






# REGIONE PUGLIA

Città Metropolitana di Bari

COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
2	EMISSIONE PER AU (A SEGUITO PTO)	16/11/23	BELFIORE G.	DI MARI C.	ROTONI M.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	27/05/22	ROTONI M.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	20/05/22	ROTONI M.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:				
<b>IBERDROLA RENEVABLES ITALIA S.p.A.</b>				
Sede legale in Piazzale dell'Industria, 40, 00144, Roma Partita I.V.A. 06977481008 – PEC: iberdrolarenovablesitalia@pec.it				
Società di Progettazione:			<i>Ingegneria &amp; Innovazione</i>	
		Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere – 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409 Web: <a href="http://www.antexgroup.it">www.antexgroup.it</a> e-mail: <a href="mailto:info@antexgroup.it">info@antexgroup.it</a>		
PROGETTO:			Progettista/Resp. Tecnico:	
<b>PARCO EOLICO "SANTERAMO"</b>			Dott. Ing. Cesare Furno Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania n° 6130 sez. A	
Elaborato:				
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE				
Scala:	Nome DIS/FILE:	Allegato:	F.to:	Livello:
NA	C22011S05-VA-RT-13-02	1/1	A4	<b>DEFINITIVO</b>
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl. È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta. La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.				
			  	

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	SCOPO DELLO STUDIO .....	4
2.1	Normativa .....	4
2.2	I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) .....	4
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	5
3.1	Descrizione dell'area di impianto .....	6
3.2	Caratteristiche generali e fisiche del parco eolico.....	10
4	LE COMPONENTI AMBIENTALI .....	21
4.1	Atmosfera e Clima.....	21
4.2	Ambiente idrico.....	22
4.3	Suolo e Sottosuolo.....	27
4.4	Paesaggio .....	31
4.5	Vegetazione, Flora e Fauna .....	37
4.6	Rumore .....	42
4.7	Vibrazioni .....	59
5	CONSIDERAZIONI.....	64

## 1 PREMESSA

Su incarico di IBERDROLA Renovables Italia S.p.A., la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato Parco Eolico "SANTERAMO", con potenza nominale installata pari a 70,4 MW, da realizzarsi nel territorio del Comune di Santeramo in Colle. Il numero totale di turbine eoliche che saranno installate è pari a 11 con una potenza nominale pari a 6,4 MW per ogni aerogeneratore.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Matera, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Matera".

L'incarico della progettazione definitiva e lo studio di impatto ambientale sono stati affidati alla Società Antex Group Srl per i suoi professionisti selezionati e qualificati che pongono a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

## 2 SCOPO DELLO STUDIO

### 2.1 Normativa

La normativa vigente, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., come modificato dal D.lgs. 104/17, prevede che gli impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento siano sottoposti alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza nazionale**, per il quale il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica; - MASE (*istituito nel 2022 in sostituzione del Ministero della Transizione Ecologica - MiTE*) svolge il ruolo di soggetto competente in materia, qualora i suddetti impianti per la produzione di energia elettrica sulla terraferma presentino una potenza complessiva superiore ai 30 MW.

Il Provvedimento Unico in materia ambientale (PUA), regolamentato dall'art.27 del D. Lgs.152/2006, ha la finalità di riunire in un unico provvedimento il provvedimento di VIA e il rilascio di ogni altra autorizzazione, intesa, parere, concerto, nulla osta, o atto di assenso in materia ambientale richiesto dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio di un progetto.

Il Monitoraggio Ambientale rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA ai sensi dell'art.22, comma 3, lettera e) del D.Lgs. 152/06 (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

### 2.2 I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

In riferimento alle "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (Rev. 1 del 16/06/2014)*", curate dal Ministero della Transizione Ecologica per le Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali, le attività di Monitoraggio sono state programmate e documentate nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) con lo scopo di:

- Verificare lo stato dei luoghi (monitoraggio ante-operam) utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) per la valutazione degli impatti ambientali generato dall'opera in progetto;
- verificare le previsioni degli impatti ambientali attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post-operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione ed individuare eventuali impatti ambientali non previsti.

Le componenti/fattori ambientali elencate ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell'aria, il clima acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e

delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti Vegetazione e Fauna).

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

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La società proponente, IBERDROLA Renovables Italia S.p.A, propone la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di 11 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,4 MW, per una potenza complessiva di 70,4 MW, nel Comune di Santeramo in Colle, nella Città metropolitana di Bari, denominati S01, S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08, S09, S10, S11.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel Comune di Matera (MT), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Matera", previa condivisione dello stallo in stazione con altri produttori.

Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM WGS84:

ID Aerogeneratori	Est	Nord	Comune
S01	642918.21 m E	4510974.15 m N	Santeramo in Colle
S02	643381.00 m E	4510196.00 m N	Santeramo in Colle
S03	644143.42 m E	4510887.47 m N	Santeramo in Colle
S04	644224.44 m E	4509778.54 m N	Santeramo in Colle
S05	645195.00 m E	4510204.00 m N	Santeramo in Colle
S06	645881.53 m E	4509820.95 m N	Santeramo in Colle
S07	645858.00 m E	4510727.00 m N	Santeramo in Colle
S08	646840.52 m E	4508730.59 m N	Santeramo in Colle
S09	646830.00 m E	4510535.00 m N	Santeramo in Colle
S10	647743.07 m E	4510318.92 m N	Santeramo in Colle
S11	642369.00 m E	4511259.00 m N	Santeramo in Colle

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di tipo SIEMENS-GAMESA Modello SG 6.6-170 (AM-2, 6.4MW) con altezza al mozzo 115 m e altezza al tip 200 m, del tipo ad asse orizzontale con rotore tripala del diametro di 170 m, in grado di sviluppare fino a 6,4 MW di potenza nominale e 70,4 MW di potenza complessiva.

Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate alla viabilità d'impianto.

I dispositivi elettrici di trasformazione BT/MT degli aerogeneratori saranno alloggiati all'interno delle navicelle. Pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina alla base delle torri eoliche.

Secondo quanto previsto dalla soluzione di connessione con Codice Pratica 202100701, rilasciata da Terna SpA in data 12/08/2021, poi accettata in data 27/09/2021, Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente da collegare in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Matera", nel Comune di Matera, nello specifico nella particella 21 del foglio 19, per la trasformazione e la consegna dell'energia elettrica alla rete di trasmissione nazionale.

OPERE	Est	Nord	Comune
<b>SSE-UTENTE</b>	642562.83 m E	4510145.69 m N	<i>Matera</i>
<b>SSE</b>	642214.92 m E	4510273.84 m N	<i>Matera</i>

Per quanto concerne il progetto vero e proprio, particolare attenzione sarà posta alla fase di cantiere. In fase di cantiere saranno adottati specifici accorgimenti necessari a ridurre al minimo gli impatti derivanti da polverosità, rumore ed emissioni in atmosfera.

### 3.1 Descrizione dell'area di impianto

L'area di impianto ricade all'interno del territorio della Regione Puglia, che nell'ambito dell'Italia meridionale (isole escluse) è la regione più estesa nonché quella con il maggiore sviluppo costiero, con un'estensione delle coste di circa 865 km. Il comune di Santeramo in Colle, in cui ricadono gli aerogeneratori in progetto, si inserisce all'interno della subregione "La Terra di Bari". La Terra di Bari è una subregione della Puglia centrale. L'espressione definisce, da un punto di vista meramente geografico, il territorio pianeggiante stretto tra le Murge a sud-ovest e il mare Adriatico a nord-est compreso fra la foce dell'Ofanto e la città di Fasano. È la terza pianura Pugliese esistente, difatti la regione ne ospita tre, esse sono: il Tavoliere delle Puglie, la Pianura salentina, e, appunto, la Terra di Bari.



Nello specifico, il Comune di Santeramo In Colle, ricadente nella Città Metropolitana di Bari, nella regione Puglia, distante circa, rispetto all'aerogeneratore più vicino, 6 km dal centro abitato di Santeramo in Colle in direzione nord, e oltre 10km dal centro abitato di Matera, in provincia di Matera, nella regione Basilicata, quest'ultimo interessato per il solo passaggio di un breve tratto di cavidotto MT, del cavidotto AT, e per la realizzazione della Stazione di trasformazione Utente.

L'area di impianto è limitrofa al confine regionale ed è circondata dalla SP236, dalla SP176 e dalla SP140, quest'ultima in sovrapposizione tra i confini regionali della Puglia e della Basilicata.

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario il Comune di Santeramo in Colle è il comune più alto della città metropolitana di Bari. L'agro presenta i tipici tratti geomorfologici del territorio carsico: un substrato calcareo, con affioramenti rocciosi e presenza di lame, jazzi, doline e inghiottitoi, corti, parchi, laghi, monti, pozzi, fontane.

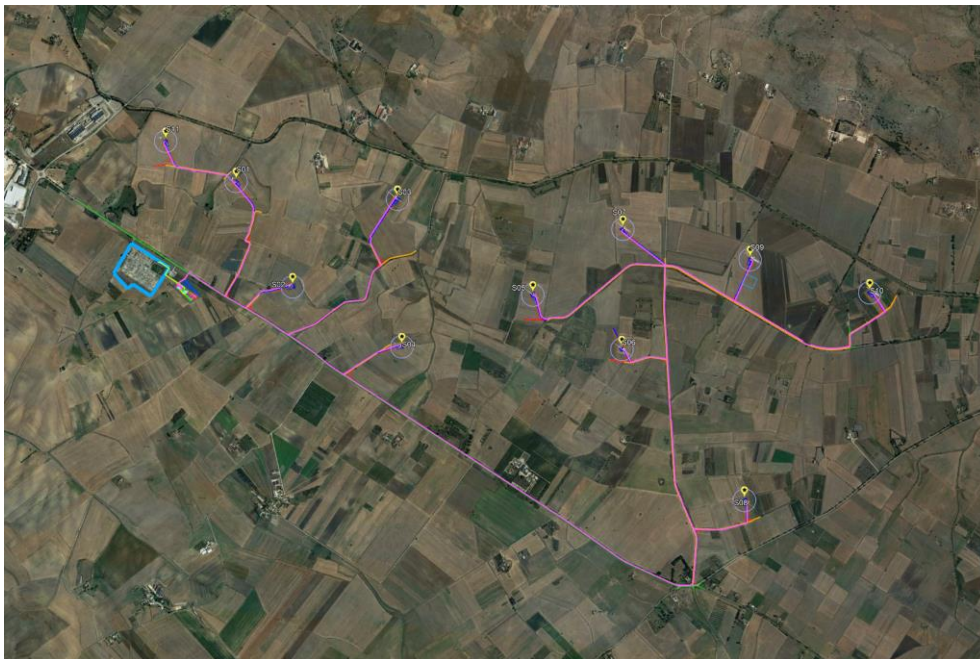
L'area di intervento appartiene ad un contesto geomorfologico caratterizzato da un andamento digradante verso SE con una percentuale medio del 1%. Nello specifico ci troviamo in un'area collinare incisa da diversi fossi (alcuni dei quali di natura stagionale) a SO con una percentuale media del pendio intorno al 3%. I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata; di questi, quelli su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori la Società proponente ha già avviato le trattative per acquisire la disponibilità dei terreni.

Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente pianeggiante, le posizioni delle macchine hanno all'incirca un'altitudine che varia dai 356 m ai 385 m s.l.m.

Le opere civili previste comprendono l'esecuzione di plinti di fondazione e realizzazione di piazzole di servizio per ognuno degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto. Sono altresì previste, opere impiantistiche comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna.

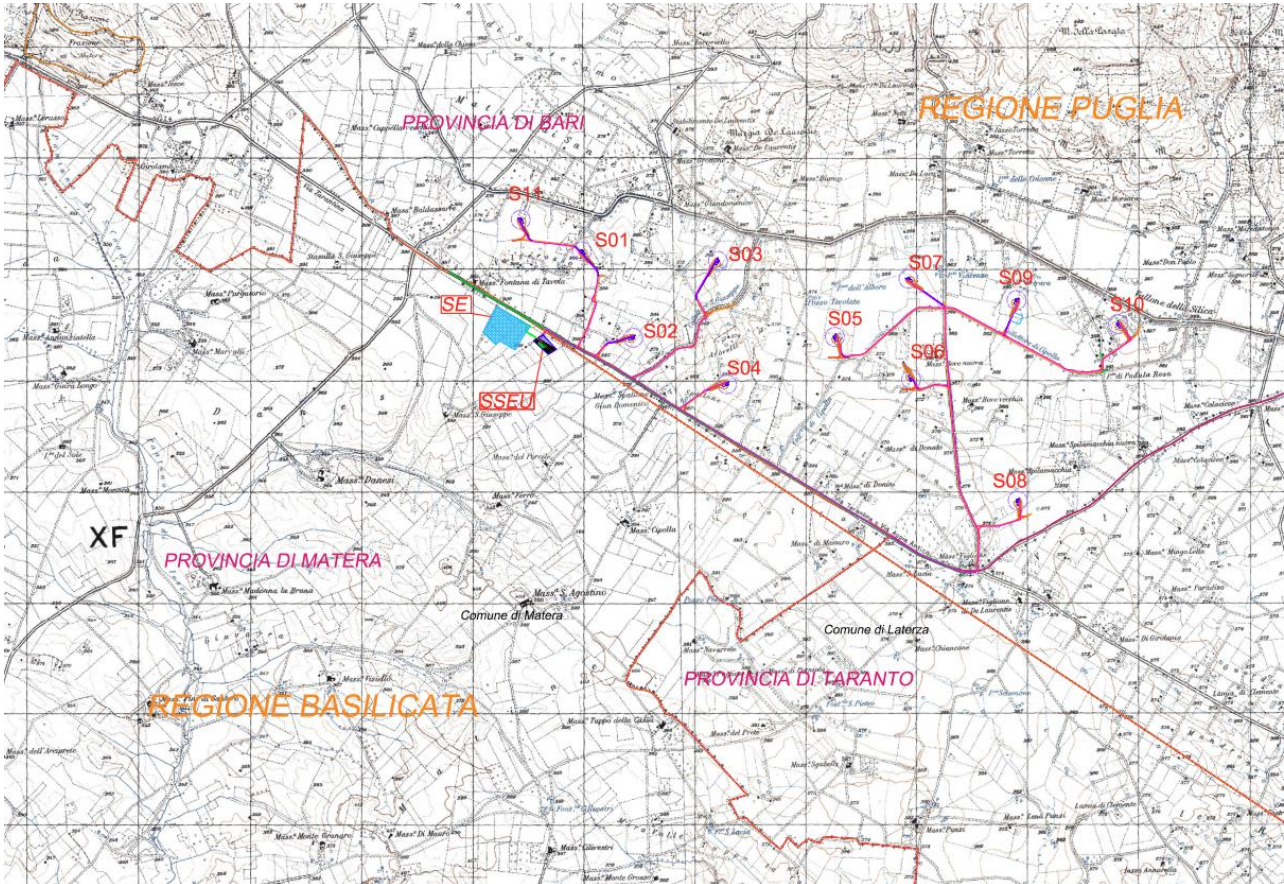
Di seguito, si riporta un'immagine su ortofoto, IGM e CTR con l'individuazione degli aerogeneratori, il percorso cavidotti interrati (indicato con il colore magenta) e l'ubicazione della Stazione utente.

### Ortofoto








*Figura 1 - Individuazione del layout di impianto su Ortofoto*

**Cartografia IGM**



*Figura 2 - Inquadramento impianto eolico su IGM*

**Legenda**

- Confini regionali
- Confini provinciali
- Confini comunali
-  Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
-  Piazzola temporanea
- Cavidotto interrato MT
-  Area di Cantiere
-  Area SSEU produttori di progettazione a cura della società capofila "AmbrSolare S.r.l. - Powertis"
- Aree destinate alla sezione di trasformazione AT/MT/BT di altre iniziative
- Sistema di sbarre AT e stallo di partenza - Linea per connessione SE RTN
- Area temporanea di cantiere SSEU
-  Stazione Elettrica TERNA 380/150 kV di Matera
- Cavidotto interrato AT
- Viabilità esistente
- Viabilità esistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità
- Viabilità SSEU



### Cartografia CTR

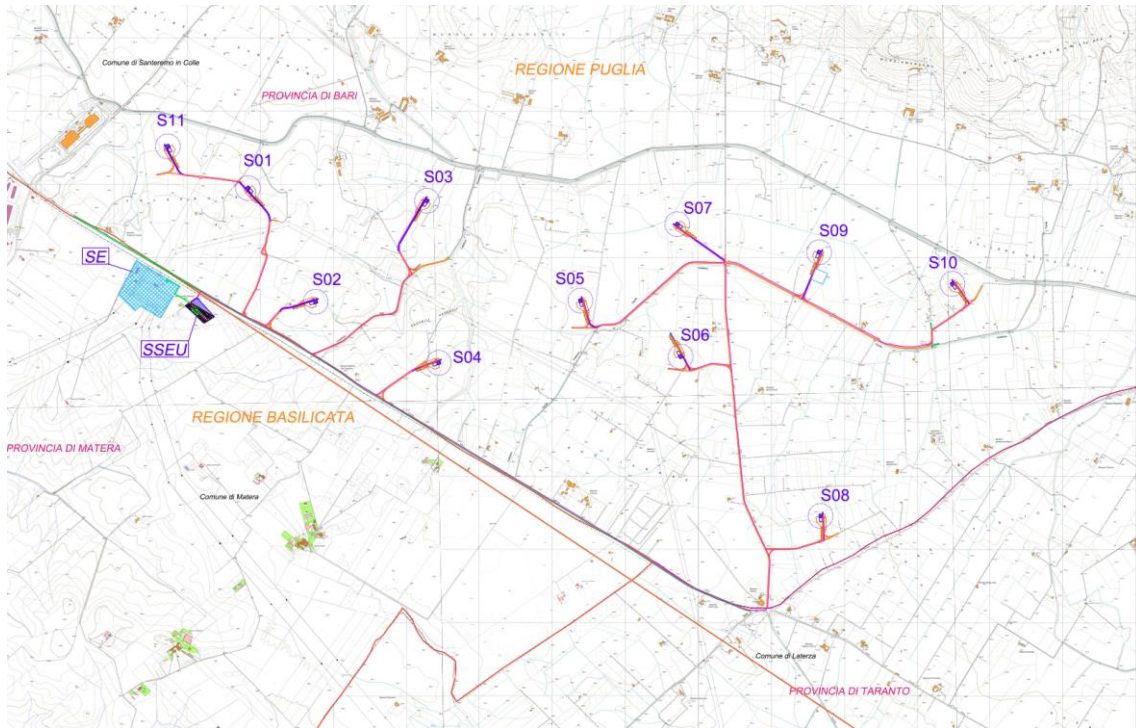
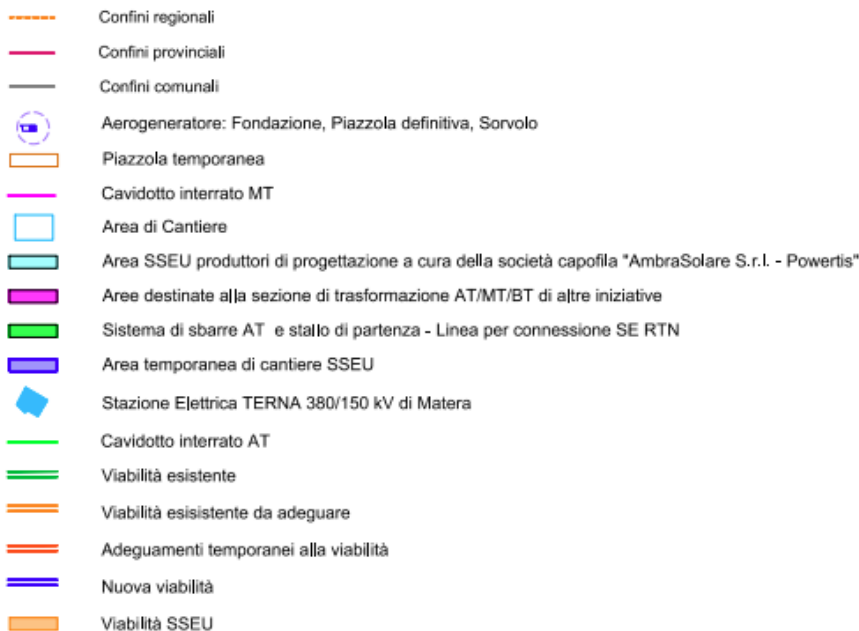


Figura 3 - Inquadramento impianto eolico su CTR



Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25000 di cui di cui alla seguente codifica: N° 473 IV Santeramo in Colle
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 473054, 473051, 473064, 473063, 473053, 473052.

Il progetto si identifica all'interno dei seguenti Fogli catastali:

- **Fogli di mappa interessati dagli aerogeneratori e le loro componenti:**
  - Comune di Santeramo in Colle F. 103, 104, 107 e 108;
- **Fogli di mappa interessati dal caviodotto MT:**
  - Comune di Santeramo in Colle F. 103, 104, 107 e 108;
  - Comune di Matera F. 19.
- **Foglio di mappa interessato dalla Sottostazione elettrica:**
  - Comune di Matera F. 19.

### 3.2 Caratteristiche generali e fisiche del parco eolico

L'impianto eolico in progetto prevede la realizzazione dei seguenti componenti:

- Aerogeneratori e relative piazzole:

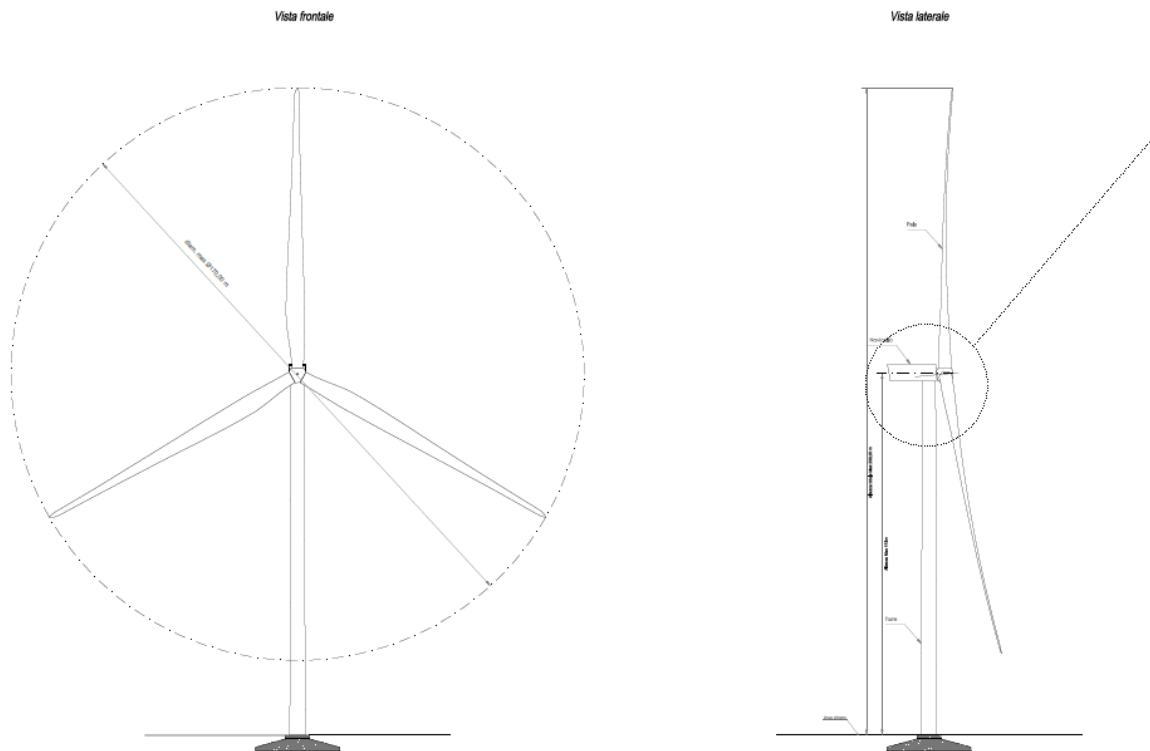
L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta dal vento per la produzione di energia elettrica. Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento.

