tempo di durata della misura e $a(t)$ w è l'accelerogramma misurato adottando i filtri di pesatura riportati nella stessa norma. A tal proposito, poiché non risulta noto a priori se l'individuo soggetto al fenomeno vibratorio risulta sdraiato, seduto o in piedi, bisognerà utilizzare la curva di pesatura per "postura non nota o variabile" (UNI 9614 Prospetto I). Pertanto, è consigliabile esprimere il valore dell'accelerazione in dB secondo la seguente relazione:

$$L_w = 20 \log \left(\frac{a_w}{a_0} \right)$$

in cui a_0 è l'accelerazione di riferimento pari a 10^{-6} m/s^2 .

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni notte	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni giorno	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

**Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi X e Y
(Prospetto III - UNI 9614)**

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	7,0 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

I valori sopra riportati sono riferiti a vibrazioni di livello costante con periodi di riferimento diurni compresi tra le ore 6:00 e le ore 22:00 e viceversa notturni tra le 22:00 e le 6:00. È da precisare che la UNI 9614 definisce una vibrazione di livello costante quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB.

Nel caso di vibrazioni di livello non costante (quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza maggiore a 5 dB), il parametro fisico da misurare è l'accelerazione equivalente a_{w-eq} o il corrispondente livello definiti come segue:

$$a_{w-eq} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{0.5}$$

$$L_{w-eq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left[\frac{a_w(t)}{a_0} \right]^2 dt \right]$$

dove T è la durata del rilievo in secondi.

Per quanto attiene ai valori limite si considerano ancora quelli esposti nelle tabelle precedenti. La norma UNI 9614 definisce le vibrazioni impulsive quando sono generate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

Per tale tipologia di vibrazioni, se il numero di eventi giornalieri N è non maggiore di 3, il valore dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza va confrontato con i limiti riportati nella seguente tabella, (Prospetto V - UNI 9614):

Destinazione d'uso	Asse Z		Asse X e Y	
	m/s ²	dB	m/s ²	dB
Aree critiche	5 10 ⁻³	74	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	7 10 ⁻³	76	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	0.3	109	0.22	106
Uffici	0.64	116	0.46	113
Fabbriche	0.64	116	0.46	113

Nel caso in cui il numero di impulsi giornaliero N sia maggiore di 3, i limiti della precedente tabella, relativamente alle “Abitazioni giorno”, alle “Fabbriche” e agli “Uffici” vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata. Nessuna riduzione è prevista per le “Aree critiche” e per le “Abitazioni notte”.

I nuovi limiti si ottengono dai precedenti (valori in m/s²) moltiplicandoli per il coefficiente F così definito:

Con:

Impulsi di durata inferiore ad un secondo	Impulsi di durata superiore ad un secondo
$F = 1.7N^{-0.5}$	$F = 1.7N^{-0.5}t^{-k}$

t = durata dell’evento

k = 1.22 per pavimenti in calcestruzzo k = 0.32 per pavimenti in legno.

Qualora i limiti così calcolati fossero minori dei limiti previsti per le vibrazioni di livello costante dovranno essere adottati come limiti questi ultimi valori. Vanno intesi come ambienti critici in relazione al disturbo alle persone le aree critiche come le camere operatorie ospedaliere o i laboratori in cui si svolgono operazioni manuali particolarmente delicate. Nel caso in cui le vibrazioni misurate superino i valori limite riportati nelle tabelle precedenti i fenomeni vibratorii possono essere considerati oggettivamente disturbanti per un individuo presente all’interno di un edificio. I trasduttori devono essere posizionati nei punti in cui la vibrazione interessa l’organismo ad essa soggetto. Nel caso in cui la posizione delle persone sia variabile la misura deve essere eseguita al centro degli ambienti in cui soggiornano le persone esposte. Nel caso in esame sono stati riscontrati punti definibili sensibili in corrispondenza alla viabilità di nuova costruzione per l’accesso alle WTG, in quanto in fase di costruzione sarà previsto un notevole traffico veicolare legato alla realizzazione delle suddette in opere. In particolare, verranno realizzati dei campionamenti:

- ante opera: per valutare le vibrazioni abituali in quest’area;
- fase di costruzione: per valutare le vibrazioni legate alla fase di realizzazione dell’impianto;
- post opera: per valutare le vibrazioni in condizioni di esercizio dell’impianto.

7 COMPONENTE AMBIENTALE CAMPI ELETTROMAGNETICI

Nel presente capitolo saranno descritte le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti nell’impianto eolico in oggetto e connesse ad esso, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi e dell’individuazione del relativo piano di monitoraggio.

Le principali norme a cui si fa riferimento sono:

- DPCM 8/7/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- Legge n. 36 del 22/02/2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;

- Norma CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;
- “Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08” emanata da ENEL Distribuzione S.p.A.;
- Norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003” (Art.6).

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l’esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l’emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all’esercizio degli elettrodotti.

L’obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell’impianto è dunque quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai $3\mu\text{T}$ come mediana dei valori nell’arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

A tal proposito occorre precisare che nelle valutazioni che seguono è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui l’impianto eolico trasferisce alla Rete di Trasmissione Nazionale la massima produzione.

Come detto, il 22 Febbraio 2001 l’Italia ha promulgato la Legge Quadro n.36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) a copertura dell’intero intervallo di frequenze da 0 a 300.000 MHz.

