

Comune  
di Monterenzio



Regione Emilia-Romagna



Città Metropolitana di  
Bologna



CITTÀ  
METROPOLITANA  
DI BOLOGNA

Committente:

**RWE**

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

**PARCO LION STONE**

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

N° Documento:

**PELI-S04**

ID PROGETTO:	PELI-P	DISCIPLINA:		TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	--------	-------------	--	------------	---	----------	----

Elaborato:

Piano di Monitoraggio Ambientale

FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	-	Nome file:	PELI-S04-0
---------	--------	--------	---	------------	------------

Progettazione:



**Hydro Engineering s.s.**  
di Damiano e Mariano Galbo  
via Rossotti, 39  
91011 Alcamo (TP) Italy



Dott. Geol. Gualtiero Bellomo  
Dott.ssa Maria Antonietta Marino  
Dott. Geol. Massimo Perniciaro  
Ing. Giacomo Pettinelli  
Dott.ssa Irene De Sapio  
Arch. Paesaggista Ermelinda Cosenza

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Febbraio/2024	PRIMA EMISSIONE	VAMIRGEOIND	VAMIRGEOIND	RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

## **REGIONE EMILIA ROMAGNA**

### **COMUNI DI MONTERENZIO (BO) E CASALFIUMANESE (BO)**

### **REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA NEL COMUNE DI MONTERENZIO (BO) CON OPERE DI ADEGUAMENTO DELLA VIABILITÀ ESISTENTE NEL COMUNE DI CASALFIUMANESE (BO)**

### **PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

#### **SOMMARIO**

<b>1. PREMESSE</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>3</b>
<b>3. COMPONENTI AMBIENTALI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO</b>	<b>30</b>

## **1. PREMESSE**

Il presente PMA tiene conto dei seguenti riferimenti normativi:

- Direttiva Comunitaria 2011/42/CE concernete la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- D.Lgs. 152/2006 “Testo Unico Ambientale” e s.m.i.;
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale redatte dal MITE.

In accordo con i riferimenti normativi su indicati, il Progetto di Monitoraggio Ambientale intende:

- ⇒ tenere in osservazione l'evoluzione del contesto territoriale e le varie componenti ambientali interferite dal progetto;
- ⇒ fornire gli elementi essenziali per adottare eventuali decisioni e le misure di mitigazione più idonee in funzione dei risultati del monitoraggio;
- ⇒ verificare che non sussistano effetti ambientali negativi non previsti, adottando tutti gli eventuali interventi correttivi.

Infatti, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- ✓ garantire, durante la costruzione, il pieno controllo del quadro ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- ✓ verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- ✓ permettere il controllo dell'esatto adempimento delle prescrizioni e raccomandazioni formulate nel corso del processo autorizzativo.

## **2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 7 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 7,2 MW ciascuno, dislocati nel territorio del comune di Monterenzio, come segue:

- PELI-01 → comune di Monterenzio – Foglio 54, p.lla: 29
- PELI-02 → comune di Monterenzio– Foglio 68, p.lla: 10
- PELI-03 → comune di Monterenzio - Foglio 70, p.lla: 37
- PELI-04→ comune di Monterenzio - Foglio 35, p.lla: 21
- PELI-05→ comune di Monterenzio - Foglio 32, p.lla: 70
- PELI-06→ comune di Monterenzio - Foglio 41, p.lla: 68
- PELI-07→ comune di Monterenzio - Foglio 64, p.lla: 7

Sono parte integrante del Progetto la realizzazione delle relative opere accessorie quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- ✓ piazzole di montaggio e manutenzione;
- ✓ strade di servizio per il collegamento delle stesse alla viabilità esistente (l'apertura di nuove piste sarà estremamente limitata vista la presenza in sito di strade esistenti);
- ✓ cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia prodotta (principalmente su viabilità pubblica);

edificio di consegna, adiacente alla sottostazione TERNA da realizzarsi, denominata “Monterenzio” 380/36 kV da realizzare in entra – esce alla direttrice "Calenzano - S. Benedetto del Querceto - Colunga, per la consegna dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). Dal punto di vista elettrico, gli aerogeneratori sono collegati fra di loro in tre gruppi di 2 o 3 aerogeneratori e, costituendo così 3 distinti sottocampi.

Sarà realizzato un nuovo edificio di consegna, adiacente alla sottostazione TERNA da realizzarsi, denominata “Monterenzio” 380/36 kV da realizzare in entra – esce alla direttrice "Calenzano - S. Benedetto del Querceto - Colunga, per la consegna dell’energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Gli aerogeneratori sono collocati lungo crinali, ovvero su poggi/altipiani, mantenendo in tal modo inalterato l’equilibrio idrogeologico.

A tal scopo è prevista un’idonea sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso gli esistenti impluvi naturali.

Detta sistemazione idraulica interesserà l’intero impianto, sia nelle zone d’installazione delle piazzole, sia nelle zone interessate dalla viabilità di progetto.

La fondazione stradale sarà realizzata con un misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto- agglomerante e permeabile allo stesso tempo.

Nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà attuato alcun artificio che impedisca il libero scambio tra suolo e sottosuolo. Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

## DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI

L'aerogeneratore sarà scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito ed avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali del modello V172 con altezza complessiva prevista (altezza al mozzo più lunghezza pale) pari a 200 metri e 7,2 MW di potenza nominale, una macchina dell'ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito.

Peraltro, ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà ricadere su un modello simile, preventivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette e/o indirette.

Tra le componenti tecnologiche di progetto, gli aerogeneratori sono gli elementi fondamentali in quanto operano la conversione dell'energia cinetica trasmessa dal vento in energia elettrica.

Il principio di funzionamento è di seguito brevemente esposto.

L'energia cinetica del vento mette in rotazione le tre pale disposte simmetricamente a 120° nel piano verticale che, insieme al mozzo che le collega, costituiscono il rotore della macchina. Esso è solidale e direttamente

connesso, senza alcuna interposizione, con il rotore del generatore elettrico.

Il rotore è posto nella parte anteriore, sopravento, della navicella; questa è montata sulla sommità di una torre di acciaio che le consente una posizione sopraelevata rispetto al suolo ed è predisposta per ruotare attorno all'asse della torre per seguire la variazione di direzione del vento.

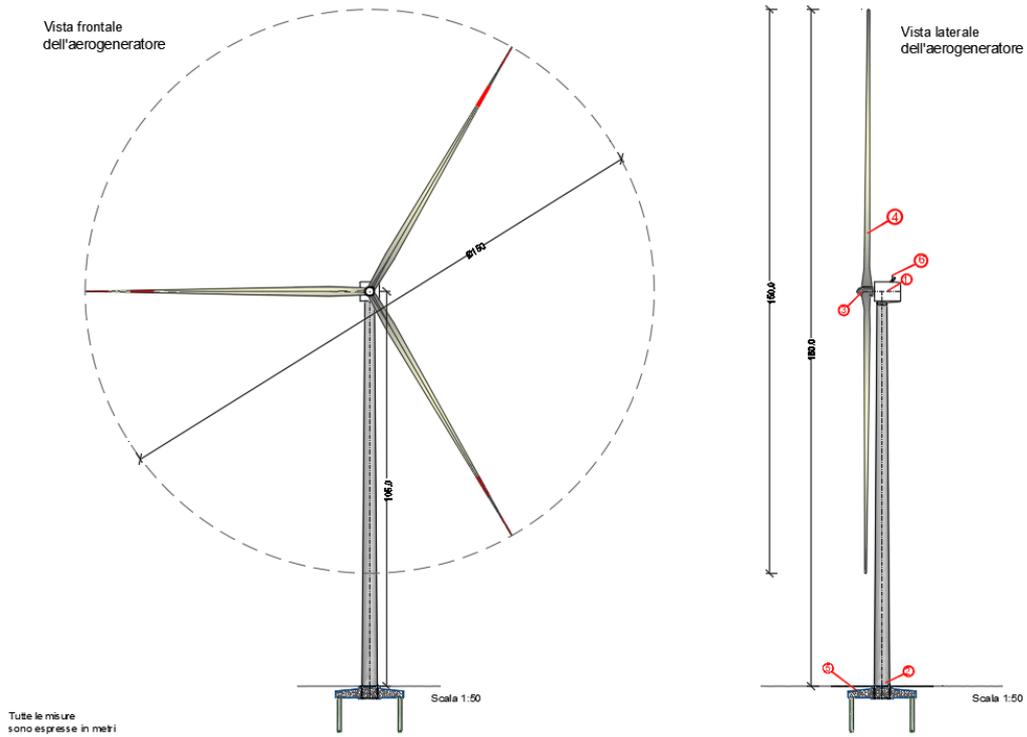
Per il parco eolico in esame si è optato per l'installazione di macchine con taglia da 7.2 MW, una scelta consapevole al fine di limitare il numero di turbine installate per un impianto del genere, a beneficio di un minor impatto ambientale.

Nello specifico, trattasi di macchine ad asse orizzontale in cui il sostegno (torre tubolare con altezza massima al mozzo di 114 m) porta alla sua sommità la navicella (o gondola), costituita da un basamento e da un involucro esterno.

All'interno di essa sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari.

All'esterno della gondola, all'estremità dell'albero lento è montato il rotore (diametro fino max 172, m), costituito da un mozzo in acciaio, su cui sono montate le tre pale in vetroresina.

Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).



Tipologia di aerogeneratore in progetto

## **CAVIDOTTO**

Il parco eolico nella sua configurazione avrà una potenza complessiva di 50,4 MW, data dalla somma delle potenze elettriche di n. 7 aerogeneratori della potenza unitaria massima di 7,20 MW.

Dal punto di vista elettrico, gli aerogeneratori sono collegati fra di loro con un gruppo da 3 e due gruppi da 2, costituendo così n. 3 distinti sottocampi, come di seguito meglio rappresentato.

<b>Sottocampo</b>	<b>Aerogeneratori</b>	<b>Potenza</b>
<b>LINEA 1</b>	PELI01-PELI02-PELI03-Edificio consegna- SE	21,60 MW
<b>LINEA 2</b>	PELI04-PELI05-Edificio consegna-SE	14,40 MW
<b>LINEA 3</b>	PELI06-PELI07-Edificio consegna-SE	14,40 MW

Tabella 1

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Il prospetto seguente riepiloga i movimenti di terra previsti per l'allestimento dei cavidotti di impianto.

<b>Totale materiale scavato</b>	<b>15.207,4 m<sup>3</sup></b>
Totale materiale reimpiego per rinterro	<b>9.712,1 m<sup>3</sup></b>

## **VIABILITA' DI ACCESSO E VIABILITA' DI SERVIZIO**

La strada interna costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle piazzole sulle quali sono installati gli aerogeneratori. La funzione della piazzola è quella di accogliere i mezzi di sollevamento durante la fase di installazione e di consentire la manutenzione.

Gli aerogeneratori saranno avviati direttamente ai vari siti di installazione dopo aver realizzato la viabilità di progetto.

Gli interventi da realizzare per consentire il raggiungimento dei siti di installazione degli aerogeneratori, consistono essenzialmente:

- ✓ nell'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito eolico dei componenti e delle attrezzature;
- ✓ nella realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto, per il raggiungimento ed il collegamento alle piazzole degli aerogeneratori.

Per consentire il transito dei mezzi di trasporto (con rimorchio estendibile a 47 m e ruote posteriori passibili di rotazione) sarà necessario modificare la sede stradale esistente attraverso l'allargamento e la riprofilatura della carreggiata, nel caso in cui i raggi di curvatura risultino insufficienti.

Come appena accennato, il progetto dell'impianto prevede solo in parte la realizzazione di nuova viabilità, sfruttando quasi per intero la viabilità esistente, sia per il trasporto speciale degli aerogeneratori ed il passaggio dei cavidotti, che per i futuri interventi di manutenzione.

La nuova viabilità interessa piccoli tratti per l'accesso alle piazzole di montaggio e le aree interessate da nuova viabilità di accesso alle piazzole

degli aerogeneratori saranno predisposte alle successive lavorazioni mediante ripulitura e scotico dello strato superficiale del terreno, allontanamento di eventuali massi erratici e regolarizzazione del terreno al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici.

All'interno del parco è presente una significativa rete di viabilità esistente. Essa, opportunamente adeguata sarà utilizzata per accedere ad ognuna delle piattaforme degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro spesso una utile viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio. Nella definizione del layout dell'impianto è stata sfruttata la viabilità esistente onde contenere gli interventi. La viabilità del parco serve tutti gli aerogeneratori ed è costituita dagli assi viari le cui caratteristiche dimensionali sono riportati nella tabella seguente.

<b>Nome asse</b>	<b>L tot (m)</b>	<b>L strada esistente (m)</b>	<b>L strada nuova (m)</b>	<b>Pend. Max. (%)</b>
ACCESSO-01	2.620,00	2.420,00	200,00	18,0
PELI03	1.175,00	1.075,00	100,00	12,2
COLLEG PELI03- PELI02	1.082,48	1.082,48	0,00	10,2
PELI02	169,08	0,00	169,08	11,0
PELI01	827,80	175,00	652,80	18,0
ACCESSO-02_1	363,93	163,00	200,93	18,0
ACCESSO-02_2	3.525,00	3.525,00	0,00	18,0
ACCESSO-02_2	1.400,00	1.400,00	0,00	17,7

PELI04	669,21	579,21	120,00	18,0
PELI05_1	333,37	0,00	333,37	18,0
PELI05_2	216,41	0,00	216,41	5,7
PELI06	251,52	0,00	251,52	17,5
PELI07	443,27	0,00	443,27	18,0
<b>Totale</b>	<b>13.077,07</b>	<b>10.419,69</b>	<b>2.687,38</b>	
<b>%</b>	<b>100%</b>	<b>79,7%</b>	<b>20,3%</b>	

*Tabella con individuazioni degli assi stradali e relative lunghezze*

**Complessivamente la lunghezza della viabilità del parco eolico è pari a 13,077 km di cui 10,419 km pari al 79,7%, riguardano modifiche a viabilità esistente mentre 2,687 km pari al 20,3% riguardano nuove viabilità.**

Le nuove strade sterrate saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; esse avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o riporto.