Per consentire il montaggio dei n.11 aerogeneratori dovrà predisporre, nelle aree subito attorno alla fondazione, o scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e compattazione di una superficie di circa 18x29 m per quanto riguarda l'area della piazzola definitiva che servirà al posizionamento della gru principale e allo stoccaggio di alcune componenti della navicella e alcuni conci di torre in attesa di essere montate. Invece per quanto riguarda le aree temporanee, necessarie solo per il tempo sufficiente al montaggio della macchina, saranno predisposte un'area temporanea di circa 88x18 m, subito adiacente a quella definitiva, per lo stoccaggio temporaneo delle pale, una di forma trapezoidale delle dimensioni di circa 2.444 m<sup>2</sup> (comprensiva di piazzola definitiva) per lo stoccaggio del resto delle componenti della navicella, dei conci di torre e di ulteriori componenti e attrezzature necessari al montaggio, infine sarà necessaria un'ulteriore area di circa 89.8x13 m, a prolungamento di quella definitiva, per il montaggio del braccio della gru (main crane) e spazi di manovra e posizionamento delle gru di assistenza alla principale, le quali prevedono uno scotico superficiale e un livellamento solo se necessario.

A montaggio ultimato le piazzole temporanee, ad eccezione della piazzola definitiva, verranno riportate allo stato ante-operam prevedendo il riporto di terreno vegetale per favorire la crescita di vegetazione spontanea.

Verrà invece mantenuta la piazzola definitiva, per la quale bisognerà provvedere a tenerla sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione delle macchine.

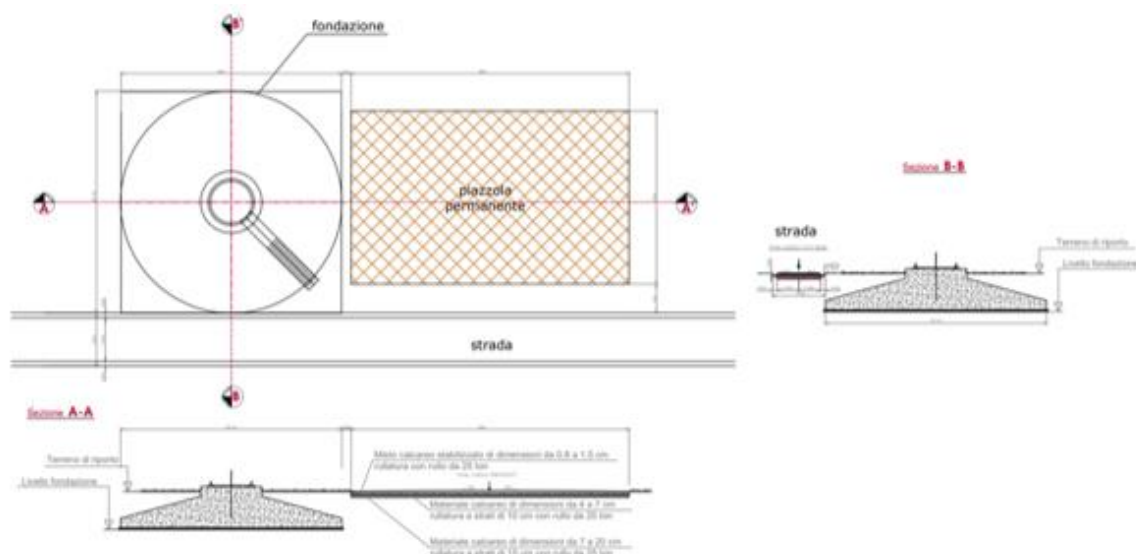
I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminato, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica. Gli aerogeneratori saranno equipaggiati, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea, consistente nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore. Tutte le turbine avranno, inoltre, una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso, bianco e rosso.



*Figura 4 - Aerogeneratore tipo*

In fase di esercizio si provvederà con la riduzione delle piazzole al minimo indispensabile, necessario per consentire la manutenzione ordinaria (eventuali ampliamenti delle piazzole saranno, come detto, realizzati in caso di manutenzioni straordinarie).

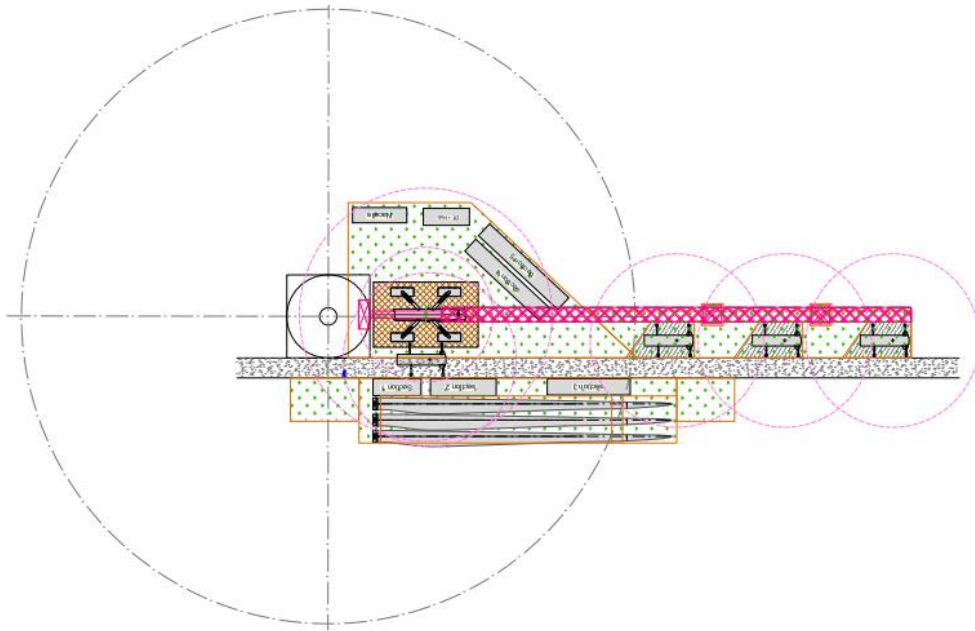
Per il parco eolico in oggetto si è individuate un'unica tipologia di piazzola definitiva come mostrato nella successiva figura:








*Figura 5 - Piazzola tipo definitiva*

Relativamente alla piazzole provvisorie sono state individuate tipologie differenti,  
 Per ogni singolo aerogeneratore è stata studiata la configurazione da prevedere per la fase di montaggio, con i dettagli degli ingombri.

Di seguito si riporta solo un tipico per rappresentarne lo schema.



*Figura 6 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore*

Legende Descrizione	
	Centro di rotazione della gru
	Strada del sito: 180kN/m <sup>2</sup> corrispondenti a 12 t ad asse
	Piazzola permanente : 280 kN/m <sup>2</sup>
	Piazzole temporanee per le gru di assistenza all'assemblaggio : 180 kN/m <sup>2</sup>
	Area temporanea livellata accessibile ai mezzi di trasporto/montaggio, libera da ostacoli

- Strutture di fondazione Aerogeneratore:
  - Scavi;
  - Formazione di magrone di fondazione;
  - Carpenteria metallica e realizzazione di casseforme;
  - Getto di calcestruzzo. La fondazione diretta avrà una forma troncoconica con diametro alla base pari a 23,10 m e un'altezza complessiva di 4,40 m. All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia metallica di forma

cilindrica per l'ancoraggio della torre. 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 e successivamente, alla fine della realizzazione della fondazione, si provvederà al rinterro della stessa.

- Disarmo ed impermeabilizzazione del plinto di fondazione;
- Rinterro con terreno vegetale, con materiale di scortico proveniente dagli scavi precedenti;

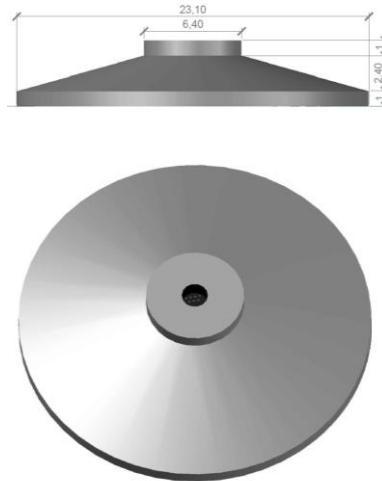


Figura 7 - Fondazione tipo aerogeneratore



Figura 8 - Immagini tipo di alcune fasi di lavorazione della Fondazione degli aerogeneratori

• Viabilità:

La sistemazione/adequamento della viabilità esistente per il raggiungimento dei siti di montaggio degli aerogeneratori da parte dei mezzi di cantiere (veicoli ordinari come autovetture, furgoni, autocarri di varia portata, di mezzi meccanici quali trivelle, escavatori, di autobetoniere e autopompe per il getto del conglomerato cementizio delle opere di fondazione e mezzi eccezionali per il trasporto delle componenti più grandi degli aerogeneratori, ovvero dei tronchi in acciaio di forma troncoconica, che costituiscono la struttura in elevazione che sostiene l'aerogeneratore, della navicella, dell'hub e delle pale).

Nella definizione del layout del nuovo impianto, quindi, è stata sfruttata la viabilità esistente sul sito (strade comunali, provinciali e vicinali, carrarecce, sterrate, piste, sentieri, ecc.), onde contenere gli interventi. Inoltre, in fase di esecuzione

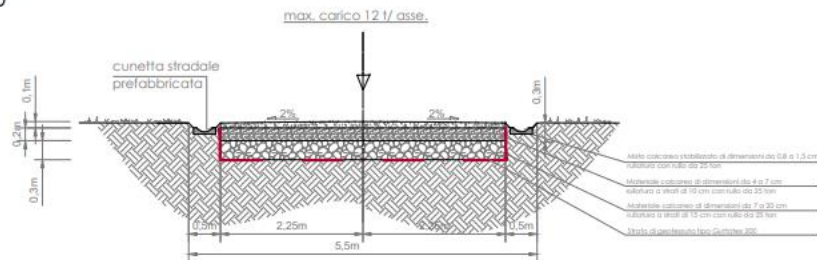
dei tracciati stradali sarà ottimizzato in particolar modo il deflusso delle acque onde evitare innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità e turbamento del regime delle acque.

Complessivamente gli assi stradali interni al sito sommano a 14.444 m di cui oggetto di intervento circa 8.853 m, a loro volta suddivisi in 5.562 m riguardanti la viabilità esistente da adeguare e solamente 3.291 m riguardanti nuova viabilità da realizzare; dunque nel complesso per una potenza di 70,4 MW di nuovo impianto occorrerà realizzare solamente 3.291,00 m di nuove strade sterrate pari a circa il 20% di tutta la viabilità presente di progetto. Queste ultime, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto, e tali da rispettare i valori limiti imposti dalle specifiche tecniche fornite dal committente, ossia un valore massimo di pendenza longitudinale pari al 13% e di pendenza trasversale pari al 2%. La carreggiata avrà un'ampiezza di 5,50 m per il rettifilo, mentre si arriverà ai 8,00 m circa per curve dai 10° ad oltre i 50° considerando un raggio di curvatura interno che, a seconda della curva, varia tra i 70 e gli 80 m.

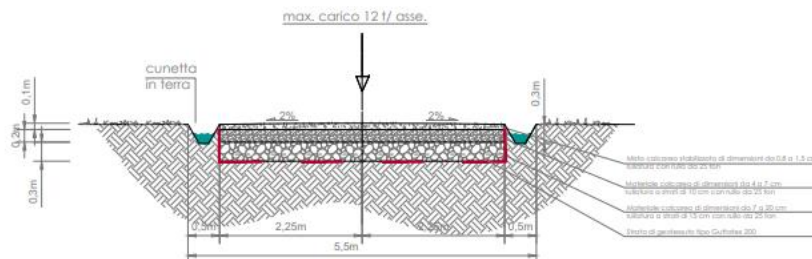
Data l'orografia pianeggiante del terreno le pendenze raggiungibili dagli assi stradali saranno comunque inferiori a 10%. La sezione stradale sarà realizzata in massiciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 30 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto 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 10 cm. Il carico assiale sul piano stradale dovrà essere di circa 12 t/asse.

Si riportano di seguito le sezioni tipo adottate per la viabilità, rinviando gli approfondimenti allo specifico elaborato grafico:

*Soluzione progettuale cunetta in cemento*

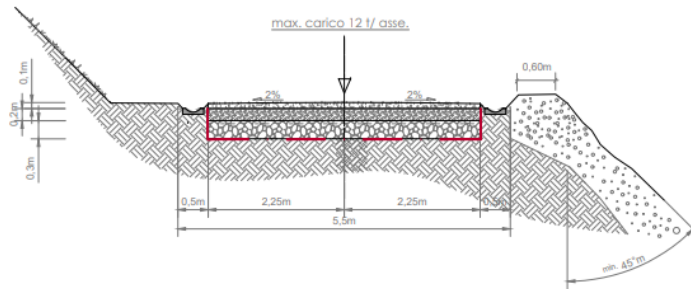


*Soluzione progettuale cunetta in terra*

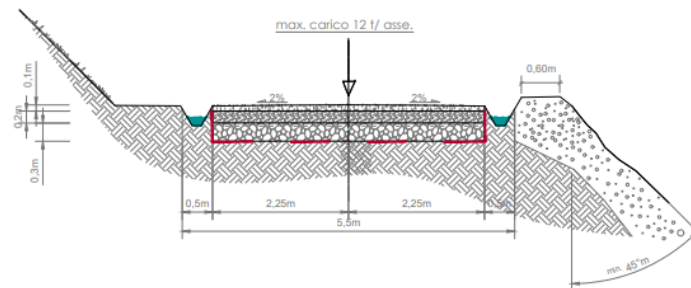


*Figura 9- Sezione stradale tipo in piano*

*Soluzione progettuale cunetta in cemento*

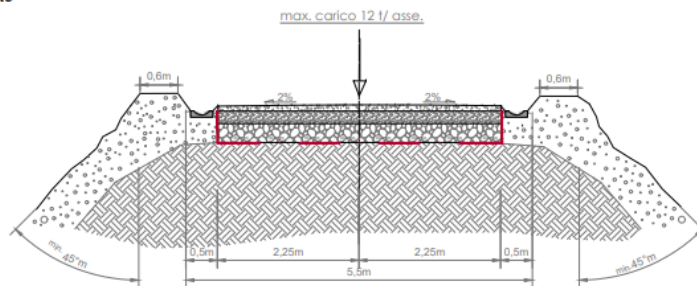


*Soluzione progettuale cunetta in terra*

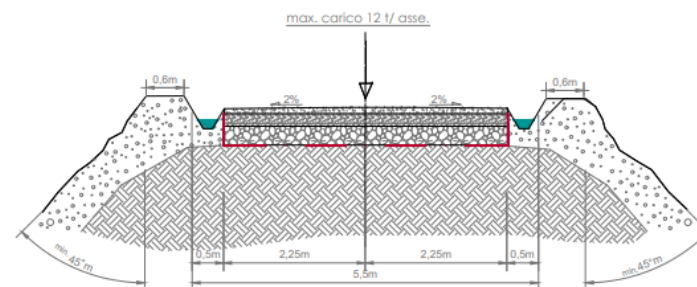


*Figura 10 - Sezione stradale tipo con scarpata (mezza costa)*

*Soluzione progettuale cunetta in cemento*

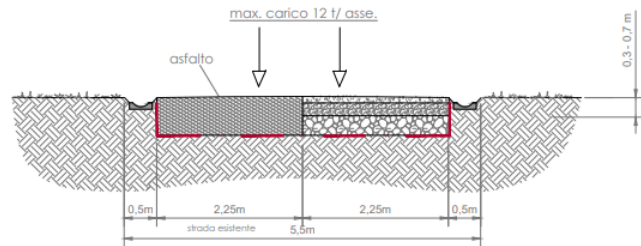


*Soluzione progettuale cunetta in terra*

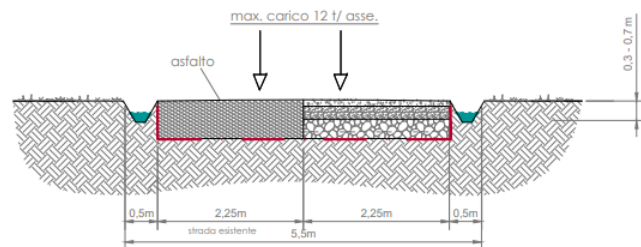


*Figura 11 - Sezione stradale tipo a doppia scarpata (in rilevato)*

*Soluzione progettuale cunetta in cemento*

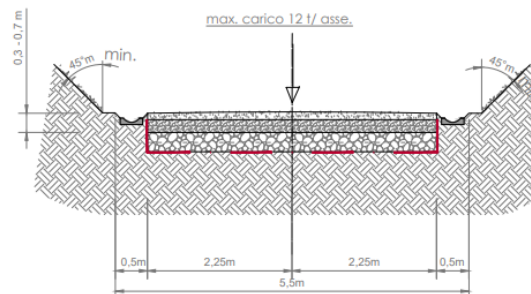


*Soluzione progettuale cunetta in terra*

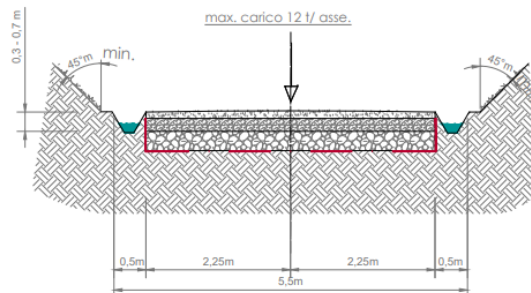


*Figura 12 - Sezione stradale tipo nel caso di allargamento della sede stradale esistente*

*Soluzione progettuale cunetta in cemento*

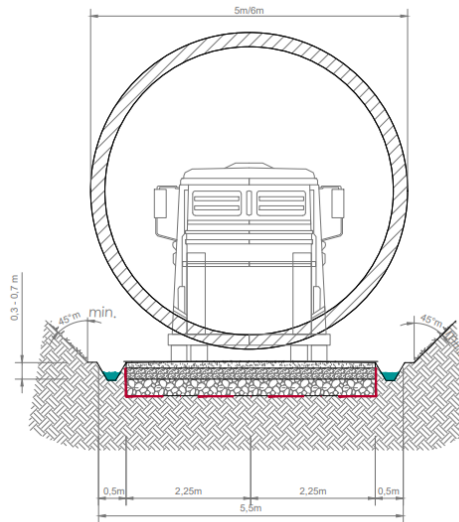


*Soluzione progettuale cunetta in terra*



*Figura 13 - Sezione stradale tipo in scavo*





*Figura 14 - Sezione stradale tipo con rappresentazione dell'ingombro careggiata del trasporto*

- Posa Cavidotti

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi, con conduttore in alluminio, che verranno posati ad una profondità di circa 1,00 m con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore e scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,10 m circa dalla quota di progetto stradale finale.

Nel caso di installazione di cavo MT armato, le lastre protettive possono essere rimosse, se permesso dalla normativa locale.

Le trincee all'interno della quale saranno collocati i cavi avranno profondità e larghezza differenti, come mostra l'immagine eseguente, e saranno posate all'interno della sede stradale, quasi per la sua totalità, sia all'interno del parco eolico sia all'esterno di esso fino al raggiungimento della SSEU produttori. Solo per piccolissimi tratti il cavidotto viaggerà su terreni agricoli.

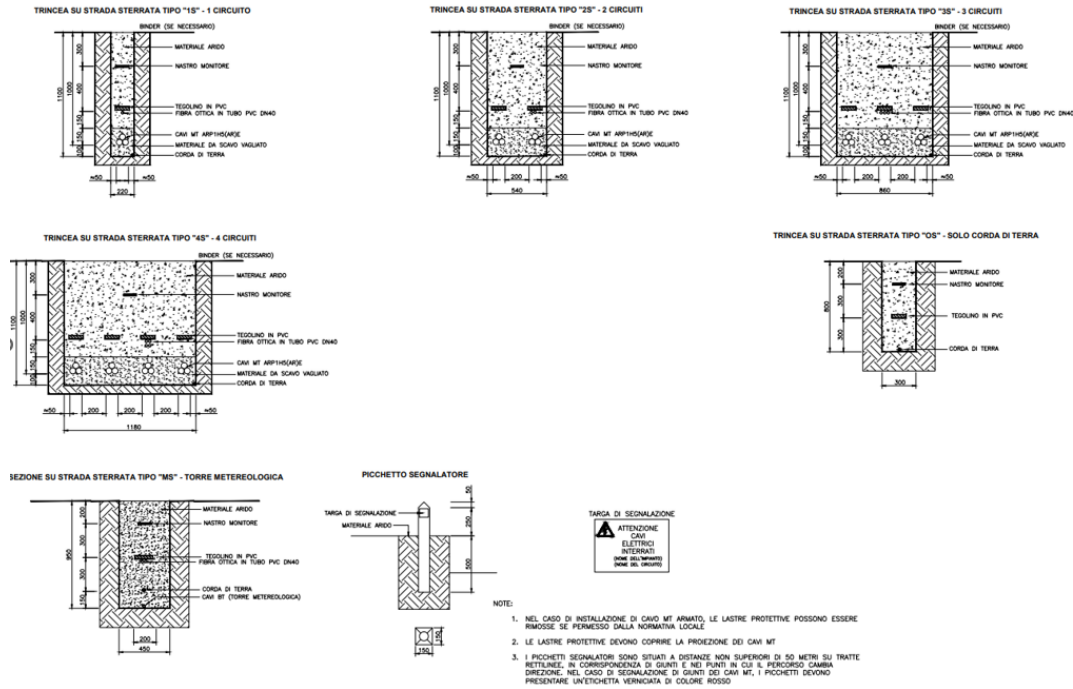
I picchetti segnalatori sono situati a distanze non superiori di 50 m su tratte rettilinee, in corrispondenza di giunti e nei punti in cui il percorso cambia direzione. Nel caso di segnalazione di giunti dei cavi MT, i picchetti devono presentare un'etichetta verniciata di colore rosso.

