

REGIONE LAZIO

Provincia di Viterbo (VT)

COMUNI DI CELLERE



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	24/02/22	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	18/02/22	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:

IBERDROLA RENOVABLES ITALIA S.p.A.



Sede legale in Piazzale dell'Industria, 40, 00144, Roma
Partita I.V.A. 06977481008 - PEC: iberdrolarenovablesitalia@pec.it

Società di Progettazione:



Ingegneria & Innovazione

Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

PROGETTO:

PARCO EOLICO DI "CELLERE"

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Cesare Furno
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Catania
n° 6130 sez. A

Elaborato:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20041S05-VA-RT-13-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

DEFINITIVO

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.





PARCO EOLICO CELLERE
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

24/02/2022

REV: 01

Pag.2

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	7
3.2	Caratteristiche generali e fisiche del parco eolico.....	11
4	LE COMPONENTI AMBIENTALI	27
4.1	Atmosfera e Clima	27
4.2	Ambiente idrico.....	28
4.3	Suolo e Sottosuolo	31
4.4	Paesaggio	32
4.5	Vegetazione, Flora e Fauna.....	37
4.6	Rumore.....	42
4.7	Vibrazioni	50
5	CONSIDERAZIONI.....	55



PARCO EOLICO CELLERE
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

24/02/2022

REV: 01

Pag.3

1 PREMESSA

Su incarico di IBERDROLA Renovables Italia S.p.A., la società Antex Group Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nel comune di Cellere, nella provincia di Viterbo.

Il progetto prevede l'installazione di n. 10 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 60MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Valentano (VT), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 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, da cabina utente adiacente, in nuova Stazione Elettrica di Smistamento di Terna da inserire in entra-esce sulla linea RTN esistente "Latera-San Savino" a 150 kV.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali e gestionali.

Sia Antex che Iberdrola pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, le Aziende citate posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

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 Tutela del Territorio e del Mare 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 n. 10 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 60MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Valentano (VT), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 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, da cabina utente adiacente, in nuova Stazione Elettrica di Smistamento di Terna da inserire in entra-esce sulla linea RTN esistente "Latera-San Savino" a 150 kV.



Figura 1 - Individuazione dell'Area di impianto

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

ID Aerogeneratori	Est	Nord	Comune
C01	729882.00 m E	4713796.00 m N	Cellere
C02	729734.00 m E	4713017.00 m N	Cellere
C03	730575.00 m E	4713021.00 m N	Cellere
C04	730809.00 m E	4712433.00 m N	Cellere
C05	729920.00 m E	4712302.00 m N	Cellere
C06	730307.61 m E	4711842.43 m N	Cellere

C08	729623.00 m E	4711803.00 m N	<i>Cellere</i>
C10	729250.80 m E	4711161.26 m N	<i>Cellere</i>
C11	728541.10 m E	4712171.53 m N	<i>Cellere</i>
C12	728277.00 m E	4711609.00 m N	<i>Cellere</i>

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di tipo Vestas Modello V162-6.0 – altezza torre HH 125 m, altezza totale HTip 206 m del tipo ad asse orizzontale con rotore tripala del diametro di 162 m, in grado di sviluppare fino a 6 MW di potenza nominale e 60 MW di potenza complessiva per l'intero impianto.

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.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Valentano (VT), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 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, da cabina utente adiacente, in nuova Stazione Elettrica di Smistamento di Terna da inserire in entra-esce sulla linea RTN esistente "Latera-San Savino" a 150 kV.

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso la Sotto Stazione Elettrica (SSEU) in progetto nel Comune di Valentano, per la trasformazione e la consegna dell'energia elettrica alla rete di trasmissione nazionale.

OPERE	Est	Nord	Comune
SSE-UTENTE	730864.00 m E	4714339.00 m N	<i>Valentano</i>

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico nel Comune di Cellere, nella provincia di Viterbo. L'area di impianto è posta rispettivamente a nord del centro abitato di Cellere, ad ovest dal centro abitato di Piansano, a sud dal centro abitato di Valentano, comune interessato dal progetto per il solo passaggio del cavidotto MT e per la Stazione Utente e ad est dal centro abitato di Ischia di Castro.

L'area di impianto è attraversata dalla Strada Regionale 312 Castrense utilizzata per l'accesso agli aerogeneratori.