La costruzione delle strade ed il rinnovo di quelle esistenti non sono solo a vantaggio del parco eolico ma permette anche un migliore accesso a chi le utilizza per l'agricoltura e per la pastorizia, nonché per i mezzi antincendio, fondamentali in una zona arida ed a volte soggetta a incendi specie nel periodo estivo. La progettazione della viabilità è stata condotta secondo le specifiche tecniche tipiche dei maggiori fornitori di aerogeneratori con dimensioni e pesi compatibili.

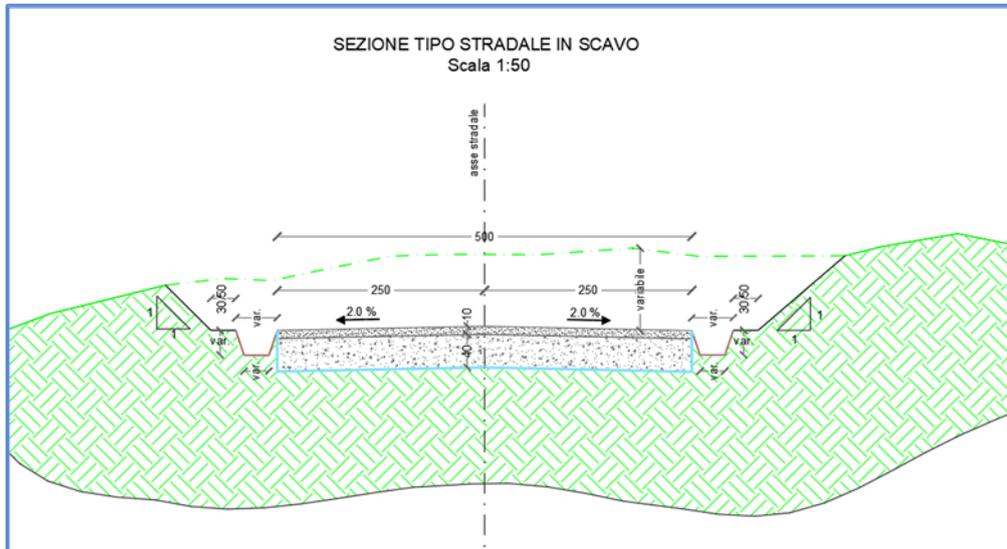
In particolare, le specifiche principali di carattere generale sono di seguito riportate:

<b>Viabilità</b>	
Larghezza carreggiata per $R > R_{min}$	5,00 m
Pendenza trasversale	2% a schiena d'asino
Raggio planimetrico minimo ( $R_{min}$ )	120 m
Allargamenti per $R < R_{min}$	Caso per caso con simulazione mezzo
Pendenza max livelletta (rettifilo)	18%
Pendenza max livelletta (curva con $R < 120m$ )	16%
Pendenza livelletta con traino	>12%
Raccordo verticale minimo convesso	250 m
Raccordo verticale minimo concavo	250 m
Pendenza max livelletta per stazionamento camion	2%
Carico max assiale sul piano stradale (t)	21t/as se
<b>Piazzole</b>	
Dimensioni standard per piazzola intermedia	La piazzola per un montaggio standard è costituita da un rettangolo $B=36,0$ (m); $h=40,5$ (m) oltre ad un rettangolo $25,50$ (m) x $30,00$ (m) ove sarà allocato l'aerogeneratore
Piazzola ausiliari per il montaggio del braccio gru stralciata	n.3 da $12.00$ x $10.00$
Pendenze max longitudinali	0,50 %

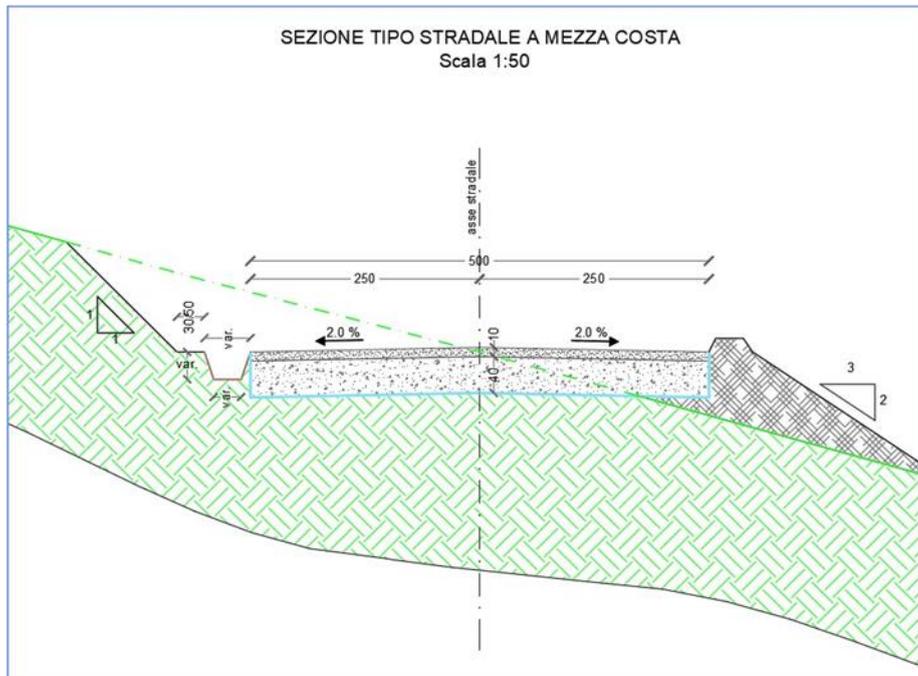
*Specifiche principali di viabilità e piazzole*

La sezione stradale, con larghezza di 5,00 m più due banchine laterali di 0,5 m, sarà realizzata in massicciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di

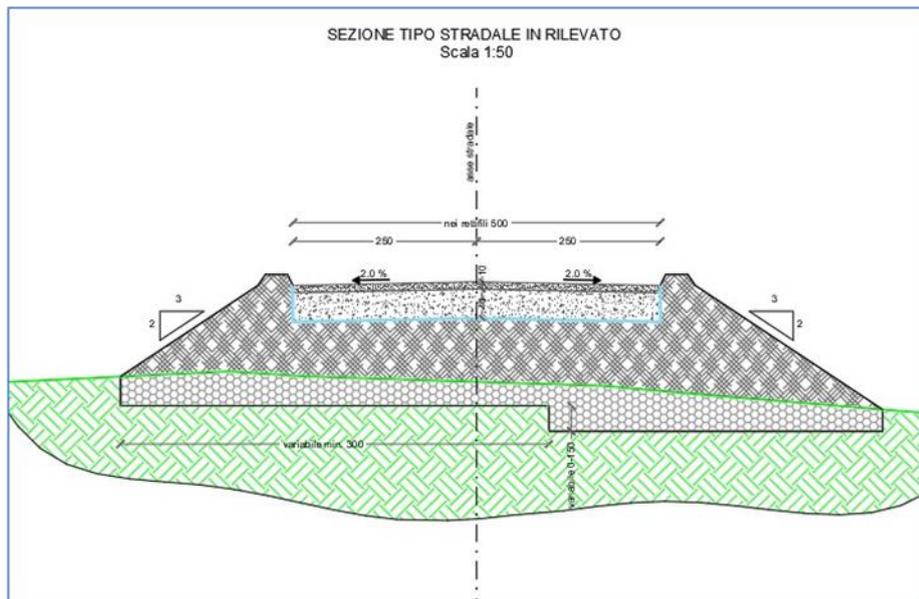
limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm.



*Sezione tipo stradale in scavo*



*Sezione tipo stradale a mezza costa*



*Sezione tipo stradale in rilevato*

Per quanto riguarda la viabilità di accesso i main components degli aerogeneratori arriveranno via nave e con tutta probabilità sarà utilizzato il porto di Ravenna. La percorribilità è stata prevista attraverso le strade pubbliche di per circa 100 Km, come descritto di seguito.

Per raggiungere il parco di “Lion Stone”, una volta usciti dal porto di Ravenna si prosegue per Via Classicana e si imbecca la SS67 e poi la SS16; poi si prosegue sulla SS309. Dopo alla Rotonda degli Spedizioneri si procede ancora sulla SS309 e poi ci immettiamo sulla A14dir e poi A14 e proseguiamo sulla SP19.

Per raggiungere il parco zona Monte Renzio (PELI04, PELI05, PELI05, PELI06, PELI07) si procede poi sulla SS9, poi Via Evangelista Torricelli, Via Scania e Via Aldo Moro, poi procediamo sulla SP21 e da qui raggiungiamo l'accesso BL1 (B);

Invece per raggiungere il parco zona Collina del Falchetto (PELI01,

PELI02, PELI03) si procede poi sulla SS9 e poi la Via Valsellustra, Via Sellustra poi procediamo sulla SP34 e da qui raggiungiamo l'accesso L2 (D).

Per le viabilità di accesso al parco saranno necessari alcuni interventi di adeguamento provvisori consistenti in:

- ridotti allargamenti stradali;
- smontaggio di cordoli negli incroci canalizzati;
- smontaggio di protezioni stradali metalliche;
- smontaggio di segnaletica stradale.

Tali interventi saranno verificati, prima dei trasporti in riferimento al tipo di mezzo utilizzato, e sottoposti agli enti gestori delle Strade per le relative autorizzazioni.

Si riporta infine uno stralcio dell'elaborato PELI-P51 che riporta la viabilità di accesso al sito.



*Viabilità di accesso al sito (PELI-P51-0\_Viabilità Accesso al Sito)*

## **PIAZZOLE**

La fondazione sarà intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche; essa avrà una superficie in pianta dell'ordine di 400-500 m<sup>2</sup>, dove troveranno collocazione i dispersori di terra e le vie cavi interrati.

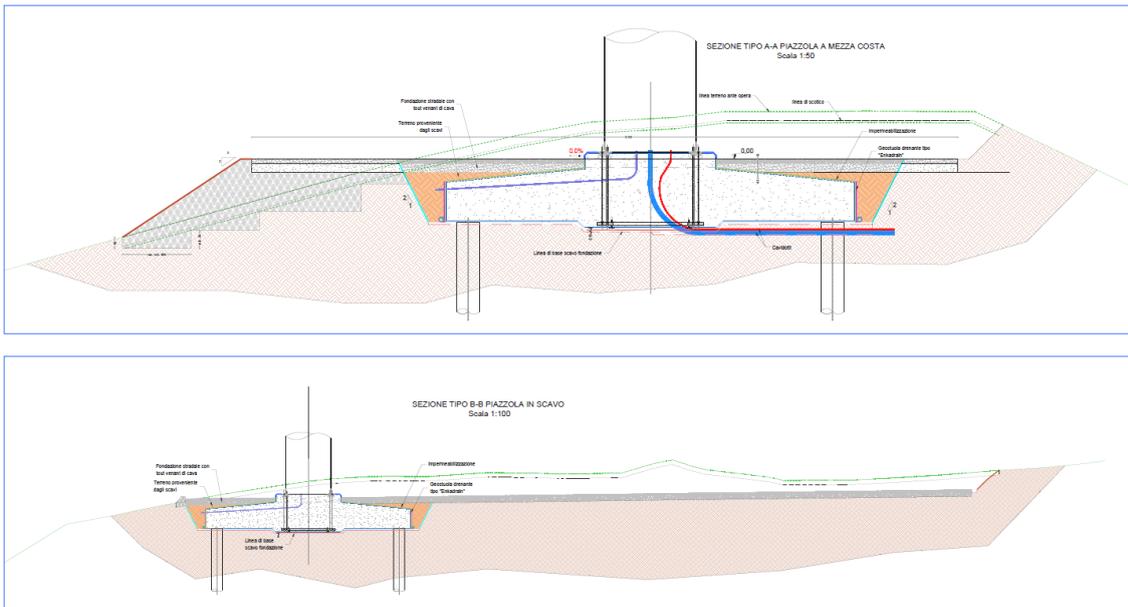
La piazzola per un montaggio standard è costituita da un rettangolo B=36,00 (m); h=40,50(m) oltre a un rettangolo 25,50(m) x 30,00(m) ove sarà allocato l'aerogeneratore.

Le singole piazzole a servizio degli aerogeneratori devono svolgere una doppia funzione:

1. Durante le fasi di costruzione permettere lo scarico dei componenti l'aerogeneratore (conci di torre, navicella, pale, etc.), il posizionamento delle gru per il montaggio, il movimento delle stesse con i componenti durante le fasi di assemblaggio e montaggio;
2. Durante le fasi di esercizio permettere la manutenzione ordinaria e straordinaria per tutta la vita utile del parco eolico. Per le ragioni esposte sopra, per le piazzole a servizio degli aerogeneratori dovrà predisporre lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione di una superficie, stimata in 50mx30m, tale da garantire una parte destinata come area di scarico dei materiali e una seconda destinata alla movimentazione degli stessi e ai relativi necessari lavori.