La Norma CEI UNEL 35027 - "Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata", fornisce le portate in corrente dei cavi unificati MT in funzione delle condizioni di posa in terra ed in aria.

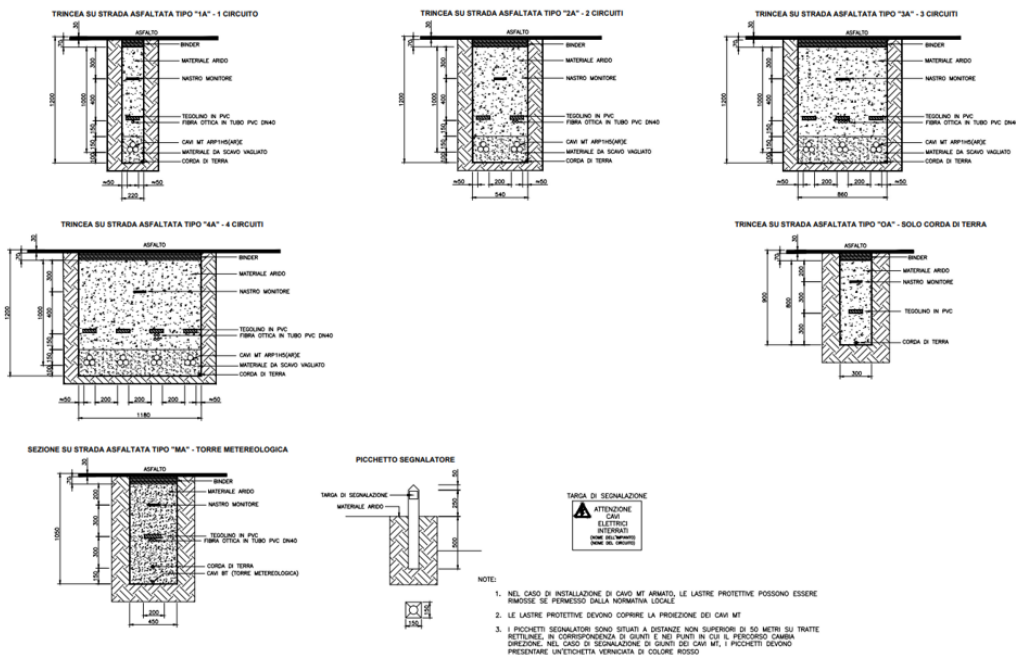
Per cavi interrati di queste categorie di tensioni viene fornita la portata in corrente di riferimento I0 nelle seguenti condizioni:

- Ta temperatura ambiente 20 °C;
- Profondità di posa 1,00 m;
- Rt resistività termica media radiale del terreno 2,0 k\*m/W;
- Connessione schermi metallici in cortocircuito e a terra ad entrambe le estremità (solid bonding).

Qualora il tracciato delle linee MT dovesse presentare degli attraversamenti di canale, saranno eseguiti con una delle soluzioni tecniche descritte nelle tavole allegate nella documentazione progettuale e conformi a quanto indicato nella Norma CEI 1-17.



*Figura 15 – Sezioni tipo cavidotti MT per strada sterrata*



*Figura 16 – Sezioni tipo cavidotti MT per strada asfaltata*

L'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso le SSEU 33/150 kW è articolato su n.4 distinte linee elettriche a 33 Kv. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari al massimo a 400 mm<sup>2</sup>. Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sottocampo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari a crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore. Le 4 linee saranno collegata alla alla sottostazione di trasformazione utente MT/AT per la successiva connessione alla RTN.

- Stazione di trasformazione utente

La stazione di trasformazione utente produttori, riceve l'energia proveniente dall'impianto eolico e la eleva alla tensione di 150kV. La progettazione dell'area Stazione di trasformazione Utente.

- Interventi tecnici di bioingegneria ambientale

Nei dettami del progetto definitivo e nelle varie proposte progettuali, incluse le indicazioni riportate nel computo metrico di progetto, assume notevole importanza la volontà di preservare l'"habitus naturale" mediante l'adozione di tutte le possibili tecniche di bioingegneria ambientale.

Gli interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, dovranno avere lo scopo di:

- intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata regimazione delle acque;
- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;
- regimare in modo corretto le acque su strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

Pertanto, si prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione, in abbinamento con materiali inerti come pietrame.

Geomorfologicamente il sito non presenta criticità, presenta un andamento digradante verso SE con una percentuale medio del 1%. Sono presenti diverse incisioni che morfologicamente hanno una geometria a U, favorite dall'erosione dei litotipi presenti che sono per lo più prodotti da materiale arenario-argilloso-calcareo. In generale, le caratteristiche morfologiche e fisiografiche del Foglio 189 "Altamura", in cui ricade l'area impianto, sono legati alla natura del substrato. Nelle Murge il rilievo ha forma prevalentemente tabulare, con sensibili ondulazioni. La superficie di abrasione creata dall'ingressione quaternaria è malamente riconoscibile nel settore orientale del foglio, ma non è più riconoscibile nelle Murge di Altamura, dove siraggiungono le quote più elevate (fino a 509 m) e che non sembrano essere state sommerse dall'ingressione. In tutto l'altopiano delle Murge esistono esempi di morfologia carsica essenzialmente costituiti da doline di piccole dimensioni ad eccezione di quella nota come "Il Pulo di Altamura", (tipica dolina da crollo), che è stata anche sede di insediamenti preistorici. Nei terreni della Fossa Bradanica la morfologia è collinare con rilievi modesti con sommità piatte, corrispondenti a lembi della superficie del conglomerato pleistocenico. Nello specifico ci troviamo in un'area collinare incisa da diversi fossi (alcuni dei quali di natura stagionale) a SO con una percentuale media del pendio intorno al 3%. Nello specifico le aree dove insistono le turbine sono caratterizzate da Terreno vegetale, Depositi siltoso-

sabbiosi, Argille di Gravina (Pleistocene Medio), Calcareniti di M. Castiglione (Pleistocene Medio). Nella fattispecie, vista la natura dei terreni pianeggiante e la morfologia del territorio, solo se necessario, si prevedono interventi di consolidamento con geotessile per scarpate, declivi e comunque ove si ha la necessità di realizzare tratti in sopra o sotto elevazione rispetto al piano carrabile, e opere di drenaggio per il corretto deflusso delle acque.

In generale l'intervento previsto per tutte le aree trasformate è "Idrosemina e rivestimenti antirosivi".

Le immagini che seguono mostrano esempi tipo di inerbimento con il raffronto ante e post-intervento:



*Figura 17 - Esempi di inerbimento post-operam delle scarpate oggetto di intervento, ove e se necessari*

Durante la fase di cantiere e di funzionamento si porrà particolare attenzione alla prevenzione incendi anche se per il cantiere in oggetto non si prevede un elevato rischio di incendio.

Questo è limitato a:

- baraccamenti (spogliatoi, uffici, servizi);
- depositi di particolari sostanze e materiali infiammabili;
- apparecchiature elettriche;
- deposito di carburanti (eventuale).

Per affrontare ed estinguere eventuali incendi si prevede la presenza di mezzi portatili in numero e del tipo adeguato al rischio previsto.

Il rischio incendi, durante la fase di esercizio, può imputarsi a malfunzionamenti dell'aerogeneratore, dei trasformatori di potenza MT/AT e all'interno del locale quadri MT in area SSE. Anche in questo caso il rischio può essere mitigato con l'impiego di mezzi portatili di estinzione degli incendi in numero e tipologia adeguata al rischio previsto. In ogni caso le procedure sono state previste nello specifico documento di uso e manutenzione.

Da un punto di vista ambientale quello che più interessa, anche dal punto di vista della sicurezza, sono eventuali incendi esterni dovuti principalmente a roghi di sterpaglie e campi incolti limitrofi che potrebbero esserci in prossimità delle aree di cantiere. L'attività andrà tutta visionata da personale qualificato e dotato di idonei mezzi di estinzione.

In ultimo, alcune considerazioni con riferimento al layout cavi MT e alla Sottostazione Elettrica per il ricevimento e la trasformazione MT/AT dell'energia prodotta dal nuovo impianto.

**Il cavidotto previsto in progetto sarà posato lungo la viabilità esistente che segue il tracciato fino alla Sotto-Stazione Elettrica, a meno di brevi tratte che saranno posate lungo le nuove viabilità realizzate per l'accesso agli aerogeneratori. In particolare, la viabilità esistente sarà interessata dalla posa dei cavi a servizio dell'impianto e, ove possibile, i tratti di nuova realizzazione saranno previsti in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.**

#### 4 LE COMPONENTI AMBIENTALI

Le componenti ambientali inerenti al progetto del parco eolico in questione, trattate nel presente PMA, sono:

1. *Atmosfera e Clima*
2. *Ambiente Idrico*
3. *Suolo e Sottosuolo*
4. *Paesaggio*
5. *Vegetazione, Flora e Fauna*
6. *Rumore*
7. *Vibrazioni*

##### 4.1 Atmosfera e Clima

In passato alcuni studi avevano mostrato come la presenza di grandi parchi eolici potesse modificare la circolazione atmosferica, assieme a temperatura e precipitazioni. Inoltre, nei pressi di parchi eolici è stato osservato un aumento significativo della temperatura, in particolare durante la notte, quando la turbolenza prodotta dai parchi impedisce la creazione di strati di aria fredda vicino al suolo.

In realtà, uno studio pubblicato nel 2014 da *Nature Communications* e condotto da ricercatori del CEA (Ente francese per l'energia atomica e le energie alternative), del CNRS (Centro nazionale della ricerca scientifica, la più grande organizzazione pubblica del genere in Francia) e dell'Università di Versailles, in collaborazione con ENEA e INERIS (l'Istituto nazionale che si occupa di impatto ambientale e dei rischi derivanti dal settore industriale in Francia), ha rilevato

che tali effetti sono molto limitati.

Si è trattato del primo studio del genere a livello europeo che ha quantificato in uno scenario realistico gli effetti sul clima derivanti dall'energia eolica. Questo studio confronta delle simulazioni climatiche fatte con e senza la presenza al suolo dei parchi eolici e mostra differenze medie di temperatura molto piccole, attorno a 0,3°C, con differenze significative solo in inverno. Lo studio mostra come queste differenze siano dovute in parte al sovrapporsi di effetti locali nella regione più interessata dalla presenza di parchi eolici e una lieve rotazione del vento proveniente da ovest.

Questo studio è stato realizzato con il sostegno del progetto europeo IMPACT2C, al quale l'ENEA partecipa come unico partner italiano, e del progetto DSM-Energie del CEA.

La fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti, e che va valutata per tale componente il possibile fenomeno dell'emissione delle polveri.

### **Effetti sulla componente Atmosfera e sul Clima in corso d'opera e Mitigazione sugli impatti**

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si riporta che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati alla realizzazione delle opere per la costruzione del nuovo impianto, limitati esclusivamente alla fase cantiere. Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell'erosione eolica, è prevedibile l'innalzamento di polveri.

Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori ante-operam saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze.

In particolare, si prevederà:

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

## **4.2 Ambiente idrico**

La superficie di abrasione creata dall'ingressione quaternaria è malamente riconoscibile nel settore orientale del foglio, ma non è più riconoscibile nelle Murge di Altamura, dove si raggiungono le quote più elevate (fino a 509 m) e che non sembrano essere state sommerse dall'ingressione. In tutto l'altopiano delle Murge esistono esempi di morfologia carsica essenzialmente costituiti da doline di piccole dimensioni ad eccezione di quella nota come "Il Pulo di Altamura", (tipica dolina da crollo), che è stata anche sede di insediamenti preistorici. Nei terreni della Fossa Bradanica la morfologia è collinare con rilievi modesti con sommità piatte, corrispondenti a lembi della superficie del conglomerato pleistocenico.

Nello specifico ci troviamo in un'area collinare incisa da diversi fossi (alcuni dei quali di natura stagionale) a SO con una percentuale media del pendio intorno al 3%. Attraverso l'uso del DTM, delle CTR e dei sopralluoghi eseguiti sono stati inseriti sulla cartografia le seguenti forme morfologiche individuate; orli di scapata antropica, creste, cave

e vallecicole a U. In generale, l'intera zona è caratterizzata da una rete idrografica superficiale scarsamente sviluppata, trattasi di fossi scavati dai fenomeni di erosione superficiale delle acque meteoriche, privi di deflussi perenni. Nella gran parte dell'areale considerato, le acque sono regimate da impluvi poco incisi, con fianchi ampi e privi di scarpate, che convogliano le acque di ruscellamento nelle opere di regimazione presenti lungo la viabilità esistente.

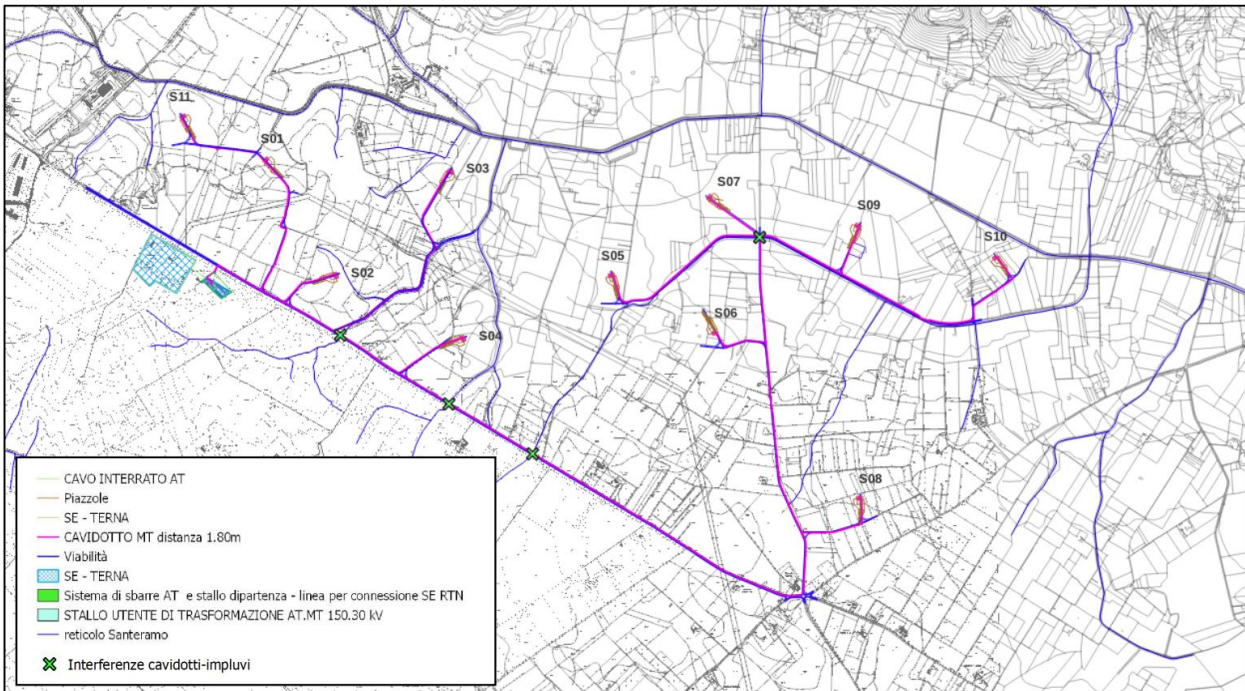


Figura 17 - Area interessata dagli impianti con reticolo idrografico presente (estratto dello Studio idraulico)

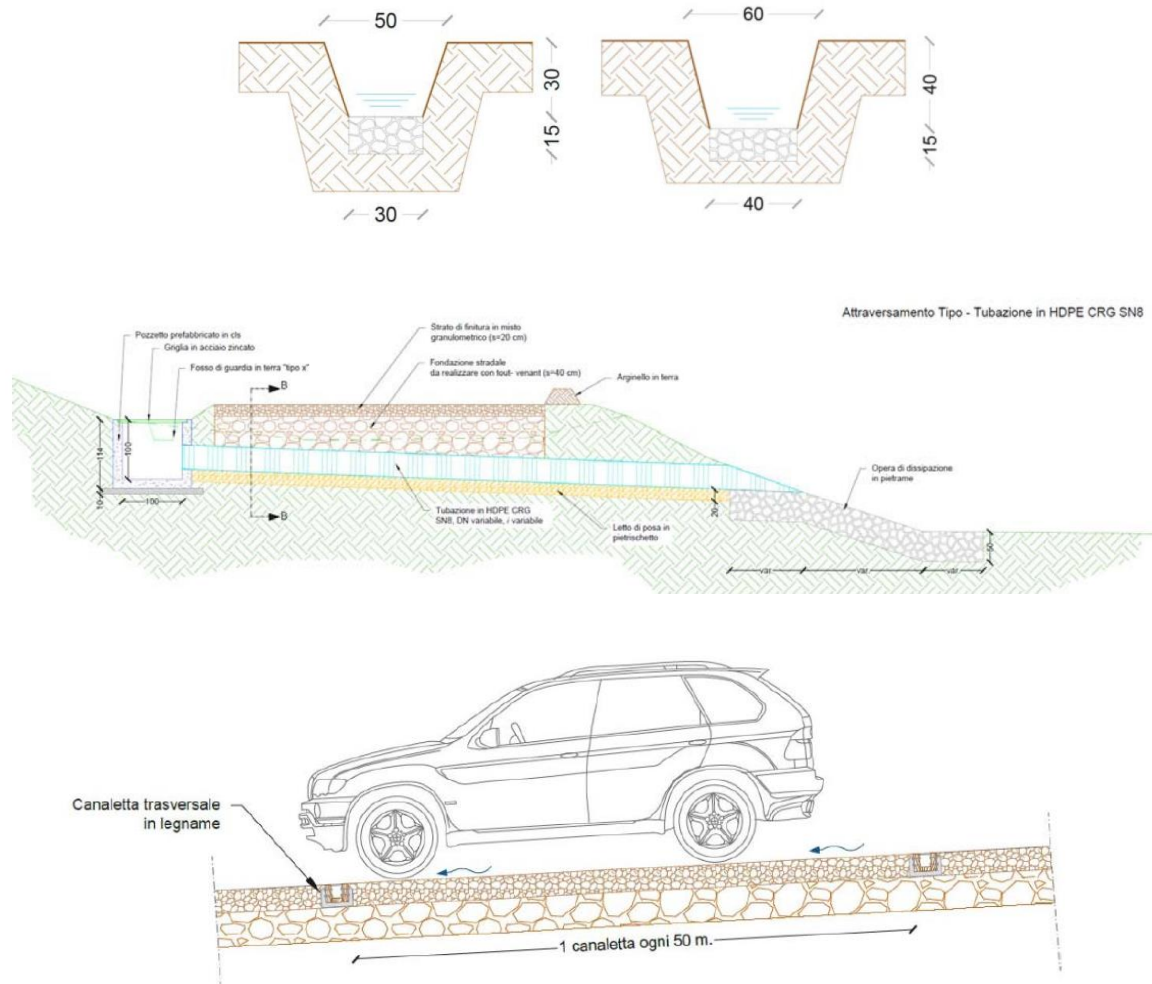
Dal punto di vista idrologico sono presenti diverse incisioni che interferiscono con la viabilità esistente e con il tracciato del cavidotto, di questi impluvi sono stati fatti gli studi idraulici tramite HEC-RAS per capire se i punti dove passano i cavidotti sono idonei. Questi studi sono stati fatti secondo l'ultimo aggiornamento preso in considerazione per le verifiche di compatibilità con il PAI fa riferimento alla Delibera del Comitato Istituzionale del 13/6/2011, pubblicata sul sito web in data 15/07/2014. Sono stati elaborati i dati secondo i TR di 30, 200 e 500 anni, con particolare attenzione ai 30 anni perché considerata come "aree ad alta probabilità di inondazione. I risultati ottenuti non mostrano aree particolarmente pericolose in quanto abbiamo altezze di acqua che non superano i 50 cm in tutti gli impluvi analizzati. Alla luce dello studio redatto sia la posizione delle turbine che il cavidotto possono essere progettati senza nessun problema dal punto di vista idraulico.

### **Effetti sulla componente Ambiente idrico ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

La durabilità delle strade e delle piazzole di un parco eolico è garantita da un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche. La durabilità delle strade e delle piazzole di un parco eolico è garantita da un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

La viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti. In fase di esecuzione, così come per

le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche, come ad esempio:

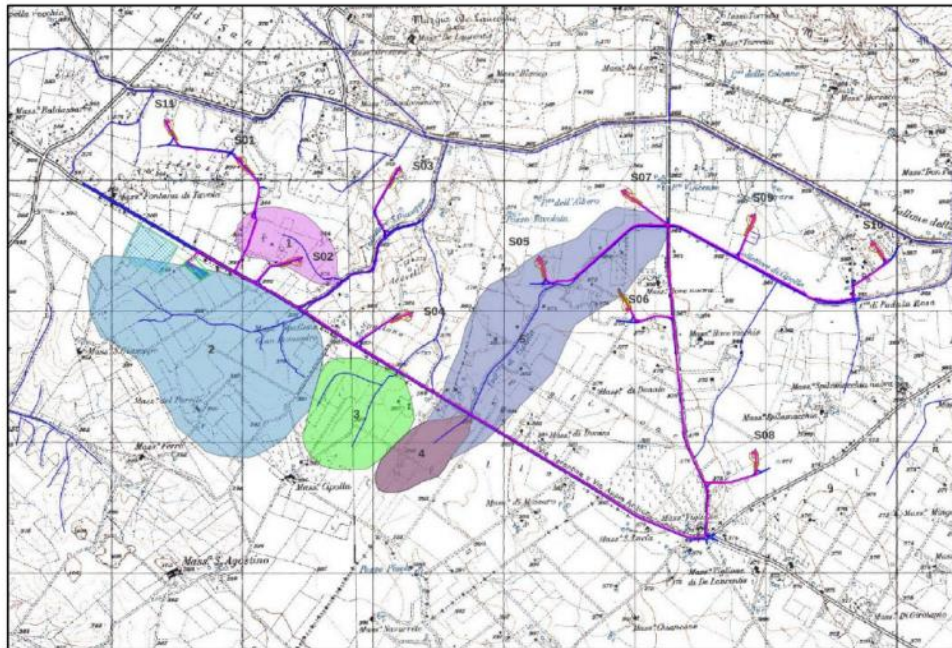


*Figura 18 - Esempi di opera di bioingegneria*

Idrologicamente il sito si presenta con diversi impluvi che però interferiscono con viabilità e/o cavidotto solo in diversi punti, queste interferenze si trovano sulla viabilità già esistente, per cui pur non essendoci la necessità di fare studi idraulici sull'area, sono state comunque eseguite delle simulazioni con HEC-RAS per vedere se occorre realizzare o migliorare le opere ingegneristiche idrauliche già presenti.