Tale legge delinea un quadro dettagliato di controlli amministrativi volti a limitare l’esposizione umana ai CEM e l’art. 4 di tale legge demanda allo Stato le funzioni di stabilire, tramite Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri: i livelli di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento. Il 28 Agosto 2003 G.U. n.199, è stato pubblicato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003: “Fissazione dei limiti di esposizione, di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz”. L’art. 3 di tale Decreto riporta i limiti di esposizione e i valori di attenzione come riportato nelle Tabelle 1 e 2:

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1-3	60	0.5	-
≥3 – 3000	20	0.05	1
≥3000 – 300000	40	0.01	4

Tabella 1 - Limiti di esposizione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1-300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

Tabella 2 - Valori di attenzione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003 in presenza di aree, all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore.

L'art. 4, invece, riporta i valori di immissione che non devono essere superati in aree intensamente frequentate come riportato in Tabella 3:

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1-300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

Tabella 3 - Obiettivi di qualità di cui all'art.4 del DPCM 8 luglio2003 all'aperto in presenza di aree intensamente.

Per quanto riguarda la metodologia di rilievo il D.P.C.M. 8 Luglio 2003 fa riferimento alla norma CEI 211-7 del Gennaio 2001.

RIEPILOGO DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE e FASCE DI RISPETTO

Per il collegamento MT tra gli aerogeneratori, CS1 e CS2 con la SE 30/150 kV è stato scelto di posare cavi MT unipolari in alluminio aventi sezioni differenti, da 150, 400, 500, 630 e 800 mm². Anche lo schema di posa differisce per ogni tratto in cui è stato diviso il cavidotto.

TRATTA	Numero cavi
ASM3-ASM1 ASM6-ASM8 ASM10-ASM11	1 cavo da 400 mm ²
ASM8 -ASM7 ASM11-ASM12 ASM16-ASM15	1 cavo da 800 mm ²

TRATTA	Numero cavi
ASM1-ASM7	2 cavi da 400 mm ²
ASM7-CS1	1 cavo da 400 mm ² 2 cavi da 800 mm ²
ASM15-CS2	2 cavi da 800 mm ²
CS2	3 cavi da 800 mm ²
CS1-SSE	3 cavi da 500 mm ²
CS2-SSE	3 cavi da 630 mm ²

Per il collegamento AT tra la SE di trasformazione e la futura SE 380/150 kV Terna di Cellino San Marco, è stato scelto di posare un cavo AT 150kV da 1600 mm².

Di seguito vengono riportate le tratte investigate con i valori di Dpa ottenuti:

ID TRATTA	TRATTA	Dpa (m)	Fascia di rispetto (m)
-	SBARRE 150 kV	+/- 22	44
1	CAVO 150 kV	+/- 3	6
2	ASM3-ASM1 ASM6-ASM8 ASM10-ASM11	+/- 1,5	3
3	ASM8-ASM7 ASM11-ASM12 ASM16-ASM15	+/- 2	4
4	ASM1-ASM7	+/- 2	4
5	ASM7-CS1	+/- 3	6
6	ASM15 – CS2	+/- 3	6
7	CS2	+/- 3	6
8	CS1 – SE 30/150 Kv	+/- 3	6
9	CS2 – SE 30/ 150 KV	+/- 3	6

Dalla tabella si evince che la Dpa (distanza alla quale il valore di induzione magnetica è pari a 3 μ T) ha valore massimo sulle tratte numero 1, 5, 6, 7, 8 e 9, pari a 3 m. Pertanto, è stata scelta una fascia di rispetto pari a 6 m per lato in asse cavo. (arrotondamento per eccesso della DPA).

Il monitoraggio ambientale della componente “campi elettromagnetici” viene effettuato allo scopo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell’infrastruttura non siano esposti a campi elettromagnetici, o al massimo qualora rientranti nel campo elettromagnetico, tale esposizione sia contenuta nei limiti imposti dalla normativa vigente in materia. Nello specifico considerando le caratteristiche elettriche precedentemente esposte nonché l’ubicazione delle opere, il monitoraggio sarà volto alla verifica periodica del mantenimento dei livelli di elettromagnetismo nel corso della vita utile del parco eolico e delle relative opere connesse.

Sarà pertanto effettuata una campagna di misure elettromagnetiche così divisa:

Tratte	Tipologia cavo	Monitoraggio	Frequenza
2	1 cavo da 400 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
3	1 cavo da 800 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
4	2 cavi da 400 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
5	2 cavi da 800 mm ² 1 cavo da 400 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
6	2 cavi da 800 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
7	3 cavi da 800 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
8	3 cavi da 500 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
9	3 cavi da 630 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
SE 30/150 – SE ARIANO IRPINO	1 cavo da 1000 mm ²	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni

8 APPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO

I rapporti tecnici predisposti periodicamente per l'attuazione del PMA contiene:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

In una fase successiva verrà compilata anche una scheda di sintesi per ciascun punto campionato/stazione secondo il modello di riferimento proposto dalle Linee guida per il PMA. Ciascuna scheda conterrà le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo e coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84), componente/fattore ambientale monitorato, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compreso il punto di monitoraggio), codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine, destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali

- Parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità e durata complessiva dei monitoraggi

Di seguito viene riportato il modello di scheda sintetica.

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

Contenuti informativi scheda di sintesi