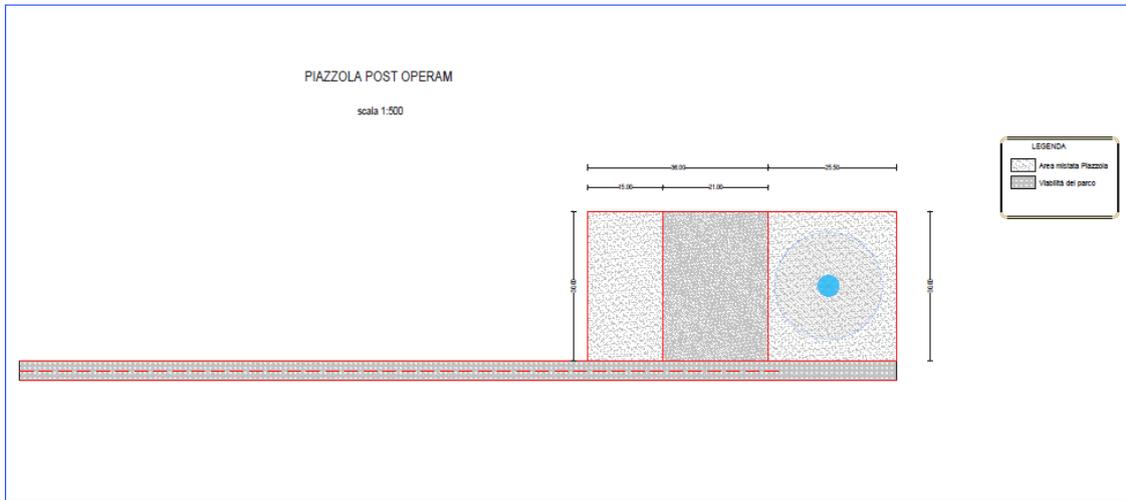
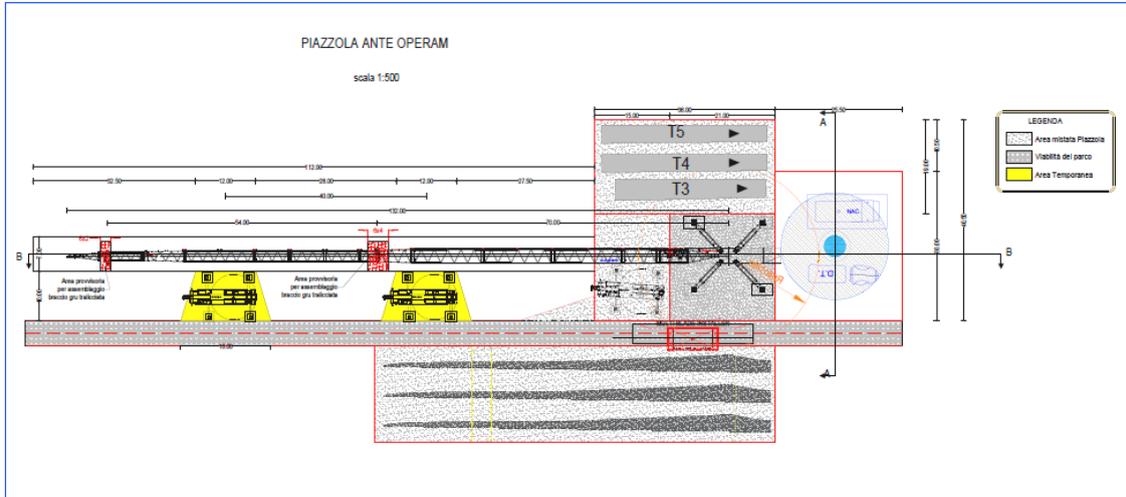
A montaggio ultimato, l'area attorno alle macchine (piazzola aerogeneratore) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine. Le altre aree eccedenti la piazzola definitiva e

quelle utilizzate temporaneamente per le attività di cantiere, montaggio main components PELI e stoccaggio, saranno ripristinate come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale per la successiva eventuale coltivazione.



Sezioni tipo piazzole

Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).



Tipologici piazzole ante e post operam

## **FONDAZIONI**

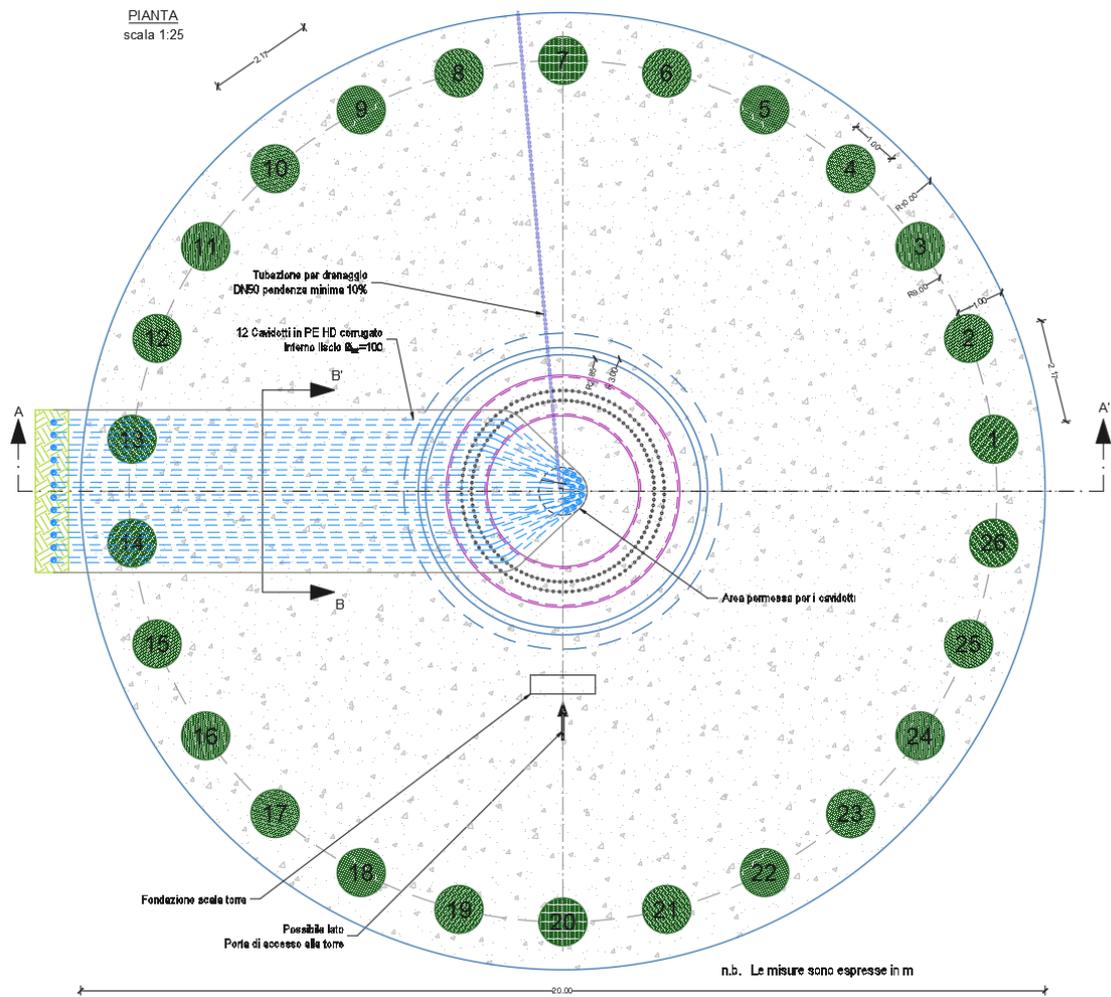
L'analisi dei terreni e il predimensionamento delle fondazioni (cfr. relazione di predimensionamento delle fondazioni) suggeriscono l'adozione di una fondazione su pali per alcuni aerogeneratori e l'adozione con fondazioni dirette per gli altri aerogeneratori

Come risulta dal calcolo di pre-dimensionamento, la fondazione indiretta proposta sarà costituita da un plinto circolare, di diametro 20,00 m e spessore variabile su pali di adeguata lunghezza. All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia di ancoraggio metallica cilindrica dotata di una piastra superiore di ripartizione dei carichi ed una piastra inferiore di ancoraggio. Entrambe le piastre sono dotate di due serie concentriche fori che consentiranno il passaggio di barre filettate ad alta resistenza di diametro 36 mm, che, tramite dadi, garantiscono il corretto collegamento delle due piastre. Dietro ai lati del manufatto dovrà essere realizzato uno strato di drenaggio dello spessore di 180 cm, munito di tubazione di drenaggio forata per l'allontanamento delle acque dalla fondazione. Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra. Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà effettuato sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito e di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nel corso di appositi sondaggi in fase di progettazione esecutiva.

Come risulta dal calcolo di predimensionamento, la fondazione di tipo diretto è costituita da un plinto circolare avente diametro pari a 25m. Questo presenta una suola di forma troncoconica, con altezza pari a 0,80m al bordo esterno e pari a 2,55m in corrispondenza della parte centrale, ad un raggio di

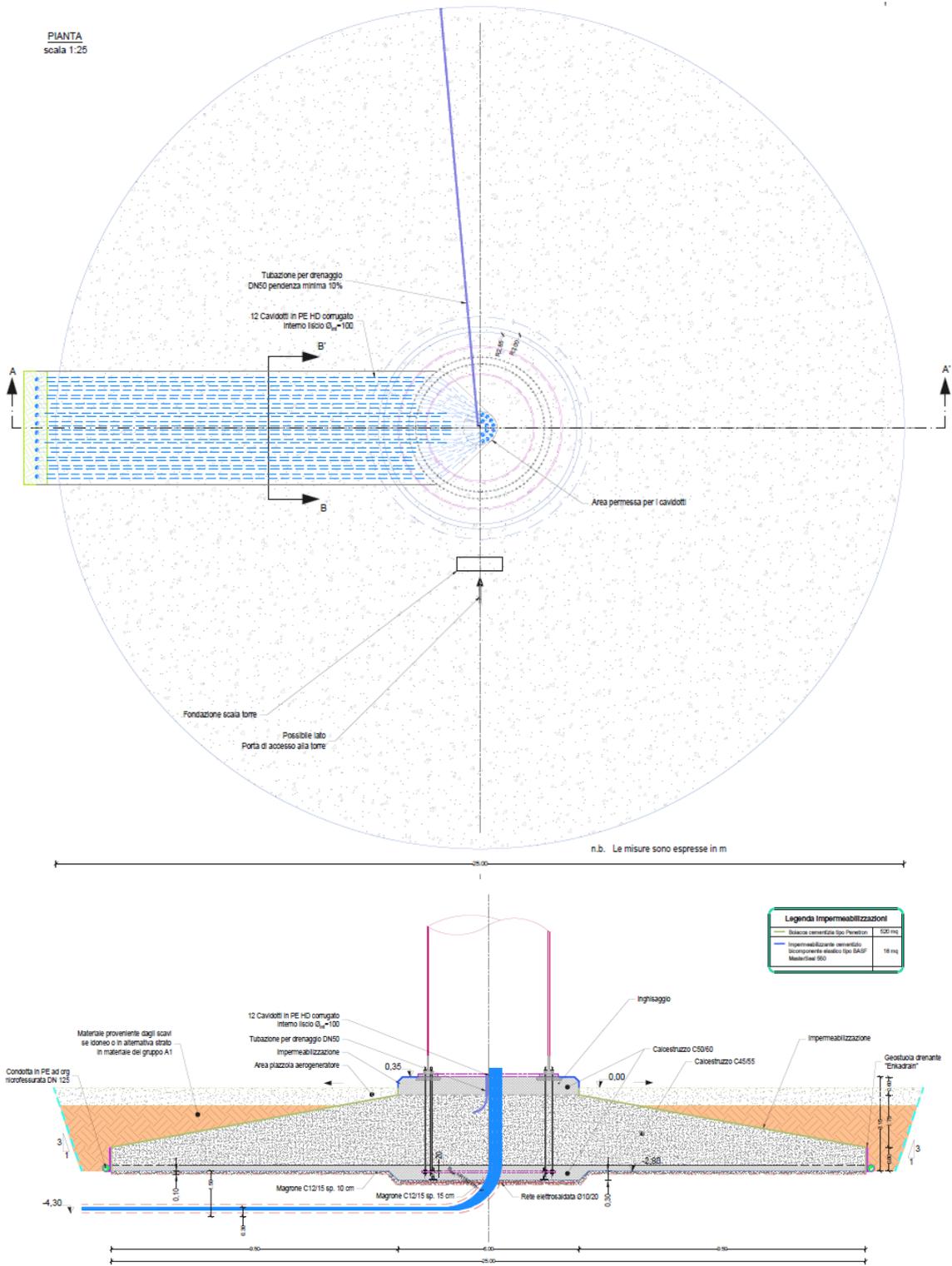


*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*



*Pianta e sezione del plinto su pali - diametro fondazione 20,00 m*

Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).



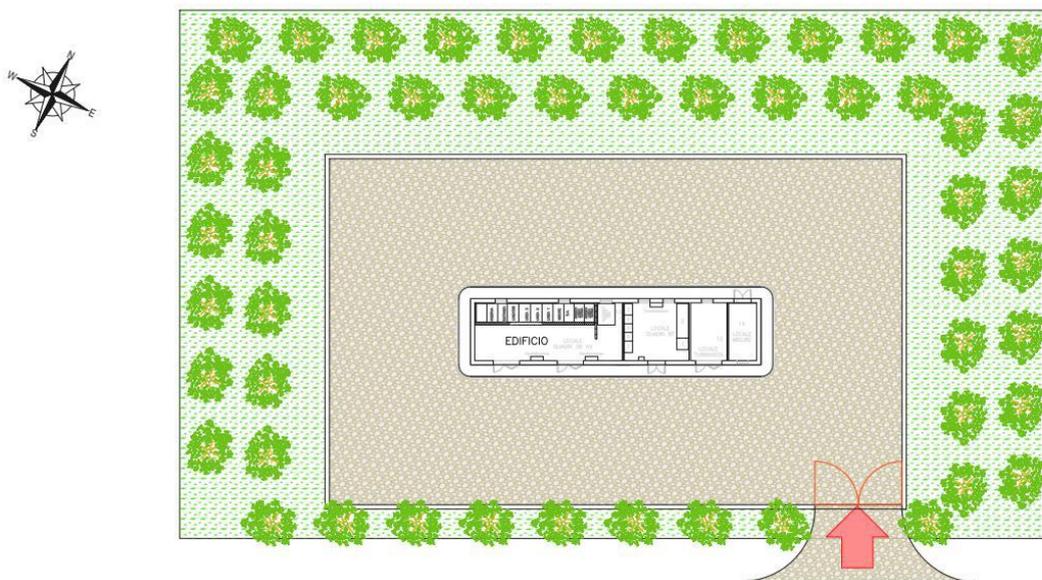
Pianta e sezione del plinto diretto - diametro fondazione 25,00 m