Viste le incisioni modeste presenti e la fase progettuale definitiva è stato fatto uno studio di massima sui torrenti che passano sugli impluvi elencati precedentemente, essendo anche quelli più rilevanti. I dati utilizzati, pochi per analisi più ampie e dettagliate, sono stati ottenuti dagli annali idrologici dal 1999 al 2021 negli annali idrologici della regione con registrazione delle massime precipitazioni annue per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore sono presenti solo per il periodo sopra detto, e attraverso il metodo di Gumbel e alla formula del metodo razionale si ottengono le portate massime a diversi tempi di ritorno. Sono stati individuati diversi bacini, rappresentati nella figura sottostante, dal quale sono stati eseguite le analisi statistiche.





*Figura 19 - carta idrografica dell'area di studio*

Per le analisi statistiche si è presa come riferimento la stazione di Roccamena che, per la quantità di dati di registrazione di eventi estremi con durate inferiori al giorno, e per la sua ubicazione, può essere ritenuta significativa. Sono stati eseguiti 5 studi idraulici, ipotizzando che ci sia un flusso permanente e quindi mettendoci nelle peggiori condizioni, in corrispondenza delle interferenze del cavidotto con la viabilità esistente per verificare quanto disposto al paragrafo 4.1 con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

- Impluvio 1

Il bacino 1 ha un'estensione di 0.30 km<sup>2</sup> circa e la sezione di chiusura è individuata a SO dell'impianto. Dalle simulazioni effettuate, si può notare come l'altezza massima del tirante idraulico è intorno ai 15 cm per un-TR di 30 anni, considerato come aree ad alta probabilità di inondazione. L'altezza del tirante idraulico alla sezione di chiusura non inonda la strada, dove tra l'altro esiste già un'opera di ingegneria idraulica che attraversa la viabilità.

- Impluvio 2

Il bacino 2 ha un'estensione di 1.81 km<sup>2</sup> circa e la sezione di chiusura è individuata a SO dell'impianto. Dalle simulazioni effettuate, si può notare come l'altezza massima del tirante idraulico è intorno ai 50 cm per un-TR di 30 anni, considerato

come aree ad alta probabilità di inondazione. L'altezza del tirante idraulico alla sezione di chiusura non inonda la strada, trovandosi 4 m più alta, dove tra l'altro esiste già un'opera di ingegneria idraulica che attraversa la viabilità

- Impluvio 3

Il bacino 3 ha un'estensione di 0.55 km<sup>2</sup> circa e la sezione di chiusura è individuata a SO dell'impianto. Dalle simulazioni effettuate, si può notare come l'altezza massima del tirante idraulico è intorno ai 40 cm per un TR di 30 anni, considerato come aree ad alta probabilità di inondazione. L'altezza del tirante idraulico alla sezione di chiusura non inonda la strada, trovandosi circa 2,5 m più alta, dove tra l'altro esiste già un'opera di ingegneria idraulica che attraversa la viabilità.

- Impluvio 4

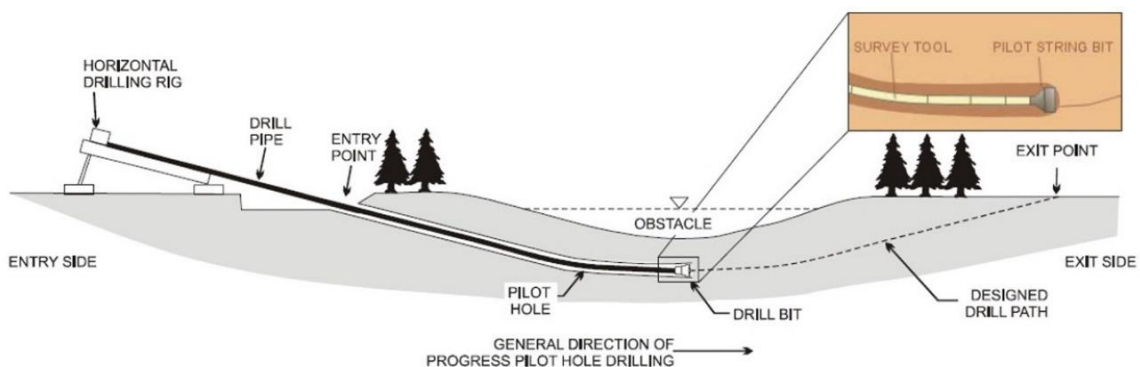
Il bacino 4 ha un'estensione di 0.25 km<sup>2</sup> circa e la sezione di chiusura è individuata a SO dell'impianto. Dalle simulazioni effettuate, si può notare come l'altezza massima del tirante idraulico è intorno ai 20 cm per un TR di 30 anni, considerato come aree ad alta probabilità di inondazione. L'altezza del tirante idraulico alla sezione di chiusura non inonda la strada, trovandosi circa 2 m più alta, dove tra l'altro esiste già un'opera di ingegneria idraulica che attraversa la viabilità.

- Impluvio 5

Il bacino 5 ha un'estensione di 1.57 km<sup>2</sup> circa e la sezione di chiusura è individuata a SO dell'impianto. Dalle simulazioni effettuate, si può notare come l'altezza massima del tirante idraulico è intorno ai 10 cm per un TR di 30 anni, considerato come aree ad alta probabilità di inondazione. L'altezza del tirante idraulico alla sezione di chiusura non inonda la strada, trovandosi circa 1 m più alta, dove tra l'altro esiste già un'opera di ingegneria idraulica che attraversa la viabilità.

In generale i risultati ottenuti non mostrano aree particolarmente pericolose in quanto abbiamo altezze di acqua che non superano i 50 cm in tutti gli impluvi analizzati. Gli impluvi presenti sia per litologia che per pendenze non presentano una erosione elevata, in ogni caso il cavidotto sarà posizionato lungo tutta la viabilità esistente per cui non sussistono problemi di sorta.

Per evitare qualsiasi tipo di problema morfologico in alveo e affinché non si intacchino le opere idrauliche esistenti e si preservi la morfologia esistente, il cavidotto sarà fatto passare tramite tecnologia TOC, spinta ad una profondità tra i 1,50 – 2 metri di profondità, al fine di evitare problemi di erosione fluviale che ne intaccherebbe la funzionalità.



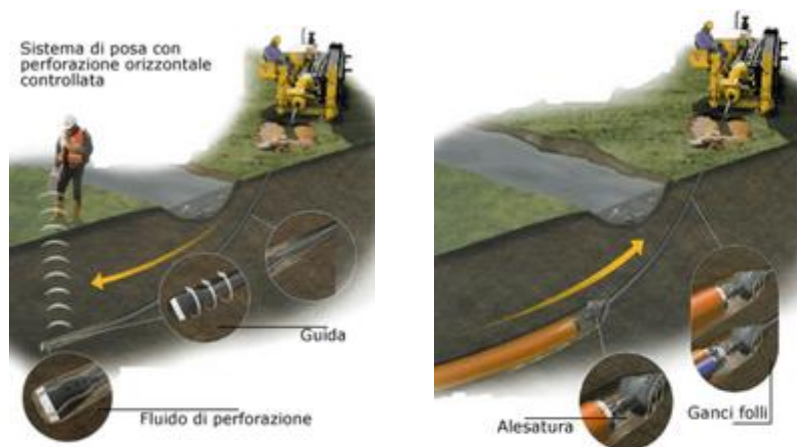


Figura 20 - Esempio tipo della tecnologia TOC-Trivellazione Orizzontale Controllata

Inoltre, relativamente all'inquinamento per sversamento fluidi e carburanti, considerato un possibile impatto relativo alla componente ambientale acque sotterranee e superficiali suolo e sottosuolo, come meglio descritto nel paragrafo successivo, saranno adottate opportune misure di mitigazione quali per esempio:

- massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase manutentiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati;
- Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase manutentiva al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti;
- Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati. Avendo cura, inoltre, di impermeabilizzare la superficie per evitare infiltrazioni e provvedendo alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui.

#### 4.3 Suolo e Sottosuolo

Geologicamente l'area oggetto di studio si colloca nella zona terminale dell'Avampaese Murgiano, in prossimità del bordo orientale della Fossa Bradanica. Quest'ultima rappresenta il bacino di sedimentazione nella porzione di avanfossa appenninica, posta fra l'Appennino meridionale e gli alti strutturali dell'Avampaese Apulo. L'assetto geologico risulta essere costituito da un basamento calcareo dolomitico di età Cretacea (Calcarea di Altamura) su cui giacciono, con contatto trasgressivo, calcareniti organogene (Calcarenite di Gravina) ed in successione il primo termine dei depositi della Fossa Bradanica (Argille Subappennine) su cui poggiano in concordanza stratigrafica le Sabbie di Monte Marano. Nello specifico le aree dove insistono le turbine sono caratterizzate da:

- **Terreno vegetale:** Rappresenta l'orizzonte superficiale dall'originario piano campagna, non sempre presente e con spessori estremamente diversificati (da pochi cm a poco più di 1 metro) derivante dall'alterazione in posto degli orizzonti superficiali delle formazioni affioranti.

Depositi siltoso-sabbiosi LA FORMAZIONE È INTERESSATA DALLE WTG S11, S01, S02, S04, S05, S06, S07, S08

- **Argille di Gravina (Pleistocene Medio):** Argille azzurre con fossili marini. Fanno seguito in concordanza alle

Calcareniti di Gravina e non differiscono sensibilmente dalle comuni argille azzurre plio-pleistoceniche delle regioni collinari al piede dell'Appennino. I fossili, sempre francamente marini, sono numerosi, ma, analogamente a quanto è avvenuto per le Calcareniti di Gravina, solo i foraminiferi hanno fornito elementi conclusivi per un'attribuzione al Calabriano [*Hyalinea balthica* (Schroeter)]. Ai margini della Fossa Bradanica, lungo il contatto con i Calcari delle Murge, le Argille di Gravina passano eteropicamente al Tufo di Gravina. LA FORMAZIONE È INTERESSATA DALLA WTG S03

- Calcareniti di M. Castiglione (Pleistocene Medio): È eteropica delle Sabbie di Monte Marana e affiora in una fascia limitata a NNE dalle Murge di Altamura, Santeramo e Gioia del Colle e a SSO delle Murge di Matera, Laterza e Castellaneta. Secondo RICCHETTI è costituita da un corpo lentiforme; giace per lo più direttamente sulle Argille di Gravina, ma ai margini fa evidente passaggio laterale alle Sabbie di Monte Marana. Il deposito ha il tipico aspetto di una panchina, è formato da detrito calcareo anche grossolano e di regola fortemente cementato da un cemento calcitico. I fossili sono abbondanti ma per lo più rappresentati da frammenti di gusci, che da soli costituiscono quasi per intero il deposito. Lo spessore varia da un paio di m a un massimo di circa 25 m. L'età è calabriana. LA FORMAZIONE È INTERESSATA DALLA WTG S03, S07, S09, S10.

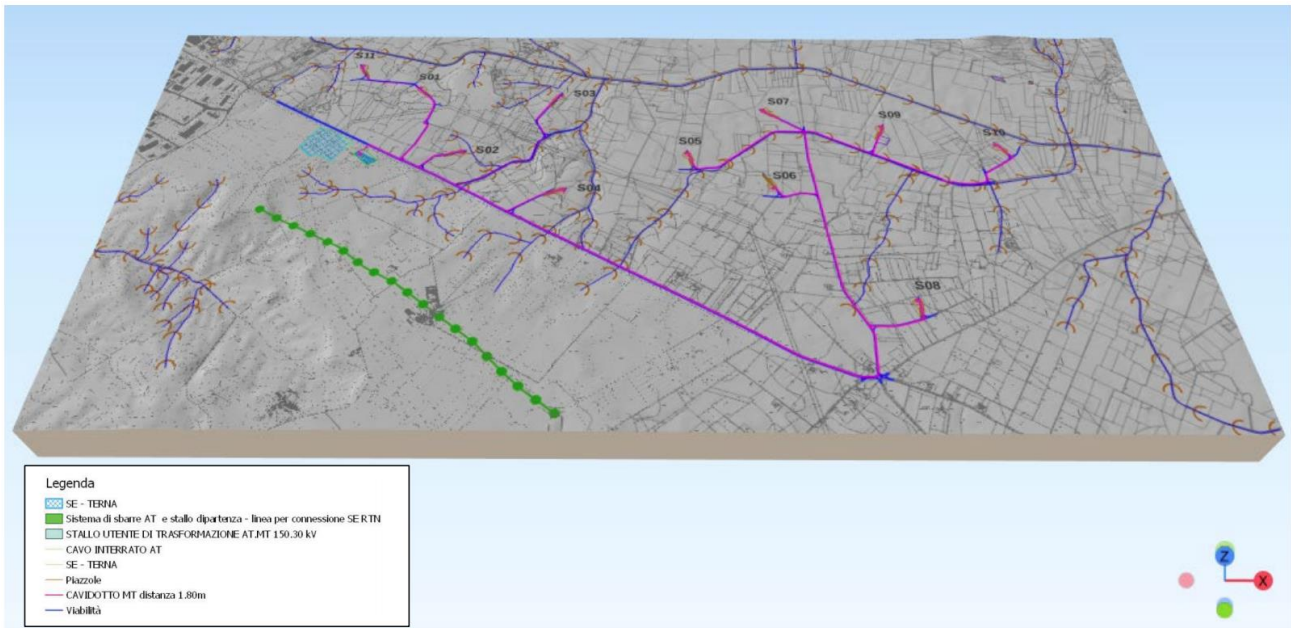
Particolare attenzione in fase esecutiva va data alle WTG S03 e S07 dove le fondazioni potrebbero ricadere tra due formazioni con caratteristiche geotecniche diverse, per cui sarà importante capire tramite i sondaggi la litologia effettiva per capire quali fondazioni utilizzare.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica del territorio, nella zona oggetto di studio, dai rilevamenti eseguiti, si è potuto constatare la natura dei vari litotipi è prettamente calcarea con presenza di terreni argillosi e alluvionali. Non avendo eseguito indagini geognostiche preliminari, ci si è basati su dati di letteratura e sulle indicazioni di indagini eseguite nelle vicinanze dell'area oggetto di studio, visionando progetti pubblicati online sulle medesime litologie. I dati non sono esaustivi per ottemperare alle NTC 2018, dove si parla di modello geotecnico, per cui in fase esecutiva sarà eseguita una campagna geognostica per conoscere i primi metri dei terreni interessati e caratterizzarli geotecnicamente, attraverso le indagini di laboratorio ottenute dai campioni di terreno prelevati. I sondaggi saranno utili anche per avere la stratigrafia certa delle WTG S03 e S07, che al momento da carta geologica ricadono su due litologie differenti.

Geomorfologicamente Nel Foglio 189 "Altamura", i caratteri morfologici sono legati alla natura del substrato. Nelle Murge il rilievo ha forma prevalentemente tabulare, con sensibili ondulazioni. La superficie di abrasione creata dall'ingressione quaternaria è malamente riconoscibile nel settore orientale del foglio, ma non è più riconoscibile nelle Murge di Altamura, dove si ragguagliano le quote più elevate (fino a 509 m) e che non sembrano essere state sommerse dall'ingressione. In tutto l'altopiano delle Murge esistono esempi di morfologia carsica essenzialmente costituiti da doline di piccole dimensioni ad eccezione di quella nota come "Il Pulo di Altamura", (tipica dolina da crollo), che è stata anche sede di insediamenti preistorici. Nei terreni della Fossa Bradanica la morfologia è collinare con rilievi modesti con sommità piatte, corrispondenti a lembi della superficie del conglomerato pleistocenico. Nello specifico ci troviamo in un'area collinare incisa da diversi fossi (alcuni dei quali di natura stagionale) a SO con una percentuale media del pendio intorno al 3%. Attraverso l'uso del DTM, delle CTR e dei sopralluoghi eseguiti sono stati inseriti sulla cartografia le seguenti forme morfologiche individuate; orli di scapata antropica, creste, cave e vallecicole a U.

Il sito non presenta criticità, presenta un andamento digradante verso SE con una percentuale medio del 1%. Sono presenti diverse incisioni che morfologicamente hanno una geometria a U.

Di seguito si riporta l'Immagine rappresentativa delle strutture geomorfologiche presenti sovrapposta al DEM, estratta dal report specialistico Relazione Geologica, geomorfologica e sismica.



*Figura 21 – Immagina rappresentativa delle strutture geomorfologiche presenti su base DEM*

### **Effetti sulla componente Suolo e sottosuolo in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

È prevedibile che con la realizzazione delle piste necessarie per l'accessibilità agli impianti e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavi e riporti.

Gli impatti diretti significativi sono così riepilogati:

- Impatto dovuto a diminuzione di materia organica;
- Impatto dovuto a compattazione e impermeabilizzazione;
- Impatto dovuto a perdita di substrato produttivo.

Tra gli elementi ambientali del territorio che potrebbero subire un impatto causato dalla realizzazione delle opere in progetto si possono considerare le modifiche all'assetto idro-geomorfologico e l'utilizzo di risorse.

Le strutture di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono la nuova realizzazione di strade di accesso e relativi scavi e pose di canalizzazioni per cavidotti o drenaggi che possono comportare una modifica sulla continuità dei versanti, le opere civili che richiedono scavi e sbancamenti per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione di superfici ampie ed infine la messa in opera degli impianti stessi (aerogeneratori) che comportano modifiche puntuali del territorio e dei versanti.

La durata degli impatti che si producono in questa fase è concentrata alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale limitata proprio perché ad opera completa ci si aspetta almeno una riduzione significativa di questi impatti attraverso l'utilizzo di adeguate opere di mitigazione degli stessi.

I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del terreno che possono condurre ad una riduzione della stabilità complessiva del versante, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di viabilità, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni.

In merito al fattore di impatto dato dall'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, e nello specifico i materiali da scavo utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati all'interno del sito stesso, si fa riferimento al materiale di scavo eccedente per il quale è previsto l'eventuale stoccaggio in discarica.

Le misure di mitigazione previste per rendere l'impatto dell'opera sul territorio il meno severo possibile riguardano sostanzialmente il contenimento dei fenomeni di erosione prodotti principalmente dalle acque superficiali interferenti con le opere stradali o gli scavi per la posa dei cavidotti, evitare l'insorgere di fenomeni di instabilità dei versanti e contenere i consumi di risorse.

I fenomeni di erosione superficiale possono essere ridotti attraverso la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, come appositi sistemi di regimentazione delle acque, in grado di ridurre o eliminare il fenomeno.

L'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area, in quanto si tratta di essenze (quasi tutte erbacee) estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici che verranno nuovamente liberate al termine dei lavori (es. piazzole temporanee, scavi e sbancamenti con successivo re-interro).

Dette aree saranno ripristinate con opere di copertura, e nel dettaglio nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale.

Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

Gli interventi sono seguiti, in alcuni casi, da opere di stabilizzazione, di seguito schematizzati a seconda del dislivello da stabilizzare:

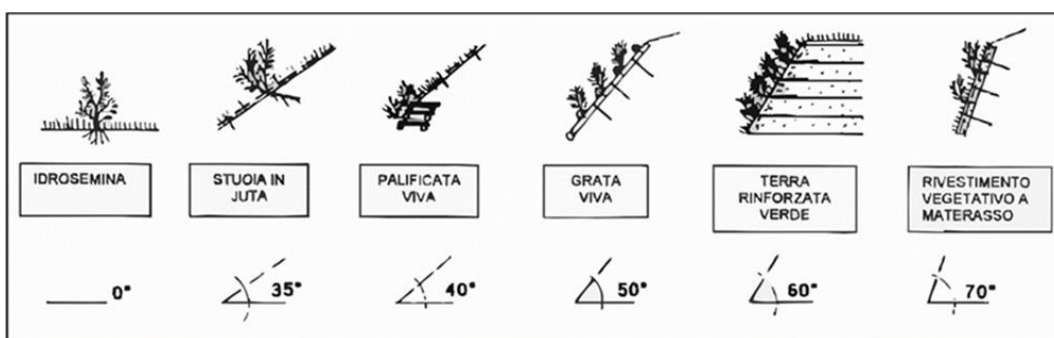


Figura 22 - Esempio tipo delle tecniche di Idrosemina e rivestimenti antierosivi

Nel caso specifico e dagli studi intrapresi, l'idrosemina e interventi con geostuoia, sono gli unici interventi necessari e proposti, anche in fase di progetto.

#### 4.4 Paesaggio

Nell'ambito dell'Italia meridionale (isole escluse) la Puglia è la regione più estesa nonché quella con il maggiore sviluppo costiero, con un'estensione delle coste di circa 865 km.

L'interno della regione è prevalentemente pianeggiante e collinare, senza evidenti contrasti tra un territorio e l'altro. Ciononostante si possono distinguere subregioni differenti: *il Gargano e i monti della Daunia* (questi ultimi noti anche come Subappennino dauno) sono le uniche zone montuose della Puglia, con rilievi che raggiungono rispettivamente i 1 065 e i 1 151 metri s.l.m.; *il Tavoliere delle Puglie*, esteso per circa 3 000 chilometri quadrati, rappresenta la più estesa pianura d'Italia dopo la Pianura Padana; *le Murge*, un altopiano di natura calcarea posto a sud del Tavoliere che si estende fino alle Serre salentine; *la Terra di Bari*, tra le Murge e il mare Adriatico, è un'area pianeggiante o leggermente ondulata; *la valle d'Itria*, situata a cavallo tra le province di Bari, Brindisi e Taranto, si caratterizza per un'alternanza tra vallate e ondulazioni e soprattutto da un'elevata popolazione sparsa (questa è la zona di maggior concentrazione di trulli); *l'arco ionico tarantino o 'banco delle gravine'*, segue la costa dell'intera provincia, estendendosi dal sistema murgiano, a nord, fino alla zona occidentale della penisola salentina, a sud, abbracciando una zona collinare ed una vasta zona costiera pianeggiante intervallata da 'gravine'; *il Salento*, suddiviso a sua volta in Tavoliere di Lecce e Serre salentine, zona di modesti rilievi culminanti nella Serra dei Cianci (196 metri s.l.m.).

Il suo territorio è pianeggiante per il 53%, collinare per il 45% e montuoso solo per il 2% il che la rende la regione meno montuosa d'Italia. Le vette più elevate si trovano nei monti della Daunia, nella zona nord-occidentale, al confine con la Campania, dove si toccano i 1 151 m del Monte Cornacchia, e sul promontorio del Gargano, a nord-est, con i 1 055 m del monte Calvo.