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea e principalmente collinare con altimetrie decrescenti seguendo l'andamento da nord-est a sud-ovest, corrispondente al percorso dalla zona del lago di Bolsena al litorale tirrenico. I punti più alti si raggiungono nei 562 metri del Monte di Cellere, dove si trova la sorgente del torrente Arrone, e nei 543 metri del Monte Marano. Gli aerogeneratori sono posizionati ad un'altimetria che varia dai 410 ai 510 m s.l.m. circa.

Per quanto concerne il progetto vero e proprio, particolare attenzione sarà posta alla fase di cantiere, durante la quale la società relazionerà, almeno trimestralmente, sullo stato di avanzamento dei lavori. In fase di cantiere saranno adottati specifici accorgimenti necessari a ridurre al minimo gli impatti derivanti da polverosità, rumore ed emissioni in atmosfera.



PARCO EOLICO CELLERE
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

24/02/2022

REV: 01

Pag.7

Inoltre, durante l'esecuzione dei lavori, le aree di cantiere saranno monitorate da uno specialista del settore, al fine di suggerire eventuali misure di mitigazione correlate alla presenza di emergenze botaniche localizzate.

Le aree delle piazzole attorno alle macchine non sfruttate per la manutenzione ordinaria e/o il controllo degli aerogeneratori e le aree di cantiere, a montaggio ultimato, saranno ripristinate allo stato ante operam, eliminando dal sito qualsiasi tipo di rifiuto derivato da cantiere.

Si sfrutteranno al massimo le viabilità in essere le quali saranno semplicemente adeguate, laddove necessario, con ciò riducendo al minimo le alterazioni alla morfologia dei luoghi.

La fondazione stradale sarà realizzata con dalla sovrapposizione di uno strato di tout-venant e di uno strato di misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo. In particolare, nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà posto in essere alcun artificio che impedisca lo scambio tra suolo e sottosuolo delle acque (nessuna impermeabilizzazione). Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

Inoltre, si prevede esclusivamente l'impiego di acqua quale fluido di aiuto alla perforazione, per l'esecuzione delle eventuali perforazioni geognostiche, evitando quindi l'impiego di additivi di qualsiasi genere (bentonite, schiumogeni, etc.).

3.1 Descrizione dell'area di impianto

Il Lazio, regione dell'Italia centrale, si colloca sul versante medio-tirrenico e occupa 17232 km² di territorio italiano, estendendosi dagli Appennini al mar Tirreno. Il territorio non presenta caratteristiche fisiche omogenee, anzi si caratterizza per la sua eterogeneità, con prevalenza di zone montuose e collinari; le pianure si trovano per lo più in prossimità della costa. È una regione prevalentemente collinare: il 54% del suo territorio è occupato da zone collinari, il 26% da zone montuose ed il restante 20% da pianure.

Collocata nella parte nord-occidentale della regione di cui fa parte, la provincia di Viterbo ha un'area di 3.612 km² suddivisa in 60 territori comunali e si sviluppa in territori diversi tra loro che circondano il capoluogo posto abbastanza centralmente.

Ricade nella Provincia di Viterbo il comune di Cellere, il cui territorio scarsamente popolato, appartiene alla zona altimetrica denominata collina interna. Il centro abitato si trova ad un'altitudine di 344 mt. sul livello del mare (misurato in corrispondenza del Municipio). La quota massima raggiunta nel territorio è pari a 565 mt. s.l.m., mentre la quota minima è di 209 mt. s.l.m. L'intero territorio del comune di Cellere ha una superficie di 37.19 km².

Il Lazio comprende una regione ben diversificata, a contatto di Umbria, Abruzzo e Campania.

Da un punto di vista geografico e geomorfologico sarebbe forse più opportuno limitare il Lazio a quella parte dell'Anti-appennino tirrenico costituita prevalentemente da coni vulcanici e ripiani tufacei, su cui si appoggiano le colline plioceniche e i rilievi calcarei che si spingono sino al golfo di Gaeta. La regione così delimitata, compresa tra i Volsini e gli Aurunci, chiusa dai Monti Sabini, dai Prenestini e dagli Ernici, sarebbe più omogenea e uniforme. Le irregolarità dei confini, raramente segnati dalla natura, confermano che la regione laziale è piuttosto un aggregato di ambiti tra loro molto

diversi. L'eterogeneità lito-morfologica del territorio e la particolare collocazione geografica del Lazio creano i presupposti per una flora ricca (3107 entità) e contraddistinta da elementi di varia provenienza (nordica, occidentale, orientale e meridionale) che si associano per dare vita a un numero elevato di comunità vegetali, in grado di delineare una grande molteplicità di paesaggi.