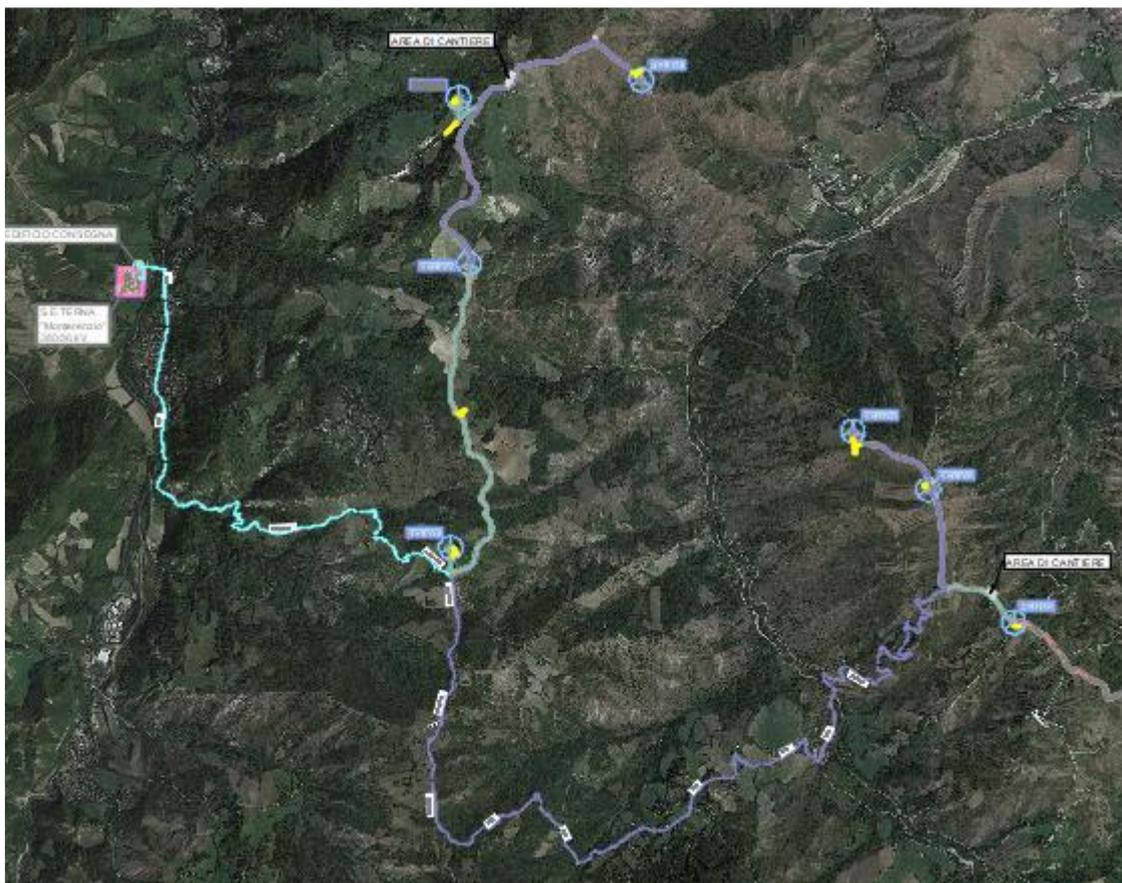
## EDIFICIO DI CONSEGNA E STAZIONE ELETTRICA RTN TERNA

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso l'edificio consegna e da qui verso la Stazione Elettrica Terna Stazione Terna "Monterenzio" 380/36 kV in progetto nel Comune di Monterenzio, in provincia di Bologna

L'area dell'edificio Consegna ricadrà nel territorio Comunale di Monterenzio, in provincia di Bologna in C. da Albero buco-Via Campagne (particella n.317 del foglio 39); la sua posizione è identificata dalle coordinate geografiche: 44°18'27.53"N, 11°23'47.94"E.

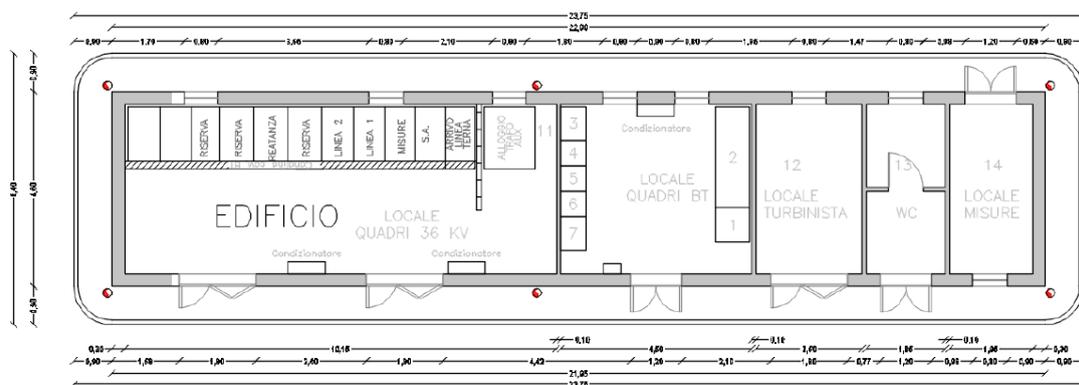
L'area dell'edificio Consegna è di forma rettangolare di larghezza pari a circa 40 m e di lunghezza pari a circa 24,30 m, interamente recintata accessibile e tramite un cancello carrabile largo 7,00 m. Il sito è accessibile dalla S.P.7 e poi per Via Campagne, proseguendo poi su una strada sterrata.





Ubicazione e planimetria dell'area dell'edificio di consegna

Presso l'area in esame verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici, avente un ingombro in pianta di (22,0 x 4,60) m, nel quale verranno ubicati i quadri a 36KV, i trasformatori 36kV/BT, nonché i quadri ausiliari.



Layout edificio di consegna

L'edificio è articolato in più locali interni, adibiti a:

- Locale quadri a 36kV;
- Locale quadri BT;
- Locale Turbinista.
- Locale WC;
- Locale Misure e Contatori.

L'edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).

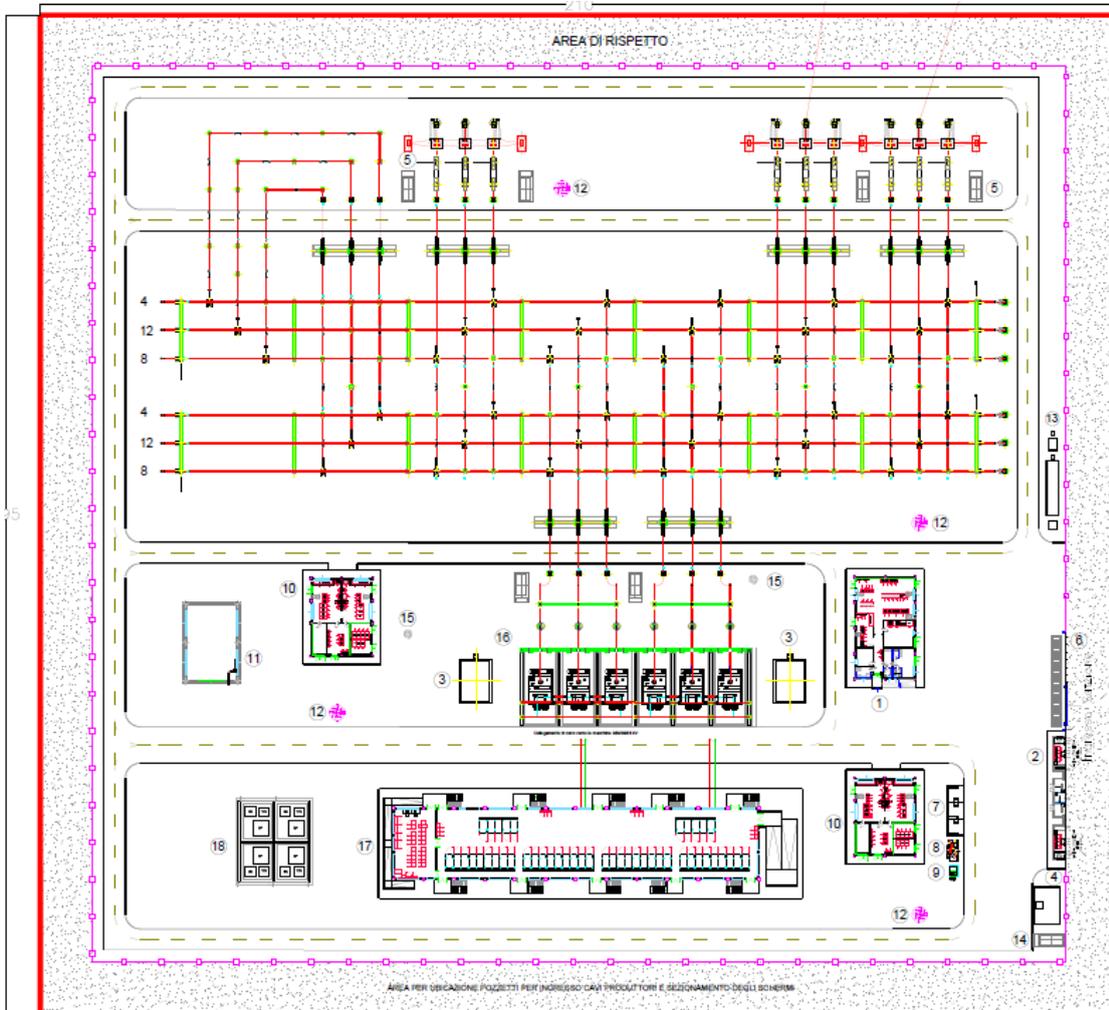
Per quanto concerne la Stazione Elettrica Terna 380/36 KV "Monterenzio", che costituisce opera di Rete per la connessione, questa verrà collegata in entra/esce tramite raccordi a 380kV alla direttrice "Calenzano - S. Benedetto del Querceto - Colunga", previa realizzazione dell'intervento 302-P previsto dal Piano di Sviluppo di Terna.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori viene convogliata tramite cavidotti a 36 kV alla stazione di trasformazione 380/36 kV "Monterenzio", dove la tensione viene innalzata da 36 kV a 380 kV. La configurazione della stazione con isolamento in aria indicata da Terna, proprio per le difficoltà nella individuazione del sito, è minima a sette passi di sbarra necessari per i seguenti stalli:

- N.2 stalli per l'entra-esce alla linea "Colunga-Calenzano" in progetto;
- N.2 stalli per il parallelo;
- N. 2 per gli ATR 380/36 kV;
- N. 1stallo linea 380 kV.

Di seguito si riporta un'immagine del layout della pianta elettromeccanica della stazione ipotizzata, contenente gli elementi minimi indicati da Terna, che si estende per un'area di 210x195 metri pari a 40.950

mq, comprensiva di una fascia di rispetto di 10 metri a partire dalla recinzione.

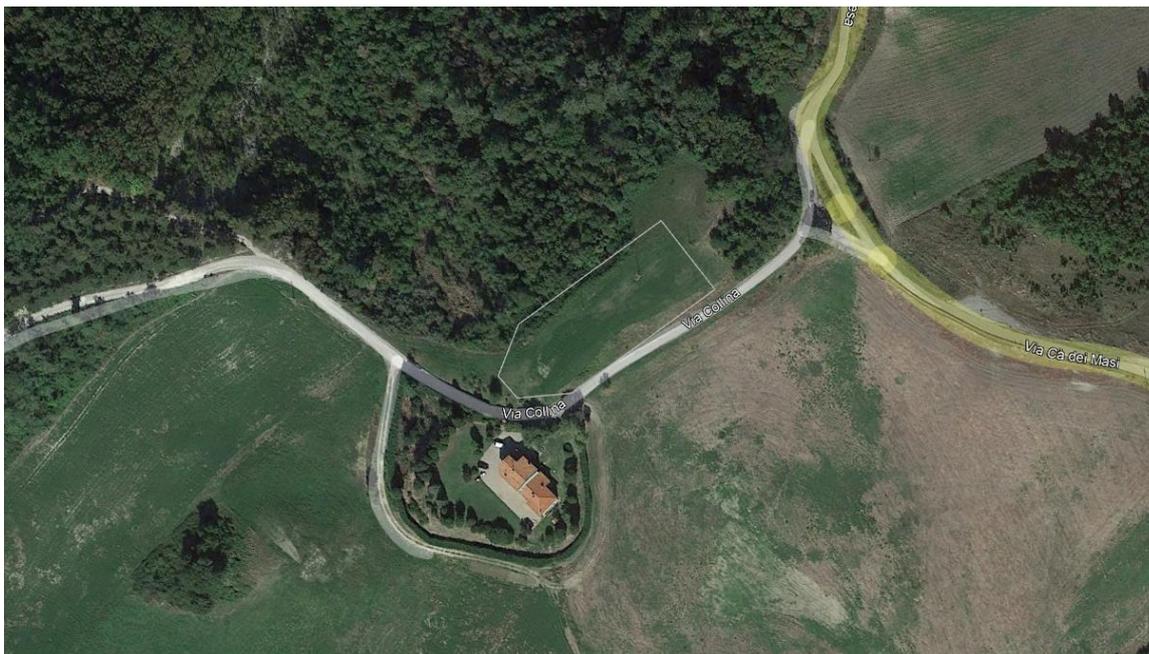


Layout elettromeccanico

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

## **AREA CANTIERE DI BASE ED AREA TRASBORDO**

Si riportano le localizzazioni delle aree di cantiere previste:



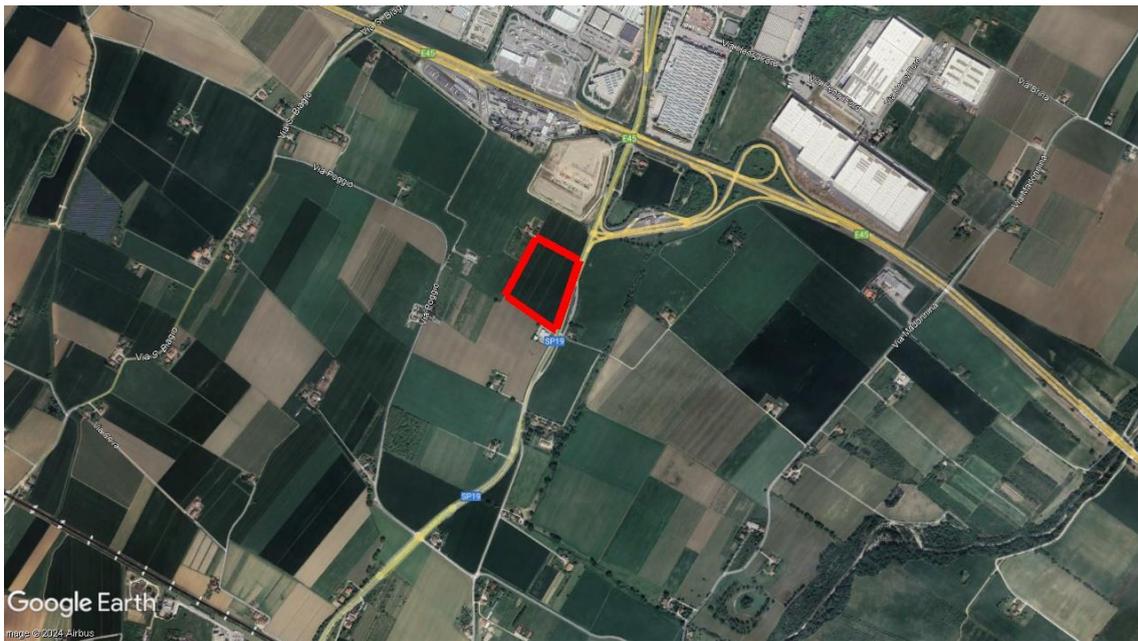
*Sovrapposizione opere su immagine satellitare Area di Cantiere 1*



*Sovrapposizione opere su immagine satellitare Area di Cantiere 2*

Non si evincono sovrapposizioni tra individui vegetali alberi o arbusti e opere in progetto tali da richiedere operazioni di taglio o espianto.