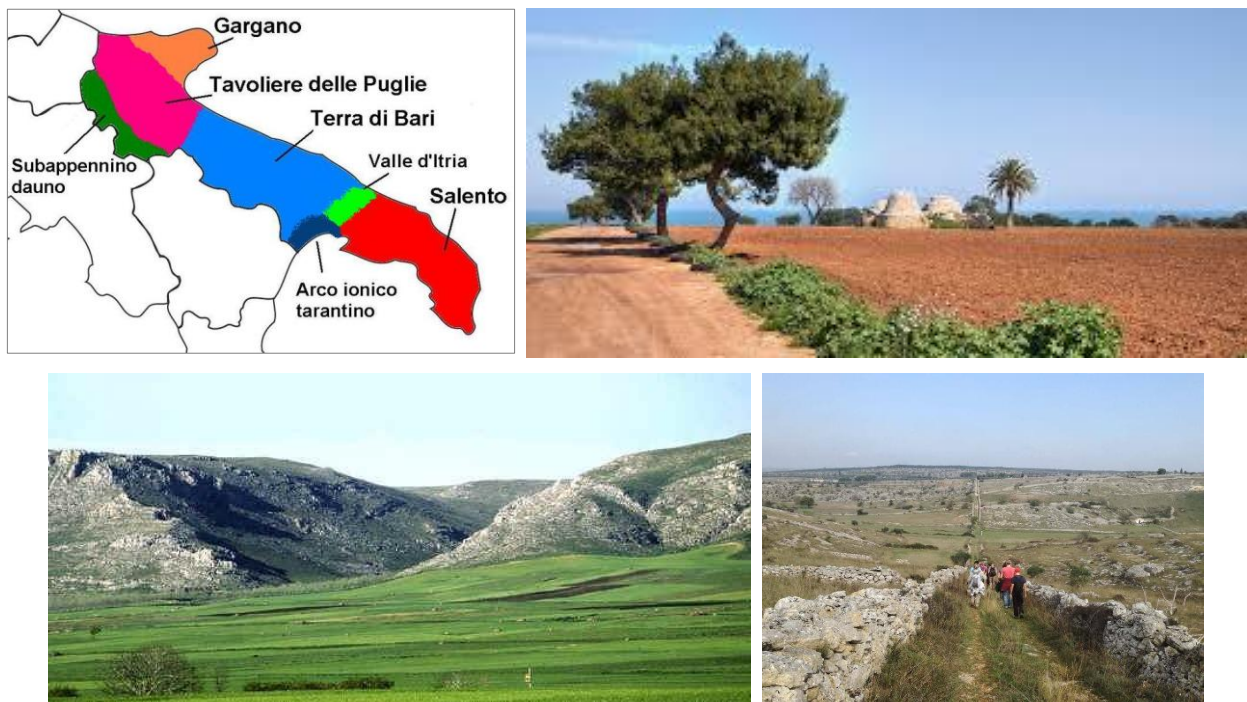


Figura 23 – Immagini di repertorio della Regione Puglia

L'area di impianto si inserisce all'interno della subregione "La Terra di Bari". La Terra di Bari è una subregione

della Puglia centrale. L'espressione definisce, da un punto di vista meramente geografico, il territorio pianeggiante stretto tra le Murge a sud-ovest e il mare Adriatico a nord-est compreso fra la foce dell'Ofanto e la città di Fasano. È la terza pianura Pugliese esistente, difatti la regione ne ospita tre, esse sono: il Tavoliere delle Puglie, la Pianura salentina, e, appunto, la Terra di Bari.

Con la stessa denominazione, dal 1231 (promulgazione delle Costituzioni di Melfi ad opera dell'imperatore Federico II di Svevia) al 1861 (fine del Regno delle Due Sicilie e proclamazione del Regno d'Italia), è stata indicata una suddivisione amministrativa comprendente un territorio più vasto, esteso a buona parte delle Murge e successivamente denominato provincia di Bari. Dal punto di vista orografico, il territorio della Terra di Bari è in gran parte pianeggiante e presenta solo lievi ondulazioni collinari di altitudine molto modesta. La costa è prevalentemente rocciosa, ma a sud di Polignano a Mare essa si presenta in gran parte sabbiosa. A causa della natura carsica del sottosuolo, fatta eccezione per alcune lame non sono presenti elementi idrografici di rilievo.

Dal report del PPTR della Puglia, dalla descrizione della storia si riporta una breve sintesi dei caratteri fisici e paesaggistici della regione: <<Un primo tratto fisico, che vale per la quasi totalità della regione studiata, colpisce subito. Le forme pianeggianti sono dominanti e fanno del suo paesaggio il meno italiano dei paesaggi italiani peninsulari, mentre al contrario non mancano somiglianze superficiali (accentuate dal clima) con alcune zone del Maghreb. I territori davvero in rilievo si limitano al confine appenninico della piana del Tavoliere e al piccolo massiccio vulcanico del Vulture, nella Basilicata orientale, con altezze rispettivamente di 1152 m (M. Cornacchia) e 1326 m (M. Vulture). Nella classificazione italiana delle zone altimetriche, la Puglia è coperta da montagne (oltre i 700 m), solo per l'1,4%: nei suoi confini attuali, essa è la meno montagnosa di tutta l'Italia; la piana copre più della metà della sua superficie, la collina più del 45%; ma quest'ultimo termine, con valore puramente altimetrico, corrisponde molto spesso ad altopiani; allo stesso modo, la montagna comprende anche le alte superfici del Gargano. Quanto alla fascia di terre lucane che confinano con la Puglia a ovest, eccetto il massiccio del Vulture, essa costituisce la parte più bassa di questa regione spesso montagnosa: altopiani e colline della regione materna, est della piana litorale ionica. Essa non altera affatto in carattere d'insieme della regione studiata. A questa dominante piatezza si aggiunge un secondo carattere generale: la semplicità di insieme delle forme del rilievo e, in conseguenza, la nettezza della suddivisione in alcune subregioni con caratteristiche individuali ben riconoscibili.>>.

Gli aerogeneratori in progetto ricadono interamente nel Comune di Santeramo, mentre per le sole opere di connessione verrà interessato anche il comune di Matera, di cui di seguito si riporta una breve descrizione:

- **Comune di Santeramo in Colle**

Santeramo in Colle è un comune italiano di 25.707 abitanti della città metropolitana di Bari in Puglia. Fino al 1863 era chiamato Santeramo. Per altitudine, Santeramo in Colle è il comune più alto della città metropolitana di Bari. L'agro presenta i tipici tratti geomorfologici del territorio carsico: un substrato calcareo, con affioramenti rocciosi e presenza di lame, jazzi, doline e inghiottitoi, corti, parchi (Parco Giovanni, Parco Lanzano, Parconuovo, Parco del Trullo, Parco Sava, Parco Caldara), laghi (Lago Travato, Lagolupino, Lagolaguardia, Lagopalumbo, Lacometana), monti (Montefungale, Montefreddo), pozzi (Pozzo Leone, Pozzopoveriello), fontane (Fontana di tavola,



Fontanarosa).

Per altitudine Santeramo in Colle è il comune più alto della provincia di Bari. Il comune è situato nell'entroterra murgioso, ha un territorio comunale di circa 143,35 kmq con altitudine compresa fra 353m e 514m sul livello del mare. La forma del territorio comunale è piuttosto regolare nel suo complesso, può assimilarsi ad un esagono irregolare il cui vertice meridionale costituisce il punto d' incontro di tre province: Bari, Taranto, Matera; e quindi anche di due regioni: Puglia e Basilicata.

Circa l'origine del nostro paese non si hanno notizie certe perché mancano i documenti manoscritti. Qualcuno pensa che Santeramo non sia stato un paese antico, ma di origine recente o per lo meno fondato nel Medioevo.

Niente di più errato, perché è certo che prima dell'attuale paese esistesse un villaggio molto antico che forse fu distrutto dai Longobardi durante le invasioni dei barbari.

Rinvenimenti di tradizione greco-romana nel perimetro del nucleo storico testimoniano per alcuni studiosi l'esistenza almeno, in epoca classica, di un centro abitato, soprattutto di lingua germanica, allora probabilmente chiamata Lupatia. Dalla zona dove oggi è Santeramo in Colle, si dipartivano due vie della transumanza: una che raggiungeva l'Adriatico e l'altra che raggiungeva lo Ionio. Il nome Santeramo sia derivato da Sant'Erasmus, Protettore del paese.

Il progetto del parco eolico in questione ricade nel Comune di Santeramo in Colle con n. 11 aerogeneratori identificati con le seguenti sigle: S01, S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08, S09, S10 e S11. Gli aerogeneratori e le loro componenti, incluso il passaggio dei cavidotti interrati ricadono in Zona Agricola. Il centro abitato di Santeramo in Colle si trova ad una distanza dal sito d'impianto oltre 5,5 km.



Figura 24 – Centro abitato – Comune di Santeramo In Colle

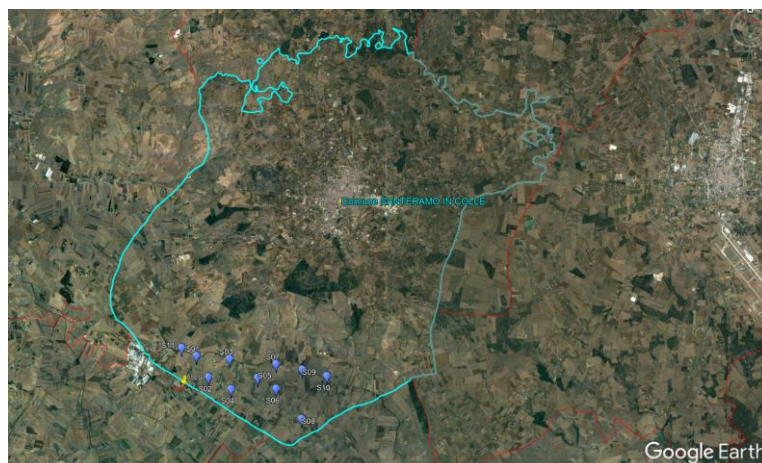


Figura 25 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Santeramo in Colle

- **Comune di Matera**

Matera è una città situata su un affioramento roccioso in Basilicata, nell'Italia Meridionale. Include l'area dei Sassi, un complesso di Case Grotta scavate nella montagna. Evacuati nel 1952 a causa delle misere condizioni di vita, i Sassi ospitano ora musei come la Casa Grotta di Vico Solitario, con mobili e utensili artigianali d'epoca. Una delle vicine chiese rupestri è Santa Lucia alle Malve, con affreschi del XIII secolo.

Attualmente conta circa 55.000 abitanti. La città è ubicata a 401 m s.l.m. e dista soli 45 chilometri dal mare. Consta di parti di varie epoche: quella più antica, dei Sassi congiunti, dallo sperone della Civita, con il Duomo; la parte medievale-rinascimentale lungo "il Piano", ai bordi dei Sassi; alla fine, la città nuova con rioni molto eleganti realizzati dai più noti architetti italiani. Matera infatti è città molto vivace, aggiornata, con una cultura che vive di fatti contemporanei e di storia. Moltissime sono le chiese materane dal XIII secolo al XIX, con un gruppo più nutrito barocco. S. Giovanni, S. Domenico e il Duomo sono le più antiche. Ciò dimostra che mentre esistevano le lauree e le grotte, parallela si sviluppava una vita già cittadina. Le tre chiese citate risentono di cultura romanica e pugliese.

Come precedentemente riportato, gli aerogeneratori del parco eolico in questione ricadono totalmente nel Comune di Santeramo in Colle. Il Comune di Matera viene coinvolto esclusivamente per l'area della SSEU individuata adiacente alla Stazione Elettrica di collegamento esistente lungo la SP140, a confine con il comune di Santeramo in Colle. Il centro abitato di Matera si trova a notevole distanza da essa, ad una distanza di oltre 9 km.



Figura 26 - Centro abitato - Comune di Matera

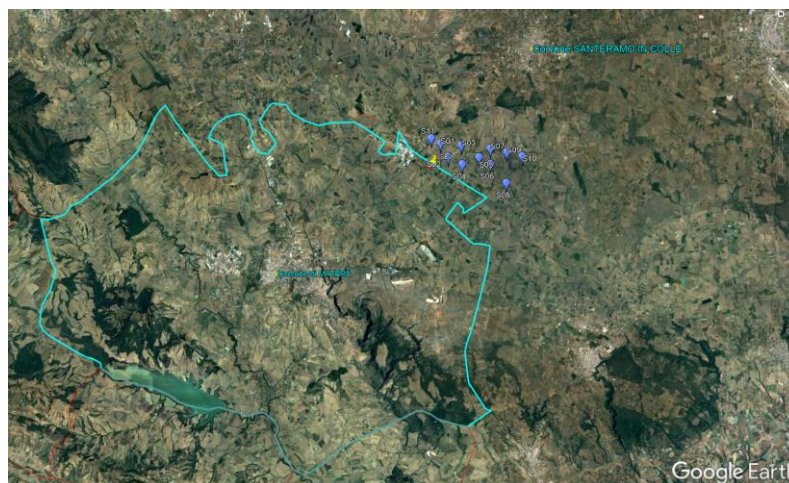


Figura 27 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Matera

### **Effetti sulla componente Paesaggio ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

La crescita di una sensibilità nei confronti dell'ambiente è da accompagnarsi ad una crescita della sensibilità verso il paesaggio a tutti i livelli, attraverso approcci interdisciplinari e integrati capaci di informare i processi di trasformazione e garantire allo stesso tempo sostenibilità ambientale e paesaggistica.

In una valutazione preventiva degli impatti specificamente generati sul paesaggio dalle energie rinnovabili e delle modalità per il loro controllo attraverso la definizione di opportuni indicatori, si pone particolare attenzione agli impatti visivi, legati in particolar modo allo sviluppo dell'energia eolica e fotovoltaica, che sono certamente tra quelli più esplorati dal dibattito scientifico.

L'impatto che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema paesaggistico sarà più o meno consistente, in funzione delle loro specifiche caratteristiche (dimensionali, funzionali) e della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Per l'impianto eolico in progetto si è cercato di ridurre drasticamente questa tipologia di impatto già all'interno delle scelte progettuali:

- l'installazione delle più moderne tipologie di aerogeneratori che comporterà una riduzione del numero di torri eoliche al pari di energia prodotta cui segue, gioco forza, la riduzione del cosiddetto effetto selva che avrebbe peggiorato sensibilmente la stima di impatto;
- la scelta del sito è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante-operam) e le fotosimulazioni dello stato post-operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista.

Con riferimento alle alterazioni visive in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

Per quel che concerne l'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che crea comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire le acque superficiali che scorrono sui versanti limitrofi all'area lavori. Si tratterà comunque di solidi sospesi di origine non antropica che non pregiudicano l'assetto microbiologico delle acque superficiali.

Inoltre, per la preservazione delle acque di falda si prevede che i mezzi di lavoro vengano parcheggiati su aree rese impermeabili in modo che eventuali perdite di olii o carburanti o altri liquidi a bordo macchina siano captate e convogliate presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

Per quanto concerne l'inserimento dell'impianto proposto nel paesaggio si sono adoperati i modi più opportuni di integrazione tra tecnologia e ambiente circostante: ciò è stato possibile grazie sia all'esperienza della scrivente società in progettazioni simili e alla disponibilità di studi che sono stati condotti su progetti e impianti esistenti.

I fattori presi in considerazione per una corretta progettazione sono, in accordo anche alle "*Linee Guida per il corretto inserimento sul paesaggio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*" come da tabella A) del D.Lgs.n.387/2003:

- *L'altezza delle torri:* lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Le macchine che costituiscono un impianto eolico hanno determinate dimensioni, come il diametro rotore e forma di pale e navicella, che difficilmente possono essere modificate. E',

invece, possibile agire sulla disposizione delle macchine e sulla loro altezza complessiva. Come sopra detto, saranno impiegate macchine, aventi struttura tubolare in acciaio, con altezza al mozzo di circa 115 m cui si aggiungono rotori di 85 m di raggio.

- Il *movimento delle macchine eoliche* è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e dal numero di pale. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento e piacevole. Gli studi di percezione indicano come il movimento lento di macchine eoliche alte e maestose sia da preferire soprattutto in ambienti rurali le cui caratteristiche (di tranquillità, stabilità, lentezza) si oppongono al dinamismo dei centri urbani. Inoltre, le elevate dimensioni di queste macchine consentono di poter aumentare di molto la distanza tra le turbine (più di 500 m l'uno dall'altra) evitando così il cosiddetto effetto selva, cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Ciò talvolta può tradursi in una riduzione del numero di macchine installate al fine di evitare un eccessivo affollamento; con particolare precisione le linee guida di cui al D.M. 10/09/2010 considerano minore l'impatto visivo di un basso numero di turbine ma più grandi che di un maggior numero di turbine ma più piccole.
- Il *colore delle torri eoliche*: il colore delle torri eoliche ha una forte influenza sulla visibilità dell'impianto sul suo inserimento nel paesaggio; si è scelto di colorare le torri delle turbine eoliche di un particolare tipo di bianco (RAL 7035/9018) per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo, applicando gli stessi principi usati per alcune tecnologie militari che necessitano di spiccate caratteristiche mimetiche;
- La *scelta dell'ubicazione dell'impianto* è stata considerata in fase iniziale, considerando anche la scarsità di frequentazione delle zone adiacenti e la modesta distanza da punti panoramici. E' stata fatta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione. Si è posta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione.
- La *viabilità per il raggiungimento del sito* non pone problemi di inserimento paesaggistico, essendo quasi totalmente già esistente; oltretutto si presenta in buone condizioni e sufficientemente ampia in quasi tutto il percorso a meno di adeguamenti puntuali per il trasporto dei main components dell'aerogeneratore; inoltre, si ricordi che la nuova viabilità rappresenta una percentuale molto bassa rispetto a quella esistente. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà tout-venant e misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate poste in essere presso altri siti;
- *Linee elettriche*: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre, questi correranno all'interno della carreggiata stessa, comportando il minimo degli scavi e di interferenze lungo i lotti del sito.

Pertanto, oltre a quanto già esposto, tra le misure di mitigazione previste, si precisa che sarà ripristinato lo stato originale dei luoghi al termine della vita utile dell'impianto.

#### 4.5 Vegetazione, Flora e Fauna

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

##### Flora

Relativamente alla componente floristica, intesa come perdita di copertura e di ecosistemi di valore, sarà oggetto, in fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle particolari azioni indispensabili per la realizzazione delle opere in progetto.

In particolare, le azioni causa di maggiori impatti potrebbero essere le seguenti:

- presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia;
- pulizia dei terreni e delle aree interessate dal progetto (taglio della vegetazione presente);
- fasi di gestione degli inerti con accumulo temporaneo degli stessi con occupazione di aree con vegetazione;
- fasi di realizzazione delle varie strutture in progetto come montaggio aereogeneratori, realizzazione strade di accesso, allocazione cavi interrati, ecc. con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Nello specifico, le azioni sopra riportate potrebbero essere fonte (sia diretta sia indiretta) di impatti concernenti il taglio delle componenti floristiche e vegetazionali (perdita di copertura), ovvero delle singole entità floristiche intese anche come endemismi (alterazioni floristiche) ovvero delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali) e perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore) come le aree particolarmente importanti poiché ad elevata diversità e complessa struttura.


Questa vegetazione rappresenta infatti l'ultima tappa evolutiva nello sviluppo delle cenosi. Nello specifico non si prevedono impatti diretti, dato che l'area destinata al progetto risulta essere già antropizzata, per via della secolare attività agricola e di pastorizia, ed inoltre si tratta di un intervento che avrà luogo totalmente all'esterno di tali superfici. Sotto l'aspetto floristico, inoltre, è bene considerare che l'area di impianto si presenta solo come un'area a seminativo, pertanto estremamente "semplificata" come numero di specie spontanee. Su nessuna delle aree è stata riscontrata la presenza di essenze spontanee di valore conservazionistico.

##### Fauna

In generale, per la valutazione degli impatti inerenti al contesto faunistico vengono considerate le entità faunistiche maggiormente interessate dalle alterazioni ante-opera e post-opera legate al sito. Determinare l'assetto faunistico dell'area risulta dunque di primaria importanza per stabilire gli impatti potenziali legati allo sviluppo dell'opera.

In questa fase verranno dunque analizzati gli impatti relativi alle singole azioni del progetto sulle tipologie faunistiche più sensibili. In questo senso sono state valutati gli impatti relativi alle singole azioni di progetto sulla componente avifaunistica e sulla mammalofauna. Inoltre, sono stati analizzati gli impatti della "fauna antropica", cioè le specie faunistiche maggiormente legate alle attività antropiche.

Solitamente, le perdite di superficie a seguito dell'intervento sono da considerarsi minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le

	<b>PARCO EOLICO "SANTERAMO"</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b> 16/11/2023    REV: 02    Pag.38
---	--	---

caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica; pertanto, la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

**Effetti sulla componente Vegetazione, Flora e Fauna ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, la zona in cui ricade l'intervento in progetto si presenta nel complesso piuttosto omogenea e destinata, di fatto, solo a seminativo/pascolo, con sporadici uliveti. Si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa produrre alcuna esternalità negativa sulla flora dell'area, considerando anche che l'area risulta essere già antropizzata per via della costante cura e coltivazione dei terreni agricoli. La superficie direttamente interessata dall'intervento è costituita da aree con vegetazione rada, che non ospitano specie vegetali rare o, più in generale, con problemi a livello conservazionistico. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali.

Per minimizzare l'impatto sul territorio e sulla flora (e quindi sull'habitat della fauna presente) si sono seguiti i seguenti criteri:

- Evitare o minimizzare i rischi di erosione causati dalla realizzazione delle nuove strade di servizio, evitando forti pendenze o di localizzarle solo sui pendii;
- Minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- Utilizzare i percorsi d'accesso presenti, se tecnicamente possibile, e conformare i nuovi alle tipologie esistenti;
- Contenere i tempi di costruzione;
- Ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio non occupato dalle macchine in fase di esercizio;
- Al termine della vita utile dell'impianto, come previsto dalle norme vigenti, ripristinare il sito allo stato ante operam.

Per quanto riguarda i principali tipi di impatto degli impianti eolici durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

- lievi modifiche dell'habitat;
- eventualità di decessi per collisione;
- probabile variazione della densità di popolazione.

Come meglio riportato nel precedente capitolo e negli studi specialistici, il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro.