### **Area Trasbordo**



Sito nel comune di Castel San Pietro Terme (BO), si tratta superfici a seminativo adiacenti la SP19.

Non si evincono sovrapposizioni tra individui vegetali alberi o arbusti e opere in progetto tali da richiedere operazioni di taglio o espianto in quanto trattasi di un'area coltivata.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*



*Area trasbordo*

### **3. COMPONENTI AMBIENTALI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO**

#### **BIODIVERSITÀ**

In riferimento agli studi ambientali eseguiti si ritiene opportuno concentrare l'attenzione sulla verifica di eventuale:

- ❖ alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera;
- ❖ interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- ❖ sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- ❖ potenziali effetti negativi sulla fauna.

In relazione alle caratteristiche ambientali riscontrate e descritte, le indagini in campo prenderanno in esame:

- ✓ i siti di installazione delle piazzole delle singole torri eoliche;
- ✓ i siti interessati dalle piste di accesso ai cantieri di installazione delle torri;
- ✓ i siti di intervento di mitigazione ambientale paesaggistica.

Le attività di monitoraggio saranno eseguite da tecnici professionisti abilitati, specialisti di ecologia, flora, vegetazione e fauna, per la redazione dei documenti e per l'elaborazione dei dati osservati, al fine di redigere i risultati del monitoraggio.

I dati e i risultati ottenuti saranno redatti sotto forma di relazione scritta a supporto della quale saranno forniti schemi, foto ed elaborati grafici, tutti interpretabili, leggibili e confrontabili in modo chiaro per ciascuna fase di monitoraggio: Ante operam, In operam ed In esercizio.

### *Vegetazione, Flora, Ecosistemi*

Per quanto riguarda la vegetazione, flora ed ecosistemi sono previste in ciascuna delle aree individuate le seguenti indagini:

- *Ante Operam*: 1 rilievo prima dell'inizio dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere.
- *In Operam*: 2 rilievi durante la fase di cantiere: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere.
- *In esercizio*: 1 rilievo, 1°, 2° e 3° anno al termine dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere.

I rilievi saranno eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Nella stessa zona del progetto, si seleziona un'area omogenea di vegetazione naturale integra, all'interno si effettuano i rilievi fitosociologici con metodo Braun-Blanquet o con metodo di tipo forestale: questo rilievo fitosociologico assume la funzione di Rilievo di Riferimento.

Lo stesso rilievo si andrà a ripetere su ciascuna area di indagine del progetto, come descritto prima.

I dati ottenuti nei rilievi per ciascuna area di cantiere saranno confrontati con il Rilievo di Riferimento

Il monitoraggio in operam si pone l'obiettivo di:

- ❖ verificare che le attività di cantiere non produca impatti diversi da quelli previsti nel presente SIA ed eventualmente definire ulteriori interventi di mitigazione ambientale;

- ❖ verificare l'assenza di eventuali emergenze ambientali che ostacolino il recupero ecologico a seguito degli interventi di mitigazione;
- ❖ adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali;
- ❖ valutare le variazioni nella composizione specifica e nell'estensione delle formazioni rispetto allo stato iniziale.

Le attività di monitoraggio in esercizio serviranno a mettere in risalto l'efficacia degli interventi di ripristino delle aree di cantiere e delle opere di mitigazione ambientale e a valutare le variazioni nella composizione specifica e nell'estensione delle formazioni rispetto allo stato iniziale.

La verifica degli accrescimenti delle specie vegetali impiantate, il loro stato di salute e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di nuova origine necessitano di monitoraggio in esercizio di medio periodo (3 anni); sulla base del confronto dei dati del breve periodo con quelli del medio periodo sarà possibile avere una corretta stima sulla efficacia funzionale delle opere di mitigazione ambientale.

Pertanto si prevedono tre diverse fasi di monitoraggio: ad un anno, dopo la prima stagione vegetativa al secondo anno, dopo la seconda stagione vegetativa ed al terzo anno dopo la terza stagione vegetativa.

Le due fasi consentiranno di verificare: nella prima, gli attecchimenti e le dimensioni della vegetazione di nuovo impianto; nella seconda, gli incrementi di accrescimento del nuovo impianto; parallelamente è possibile fornire anche una stima dell'efficacia ecologica e naturalistica della nuova composizione vegetale.

Le verifiche da effettuarsi durante le fasi di monitoraggio, dovranno interessare ciascuna area dove vi è stato l'intervento di mitigazione.

### *Fauna*

Il Monitoraggio Ante Operam della fauna è stato eseguito mentre quello dell'avifauna è iniziato ad Ottobre del 2023 e continuerà fino a Settembre 2024 seguendo scrupolosamente l'approccio B.A.C.I. espressamente indicato dal MASE e da ISPRA come l'approccio migliore per la componente avifauna.

Sono, quindi, in corso i rilevamenti acustici e visivi per ogni postazione ubicata in corrispondenza di ciascun aerogeneratore (7 rilievi) che stanno interessando le quattro stagioni e, quindi, il monitoraggio avrà, la durata di un anno ed servirà per avere conferme della reale presenza dell'avifauna in zona e sulla bontà delle valutazioni fatte in sede di procedura di VIA.

Il monitoraggio continuo dell'avifauna è l'approccio metodologico scelto per la conoscenza dell'ecologia delle specie presenti nelle aree dei parchi eolici e per la valutazione degli effetti che questi possono produrre, attraverso lo studio delle popolazioni delle specie, prima e dopo la costruzione degli impianti, sia nelle aree degli impianti stessi sia in aree di riferimento limitrofe.

Il monitoraggio in esercizio dell'opera consentirà di valutare se e quanto gli impatti prevedibili si determineranno e, quindi, la sostenibilità degli impianti. In particolare, è indispensabile sottoporre a monitoraggio nel tempo i flussi di individui e le popolazioni presenti nelle aree, in modo da poter correlare gli andamenti delle popolazioni presenti con gli impatti.

Infatti, un eventuale aumento delle interferenze non è correlato sempre alla non sostenibilità degli impianti; potrebbe dipendere, invece, da una variazione dei flussi o delle presenze causati da altri fattori ecologici, naturali, casuali.

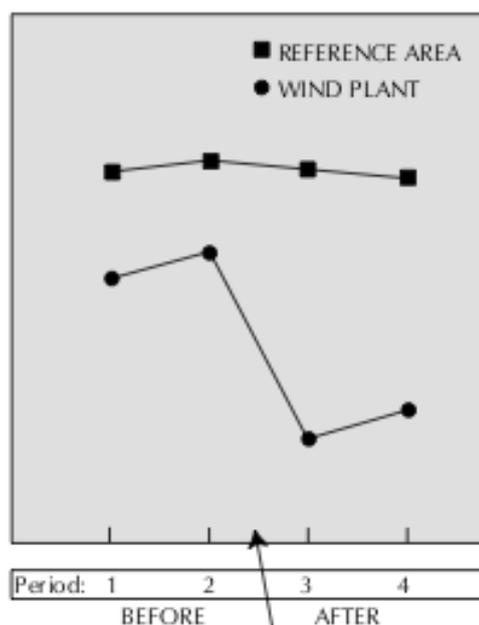
Di seguito, sono descritte le metodologie che saranno applicate nel

monitoraggio dell'avifauna, nelle fasi ante, di realizzazione e in esercizio delle opere.

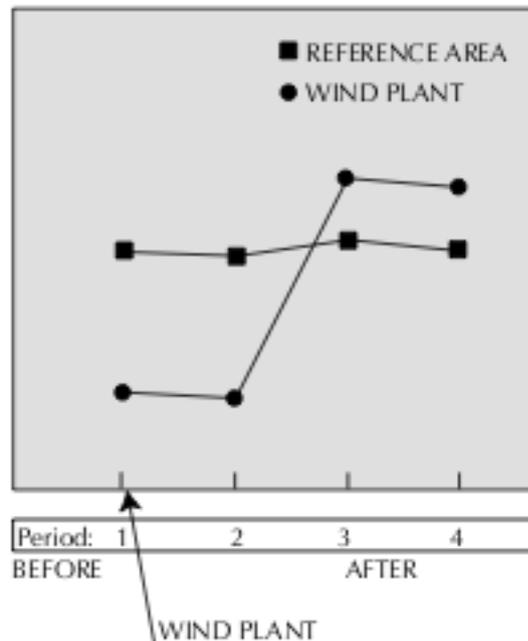
Alla base dei monitoraggi sarà l'accurata indagine preliminare dei diversi habitat, unitamente agli stessi popolamenti animali presenti, in termini di composizione quali-quantitativa e di distribuzione.

I monitoraggi adotteranno, in fase di elaborazione dati, l'approccio BACI (Before After Control Impact), che permette di approfondire la tematica della quantificazione dell'impatto di un'opera o di una perturbazione ambientale (Underwood 1994; Smith 1979; Smith et al 1993).

In particolare, l'approccio BACI è un metodo classico per misurare il potenziale impatto di un disturbo o un evento. Esso si basa sulla valutazione dello stato ecologico delle specie prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.



*Stime puntuali di un indicatore di impatto in un disegno idealizzato di BACI su quattro periodi di tempo con una leggera indicazione di recupero dopo l'impatto.*



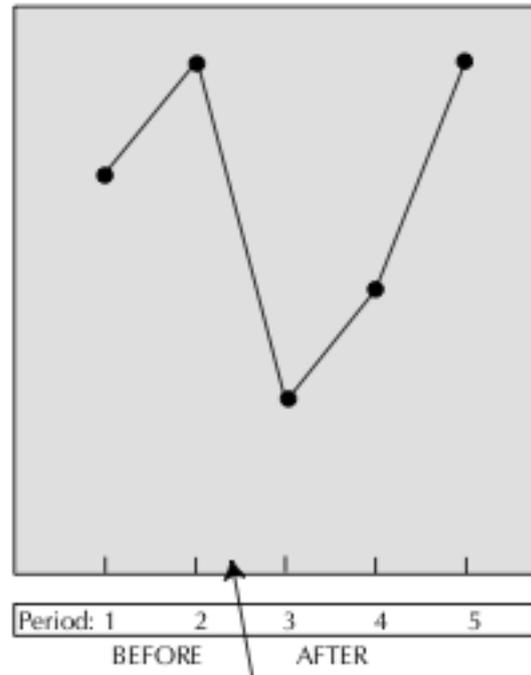
*Risultati di un impatto in cui una grande differenza iniziale nell'impatto è seguita da un passaggio a curve di risposta parallele*

Sarà inoltre utilizzato anche l'approccio BAD, che prevede la valutazione attraverso il disegno sperimentale (Design) dello stato ecologico delle specie, prima (Before) e dopo (After) l'attività dei fattori di pressione.

***Il monitoraggio Ante Operam è in corso durante le diverse stagioni dell'anno, in funzione della biologia e fenologia riproduttiva.***

***In particolare il monitoraggio:***

- ⇒ ante operam avrà la durata di un anno;***
- ⇒ sarà effettuato con cadenza mensile durante tutto il periodo di realizzazione degli impianti;***
- ⇒ in esercizio sarà effettuato con cadenza mensile e sarà integrato da un rilevamento per ogni stagione per tre anni.***



*Un indicatore di impatto in un Disegno Prima-Dopo con cinque periodi di tempo (T) di interesse in cui un cambiamento brusco coincide con un impatto e è seguito da un ritorno alle condizioni di base.*

### *Osservazione da punti*

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, e la loro identificazione, il conteggio, la mappatura delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse.

### *Campionamento Frequenziale Progressivo*

Sarà eseguito un monitoraggio con il metodo del Campionamento Frequenziale Progressivo (cfr. Blondel, 1975) in “stazioni o punti d’ascolto”. Questo metodo di censimento è fra i più semplici e consiste nello stilare in ogni stazione campione, la lista delle specie presenti nell’arco di tempo di 15 minuti. Il rapporto percentuale tra il numero di stazioni in cui la specie è presente rispetto al numero di stazioni totali rappresenterà l’indice di frequenza di questa specie. E’ stato dimostrato che questo indice di frequenza è altamente correlato alla densità reale (Blondel, 1975). Il numero di stazioni o punti di ascolto da effettuare in maniera casuale nei diversi tipi di ambienti sarà proporzionale alle loro superfici in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area (MacArthur et al, 1961).

Allo scopo di ottenere una descrizione quali-quantitativa delle popolazioni ornitiche, i dati raccolti con il metodo del campionamento frequenziale progressivo, saranno elaborati per ottenere alcuni parametri descrittivi della comunità. In particolare, i parametri da considerare sono i seguenti:

- ⇒ Frequenza relativa (Fr): proporzione della specie i-esima sul totale;
- ⇒ Ricchezza di specie (S): numero di specie rilevate;
- ⇒ Indice di Diversità di Shannon (H’):  $H' = -\sum(n_i/N) \ln(n_i/N)$   
(Shannon e Weaver, 1963),

dove N è il numero totale di individui e  $n_i$  è il numero degli individui della specie i-esima.

- ⇒ Indice di Equiripartizione (J): calcolato come  $H'/H'_{\max}$  (Lloyd e Ghelardi, 1964),

con  $H_{max} = \ln S$ , ove  $S$  è il numero di specie (Pielou, 1966).  $J$  è l'indice che tiene conto della regolarità con cui si distribuisce l'abbondanza delle specie e può variare tra 0 e 1.

### *Punti di ascolto notturno*

Per acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia si eseguirà un campionamento con play-back.

I punti saranno distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche quando saranno in esercizio.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità ed al buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie).

La durata dei conteggi sarà sufficientemente lunga per consentire la rilevazione di tutti gli uccelli presenti nel sito ma allo stesso tempo non troppo protratta nel tempo poiché potrebbe aumentare la possibilità che gli uccelli si muovano e quindi il rischio di doppi conteggi. Gli intervalli di ascolto possono variare da 5 a 20 minuti ma entro i primi 10 si ottiene già circa l'80% dei contatti.

I parametri descrittivi saranno rappresentati graficamente.

### Monitoraggio chiroterri

E' necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi.

Dal tramonto a tutta la notte devono essere eseguiti rilievi con il "bat-detector".

I sistemi con metodologie di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale per essere utilizzata adeguatamente attraverso un'analisi qualitativa e quantitativa.

I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, per una loro successiva analisi.

Saranno utilizzati software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili per l'identificazione delle specie.

Le principali fasi del monitoraggio sono:

⇒ Ricerca roost

⇒ Monitoraggio bioacustico.

*Ricerca roost:* Censire i rifugi in un intorno di 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare deve essere eseguita la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di swarming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve specificare la specie e il numero di individui. Tale conteggio sarà effettuato mediante dispositivo fotografico e conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti, saranno identificate tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.

*Monitoraggio bioacustico:* Le indagini sulla chiroterrofauna migratrice e stanziale saranno eseguite mediante bat detector e campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione

dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo).

I punti d'ascolto avranno una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine. Saranno inoltre realizzate zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati sarà indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Si effettueranno uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroteri.

I rilievi saranno eseguiti nel periodo primaverile: 15 Marzo – 15 Maggio.

***Il Monitoraggio Ambientale In Operam non sarà eseguito perché non sono previsti lavori notturni.***

***In fase di esercizio le indagini riguarderanno la ricerca di eventuali carcasse.***

#### Ricerca delle carcasse per avifauna e chiroterofauna

Per acquisire informazioni sulla mortalità causata dalle eventuali collisioni con l'impianto eolico, stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per minimizzare l'errore della stima, individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità, durante il corso d'opera, sarà eseguita la ricerca delle carcasse.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Per ogni aereogeneratore l'area campione di ricerca delle carcasse sarà estesa a due fasce di terreno adiacenti a un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante.

Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereogeneratore.

Il posizionamento dei transetti sarà tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35% rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav./sup. sottov. = 0,7 circa).

L'ispezione lungo i transetti sarà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità sarà inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo di ispezione/area campione stimato è di 40 minuti. Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100%, il tempo stimato è di 60 minuti.

#### *Durata e frequenza del monitoraggio per la ricerca delle carcasse*

Di seguito sono indicati in dettaglio le attività che si eseguiranno durante la fase Post Operam:

- ✓ 1 rilievo al mese per la ricerca delle carcasse di avifauna, chiroterti ed esperto fauna per 3 anni.

## **ATMOSFERA**

Il Monitoraggio Ambientale è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), è, inoltre, necessario effettuare il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che rappresenta un aspetto di fondamentale importanza per effettuare una corretta analisi e/o previsione delle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera.

Il monitoraggio della componente Atmosfera sarà eseguito in corrispondenza dei 4 ricettori più vicini alle aree interessate dai lavori.

### *Metodo di campionamento e analisi, valori limite e riferimenti normativi*

Relativamente alla definizione degli inquinanti atmosferici, dei limiti previsti per la loro concentrazione nell'aria ambiente e delle tecniche di misura, la normativa nazionale di riferimento è il d.lgs. n.155 del 13 agosto 2010 e ss.mm.ii.

Di seguito si riportano nella tabella seguente i limiti di legge:

<b>Parametro</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite o valore obiettivo</b>	<b>Valore limite</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	1 giorno	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)
	Anno civile	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Valore limite protezione salute umana
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Anno civile	<b>25 µg/m<sup>3</sup></b>	Valore limite protezione salute umana

Il monitoraggio sarà eseguito in corrispondenza dei ricettori indicati nel rispetto della UNI EN 12341:2014 – “Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5”.

In aggiunta, verranno monitorati i seguenti parametri anch'essi ascrivibili al traffico veicolare (NOX, CO e Benzene).

In concomitanza con il monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti) sarà eseguito quello dei parametri meteorologici più significativi (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperature dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare globale e diffusa); le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria dovranno essere pertanto adeguatamente equipaggiate per consentire il contemporaneo rilevamento in “situ” dei principali parametri meteo-climatici unitamente a quelli chimici.

#### *Durata e frequenza del monitoraggio*

Sono previste in ciascuno dei 4 punti di misura individuati (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale") le misure della concentrazione delle polveri sottili PM10 e PM2.5 quando le attività di cantiere sono in prossimità dei 4 ricettori.

### *Durata e frequenza del monitoraggio*

Sono previste nei punti di misura individuato (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale") le misure della concentrazione degli analiti su citati, secondo lo schema seguenti:

- ⇒ Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di **1 settimana**.
- ⇒ In Operam: n. 1 rilievo per una durata di **1 settimana ogni 6 mesi** da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità del ricettore individuato.

I rilievi dovranno adottare le procedure di assicurazione e controllo della qualità redatte da ARPA in coerenza con il D.M. 30 marzo 2017, al fine di permettere all'Agenzia la validazione dei dati misurati.

In occasione dell'esecuzione delle campagne si darà preventiva comunicazione ad ARPA di riferimento con congruo anticipo al fine di poter assistere alle attività di campo ed eventualmente eseguire verifiche delle tarature della strumentazione, che dovrà comunque essere conforme al D.Lgs. n. 155/2010.

## **RUMORE**

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Il monitoraggio ante operam (AO) sarà eseguito ed avrà come obiettivi specifici:

- ✓ la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- ✓ la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- ✓ l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di

superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) 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 esercizio ha come obiettivi specifici:

- ❖ il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- ❖ la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;

- ❖ la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Per quanto riguarda il rumore il monitoraggio sarà eseguito in coerenza con i principali riferimenti normativi di seguito indicati:

- ✓ D.M. 28 novembre 1987 “Metodiche di misura del rumore e livelli massimi per compressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori”;
- ✓ D.P.C.M. 1 Marzo 1991 “Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell’emanazione della legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- ✓ D.Lgs. n. 135/1992 “Attuazione delle direttive 86/662 e 89/514 in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale cariatrici”;
- ✓ Legge n. 447/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- ✓ D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- ✓ D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Requisiti acustici passivi degli edifici”;
- ✓ D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione”;
- ✓ DM 1° Giugno 2022 “Determinazione dei criteri per la misura del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico”.
- ✓ Circolare 6 settembre 2004 Ministero dell’Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali;

- ✓ UNI/TS 11143-1:2005 “Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità”;
- ✓ UNI/TS 11143-7:2013 “Acustica – Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”;
- ✓ CEI 29-4 (IEC 22 5) Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche;
- ✓ CEI EN 60651 (IEC 60651) Misuratori di livello sonoro (fonometri);
- ✓ CEI EN 60804 (IEC 60804) Fonometri integratori mediatori;
- ✓ CEI EN 60942 (IEC 60942) Elettroacustica. Calibratori acustici;
- ✓ CEI EN 61094-1 (IEC 61094-1) Microfoni di misura - Parte 1: specifiche per microfoni campione di laboratorio;
- ✓ CEI EN 61094-2 (IEC 61094-2) Microfoni di misura - Parte 2: metodo primario per la taratura in pressione di microfoni campione di laboratorio con la tecnica di reciprocità;
- ✓ CEI EN 61094-3 (IEC 61094-3) Microfoni di misura - Parte 3: metodo primario per la taratura in campo libero dei microfoni campione di laboratorio con la tecnica della reciprocità;
- ✓ CEI EN 61094-4 (IEC 61094-4) Microfoni di misura - Parte 4: specifiche dei microfoni campione di lavoro;
- ✓ CEI EN 61260 (IEC 1260) Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava
- ✓ UNI ISO 226 Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri;
- ✓ UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto;

- ✓ ISPRA 2013 “Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell’impatto acustico degli impianti eolici”;

Ai sensi dell’ultimo DM del 2022, sopra citato, vengono di seguito indicate con dettaglio:

- ⇒ le strumentazioni da utilizzare,
- ⇒ i parametri che verranno acquisiti,
- ⇒ le modalità di misura
- ⇒ le condizioni delle misure

In particolare:

- 1) Le misurazioni acustiche verranno eseguite con una strumentazione che possiede i seguenti requisiti:
  - ✓ catena fonometrica e calibratore acustico di classe 1, conformi alle specifiche dettate dal D.M. 16/03/1998;
  - ✓ strumentazione fonometrica con requisiti specificati nella IEC 61672-1:2013;
  - ✓ cuffia antivento con diametro  $\geq 90$  mm;
  - ✓ sistema di registrazione audio con impostazione di soglia per l’individuazione di eventi sonori anomali ed eventuale registrazione audio per l’intero tempo di misura.
- 2) Per l’acquisizione dei dati meteorologici, la strumentazione dovrà consentire la misura dei seguenti parametri:
  - ✓ pioggia (risoluzione  $\leq 0,2$  mm);
  - ✓ velocità vento (risoluzione  $\leq 0,5$  m/s; intervallo di acquisizione: almeno 0÷ 20 m/s);
  - ✓ direzione vento (risoluzione  $\leq 3^\circ$ );
  - ✓ temperatura (risoluzione  $\leq 0,2$  °C).

La centralina meteo dovrà essere in grado di restituire i valori medi o

prevalenti (moda) dei parametri indicati lungo intervalli di tempo sincronizzati con le misure acustiche.

3) I parametri che verranno acquisiti saranno di 2 tipi:

Dati acustici

- ✓ profilo temporale del  $L_{Aeq}$  su base temporale di 1 s;
- ✓  $L_{Aeq,10min}$  ( $L_{Aeq}$  valutato su intervalli temporali di 10 minuti);
- ✓ Spettro acustico del  $L_{Aeq,10min}$  in bande di terzi di ottava tra 20 Hz e 20.000 Hz.

Dati meteorologici: verranno acquisiti con apposita centralina meteo posizionata in prossimità del ricettore come di seguito specificato:

- ✓ media del modulo della velocità del vento su intervalli temporali di 10 minuti;
- ✓ moda della direzione del vento al ricettore su intervalli temporali di 10 minuti;
- ✓ precipitazioni (pioggia, neve, grandine) su intervalli temporali di 10 minuti;
- ✓ temperatura media su intervalli temporali di 10.

Di seguito sono descritte le posizioni delle misure in corrispondenza dei recettori individuati (misure del livello ambientale LA in ambiente esterno):

- ❖ posizione microfono ad 1 m dalla facciata di un edificio ricettore, in corrispondenza di balconi e/o aperture (ad esempio finestre o porte-finestre), ad una distanza di almeno 5 m da altre superfici riflettenti, da alberi o dalle possibili sorgenti interferenti;
- ❖ altezza del microfono a 4 m dal suolo;
- ❖ altezza sonda meteo a 2/3 m dal suolo. La sonda meteo sarà posizionata il più vicino possibile al microfono ma sempre alla distanza di almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre

turbolenze (vegetazione alto fusto o altre strutture edilizie) e in posizione tale potrà ricevere vento da tutte le direzioni.

Inoltre, i rilevamenti fonometrici saranno eseguiti in conformità a quanto disposto dall'Allegato B del D.M. 16/03/1998:

- ✓ assenza di precipitazioni atmosferiche;
- ✓ assenza di nebbia e/o neve al ricettore;
- ✓ velocità del vento al ricettore  $\leq 5$  m/s (intesa come velocità media su 10 minuti misurata con la centralina in prossimità del ricettore);
- ✓ microfono munito di cuffia antivento (per le misure in esterno);
- ✓ compatibilità tra le condizioni meteo durante i rilevamenti e le specifiche del sistema di misura di cui alla classe 1 della norma IEC 61672-1:2013.

Per l'elaborazione delle misure, durante la fase di CO, si riporteranno per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante i seguenti dati riferiti ad intervalli consecutivi di 10 minuti:

- ✓ media della velocità del vento al mozzo per ogni aerogeneratore;
- ✓ moda della direzione del vento al mozzo per ogni aerogeneratore;
- ✓ velocità media di rotazione delle pale di ogni aerogeneratore.

Per i tempi di misura in relazione alla valutazione del livello LE di immissione specifico dell'impianto si farà riferimento alla procedura che non prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti ed in particolare:

- 1) i tempi di misurazione utili all'analisi del rumore dovranno essere abbastanza lunghi da comprendere in modo statisticamente significativo le situazioni di ventosità e direzione del vento a terra e in quota tipiche del sito oggetto di indagine;
- 2) i periodi di misura con precipitazioni, eventi anomali o durante i quali

si siano verificate le condizioni di cui al punto 7 dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998 saranno scartati;

3) si acquisiranno almeno 2000 intervalli minimi di misurazione utili (pari ad un minimo di 15 giorni di rilevamenti in continuo) e di questi almeno 400 dovranno corrispondere alle condizioni di emissione più gravose.