Nel caso del progetto di Santeramo, i siti di installazione delle macchine si trovano ad elevatissime distanze tra loro (minimo 3.75 diametri da torre a torre), e con un'occupazione di suolo minima (3,67 ha, compresa la nuova viabilità e la SSEU), pertanto si ritiene che i principali interventi di mitigazione debbano essere attuati in particolare in fase di cantiere, al fine di ridurre al minimo il disturbo acustico/emissione di polveri nei periodi di riproduzione e migrazione delle specie ornitiche. Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per

l'avifauna. Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo. In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo. Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, si prevede l'attuazione di un idoneo piano di monitoraggio – sia in fase di costruzione/installazione che in fase di esercizio – dell'area di installazione del nuovo impianto. La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterro-fauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento.

Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Obiettivi:

- acquisire informazioni sulla mortalità causata da eventuali collisioni con l'impianto eolico;
- stimare gli indici di mortalità;
- individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

#### Protocollo d'ispezione

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. Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad 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'aerogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere 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 andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere 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 d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza  $\geq$  m 130,00). 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.

In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse vanno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- Intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- Predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa ala, zampe, ecc.);
- Ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche

il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

#### Osservazioni diurne da punti fissi

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 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 tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4



sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.
- Utilizzando la metodologia visual count sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:
  - o il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
  - o saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in ermini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

### **Monitoraggio dei chiroteri**

Dalla consultazione degli standard data form delle Aree Natura 2000 IT9120007, IT9130007, IT9220135, risulta la presenza di chiroteri. Tuttavia, manca un preciso riscontro in merito alla localizzazione delle colonie di questi animali, solitamente costituite da grotte/anfratti, ma anche da casolari abbandonati, pertanto risulta consigliabile mettere in atto un monitoraggio ante operam dei chiroteri sull'area circostante queste cinque macchine, in particolare dedicato alla ricerca roost (rifugi) di questi animali e, solo in caso di esito positivo, prevedere anche l'attuazione di un monitoraggio post operam. Si riportano quindi di seguito le modalità proposte sempre da ANEV, Ispra e Legambiente per lo svolgimento di un eventuale monitoraggio di queste specie. La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come bat-detector. Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di time-expansion o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività. Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un impianto eolico con le criticità potenzialmente presenti nel sito d'indagine. Le principali fasi del monitoraggio consigliate sono:

1. Ricerca roost. Censire i rifugi in un intorno di 5 o, meglio, 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare, deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di warming 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 può essere effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti è importante identificare tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.
2. Monitoraggio bioacustico. Indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante bat-detector in modalità eterodyne e time-expansion, o 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 devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine.

Inoltre, quando possibili, sarebbe auspicabile la realizzazione di 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 dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (roost) deve essere effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10, ma sono consigliati 24-30 momenti di indagine. Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroterti.

Possibili finestre temporali di rilievo:

15 Marzo – 15 Maggio: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio (n. 8 Uscite).

1° Giugno – 15 Luglio: n. 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto (n. 4 Uscite).

1-31 Agosto: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere (4 Uscite).

1° Settembre – 31 Ottobre: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre (n. 8 Uscite).

#### 4.6 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).

Nel rispetto delle linee guida allegate alla deliberazione, al par. 4.2.3 (*Delibera di Giunta Regionale n. 3/17 del 16.1.2009, recante "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici"*) necessita, per i progetti di impianti eolici sottoposti a procedura di valutazione di impatto ambientale, di una relazione specifica sulla "Valutazione d'Impatto Acustico e di clima acustico" dell'opera, ai sensi dell'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione per un impianto eolico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- Allestimento Area di cantiere;
- Adeguamento viabilità interna e piazzole;
- Adeguamento Viabilità esterna;
- Realizzazione cavidotti e posa cavi;
- Realizzazione Fondazioni;
- Trasporto aerogeneratori;
- Montaggio aerogeneratori;
- SSE Utente;
- Ripristino ante-operam viabilità esterna.

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la costruzione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento e di esercizio del cantiere, con la presenza di emissioni acustiche che in relazione alle varie attività di cantiere, possono essere di tipo continuo o discontinuo.

Le attività programmate e descritte nel presente Piano di Monitoraggio saranno finalizzate a:

1. verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla legislazione vigente in materia di inquinamento acustico
2. verificare quanto ipotizzato nelle valutazioni previsionali di impatto acustico, sia in fase di cantiere che di fase di esercizio

**CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO**

I ricettori individuati all'interno dell'area di influenza acustica ricadono nei Comuni di Santeramo in Colle (BA), Laterza (TA) e Matera. I Comuni di Santeramo e Laterza non sono dotati del piano di classificazione acustica; pertanto, ai fini dell'individuazione dei limiti di immissione, va applicata la norma transitoria di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", che recita così:

<i>"In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:"</i>	<b>Limite diurno Leq (A)</b>	<b>Limite notturno Leq (A)</b>
<b>Tutto il territorio nazionale</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) Zone di cui all'art. 2 del D.M. 1444/68

Nel caso in esame, dunque, la zona è assimilabile a "Tutto il territorio nazionale", per cui valgono i seguenti limiti:

70dB(A) – periodo diurno

60 dB(A) - periodo notturno

Il Comune di Matera, al contrario, è dotato del Piano di classificazione acustica, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale N. 31 del 23/5/1996. Dalla documentazione cartografica si evince che la zonizzazione è limitata alla parte urbana del Comune (v. Fig. 4) e che l'area in cui ricadono i ricettori ne è esclusa.

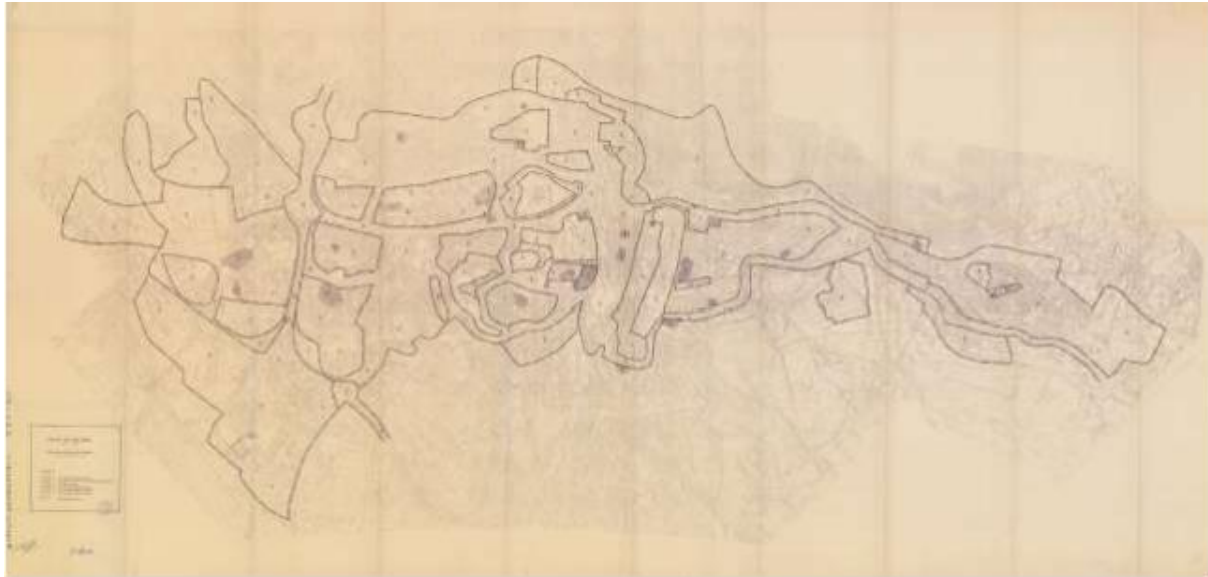


Figura 28 - Cartografia piano di zonizzazione acustica Comune di Matera


Ma nel verbale della stessa delibera di approvazione si legge:

*"[...] assegnare altresì alle classi di seguito indicate le aree del territorio come appresso di ognuna descritte, analogamente non comprese nella documentazione cartografica:*

- **Classe I:** area ricadente nel piano quadro dell'altopiano murgico, area del Cimitero di C.Da Pantanello compresa un'area di rispetto tutt'intorno per un raggio di 200m dal confine della stessa; area di insediamento del nuovo ospedale (c.da Chiancalata), aree boscate di Timmari, Serra Pizzuta, Picciano e l'area dell'Oasi faunistica di San Giuliano
- **Classe IV:** le unità territoriali, per una fascia di 30m prospicienti le linee ferroviarie e le strade primarie di scorrimento, le tangenziali, le strade di penetrazione, le strade di comunicazione atte a distribuire il traffico di scambio fra il territorio urbano ed extraurbano. Le unità territoriali comprendenti esclusivamente attività commerciali oltre alla fascia perimetrale di rispetto tutt'intorno di 50m;
- **Classe V:** le unità territoriali in cui insistono le attività produttive derivanti da insediamenti zootecnici o da trasformazione del prodotto agricolo; le unità territoriali che contengono al loro interno insediamenti prevalentemente produttivi ivi compresa l'area che corre intorno al loro perimetro per una fascia di 50m;
- **Classe VI:** l'area industriale di La Martella, area industriale di Jesce, le unità territoriali che contengono al loro interno esclusivamente insediamenti produttivi, le unità territoriali in cui esistono gli impianti comunali di depurazione dei reflui. Appartengono alla stessa classe le unità territoriali prospicienti le aree menzionate per una fascia di 50m Ingo il loro perimetro.

Stando dunque alla vocazione dell'area, alcuni ricettori in Comune di Matera, trattandosi di opifici industriali, potrebbero ricadere nella Classe VI (quelli ubicati ad ovest della S11); gli altri invece potrebbero ricadere in Classe V. Per omogeneità

e per un approccio cautelativo, si ritiene ragionevole attribuire a tutti i ricettori in Basilicata i limiti della Classe V (pari a 70dB(A) - 60dB(A)); limiti che coincidono con quelli da attribuire ai ricettori ricadenti in Puglia.

		CITTÀ DI MATERA	
		Scala 1 : 4000	
		Zonizzazione del territorio comunale ( Art.2 D.P.C.M. 1/3/91 )	
		<b>LEGENDA</b>	
Diu dBA	Not dBA		
50	40	CLASSE 1^	: Aree particolarmente protette.
55	45	CLASSE 2^	: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.
60	50	CLASSE 3^	: Aree di tipo misto.
65	55	CLASSE 4^	: Aree di intensa attività umana.
70	60	CLASSE 5^	: Aree prevalentemente industriali.
70	70	CLASSE 6^	: Aree esclusivamente industriali.
			: Insediamenti scolastici




Figura 29 - Tabella stralciata dal verbale di approvazione N.31 del 23/5/1996

Pertanto sono stati analizzati i seguenti limiti:

- **limite assoluto di immissione** da rispettare all'esterno. Si riferisce al rumore immesso dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in un dato luogo. Nel caso in oggetto il valore da non superare è di 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 60dB(A) nel tempo di riferimento notturno.
- **limite differenziale di immissione** da rispettare all'interno degli ambienti abitativi. È definito come differenza tra il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore in funzione (rumore ambientale) ed il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore disattivata (rumore residuo). Il valore da non superare è uguale a 5 dB nel tempo di riferimento diurno qualora vengano superati i limiti di 50 dB(A) a finestre aperte o 35 dB(A) a finestre chiuse, e a 3 dB nel tempo di riferimento notturno qualora vengano superati i limiti di 40 dB(A) a finestre aperte o 25 dB(A) a finestre chiuse.

A tal proposito è doveroso fare una precisazione: si definisce "ambiente abitativo" (secondo All. A – DPCM 1/3/91 e art. 2 della L.Q. 447/95) ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane. Nella verifica del limite differenziale di immissione si dovrebbe dunque tenere conto della destinazione d'uso dei fabbricati individuati quali potenziali ricettori e procedere con la verifica solo in corrispondenza degli edifici che prevedano la presenza di persone.

**Effetti sulla componente Rumore ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

• **MONITORAGGIO ANTE OPERAM**

L'area in questione è caratterizzata da vaste estensioni di terreno e dalla presenza di fabbricati, distribuiti nell'intorno dell'area destinata alle turbine. Per caratterizzare il clima acustico esistente si è proceduto ad eseguire un monitoraggio dell'area interessata dal progetto; dopo un sopralluogo conoscitivo, indispensabile ad acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e dei punti di misura, sono state individuate **n. 4 posizioni**, concentrando le misure nelle vicinanze dei fabbricati residenziali.



*Figura 30 - Posizioni di misura*

Si riportano di seguito gli esiti delle misurazioni eseguite nelle condizioni e nelle posizioni di cui al paragrafo precedente. Per i dettagli delle misurazioni si rimanda all'Allegato 1 dello studio specialistico allegato al presente Studio di Impatto Ambientale.

	POS. MISURA	TEMPO DI MISURA (T <sub>M</sub> ):	SORGENTI DI RUMORE IDENTIFICABILI	L <sub>Aeq</sub> dB (A)	L <sub>50</sub> dB (A)	L <sub>90</sub> dB (A)	N.REPORT DI MISURA
TR DIURNO	1_diurno	29/09/2022 Ore 11.15-11.30	Rumore provenienti dalle attività industriali+Cicalio continuo da opificio vicino+vento	48.9	48.2	46.6	POS.1_diurno
	2_diurno	29/09/2022 Ore 11.48-12.03	Mezzo agricolo in lontananza	40.2	38.9	33.6	POS.2_diurno
	3_diurno	29/09/2022 Ore 12.17-12.29	Vento-Fogliame-Mezzo agricolo in lontananza	44.6	44.3	41.3	POS.3_diurno
	4_diurno	29/09/2022 Ore 12.37-12.49	Vento-Fogliame	39.9	37.8	33.1	POS.4_diurno

TR NOTTURNO	1_notturno	2/10/2022 Ore 22.29-22.50	Rumore provenienti dalle attività industriali+Cicalio continuo da opificio vicino	40.3	37.6	34.5	POS.1_notturno
	2_notturno	2/10/2022 Ore 22.59-23.10	Grilli+Transiti in lontananza su S.P.140	39.7	35.9	29.7	POS.2_notturno
	3_notturno	2/10/2022 Ore 23.21-23.31	Grilli+Vento+Fogliame	36.3	35.1	33.3	POS.3_notturno
	4_notturno	2/10/2022 Ore 23.46-23.55	Grilli+Vento+Fogliame	37.1	33.8	31.4	POS.4_notturno

In contemporanea con i rilievi fonometrici, sono stati acquisiti i dati meteo con l'ausilio della centralina meteo PCE-FWS 20N. Dai dati acquisiti in continuo, integrati ogni 5 minuti, sono stati estrapolati gli intervalli di tempo corrispondenti alle misure fonometriche. Nel corso delle misure la velocità del vento ha raggiunto circa 3 m/s (h= 1.5m); pertanto, per poter conoscere i livelli di rumore residuo con scenari di vento diversi, da poter mettere a confronto con i livelli di rumore ambientale – a parità di condizioni di vento -, si è fatto ricorso a due studi che mettono in correlazione la velocità del vento e il livello di rumore generato:

- Il primo studio è quello della TECNICOOP (Ing. Franca Conti e Ing. Virginia Celentano) presentato al 37° Convegno Nazionale di Siracusa il 26-28 maggio 2010. - "Impatto di un impianto eolico di recente realizzazione sui ricettori residenziali circostanti: collaudo acustico e correlazioni fra direzione, velocità del vento e rumore generato". Gli autori hanno acquisito dati meteo e fonometrici in contemporanea, arrivando a determinare una formula di correlazione (la migliore approssimazione si è ottenuta con una polinomiale di II grado) fra velocità del vento e livello sonoro indotto.
- Il secondo studio è quello pubblicato dall'ISPRA nelle "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici". L'immagine seguente riporta dati misurati e curva logaritmica che meglio rappresenta la tendenza sperimentale ottenuta (fonte Arpa Veneto)

Alla luce dell'esito dello studio condotto da TECNICOOP e ISPRA, è stato determinato il livello di rumore residuo, in condizioni di ventosità diverse, riproponendo le stesse condizioni in cui sarà simulato il rumore emesso dalle turbine.

V vento [m/s] -h115m	V vento [m/s] -h 1,5 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1 [dB(A)]	TECNICOOP- diurno-rel. 2 [dB(A)]	TECNICOOP- notturno-rel. 1 [dB(A)]	TECNICOOP- notturno-rel. 2 [dB(A)]	ISPRA [dB(A)]
3.0	1.6	33.7	36.0	35.4	40.1	<b>23.2</b>
5.0	2.8	36.2	37.7	38.7	41.6	<b>34.4</b>
6.0	3.2	37.1	38.3	39.9	42.1	<b>37.3</b>
7.0	3.8	38.3	39.0	41.5	42.8	<b>40.4</b>
8.0	4.3	39.5	39.8	43.1	43.5	<b>43.1</b>

tabella - Livelli di rumore residuo stimati\_quota 1.5 m

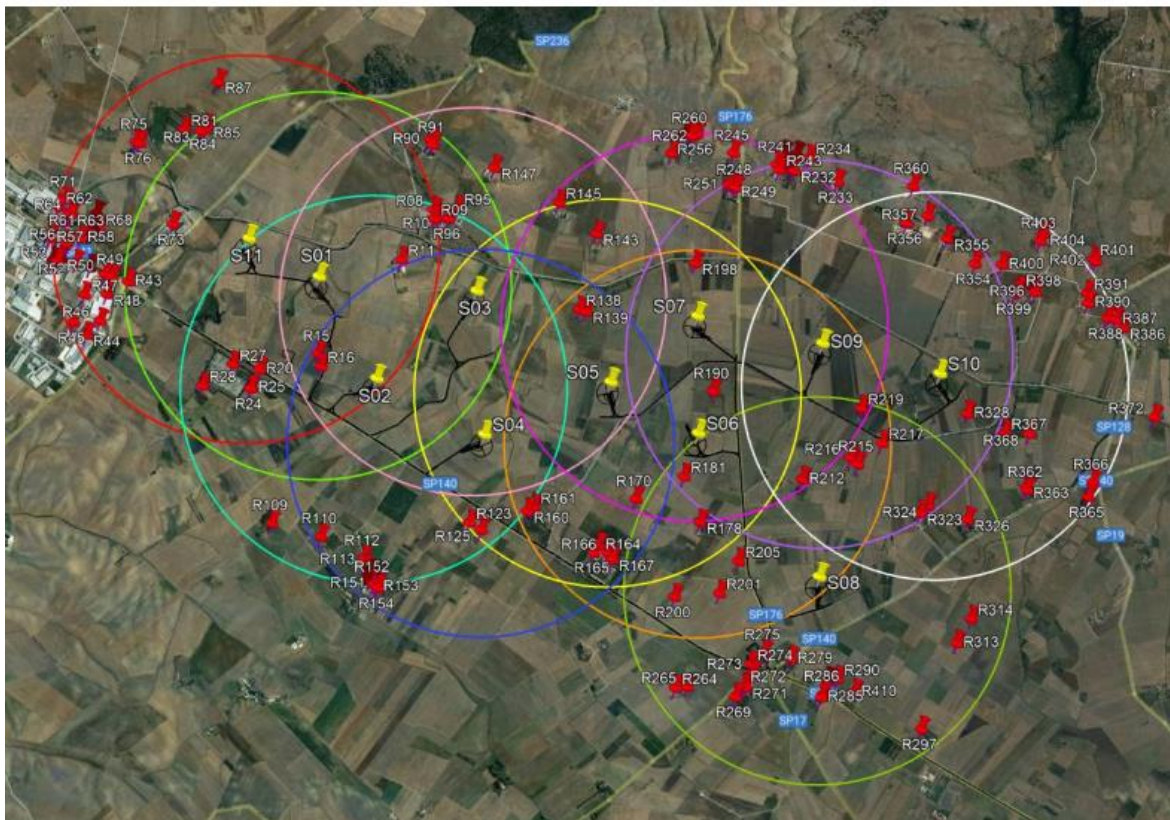
V vento [m/s] -h115m	V vento [m/s] -h 5.0 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1 [dB(A)]	TECNICOOP- diurno-rel. 2 [dB(A)]	TECNICOOP- notturno-rel. 1 [dB(A)]	TECNICOOP- notturno-rel. 2 [dB(A)]	ISPRA [dB(A)]
3.0	1.9	34.4	36.5	36.2	40.5	<b>26.7</b>
5.0	3.2	37.1	38.2	39.8	42.1	<b>37.1</b>
6.0	3.8	38.5	39.1	41.7	42.9	<b>40.8</b>
7.0	4.5	39.9	40.0	43.6	43.7	<b>43.9</b>
8.0	5.1	41.3	40.9	45.6	44.5	<b>46.6</b>

*tabella - Livelli di rumore residuo stimati \_quota 5.0 m*

Dovendo scegliere un orientamento, si è deciso di prendere come fonte "autorevole" lo studio condotto dall'ISPRA.

Una volta determinato il livello di rumore residuo, come appena illustrato è stato calcolato per via teorica il livello di rumore generato dall'impianto eolico in corrispondenza dei ricettori individuati.

La rumorosità prodotta dal parco eolico potrebbe determinare una variazione dei livelli di rumorosità in corrispondenza dei ricettori più prossimi alla sorgente. In Fig. 3 sono stati localizzati tutti i fabbricati regolarmente censiti al Catasto Fabbricati ritenuti potenzialmente esposti alla rumorosità della sorgente in progetto, ricadenti all'interno dei buffer con raggio pari a 1500m e centro corrispondente ad ogni turbina. Si precisa che i ricettori presi in considerazioni sono fabbricati abitativi e produttivi; cautelativamente sono stati inclusi anche quei fabbricati che non hanno ancora una classificazione catastale, i fabbricati rurali e quelli in corso di costruzione o in attesa di dichiarazione.