Si conferma, infine, che:

- ❖ tutti i siti di misura saranno georeferenziati;
- ❖ avranno accesso in sicurezza;
- ❖ saranno ubicati in maniera tale da non essere schermati in riferimento alla sorgente;
- ❖ in fase di cantiere i parametri acustici da misurare, i tempi di campionamento, il set-up strumentale saranno identici a quelli utilizzati nel monitoraggio ante operam ed in esercizio;
- ❖ le misure saranno evidentemente eseguite allorquando saranno in corso le lavorazioni più rumorose (scavi di sbancamento, e realizzazione fondazioni) in corrispondenza dell'aerogeneratore più vicino al ricettore individuato. Purtroppo ad oggi non siamo in grado di fornire un cronoprogramma dei lavori che sarà sviluppato in sede di progettazione esecutiva ma si anticipa che per le lavorazioni più rumorose si ipotizza un periodo non superiore ai sei mesi e la Società si impegna a fornire ad ARPA Puglia il cronoprogramma definitivo almeno due mesi prima dell'inizio effettivo delle lavorazioni più rumorose.

#### *Durata e frequenza del monitoraggio Rumore*

Considerato che dallo studio acustico si evince che:

⇒ è sempre verificato il rispetto del limite di emissioni sonore per la

fase di cantierizzazione, per le fasi di realizzazione della viabilità, delle piste di servizio e di montaggio degli aerogeneratori di progetto, per le fasi di posa in opera del cavidotto nonché per la fase di esercizio;

⇒ la rumorosità prevista dall'esercizio dell'impianto rientra nei limiti massimi consentiti dalla legislazione vigente in termini di valori limite di emissione e di valori limite assoluti e differenziali di immissione per i ricettori individuati entro l'area d'indagine ottenuta dall'inviluppo delle aree buffer circolari di 1.000 m di raggio centrate dagli aerogeneratori di progetto;

***si ritiene sufficiente eseguire in ciascuno dei ricettori individuati dall'esperto in acustica ed ubicati nella planimetria allegata, le seguenti indagini:***

- ⇒ Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di **15 giorni**
- ⇒ In Operam: 1 rilievo ogni 6 mesi per una durata di **15 giorni ciascuna** da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni rumorose per la realizzazione dell'aerogeneratore più vicino;
- ⇒ In Esercizio: n. 2 rilievi (uno entro un mese dall'entrata in esercizio ed il secondo sei mesi dopo il primo rilievo) per una durata di **15 giorni**.

***Nel caso non temuto in cui le ipotesi di progetto non fossero confermate e si registreranno impatti non previsti la società si impegna a sottoporre all'ARPA le misure conseguenti per garantire il rispetto dei limiti normativi.***

## **SUOLO**

Il monitoraggio ante operam della componente suolo sarà eseguito per verificare che i terreni interessati non siano soggetti da fenomeni di inquinamento.

E' stato identificato n. 1 punto in corrispondenza di ciascun aerogeneratore e n. 1 punto in corrispondenza dell'area dove sarà realizzata la sottostazione elettrica.

Il monitoraggio in operam avrà lo scopo di controllare:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'eventuale insorgere di situazioni critiche, quali sversamenti accidentali di inquinanti nei suoli limitrofi ai cantieri;
- la verifica che i parametri ed i valori di concentrazione degli inquinanti indicati nelle norme di settore siano conformi ai livelli di CSC.

In fase di esercizio, avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinante al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Il monitoraggio in CO ed in esercizio riguarderà l'esecuzione delle attività di campionamento in corrispondenza degli aerogeneratori e della sottostazione.

### *Normativa di riferimento*

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ D.Lgs. 152/2006.

✓ D.P.R. 120/2017.

### *Procedure ed attività di campionamento*

Dall'analisi eseguita sull'uso pregresso del suolo, risulta che in prossimità dell'area interessata non risultano fonti di potenziali fenomeni di inquinamento.

Tutti i punti previsti per la caratterizzazione del sito saranno localizzati sulle aree di indagine con l'ausilio di un topografo e materializzati mediante l'infissione di picchetti identificativi.

Il contesto areale del punto di indagine sarà documentato mediante l'ausilio di macchina fotografica.

Il materiale estratto sarà adagiato sopra un telo di plastica pulito e su di esso saranno eseguite le operazioni di preparazione del campione.

Mediante l'ausilio di una paletta e di un setaccio, il campione sarà privato della frazione grossolana maggiore di 2 cm; successivamente sarà mescolato ed omogeneizzato.

Una volta preparato il campione, lo stesso sarà posto all'interno di barattoli di vetro trasparente, avendo cura di impermeabilizzare ed isolare il contenitore da ogni forma di contaminazione.

Il barattolo di vetro, contenente il campione, sarà etichettato al fine di identificarlo univocamente. Su ciascuna etichetta adesiva saranno riportate le seguenti informazioni:

- ✓ identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ data di campionamento;
- ✓ nome dell'area di prelievo del campione;
- ✓ identificativo del punto e della profondità di campionamento.

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni ad essi

relativi, riportati su ciascuna etichetta, e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su apposito verbale che ha accompagnato i campioni durante la spedizione.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio e alla temperatura di 4 +/- 2 °C. Il trasporto dei contenitori sarà effettuato mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro ed il loro surriscaldamento.

Si precisa che, prima di procedere ad ogni nuovo campionamento, tutta l'attrezzatura utilizzata al prelievo precedente sarà lavata accuratamente al fine di evitare fenomeni di cross-contamination.

#### *Procedure di decontaminazione*

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione, stoccaggio, trasporto dei campioni saranno effettuate in condizioni rigorosamente controllate, in modo da evitare fenomeni di contaminazione o perdita di rappresentatività del campione a causa di possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche della matrice ambientale investigata.

In particolare saranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- utilizzo, nelle diverse operazioni, di strumenti ed esattamente attrezzature costruiti in materiale quali acciaio inox e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche del campione e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;

- uso di guanti monouso per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- uso di contenitori nuovi;
- lavaggio della strumentazione tra un campionamento e il successivo.

### *Parametri fisico-chimici da ricercare*

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito tenendo conto delle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Considerando che le aree interessate dalle opere caratterizzata esclusivamente da attività agricola e che su di esso non è stata svolta in passato alcuna attività potenzialmente impattante dal punto di vista ambientale, si è scelto di investigare il set analitico previsto dal D.P.R. 120/2017, riportato nella Tabella successiva.

Gli analiti, i limiti di concentrazione e i metodi di prova saranno riportati nei certificati allegati redatti da un laboratorio d'analisi certificato ACCREDIA.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi pesanti C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto

Di seguito sono indicati i parametri chimici, i metodi e le unità di misura.

PARAMETRI CHIMICI	Metodo	Unità di misura
Campionamento per parametri chimici	Man UNICHIM 196/2 2004 - solo p.fo 5 e 6	
<b>METALLI</b>		
Arsenico	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cadmio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cobalto	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cromo esavalente (VI)	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	mg/kg
Mercurio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

Nichel	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Piombo	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Rame	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
<b>IDROCARBURI</b>		
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	UNI EN ISO 16703:2011	mg/kg
<b>AMIANTO</b>		
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	Pres. - Ass./1kg
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	mg/kg

*Durata e frequenza del monitoraggio*

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi per ciascuno degli 8 punti individuati;
- In Operam: n. 2 campionamenti ed analisi per ciascuno degli 8 punti individuati (1 ogni 6 mesi).
- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per ciascuno degli 8 punti individuati.

## **ACQUE SOTTERRANEE E SOTTOSUOLO**

Dai dati acquisiti si evince l'assenza di falda in corrispondenza degli aerogeneratori per una profondità di 50 m dal p.c., di conseguenza non si ritiene di eseguire alcun monitoraggio sulla componente Acque sotterranee.

Si ritiene di monitorare le acque sotterranee in corrispondenza della Cabina di consegna in quanto il livello piezometrico si attesta alla profondità di circa 4 m dal p.c.

Il Monitoraggio dell'Ambiente Idrico Sotterraneo ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Per fare questo è stato quindi necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

In secondo luogo, va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei).

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ulteriormente ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili (lungo la linea) da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio descritte nel seguito

### *Normativa di riferimento*

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006, “Norme in materie ambientali”;
- Legge 18 Maggio 1989 n° 183 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Direttiva CEE n° 676 del 12 dicembre 1991 concernente Protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 Marzo 1996 Disposizioni in materia di risorse idriche. recepito dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006.
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati provenienti da fonti agricole". Abrogata dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006.
- DM 25 ottobre 1999, n. 471. “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell’articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni”. recepito dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006.
- Deliberazione Comitato Interministeriale 4 febbraio 1977 "Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici e per la formazione dei catasto degli scarichi"
- DPR 236 del 1988 e successive modifiche ed integrazioni sulla Qualità delle acque destinate al consumo umano contenente in allegato 1

"Requisiti di qualità – elenco parametri, ed in allegato 2 "metodi analitici di riferimento" (il d.Lgs. 152/06 ha abrogato gli articoli 4, 5, 6 e 7);

- UNI EN 25667-1 Guida alla definizione di programmi di campionamento (1996)
- UNI EN 25667-2 Guida alle tecniche di campionamento (1996)

### *Procedure ed attività di campionamento*

Come prima operazione verrà eseguita la misura della profondità della superficie freatica rispetto alla testa del piezometro, mediante sonda freatimetrica.

In accordo con quanto previsto dalla normativa vigente, tutte le misure sono state effettuate prendendo come riferimento la testa della tubazione in PVC (testa pozzo).

Tutte le operazioni di prelievo dei campioni saranno eseguite nel rispetto delle procedure standard di controllo della qualità, tese in particolare ad evitare episodi di contaminazione incrociata tra un punto di campionamento e l'altro.

I campioni di acqua saranno raccolti e conservati in conformità alla normativa vigente e trattato e conservato in contenitori in PE, bottiglie di polietilene di vetro ambrato, vials e falcon, a seconda del tipo di determinazione da eseguire, le quali garantiranno un volume pari alla quantità necessaria per la esecuzione di un set di analisi ed hanno costituito l'elemento campione.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- ✓ Identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ Data del campionamento;
- ✓ Identificativo del piezometro di monitoraggio per i campioni di acque sotterranee.

L'elenco dei campioni inviati in laboratorio, le informazioni ad essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste saranno indicati su un'apposita scheda (catena di custodia) che accompagneranno i campioni durante la spedizione, conservati alla temperatura di 4°C +/- 2° C, mediante l'impiego di mezzi frigoriferi.

Durante le attività di campionamento dell'acqua di falda, saranno valutate le sue caratteristiche chimico-fisiche mediante l'utilizzo di una centralina multi parametrica in grado di valutare i parametri pH, conducibilità (mS/cm), concentrazione di O<sub>2</sub> (mg/l), salinità, Potenziale Ossido/Riduttivo (ORP) e Temperatura (°C) dell'acqua e dell'aria, torbidità.

Ciascuna sonda sarà opportunamente calibrata prima dell'avvio della misurazione, così come indicato nel manuale di istruzione del dispositivo, al fine di ottenere dati veritieri dei parametri rilevati.

#### *Parametri fisico-chimici da ricercare*

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre ai parametri da rilevare in sito (Temperatura, Ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica specifica), saranno ricercati i parametri chimici di cui alla Tab. 2, Allegato 5, parte IV, D.Lgs.152/2006.

#### *Durata e frequenza del monitoraggio*

Sono previste nel punto di misura individuato "SOTT1" le seguenti indagini:

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi per ciascun punto;
- In Operam: n. 2 campionamenti ed analisi per ciascun punto (1 ogni 6 mesi).
- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per ciascun punto.

## **ACQUE SUPERFICIALI**

Il Monitoraggio dell’Ambiente Idrico Superficiale ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Per fare questo è stato quindi necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l’ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata, in corrispondenza degli impluvi più vicini e sorgenti più vicine. L’eventualità di contaminazione delle sorgenti ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all’ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

In secondo luogo va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei).

Il rischio derivante dalle potenziali attività d’interferenza potrà essere ulteriormente ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili (lungo la linea) da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio descritte nel seguito.

### *Normativa di riferimento*

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 Ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 agosto 2013, che modifica le direttive 2000/60/CE e

2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

- D.Lgs n.152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- Decreto 16 giugno 2008, n. 131 “Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto”;
- Decreto 14 aprile 2009, n. 56 “Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”
- Decreto 8 novembre 2010, n. 260 “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo 13 ottobre 2015, n. 172 “Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque”.
- D.G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007, adozione del Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- D.G.R. n. 202 del 5 marzo 2010, presa d’atto del Piano di Gestione

Acque ciclo 2009-2014.

Per quanto riguarda le modalità di campionamento e analisi si riportano di seguito i principali riferimenti metodologici:

- GdL “Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE”:  
Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014.
- APAT-CNR/IRSA “Metodi analitici per le acque”, APAT, Manuali e Linee Guida 29/2003 - UNI EN ISO 5667-16:2017: Qualità dell'acqua - Campionamento - Parte 16: Guida al saggio biologico di campioni;
- UNI EN ISO 5667-14:2016: Qualità dell'acqua - Campionamento - Parte 14: Guida alla garanzia e controllo di qualità del campionamento e gestione di acque ambientali - UNI EN ISO 5667-3:2013: Qualità dell'acqua - Campionamento - Parte 3: Conservazione e trattamento di campioni d'acqua;
- EC 1-2009 UNI EN ISO 5667-1:2007: Qualità dell'acqua – Campionamento - Parte 1: Linee guida per la definizione dei programmi e delle tecniche di campionamento - UNI EN ISO 5667-1:2007: Qualità dell'acqua - Campionamento - Parte 1: Linee guida per la definizione dei programmi e delle tecniche di campionamento.