*Figura 31 - Localizzazione ricettori*



Ricettori	Coordinate WGS84 UTM 33 N		H terreno s.l.m. [m]	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATASTALE	DIST. MIN. DA TURBINA [m]	TURBINA PIU' VICINA
R8	643789.8	4511502.25	372.4	SANTERAMO IN COLLE	97	96	A03/D10	709	S03
R9	643816.58	4511432.72	371.0	SANTERAMO IN COLLE	97	103	A03/D10	636	S03
R10	643840.58	4511438.62	371.7	SANTERAMO IN COLLE	97	117	A07/D10	629	S03
R11	643548.39	4511057.2	381.9	SANTERAMO IN COLLE	103	470	A02/D10/F05/D01	619	S03
R15	642936.14	4510384.44	388.6	SANTERAMO IN COLLE	103	480	D01	483	S02
R16	642952.36	4510284.66	388.7	SANTERAMO IN COLLE	103	480	D01	438	S02
R20	642497.25	4510265.75	389.7	MATERA	19	251	D01	824	S01
R24	642409.25	4510107.07	390.2	MATERA	19	151	SC	976	S02
R25	642429.38	4510120.45	390.6	MATERA	19	149	SC	955	S02
R27	642288.63	4510315.66	389.0	MATERA	19	6	D01	911	S01
R28	642035.81	4510120.3	391.5	MATERA	19	202	SC	1186	S11
R43	641452.94	4510910.57	388.9	MATERA	8	711	SC	980	S11
R44	641152.49	4510467.1	394.0	MATERA	8	526	D07	1452	S11
R45	641020.64	4510576.96	391.9	MATERA	8	1109	D01	1511	S11
R46	641236.45	4510644.83	391.3	MATERA	8	459	D07	1288	S11
R47	641122.34	4510800.89	391.8	MATERA	8	496	D07/A03/D01	1328	S11
R48	641321.62	4510806.18	390.1	MATERA	8	72	D01/D07/F01	1141	S11
R49	641335.28	4510978.4	387.7	MATERA	8	493	D01/F03	1071	S11
R50	641291.37	4511010.46	387.7	MATERA	8	716	D01	1106	S11
R51	641152.34	4511290.01	388.8	SANTERAMO IN COLLE	85	156	SC	1217	S11
R52	641063.49	4511118.92	389.6	MATERA	8	525	D07/D01	1313	S11
R53	640911.23	4511010.24	389.9	MATERA	8	1111	D01	1479	S11
R54	640940.97	4511129.21	389.9	MATERA	8	1132	D07	1434	S11
R55	640873.09	4511086.61	389.9	MATERA	8	1101	D01	1506	S11
R56	640997.95	4511223.17	389.7	MATERA	8	64	D07/D01	1372	S11
R57	640898.48	4511279.12	389.5	MATERA	8	279	D07	1471	S11
R58	641122.06	4511235.55	388.9	MATERA	8	704	SC	1247	S11
R61	640971.62	4511346.49	389.3	MATERA	8	1082	C01/E03	1400	S11
R62	640923.17	4511478.5	388.8	SANTERAMO IN COLLE	84	419	D07	1462	S11
R63	640989.69	4511427.22	386.7	SANTERAMO IN COLLE	84	75	SC	1390	S11
R64	641007.2	4511435.71	385.4	SANTERAMO IN COLLE	84	479	SC	1373	S11
R65	641183.67	4511062.3	387.9	MATERA	8	791	D01/F01	1202	S11
R66	641169.65	4511292.42	389.5	SANTERAMO IN COLLE	85	310	A03	1200	S11
R67	641174.69	4511308.41	389.5	SANTERAMO IN COLLE	85	317	A03/D01	1195	S11
R68	641222.41	4511316.36	388.9	SANTERAMO IN COLLE	85	311	A03/D10	1148	S11
R69	641176.86	4511332.22	389.3	SANTERAMO IN COLLE	85	316	A03/D10	1194	S11
R70	641199.79	4511400.72	387.8	SANTERAMO IN COLLE	84	912	D10/A04	1178	S11
R71	641006.15	4511519.29	387.8	SANTERAMO IN COLLE	84	418	D07	1387	S11
R73	641869.74	4511417.2	377.7	SANTERAMO IN COLLE	103	415	D01	524	S11
R75	641509.5	4511998	380.6	SANTERAMO IN COLLE	85	325	A04/C02	1134	S11
R76	641544.77	4512006.02	379.9	SANTERAMO IN COLLE	85	274	A02/F02	1112	S11
R81	641858.27	4512091.85	383.2	SANTERAMO IN COLLE	85	275	D10	977	S11
R83	641987.58	4512087.93	382.1	SANTERAMO IN COLLE	85	251	D10	912	S11
R84	642046.51	4512091.26	382.0	SANTERAMO IN COLLE	85	260	A07/C02	893	S11
R85	642061.2	4512108.96	381.8	SANTERAMO IN COLLE	85	261	D10	904	S11
R87	642112.14	4512462.28	380.4	SANTERAMO IN COLLE	85	323	D10	1230	S11
R90	643744.66	4512028.58	376.6	SANTERAMO IN COLLE	97	9	D10/C06/F01/F03	1209	S03
R91	643775.15	4512008.03	376.6	SANTERAMO IN COLLE	97	45	A03	1180	S03
R95	643977.91	4511501.63	368.8	SANTERAMO IN COLLE	97	123	A02/D10	636	S03
R96	643915.37	4511431.87	371.0	SANTERAMO IN COLLE	97	122	D10	590	S03
R109	642599.04	4509082.51	391.6	MATERA	20	1	SC	1361	S02
R110	643006.01	4509008.42	392.7	MATERA	20	367	D10/A03	1245	S02
R112	643315.79	4508817.99	396.2	MATERA	20	380	C02/A02	1322	S04
R113	643340.67	4508746.74	396.2	MATERA	20	388	D10	1359	S04
R114	643369.22	4508703.29	396.3	MATERA	20	338	A04	1374	S04
R123	644141.73	4509128.03	389.3	MATERA	20	414	D10	656	S04
R125	644221.07	4509101.85	388.9	MATERA	20	422	D01	677	S04
R138	644938.03	4510759.16	373.6	SANTERAMO IN COLLE	104	212	A07	612	S05
R139	645011.2	4510745.52	373.3	SANTERAMO IN COLLE	104	213	D10	572	S05
R143	645074.7	4511327.04	371.5	SANTERAMO IN COLLE	98	101	A03/D10	987	S07
R145	644756.38	4511552.18	376.4	SANTERAMO IN COLLE	98	92	A03/D10	904	S03
R147	644243.03	4511841.2	378.5	SANTERAMO IN COLLE	97	102	A03/D10	959	S03

R148	643319.82	4508671.86	395.4	MATERA	20	467	D10	1429	S04
R149	643379.45	4508650.03	396.1	MATERA	20	340	A03/D10	1410	S04
R151	643425.15	4508650.57	396.2	MATERA	20	117	D10	1382	S04
R152	643414.42	4508617.66	395.6	MATERA	20	469	A04/D10	1416	S04
R153	643420.5	4508606.04	394.9	MATERA	20	426	D10	1422	S04
R154	643428.11	4508583.08	393.9	MATERA	20	455	C02/D10	1436	S04
R160	644571.06	4509210.05	386.3	SANTERAMO IN COLLE	104	202	A07/C02/C06	666	S04
R161	644622.34	4509235.08	384.7	SANTERAMO IN COLLE	104	201	F03	674	S04
R164	645122.83	4508965.02	386.7	SANTERAMO IN COLLE	107	247	A04/D10	1144	S06
R165	645102.32	4508886.5	387.1	SANTERAMO IN COLLE	107	389	A04/D01	1217	S06
R166	645205.98	4508899.95	385.5	SANTERAMO IN COLLE	107	367	D10/F03	1142	S06
R167	645232.06	4508856.86	385.6	SANTERAMO IN COLLE	107	328	A03/D10/F03	1162	S06
R170	645411.48	4509310.06	381.5	SANTERAMO IN COLLE	107	368	D10	694	S06
R178	645911.99	4509148.09	376.9	SANTERAMO IN COLLE	107	393	A04/C02	674	S06
R181	645782.09	4509492	375.6	SANTERAMO IN COLLE	107	422	SC	344	S06
R190	645987.41	4510146.66	367.4	SANTERAMO IN COLLE	107	362	D10	342	S06
R198	645830.24	4511136.82	363.5	SANTERAMO IN COLLE	104	204	D10	411	S07
R200	645727.43	4508565.17	383.2	SANTERAMO IN COLLE	107	415	F06	1125	S08
R201	646073.26	4508596.72	381.3	SANTERAMO IN COLLE	107	413	F06	779	S08
R205	646220.79	4508844.48	377.4	SANTERAMO IN COLLE	107	396	D10	630	S08
R212	646691.94	4509480.91	367.2	SANTERAMO IN COLLE	108	586	A07	765	S08
R215	647119.05	4509637.58	363.1	SANTERAMO IN COLLE	108	721	D10	924	S10
R216	647069.5	4509671.63	362.5	SANTERAMO IN COLLE	108	731	D10	896	S09
R217	647308.13	4509780.8	359.5	SANTERAMO IN COLLE	108	705	D10	692	S10
R219	647158.35	4510056.27	359.1	SANTERAMO IN COLLE	108	758	A04/C02/C06/F01/F02	581	S09
R232	646592	4511834.69	370.1	SANTERAMO IN COLLE	100	262	A04/D10	1321	S09
R233	646929.59	4511776.32	366.9	SANTERAMO IN COLLE	100	214	A03/D10	1245	S09
R234	646700.05	4511965.29	376.5	SANTERAMO IN COLLE	100	200	SC	1436	S09
R235	646554.77	4511870.2	372.0	SANTERAMO IN COLLE	100	212	A07/C02	1339	S07
R236	646628.2	4511984.35	381.8	SANTERAMO IN COLLE	100	201	A03/D10	1463	S09
R240	646499.09	4511981.07	378.2	SANTERAMO IN COLLE	100	276	C02/C06/A03	1408	S07
R241	646442.74	4511912.89	372.4	SANTERAMO IN COLLE	100	231	A03/C02	1322	S07
R243	646469.36	4511866.29	370.6	SANTERAMO IN COLLE	100	46	SC	1293	S07
R245	646108.66	4511975.13	377.0	SANTERAMO IN COLLE	99	181	A07/C02	1273	S07
R248	646138.37	4511721.94	368.8	SANTERAMO IN COLLE	99	177	F03	1034	S07
R249	646107.49	4511726.11	368.6	SANTERAMO IN COLLE	99	178	D10	1030	S07
R251	646084.37	4511734.76	368.6	SANTERAMO IN COLLE	99	195	A04	1033	S07
R256	645815.79	4512136.28	380.0	SANTERAMO IN COLLE	99	188	D10/A03	1410	S07
R257	645795.11	4512110.74	378.7	SANTERAMO IN COLLE	99	202	C02/F03	1385	S07
R259	645779.65	4512133.62	379.5	SANTERAMO IN COLLE	99	196	D10	1409	S07
R260	645792.78	4512088.98	377.3	SANTERAMO IN COLLE	99	197	D10	1364	S07
R261	645730.72	4512127.02	377.6	SANTERAMO IN COLLE	99	192	A07	1406	S07
R262	645633.84	4511978.53	372.0	SANTERAMO IN COLLE	99	16	SC	1271	S07
R264	645765.22	4507872.43	382.2	LATERZA	1	250	D10	1376	S08
R265	645836.18	4507870.64	381.7	LATERZA	1	298	D01	1322	S08
R269	646220.83	4507816.59	376.8	SANTERAMO IN COLLE	107	338	FABBR RURALE	1104	S08
R271	646288.03	4507873.73	375.5	SANTERAMO IN COLLE	107	377	A03/C06	1020	S08
R272	646261.99	4507897.27	375.5	SANTERAMO IN COLLE	107	381	A03/C06	1014	S08
R273	646354.15	4507994.74	374.7	SANTERAMO IN COLLE	107	384	D10/A03	882	S08
R274	646326.77	4508058.89	375.5	SANTERAMO IN COLLE	107	395	SC	846	S08
R275	646432.74	4508188.57	377.5	SANTERAMO IN COLLE	107	405	A02/D10/F02	678	S08
R279	646618.74	4508104.56	376.0	LATERZA	3	166	A07	664	S08
R285	646870.02	4507882.67	374.9	LATERZA	2	79	D10/A03/F02	848	S08
R286	646883.99	4507839.34	374.7	LATERZA	2	80	D10/F02	892	S08
R287	646932.29	4507952.03	374.6	LATERZA	3	169	C02/A03	784	S08
R290	646991.04	4507955.14	374.6	LATERZA	3	174	A03	790	S08
R297	647611.58	4507563.26	379.1	LATERZA	3	185	C02/A04	1399	S08
R313	647910.81	4508253.19	372.0	LATERZA	4	10	SC	1172	S08
R314	648021.97	4508435.43	371.0	LATERZA	4	18	SC	1218	S08
R323	647600.4	4509250.37	368.5	SANTERAMO IN COLLE	108	765	A03/D08	921	S08
R324	647663.29	4509319.7	367.3	SANTERAMO IN COLLE	108	738	D10	1002	S10
R326	647962.45	4509207.24	368.8	SANTERAMO IN COLLE	108	671	A06/C02/C06	1133	S10
R328	647960.13	4510022.76	359.5	SANTERAMO IN COLLE	108	707	D10	367	S10
R354	647999.41	4511166.39	359.3	SANTERAMO IN COLLE	100	211	D10	885	S10

R355	647781.98	4511380.11	362.7	SANTERAMO IN COLLE	100	241	A03/D10	1062	S10
R356	647408.41	4511467.59	361.5	SANTERAMO IN COLLE	100	219	D10/A02	1097	S09
R357	647621.02	4511535.01	366.9	SANTERAMO IN COLLE	100	257	F06	1222	S10
R360	647510.42	4511772.46	397.5	SANTERAMO IN COLLE	100	207	D10/A04	1412	S09
R362	648430.3	4509442.37	364.0	SANTERAMO IN COLLE	109	158	SC	1114	S10
R363	648420.36	4509466.31	364.1	SANTERAMO IN COLLE	109	161	A04/D10	1089	S10
R365	648914.93	4509393.7	361.0	LATERZA	4	28	SC	1493	S10
R366	648936.2	4509517.5	359.0	LATERZA	4	36	FABBR. RURALE	1437	S10
R367	648248.33	4509876.29	358.7	SANTERAMO IN COLLE	109	165	D10	672	S10
R368	648443.88	4509872.41	358.4	SANTERAMO IN COLLE	109	162	D10	831	S10
R372	649404.24	4510018.89	354.4	SANTERAMO IN COLLE	110	216	D10	1688	S10
R386	649131.15	4510690.4	361.1	SANTERAMO IN COLLE	105	165	SC	1437	S10
R387	649086.03	4510759.13	363.4	SANTERAMO IN COLLE	105	286	A03/D10	1413	S10
R388	649031.98	4510751.97	361.8	SANTERAMO IN COLLE	105	271	A07/D10	1360	S10
R390	648877.44	4510891.24	362.5	SANTERAMO IN COLLE	105	275	A07/C02	1271	S10
R391	648847.7	4510974.94	363.0	SANTERAMO IN COLLE	105	295	A03/D10	1285	S10
R396	648465.66	4510961.04	362.7	SANTERAMO IN COLLE	105	258	A02/C06	967	S10
R397	648447.21	4510993.19	363.9	SANTERAMO IN COLLE	105	256	D10	975	S10
R398	648342.4	4510982.32	361.5	SANTERAMO IN COLLE	105	244	A03	894	S10
R399	648285.29	4510963.54	359.8	SANTERAMO IN COLLE	105	246	D10	842	S10
R400	648206.07	4511156.55	362.6	SANTERAMO IN COLLE	105	251	A04/C02/C06	957	S10
R401	648919.14	4511221.4	367.8	SANTERAMO IN COLLE	100	222	A03/D10	1482	S10
R402	648933.68	4511210.98	367.2	SANTERAMO IN COLLE	100	267	CD6/C02/A04	1488	S10
R403	648502.52	4511372.3	372.9	SANTERAMO IN COLLE	100	227	D10	1299	S10
R404	648462.99	4511391.26	375.4	SANTERAMO IN COLLE	100	228	A02/D10	1292	S10
R410	647126.04	4507874.94	374.6	LATERZA	3	195	A04 C02 C06	902	S08

tabella – Informazioni recettori


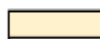



	Fabbricati residenziali
	Fabbricati produttivi
	Fabbricati senza classificazione catastale
	Fabbricati rurali
	Fabbr. in corso di costruzione/in attesa di dichiarazione

tabella – Informazioni recettori

Per quanto riguarda l'individuazione dei limiti, trattandosi dunque di un'attività temporanea, si è fatto riferimento alla Legge Regione Puglia n. 3/2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" che all'art. 17 (Attività temporanee), recita:

- comma 3. Le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono consentite negli intervalli orari 7.00-12.00 e 15.00-19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.
- comma 4. Le emissioni di cui al comma 3, in termini di livello equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto non possono superare i 70dB(A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente

Dal momento che la Regione Basilicata non ha una legislazione che regola le attività di cantiere, ai recettori ricadenti in Basilicata sono stati estesi gli stessi limiti previsti dalla Legge Regione Puglia. Pertanto, la valutazione

previsionale di impatto acustico della fase di cantiere sarà finalizzata alla verifica del limite assoluto di emissione, che nel caso in esame è pari a 70 dB(A) in facciata del ricettore più esposto.

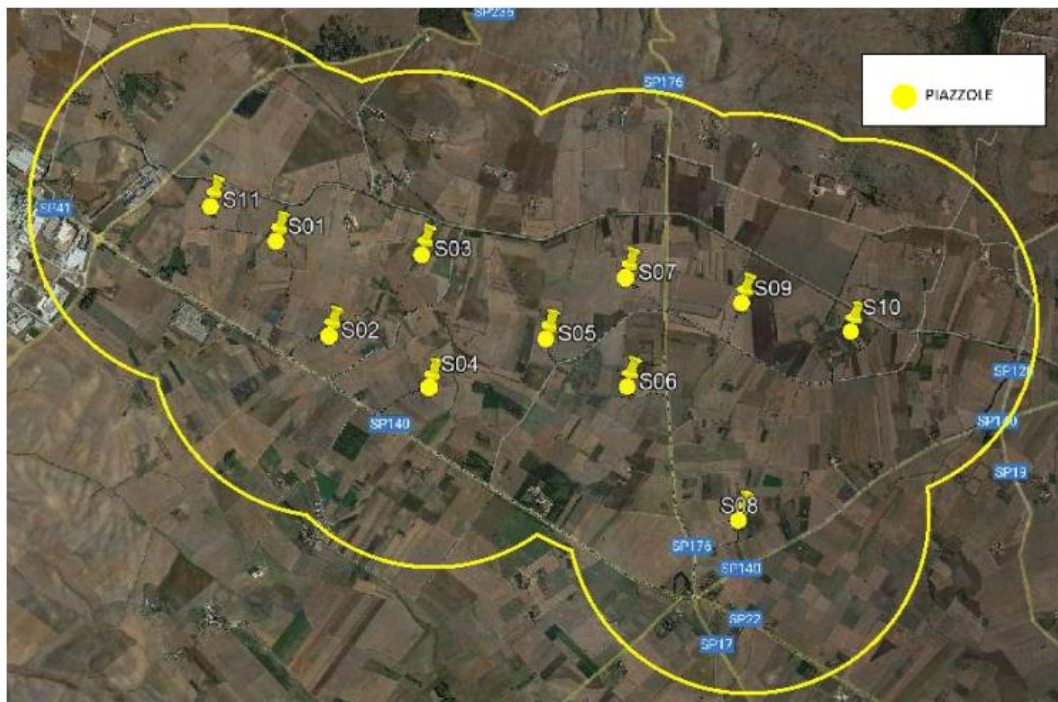
Pertanto, la valutazione previsionale di impatto acustico è stata finalizzata alla verifica del limite assoluto di emissione del rumore prodotto dal cantiere, che nel caso in esame è pari a 70 dB(A) in facciata del ricettore più esposto.

Nella tabella seguente si riassumono le fasi di cantiere, distinguendo due tipologie di fasi/sorgenti: "fisse" e "mobili". Le fasi fisse sono localizzate in corrispondenza di ogni piazzola, mentre quelle mobili sono itineranti lungo il percorso del cavidotto e della viabilità.

N. FASE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA SORGENTE
01	ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE	Fissa
02	ADEGUAMENTO VIABILITA' INTERNA E PIAZZOLE	Fissa
03	ADEGUAMENTO VIABILITA' ESTERNA	Mobile
04	RIPRISTINO ANTE OPERAM VIABILITA' ESTERNA	Mobile
05	CAVIDOTTI E CAVI	Mobile
06	FONDAZIONI	Fissa
07	MONTAGGIO AEROGENERATORI	Fissa
08	AREA CONSEGNA UTENTE	Fissa

*tabella – fasi di cantiere*

Nell'ortofoto seguente sono state localizzate le sorgenti relative al cantiere, differenziate per sorgenti di tipo "fisso" e sorgenti di tipo "mobile", in relazione alle fasi di cantiere. Le informazioni relative alle lavorazioni e ai mezzi impiegati sono state fornite dal Committente.



*Figura 32 - Sorgenti fisse\_Piazzole*



FASE 03 - ADEGUAMENTO VIABILITA' ESTERNA (mobile)				Livello di potenza sonora in bande d'ottava Lw,f [dB]								LwA [dBA]
Automezzi / Attrezzature	N.	% T. O	Contemp.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1Kz	2Kz	4Kz	8Kz	
Pala Gommata	2	100%	SI	115	108	105	100	97	96	92	88	104
Ruspa Cingolata	2	100%	SI	117	118	109	101	102	98	96	92	108
Autocarro 4 assi (20 mc)	4	100%	SI	108	99	94	96	98	97	96	93	103
Escavatore (245 q)	2	100%	SI	123	112	107	101	98	96	92	85	105
Rullo compattatore	1	100%	NO	119	111	112	110	109	105	100	92	113
Minipala cingolata	2	100%	NO	103	98	96	97	91	89	86	79	98
Scarificatrice	1	100%	NO	109	118	113	110	109	107	103	96	114
Vibrofinitrice	1	100%	NO	106	11	109	104	102	99	94	86	107
Martello demolitore	2	100%	SI	93	92	94	99	103	101	100	106	110
LAVORAZIONI CONTEMPORANEE (GLOBALE )				128	122	115	110	111	109	107	110	117
LAVORAZIONE SINGOLA (PIU' RUMOROSA)	Scarificatrice			109	118	113	110	109	107	103	96	114

FASE 04 - RIPRISTINO ANTE OPERAM VIABILITA' ESTERNA (mobile)				Livello di potenza sonora in bande d'ottava Lw,f [dB]								LwA [dBA]
Automezzi / Attrezzature	N.	% T. O	Contemp.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1Kz	2Kz	4Kz	8Kz	
Pala gommata	2	100%	SI	115	108	105	100	97	96	92	88	104
Ruspa cingolata	2	100%	SI	117	118	109	101	102	98	96	92	108
Autocarro 4 assi (20 mc)	6	100%	SI	108	99	94	96	98	97	96	93	103
Escavatore (245 q)	2	100%	SI	123	112	107	101	98	96	92	85	105
Rullo compattatore	1	100%	NO	119	111	112	110	109	105	100	92	113
Minipala cingolata	2	100%	NO	103	98	96	97	91	89	86	79	98
Scarificatrice	1	100%	NO	109	118	113	110	109	107	103	96	114
Vibrofinitrice	1	100%	NO	106	11	109	104	102	99	94	86	107
LAVORAZIONI CONTEMPORANEE (GLOBALE )				127.8	122.4	115.3	109.6	109.7	107.6	105.5	102.2	116
LAVORAZIONE SINGOLA (PIU' RUMOROSA)	Scarificatrice			109	118	113	110	109	107	103	96	114

FASE 05 - CAVIDOTTI E CAVI (mobile)				Livello di potenza sonora in bande d'ottava Lw,f [dB]								LwA [dBA]
Automezzi / Attrezzature	N.	% T. O	Contemp.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1Kz	2Kz	4Kz	8Kz	
Pala gommata	1	100%	SI	115	108	105	100	97	96	92	88	104
Escavatore (140 q)	2	100%	SI	105	93	95	95	91	89	85	75	97
Autocarro 4 assi (20 mc)	2	100%	SI	108	99	94	96	98	97	96	93	103
Autocarro leggero	3	100%	NO	106	97	97	97	97	94	90	86	101
Muletto	2	100%	NO	108	105	102	102	102	99	93	91	106
Impianto di frantumazione	1	100%	SI	121	114	107	109	103	99	94	87	110
Autocarro con gru	2	100%	NO	109	106	104	102	100	97	92	84	105
Minipala gommata	2	100%	SI	103	98	96	97	91	89	86	79	98
LAVORAZIONI CONTEMPORANEE (GLOBALE )				122.5	115.4	110.1	110.5	106.3	104.0	101.0	97.1	113
LAVORAZIONE SINGOLA (PIU' RUMOROSA)	Impianto di frantumazione			121	114	107	109	103	99	94	87	110

FASE 06 - FONDAZIONI				Livello di potenza sonora in bande d'ottava Lw,f [dB]								LwA [dBA]
Automezzi / Attrezzature	N.	% T. O	Contemp.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1Kz	2Kz	4Kz	8Kz	
Escavatore (400 q)	4	100%	SI	113	106	105	105	101	99	96	91	107
Autocarro 4 assi (20 mc)	6	100%	SI	108	99	94	96	98	97	96	93	103
Ruspa cingolata	1	100%	SI	117	118	109	101	102	98	96	92	108
Impianto di frantumazione	1	100%	SI	121	114	107	109	103	99	94	87	110
Autobetoniera (scarico)	1	100%	NO	108	97	94	98	99	97	92	86	103
Autobetoniera (in attesa)	3	100%	NO	105	99	93	93	94	94	88	79	99
Autopompa per calcestruzzo	2	100%	NO	111	105	103	103	102	103	95	91	108
Minipala gommata	2	100%	NO	103	98	96	97	91	89	86	79	98
Muletto	1	100%	NO	108	105	102	102	102	99	93	91	106
Autocarro con gru	2	100%	NO	109	106	104	102	100	97	92	84	105
Martello demolitore	4	100%	SI	93	92	94	99	103	101	100	106	110
LAVORAZIONI CONTEMPORANEE (GLOBALE )				125	120	114	114	111	111	109	113	119
LAVORAZIONE SINGOLA (PIU' RUMOROSA)	Martello demolitore			99	98	100	105	109	107	106	112	116

FASE 07 - MONTAGGIO AEROGENERATORI				Livello di potenza sonora in bande d'ottava Lw,f [dB]								LwA [dBA]
Automezzi / Attrezzature	N.	% T. O	Contemp.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1Kz	2Kz	4Kz	8Kz	
Main Crane	1	100%	SI	108	107	101	102	101	101	92	83	106
Assist Crane	3	100%	SI	115	110	106	102	99	95	88	80	105
LAVORAZIONI CONTEMPORANEE (GLOBALE )				120	115	111	108	106	103	95	87	111
LAVORAZIONE SINGOLA (PIU' RUMOROSA)	Assist Crane			120	115	111	107	104	100	93	85	110

FASE 08 - AREA CONSEGNA UTENTE				Livello di potenza sonora in bande d'ottava Lw,f [dB]								LwA [dBA]
Automezzi / Attrezzature	N.	% T. O	Contemp.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz	LwA [dBA]
Pala gommata	1	100%	SI	115	108	105	100	97	96	92	88	104
Ruspa cingolata	1	100%	SI	117	118	109	101	102	98	96	92	108
Autocarro 4 assi (20 mc)	4	100%	SI	108	99	94	96	98	97	96	93	103
Escavatore (140 q)	1	100%	SI	105	93	95	95	91	89	85	75	97
rullo compattatore	1	100%	NO	119	111	112	110	109	105	100	92	113
Minipala cingolata	2	100%	NO	103	98	96	97	91	89	86	79	98
Martello demolitore	2	100%	SI	93	92	94	99	103	101	100	106	110
Autobetoniera (scarico)	1	100%	NO	108	97	94	98	99	97	92	86	103
Autopompa per calcestruzzo	1	100%	NO	111	105	103	103	102	103	95	91	108
<b>LAVORAZIONI CONTEMPORANEE (GLOBALE)</b>				<b>120</b>	<b>119</b>	<b>111</b>	<b>107</b>	<b>109</b>	<b>108</b>	<b>106</b>	<b>110</b>	<b>116</b>
<b>LAVORAZIONE SINGOLA (PIU' RUMOROSA)</b>			rullo compattatore	<b>119</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>110</b>	<b>109</b>	<b>105</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>113</b>

Alla luce delle ipotesi sin qui illustrate sono stati calcolati i livelli di emissione in facciata dei fabbricati individuati. I calcoli sono stati condotti in corrispondenza di tutti i ricettori abitativi entro un raggio di 250m dalla sorgente (cantiere), perché si è ritenuto che oltre tale distanza le sorgenti fosse poco impattante rispetto ai limiti previsti per le attività temporanee. Dalle simulazioni condotte è risultato che la fase di lavorazione più impattante è la Fase mobile 05 "Cavidotti e cavi", in cui - tra le posizioni individuate come quelle quelle acusticamente più sfavorevoli - si raggiunge un livello massimo di pressione sonora pari a 69.4 dB(A) in corrispondenza del ricettore R275. Tra le fasi fisse, quella più impattante è la Fase 03 "Adeguamento della viabilità esistente", in cui si raggiunge un livello massimo di pressione sonora contenuto, pari a 56.9 dB(A) in corrispondenza del ricettore R181.

Dai risultati sin qui riportati si evince che il limite di emissione (pari a 70dB(A)) non viene mai superato.


Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi d'opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro. In base alla classificazione definita dal DPCM 01.03.1991.

Alla luce delle risultanze degli studi previsionali si suggerisce l'esecuzione dei monitoraggi presso i ricettori in corrispondenza dei quali la valutazione previsionale ha evidenziato livelli di pressione sonora più alti.

Si riportano di seguito gli esiti delle valutazioni previsionali in fase di esercizio e di cantiere, a partire dai quali sono stati definiti i criteri di esecuzione dei monitoraggi.

- **MONITORAGGIO FASE DI CANTIERE**

Si effettuerà un monitoraggio in corrispondenza del ricettore riportato in tabella successiva. Il rilievo fonometrico avrà una durata pari all'intera giornata lavorativa (8h) e sarà condotto per la fase di lavoro indicata, risultata la più impattante. Dovrà essere individuata la giornata in cui il cantiere è localizzato nella posizione più prossima al ricettore indagato.

CODIFICA RICETTORE	FOTO	FASE DI LAVORO
<p><b>R275</b> (Comune di Santeramo in Colle, Fg 107-P.IIa 405)</p>		<p>Fase 05 "Cavidotti e cavi"</p>

*tabella - Ricettori fase di cantiere*

Non si ritiene di eseguire il monitoraggio anche in corrispondenza del ricettore R181 perché trattasi di un fabbricato senza classificazione catastale (SC) che versa in stato di degrado.



*Figura 34 - Ricettore R181*

Lo studio previsionale eseguito ha permesso, come anticipato, di valutare quali siano le fasi più critiche durante le quali effettuare i rilievi fonometrici. L'effettiva programmazione delle attività di monitoraggio, che dovrà comunque tener conto dei risultati delle simulazioni condotte, potrà essere ottimizzata in funzione della reale programmazione del cantiere che sarà fatta in fase esecutiva.

Tra i parametri da acquisire per ogni ora di misura si restuiranno:

- Livello equivalente ponderato A, LAeq
- Livelli percentili L10-L50-L90
- Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli equivalenti



La misurazione deve essere rappresentativa della reale posizione del ricettore, con particolare attenzione alla facciata più esposta dell'edificio individuato. Il microfono dovrà essere collocato ad 1 metro dalla facciata stessa, ad altezza



pari a 1.5m da quota pavimento. Qualora l'edificio presenti più di un piano fuori terra, si individui il piano maggiormente esposto. Per i dettagli sulle modalità di rilevamento si rimanda al D.M. 16/3/98.

• **FASE DI ESERCIZIO**

Nella scelta dei ricettori – abitativi - su cui eseguire i monitoraggi sono stati individuati quelli in corrispondenza dei quali lo studio previsionale ha evidenziato livelli di emissione (attribuibili al futuro impianto) più elevati. Sono stati scelti ricettori sotto l'influenza acustica di due turbine differenti. Si precisa comunque che i livelli di immissione restano in ogni caso al di sotto dei limiti.

<b>CODIFICA RICETTORE</b>	<b>FOTO</b>	<b>TURBINA PIU' VICINA</b>
<b>R11</b> (Comune di Santeramo in Colle, Fg 103-P.IIa 470)		S03
<b>R219</b> (Comune di Santeramo in Colle, Fg 108-P.IIa 758)		S09

*tabella - Ricettori fase di esercizio*

Relativamente ai parametri da acquisire dovendo correlare la misura del rumore alla misura della velocità del vento, si devono rilevare simultaneamente misure acustiche e misure non acustiche, acquisendo i seguenti parametri:

Misure acustiche:

- Profilo temporale LAeq su base temporale
- LAeq, 10 min (LAeq valutato su intervalli temporali di 10 minuti)
- Spettro acustico del LAeq, 10 min in bande di terzi di ottava tra 20 e 20.000 Hz

Dati meteorologici:

Dati da acquisire 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
- media 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 minuti

Per le misure in esterno, la postazione di misura deve essere rappresentativa della reale posizione del ricettore, con particolare attenzione alla facciata più esposta dell'edificio individuato.

- Posizione microfono: ad 1 metro dalla facciata, in corrispondenza di balconi e/o aperture, possibilmente ad una distanza di almeno 5 m da altre superfici riflettenti, alberi o possibili sorgenti interferenti
- Altezza microfono: 4m dal suolo, ovvero in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore
- Altezza sonda meteo: >3m dal suolo; la sonda meteo deve essere posizionata il più vicino possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze (ad esempio vegetazione ad alto fusto, strutture edilizie) ed in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni.

I rilevamenti fonometrici devono essere eseguiti in conformità a quanto disposto dall'All. B del DM 16/03/98:

- assenza di precipitazioni atmosferiche
- assenza di nebbia e/o neve al ricettore
- velocità del vento al ricettore < 5m/s (si deve intendere la velocità media su 10 minuti misurata con la centralina in prossimità del ricettore)
- microfono munito di cuffia antivento (per misure in esterno)
- compatibilità tra le condizioni meteo durante i rilievi e le specifiche del sistema di misura di cui alla classe I della norma IEC 61672-1:2013

La durata delle rilevazioni dipenderà dalla procedura adottata. Si richiamano qui sinteticamente i tempi di misura, rimandando al Decreto 1 Giugno 2022 (Allegati 2 e 3) per i dettagli.

1. Procedura che prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti

- Misura del Livello di rumore ambientale LA in ambiente esterno: 1000 intervalli minimi di misurazione utili, pari a circa 7 giorni di rilevamento in continuo
- Misura del Livello di rumore residuo riferito alla sorgente eolica in ambiente esterno: 24h, nel corso delle quali la velocità del vento all'aerogeneratore dovrà risultare per almeno 12h compresa tra la velocità di cut-in e la velocità di cut-off

2. Procedura che non prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti

- Misura del Livello di rumore ambientale LA in ambiente esterno: 2000 intervalli minimi di misurazione utili, pari a circa 15 giorni di rilevamento in continuo; di questi almeno 400 devono corrispondere agli intervalli minimi più gravosi

Per ogni punto di misura si devono riportare le seguenti informazioni:

- Mappa con localizzazione della postazione di misura
- Descrizione della catena di misura

- Durata del monitoraggio
- Documentazione fotografica
- Nominativo dell'osservatore che ha presenziato alle misure
- Descrizione delle sorgenti rilevate
- Dati meteorologici acquisiti in contemporanea alle misure di rumore
- Elaborazione dei dati e calcolo dei parametri di riferimento.
- Sintesi dei risultati
- Verifica dei limiti normativi

Queste informazioni vengono sintetizzate in work-sheet e schede di analisi grafico-numeriche. In caso di verifica del mancato rispetto dei limiti vigenti saranno tempestivamente adottate dal proponente idonee misure di abbattimento e/o mitigazione acustica. Si rimarca inoltre, con particolare riferimento alla fase di cantiere, che la normativa prevede la possibilità di richiedere all'amministrazione comunale eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti in occasione di eventuali specifiche attività potenzialmente più rumorose purché di durata limitata nel tempo, così come effettivamente avviene per i cantieri in esame.

#### **4.7 Vibrazioni**

L'energia vibratoria generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di cantiere, e può interessare edifici situati in prossimità. Tali moti vibratorii, filtrati dalla natura geolitologica dei terreni, interagiscono con le fondazioni e le strutture degli edifici, e possono essere percepiti dalle persone che vi abitano (effetti di disturbo) ed anche determinare moti con risposte strutturali e di integrità architettonica (effetti di danno o cosiddetti "cosmetici").

Questi due aspetti sono trattati da norme specifiche, ed in particolare:

- UNI 9614 (2017) Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- UNI 9916 (2014) Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

#### **Effetti sulla componente Vibrazioni in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

La complessità fenomenologica del campo vibratorio, a partire dai diversi modi e tipologia di generazione, dalle possibili modalità di propagazione nel terreno ed attenuazione con la distanza, fino alle varie interazioni con strutture edificate (che dipendono da tipologia di costruzione e di fondazione), fa sì che normalmente si ricorre ad un approccio di tipo analitico empirico per la valutazione previsionale.

In generale è possibile schematizzare i modi di trasmettere sollecitazioni meccaniche nel suolo con tre tipi diversi di onde:

- onde di compressione (modi longitudinali);
- onde di taglio (modi trasversali);
- onde di superficie.

Mentre, per la valutazione dei livelli delle singole sorgenti, alla fase di costruzione dell'impianto, si può far riferimento agli spettri di emissione dei macchinari di cantiere rilevati sperimentalmente in studi analoghi o presenti in letteratura tecnica.

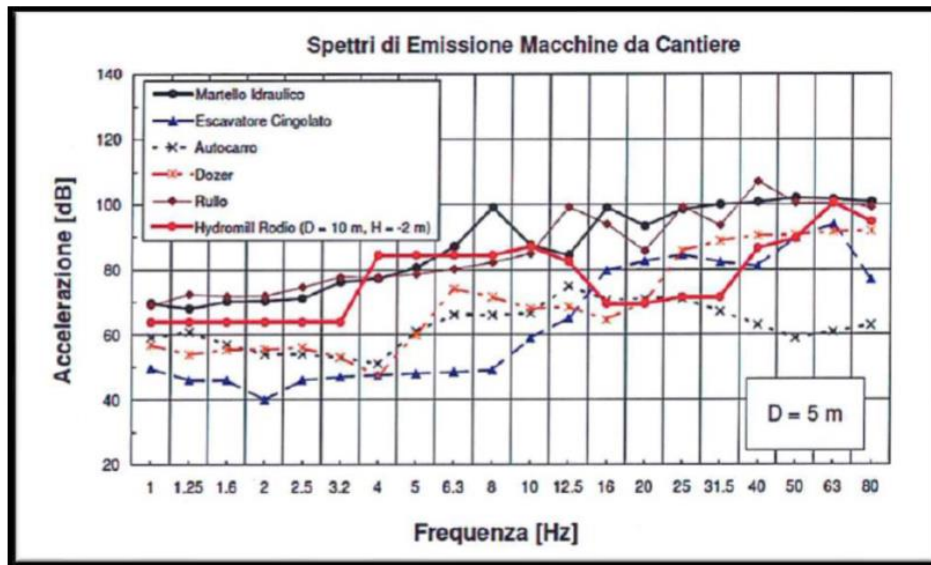


Figure 35- Spettro emissioni tipo delle macchine da cantiere

Nella figura precedente gli spettri, misurati ad una distanza di 5 m dalla sorgente vibratoria, sono riferiti alla componente verticale dei seguenti macchinari:

- martello idraulico (tipo Hitachi H50 - FH450LCH.3 o similari);
- escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300, in fase di scavo e carico autocarro);
- autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari);
- rullo (tipo Dynapac FD25 o similari);
- idrofresa (tipo Rodio Hydromill o similari).

Altri dati bibliografici - spettri di accelerazione in mm/s<sup>2</sup> rilevati a 1-20 m di distanza (L. H. Watkins "Environmental impact of roads and traffic", Appl. Science Publ.):

Macchina / Attrezzatura	Camion da cantiere	Camion ribaltabile	Rullo compattatore vibrante	Rullo compattatore pesante (non vibrante)	Pala gommata carica	Pala gommata scarica	Ruspa cingolata piccola
Distanza	10	10	10	10	10	20	10
Spettro (Hz)	1	0	0	0	0	0	0
	1.25	0	0	0	0	0	0
	1.6	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0.3	1.6	0.41	0.35
	2.5	0	0	0.3	1.7	0.41	0.35
	3.15	0	0	0.3	2	0.41	0.35
	4	0	0	0.3	0.85	0.48	0.35
	5	0.15	0.11	0.8	5.8	0.52	0.35
	6.3	0	0.23	0.7	11	0.50	0.4
	8	0.12	0.41	0.8	18	0.76	1.2
	10	0.15	0.5	1.1	20	1.10	0.9
	12.5	0.29	0.6	1	40	1.25	1.75
	16	0.5	1.1	2	20	2	1.26
	20	1.67	2.99	1.55	4	3	2
	25	1.85	9	6	12	17	5.2
	31.5	2.5	3.9	29	7	17	2.6
40	6	3.3	3	3.7	7.8	1.6	
50	5.5	4	1	3.7	15	1.6	
63	5.2	10	1.6	5	14	1.5	
80	4	8	2	4	7.8	2	

Figure 36 - Spettri di accelerazione

Le attività di cantiere saranno svolte esclusivamente nelle ore diurne; pertanto, è da escludersi un qualsiasi impatto notturno. Si prenderanno in considerazione i ricettori che risultano più vicini alle aree di cantiere nelle fasi a maggior emissione. Tutti gli altri ricettori saranno esposti quindi a livelli inferiori.

È stata effettuata una verifica delle previste attività di cantiere al fine di individuare gli scenari più significativi in termini di impatto; il calcolo dei livelli vibrazionali ai ricettori risultanti dalle configurazioni di macchinari da cantiere negli scenari previsti è stato condotto assumendo la regola SRSS (Square Root of the Sum of Squares), valida nel caso di accoppiamento incoerente di sorgenti multiple.

Questo significa che si assume, a titolo precauzionale, che tutti i macchinari associati ad una specifica fase lavorativa operino contemporaneamente.

Si considerano i seguenti scenari:

FASE LAVORATIVA	MACCHINARI UTILIZZATI
1. Modifica e sistemazione della Viabilità	Pala meccanica cingolata
	Escavatore cingolato con benna
	Autocarro
	Rullo compattatore / compressore
2. Realizzazione di opere in C.A. (fondazioni)	Pala meccanica cingolata
	Escavatore cingolato con benna
	Autocarro

Individuazione dei ricettori maggiormente esposti e della disposizione dei macchinari nelle due fasi lavorative:



Figura 357 - Scenario n.1 adeguamento viabilità



Figura 36 - Scenario 2 Fondazione WTG S10

Nelle immagini precedenti sono descritte le due condizioni al limite più sfavorevoli:

1. Viabilità di cantiere, adeguamento tratto stradale di accesso alla turbina S10, sul ricettore R219 per la condizione più sfavorevole alla distanza di 40 m.
2. Fondazioni in C.A. nuovo aerogeneratore con ricettore R328 a distanza 368,00 m dal cantiere, individuato come recettore sensibile con condizione più sfavorevole.

Scheda Ricettori:

COMUNE	RICETTORE	C. CAT.	COORDINATE WGS84		
SANTERAMO IN COLLE	R219	A/4	647142.00 m E	4510043.00 m N	Corpo aziendale a uso agro-pastorale e residenziale
SANTERAMO IN COLLE	R328	D10	647963.00 m E	4510018.00 m N	

I fabbricati oggetto di verifiche sono costruiti con uno piano e due piani fuori terra con copertura a falde, con struttura in muratura. Le fondazioni sono ipotizzate come cordoli in pietra a contorno del perimetro portante dell'edificio. Utilizzati come fabbricati per attività agricole e residenza occasionale e prevalentemente per ricovero di attrezzature agricole e deposito. Vista la categoria catastale assegnata ad uno dei due immobili A4, considerando il caso più sfavorevole di utilizzo in termini vibrazione, si considera di assegnare la tipologia "Abitazioni (notte)" dalla tabella che riporta i livelli suggeriti come limite dalla norma UNI 9614.

Luogo	A [m/s <sup>3</sup> ]	L [dB]
Aree critiche	3.3 * 10 <sup>-3</sup>	71
Abitazioni (notte)	5.0*10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni (giorno)	7.2*10 <sup>-3</sup>	77
Uffici	14.4*10 <sup>-3</sup>	83
Fabbriche	28.8*10 <sup>-3</sup>	89

Si assume, sempre a titolo cautelativo, che tutti i macchinari siano posizionati alla minima distanza dal ricettore R219 e dal ricettore R328, nella seguente tabella i parametri di riferimento ed i valori in frequenza utilizzati nei calcoli, tenendo in considerazione la natura del terreno come:

- Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina);
- Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Il livello di vibrazione stimato con ipotesi precauzionali sui ricettori maggiormente esposti durante le fasi più impattanti delle lavorazioni di cantiere è sempre risultato largamente inferiore ai valori limite di valutazione del disturbo (UNI 9614); di conseguenza sono da escludersi anche potenziali effetti di danno strutturale o estetico agli stessi edifici (UNI 9916). Essendo tutti gli altri edifici a distanze maggiori rispetto ai ricettori considerati nei calcoli, anche per essi valgono le considerazioni di cui sopra.

SCENARI	LIMITI DI NORMATIVA	RISULTATI
1. Cantiere Viabilità	<b>74 dB</b>	<b>Verificato</b>
2. Fondazioni C.A.		<b>Verificato</b>
3. Mezzi di trasporto		<b>Verificato</b>

## 5 CONSIDERAZIONI

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, come riportato nel presente Studio, ha come scopo di individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione in ottemperanza alle linee guida redatte dal Ministero, in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA ((D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014)).

Il documento di PMA sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.