#### *Procedure ed attività di campionamento*

Il prelievo sarà eseguito nel filo principale della corrente, a circa 10 cm dal pelo libero.

A tale scopo, il campionatore sarà posizionato nel punto prescelto e,

prima di eseguire il prelievo, attende che il materiale sollevato si sia risedimentato o allontanato dalla corrente.

Durante prelievi saranno misurate direttamente sul punto di campionamento la temperatura dell'acqua, la temperatura dell'aria, la conducibilità elettrica, il potenziale redox, il pH e l'ossigeno disciolto.

Tutte le operazioni di prelievo dei campioni saranno eseguite nel rispetto delle procedure standard di controllo della qualità, tese in particolare ad evitare episodi di contaminazione incrociata tra un punto di campionamento e l'altro.

I campioni di acqua saranno raccolti e conservati in conformità alla normativa vigente e trattato e conservato in contenitori in PE, bottiglie di polietilene di vetro ambrato, vials e falcon, a seconda del tipo di determinazione da eseguire, le quali garantiranno un volume pari alla quantità necessaria per la esecuzione di un set di analisi ed hanno costituito l'elemento campione.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- ✓ Identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ Data del campionamento;
- ✓ Identificativo del piezometro di monitoraggio per i campioni di acque superficiali.

L'elenco dei campioni inviati in laboratorio, le informazioni ad essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste saranno indicati su un'apposita scheda (catena di custodia) che accompagneranno i campioni durante la spedizione, conservati alla temperatura di 4°C +/- 2° C, mediante l'impiego di mezzi frigoriferi.

Durante le attività su tutti i punti di campionamento sarà eseguita la

misura della portata.

### *Parametri fisico-chimici da ricercare*

Secondo quanto si desume dalle Linee Guida, la scelta degli indicatori deve essere fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito e dovrà porre particolare attenzione alla valutazione dell'obiettivo di "non deterioramento" delle componenti ecosistemiche del corpo idrico.

Quando specifiche pressioni e relativi impatti, pur non facendo variare la "classe di qualità di un corpo idrico", così come definita dalla normativa di settore, comportano una "tendenza" al peggioramento in termini di qualità, dovranno essere utilizzati specifici indicatori/indici in quanto la tendenza registrata potrebbe portare a far variare la classe dell'indicatore/indice in successivi periodi temporali.

***Pertanto, se si ritiene che l'opera oggetto di valutazione non provochi una variazione della classe di qualità ovvero dello stato ecologico e chimico del corpo idrico, ai sensi della normativa di settore, come nel nostro caso, è possibile prevedere il monitoraggio di dettaglio solo di alcuni indici/indicatori scelti in funzione della presenza di specifiche pressioni.***

Se, invece, l'impatto può compromettere il raggiungimento degli "obiettivi di qualità" e/o variazioni di "stato/classe di qualità" del corpo idrico, così come definiti dalla normativa di settore e contenuti negli strumenti settoriali di pianificazione/programmazione, oltre agli indicatori correlati a specifiche pressioni, occorrerà utilizzare gli indicatori/indici (con le relative metriche di valutazione) indicati dal D.M. 260/2010. ***Non è il nostro caso.***

Detto ciò, per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e *post operam* (fase di esercizio), il PMA 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;

Inoltre, anche l'identificazione delle soglie di riferimento nonché la frequenza di campionamento degli indicatori e/o indici prescelti dovrà essere fatta in funzione delle indicazioni della normativa di settore e della significatività degli impatti individuati, considerando eventuali informazioni/parametri già utilizzati per la caratterizzazione degli effetti derivanti da eventuali altre attività antropiche presenti e/o interferenti con il contesto oggetto di studio.

Nella scheda di sintesi riportata al termine del presente Capitolo, si propone il set di parametri-indicatori basati sulle vigenti normative di settore e sulla letteratura tecnico-scientifica di riferimento ed in particolare dalla pubblicazione consigliata da ARPA Venturelli – Cacciuni ISPRA 2018.

Infine, in relazione ai criteri di valutazione si ritiene di considerare una eventuale alterazione dei parametri rispetto alle misure acquisite in Ante Operam quando i valori registrati siano superiori del 30% rispetto a quello misurato in ante operam.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di monitoraggio ambientale – Progetto per la realizzazione di un impianto per la  
 produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di  
 adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfumane (BO).*

Parametro	Unità di Misura
<b>PARAMETRI CHIMICO-FISICI</b>	
Temperatura °C	°C
Portata	m <sup>3</sup> /s
pH	unità
Ossigeno disciolto	mg/l
Conducibilità	µS/cm
Torbidità	NTU
Potenziale Redox	mV
Solidi sospesi totali	mg/l
BOD5	mg/l
COD	mg/l
Solfati	mg/l
Cloruri	mg/l
Fluoruri	µg/l
Fosforo	mg/l
Azoto ammoniacale	mg/l
Azoto nitroso	mg N/l
Idrocarburi totali	mg/l
Tensioattivi totali	mg/l
<b>METALLI</b>	
Alluminio	µg/l
Arsenico	µg/l
Bario	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo	µg/l
Cromo esavalente (VI)	µg/l
Ferro	µg/l
Mercurio	µg/l
Nichel	µg/l
Piombo	µg/l
Rame	µg/l
Selenio	µg/l
Stagno	µg/l
Zinco	µg/l
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>	
Escherichia coli	ufc/100 ml
Valutazione della Tossicità con Daphnia magna	% Immobili/24h

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio secondo le procedure indicate da ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI.

Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

L'affidabilità e la precisione dei risultati saranno assicurati dalle procedure di qualità interne al laboratorio che effettuerà le attività di campionamento ed analisi che sarà accreditato ad operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.

Le analisi chimiche saranno, infatti, eseguite da un laboratorio accreditato e certificato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSAAPAT Rapporto 29/2003).

#### *Durata e frequenza del monitoraggio*

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati ed ubicati nella planimetria allegata, le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi per ciascun dei 4 punti individuati;
- In Operam: n. 4 campionamenti ed analisi per ciascun dei 4 punti individuati durante le 4 stagioni annuali (primavera, estate, autunno ed inverno);
- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per ciascun dei 4 punti individuati.

## **CAMPI ELETTROMAGNETICI**

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato alla verifica degli effetti/impatti sulla popolazione rispetto sia al campo elettrico che magnetico all'interno delle “fasce di rispetto”, così come definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n.36.

Le possibili interferenze sulla componente riguardano esclusivamente la fase di esercizio dell'opera, in ragione di ciò in questo paragrafo si intende indicare la metodologia generale del monitoraggio ambientale della componente “Campi elettromagnetici” da considerare per tutti i ricettori individuati in fase di valutazione dei campi elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto.

### *Normativa di riferimento*

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) «Relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz»;
- ✓ D.P.C.M. 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”.
- ✓ Decreto 29 Maggio 2008 “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica, (G.U.R.I. n. 153 del 2 luglio 2008.”
- ✓ Legge 22 febbraio 2001 n. 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici».

- ✓ Norme tecniche CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- ✓ CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, - 2002-06;
- ✓ CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07. • CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- ✓ CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02.

#### *Modalità di esecuzione delle misure e strumentazione utilizzata*

Le misure di campo elettrico e di induzione magnetica verranno effettuate in accordo con la norma CEI 211-6 e con il DM 29/05/2008.

I valori misurati saranno confrontati per valutarne la conformità con i limiti riportati 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".

Verranno eseguite n. 2 tipi di misure:

- Tipo A: *Misure di induzione magnetica*: Allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori

dell'induzione magnetica ogni minuto. Gli strumenti sono sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 211-6. 7.4.4.2

- **Tipo B: Misure di campo elettrico:** La scelta dei punti di monitoraggio ha come obiettivo prioritario quello di monitorare i valori di campo elettrico e di induzione magnetica e valutarne la conformità con i limiti riportati nel D.P.C.M. 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".

Per quanto riguarda i limiti di esposizione e valori di attenzione si fa riferimento **D.P.C.M. 8 luglio 2003** "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" che così recita:

2. *Nel caso di esposizione a impianti che generano campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, non devono essere superati i limiti di esposizione di cui alla tabella 1 dell'allegato B, intesi come valori efficaci.*
3. *A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assumono i valori di attenzione indicati nella tabella 2 all'allegato B.*

4. I valori di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

Tabella 1	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Limiti di esposizione			
0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0,2	-
3 < f ≤ 3000 MHz	20	0,05	1
3 < f ≤ 300 GHz	40	0,01	4

Tabella 2	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Valori di attenzione			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Tabella 3	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Obiettivi di qualità			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Nel nostro caso verrà considerata la tabella 2.

### *Ubicazione dei punti di monitoraggio*

I recettori individuati per il monitoraggio sono quelli in cui si può prevedere la presenza di persone per più di 4 ore al giorno tra quelli che ricadono all'interno della fascia DPA o nelle sue immediate vicinanze.

### *Durata e frequenza del monitoraggio Onde elettromagnetiche*

Sono previste nel punto di misura individuato, visibile nella "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale", le seguenti indagini:

✓ Ante Operam ed *In esercizio*: n. 1 rilievo in continuo per **24 h**.

## **PAESAGGIO E STATO FISICO DEI LUOGHI**

Per stato fisico dei luoghi si intende lo stato morfologico dei luoghi e lo stato fisico degli insediamenti antropici ricadenti nelle aree dove verranno localizzate le opere.

La quantità e qualità delle indagini sono impostate con l'obiettivo principale di verificare il decremento della qualità e delle caratteristiche del paesaggio naturale ed antropico nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere.

Le indagini condotte in fase Ante Operam avranno lo scopo di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato delle aree d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio ed una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

Le indagini che saranno condotte in fase di Corso d'Opera avranno il principale scopo di accertare le eventuali condizioni di criticità indotte dalle lavorazioni.

Nella fase In esercizio le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare la validità dei fotoinserti redatti in fase di SIA, in termini di percezione visiva delle opere realizzate.

Tutte le informazioni raccolte permetteranno di comporre un esaustivo quadro di riferimento sull'evoluzione dei caratteri del paesaggio nelle fasi costruttive e successivamente all'entrata in esercizio dell'opera, raffrontandoli con le previsioni dello SIA e della Relazione Paesaggistica.

In base alle caratteristiche del progetto in esame sarà eseguita un'indagine, con la finalità di verificare l'integrazione delle opere nel contesto paesaggistico attraverso il confronto delle visuali dai beni tutelati e

dai centri abitati più vicini.

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di un nuovo impianto, è legata alla modificazione della percezione visiva dei recettori sensibili, dovuta a:

- ✓ fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale;
- ✓ l'alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

La stima della misura dell'alterazione della percezione visiva rileva in senso inverso l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in cui si va ad inserire.

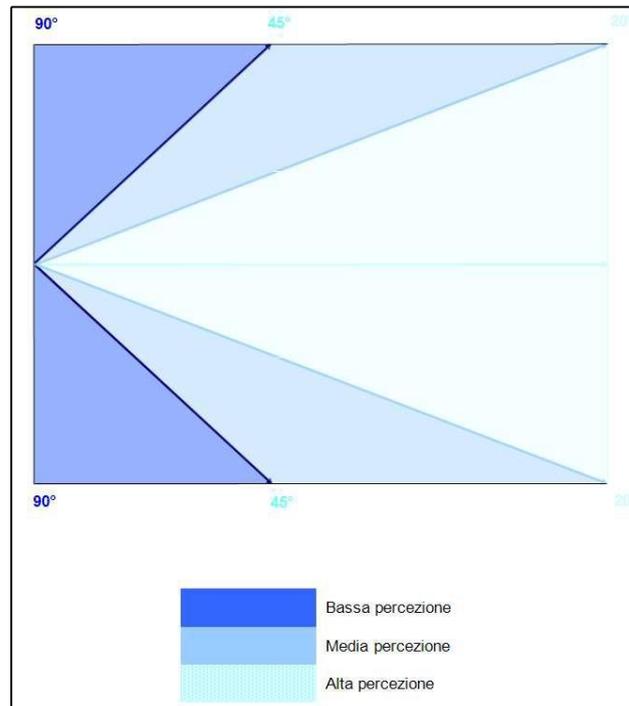
La prima fase di monitoraggio è stata finalizzata a documentare lo stato dell'area di indagine prima dell'inizio dei lavori.

Si avrà cura che nelle immediate vicinanze non fossero presenti ostacoli di dimensioni rilevanti tali da "oscurare" il campo visivo inquadrato.

Per la definizione del cono visivo, come metodo di analisi dello stato del paesaggio percepibile dalle postazioni dei recettori, sarà considerato il campo visivo diviso in tre zone:

- ✓ un "cono di alta percezione", corrispondente ai 45° centrali del cono visivo, nel quale si concentra principalmente la percezione visiva;
- ✓ due "coni di media percezione", complementari al cono di alta percezione (45° a destra e a sinistra), all'interno dei quali gli oggetti in esso presenti possono essere osservati ruotando gli occhi;
- ✓ due "coni di bassa percezione", tra i 45° ed i 90° rispetto all'asse

frontale, potenzialmente percepibili, all'interno dei quali gli elementi più periferici possono essere visibili nitidamente ruotando la testa.



L'individuazione dei punti di monitoraggio da cui si acquisiranno le immagini fotografiche, che consistono nei beni tutelati e nei centri abitati più

vicini alle opere in progetto sono visibili nella planimetria allegata e denominata "Carta dei punti di monitoraggio".

Saranno redatte delle schede in cui si riporterà:

- 1) lo stralcio planimetrico in scala 1:10.000 con ubicazione dei punti di vista fotografici;
- 2) documentazione fotografica dell'area d'intervento con rilevamento delle porzioni di territorio dove è prevedibile la massima visibilità delle opere in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo.

#### *Durata e frequenza del monitoraggio*

Sono previste in ciascuna dei punti di misura individuati le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio;
- In Operam: n. 2 rilievi in ciascun punto di monitoraggio;
- Post Operam: n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio.

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIR GEOLOGIA E AMBIENTE s.r.l.

IL DIRETTORE TECNICO

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

Il Redattore

Dr. Bellomo Gualtiero