L'attuale assetto della componente vegetazionale è il risultato dell'interazione di fattori ecologici, biogeografici e storici. Sotto il profilo ecologico, l'articolata fisiografia della regione e la presenza di catene montuose prossime al mare generano una grande varietà di tipi climatici e una forte compenetrazione fra la regione temperata e quella mediterranea. Durante le fasi glaciali pleistoceniche, quando l'elemento distintivo del paesaggio era prevalentemente rappresentato da steppe e praterie ad Artemisia con Gramineae, Caryophyllaceae e Chenopodiaceae, proprio le caratteristiche orografiche hanno consentito la presenza di stazioni umide, sparsamente diffuse nel territorio, che hanno assunto la funzione di siti di rifugio per le specie legnose. A partire dall'Olocene, con il cambiamento delle condizioni climatiche, alberi e arbusti hanno rapidamente e estesamente ricolonizzato la regione. Infine la millenaria gestione del territorio da parte dell'uomo ha fortemente contribuito alla frammentazione dell'articolato paesaggio vegetale, dando luogo a numerosi stadi di sostituzione della vegetazione. In sintesi, in base alle caratteristiche litostratigrafiche e fisiografiche della regione, il Lazio può considerarsi costituito da 5 macro unità principali, all'interno delle quali si riconoscono complessi vegetazionali autonomi, caratterizzati da numerose serie di vegetazione.

Non ci sono rilievi particolarmente alti nella provincia di Viterbo, essendo il massimo picco il Monte Cimino situato accanto all'omonima catena all'interno del comune di Soriano nel Cimino, con 1.053 metri d'altitudine. La catena dei monti Cimini è anche la più considerevole in termini di estensione e di altitudine, col monte Fogliano (964,5 m s.l.m.), il Poggio Nibbio (896 m s.l.m.) e il monte Venere (851 m s.l.m.). L'unica altra catena, poco più che collinare in realtà, è quella dei Monti Volsini che coronano a nord il Lago di Bolsena: parlare di catena sembra a volte inappropriato per questi rilievi che raggiungono nel Poggio del Torrone l'altezza massima di 690 metri e hanno un andamento piuttosto dolce, dando l'aspetto decisamente più collinare che montano. Entrambe le formazioni sono di origine vulcanica, come dimostrano le conformazioni rocciose spesso tufacee o di altre rocce tipicamente di origine lavica. Anche le zone pianeggianti o i laghi sono spesso sprofondamenti vulcanici, come le grosse caldere di Bolsena, l'attuale lago, o di Latera.

L'area di impianto, interessando il comune di Cellere si colloca all'interno del territorio dell'Alta Tuscia, nota anche come alto viterbese. E' la zona settentrionale della provincia di Viterbo, ovvero la parte a nord al capoluogo Viterbo, molto più collinare e dal territorio di origine vulcanica e corrispondente alle zone limitrofe alla Toscana ed al lago di Bolsena. Si trova in uno dei punti più strategici e panoramici d'Italia al confine con l'Umbria e la Toscana. I due monti più alti della zona sono il Monte Rufeno e il Poggio del Torrone.

La Tuscia, così chiamata dal nome che i Latini davano agli



Etruschi (“Tusci”), coincide in gran parte con la provincia di Viterbo e si trova nella parte settentrionale del Lazio. Dispone di colline di media altitudine, di due laghi di origine vulcanica (Bolsena e Vico), di vaste zone pianeggianti, di un’importante area termale riunita intorno alla splendida città medioevale di Viterbo e vanta numerose riserve naturali ed oasi di protezione. I centri storici di impianto medioevale della Tuscia sorgono aggrappati a speroni di roccia tufacea (notevole quello di Civita di Bagnoregio). Ed è in più una zona priva di grandi insediamenti industriali e urbani. Di seguito, si riporta un’immagine su ortofoto e IGM con l’individuazione degli aerogeneratori, il percorso cavidotti interrati (indicato con il colore magenta) e l’ubicazione della Stazione utente.

Ortofoto

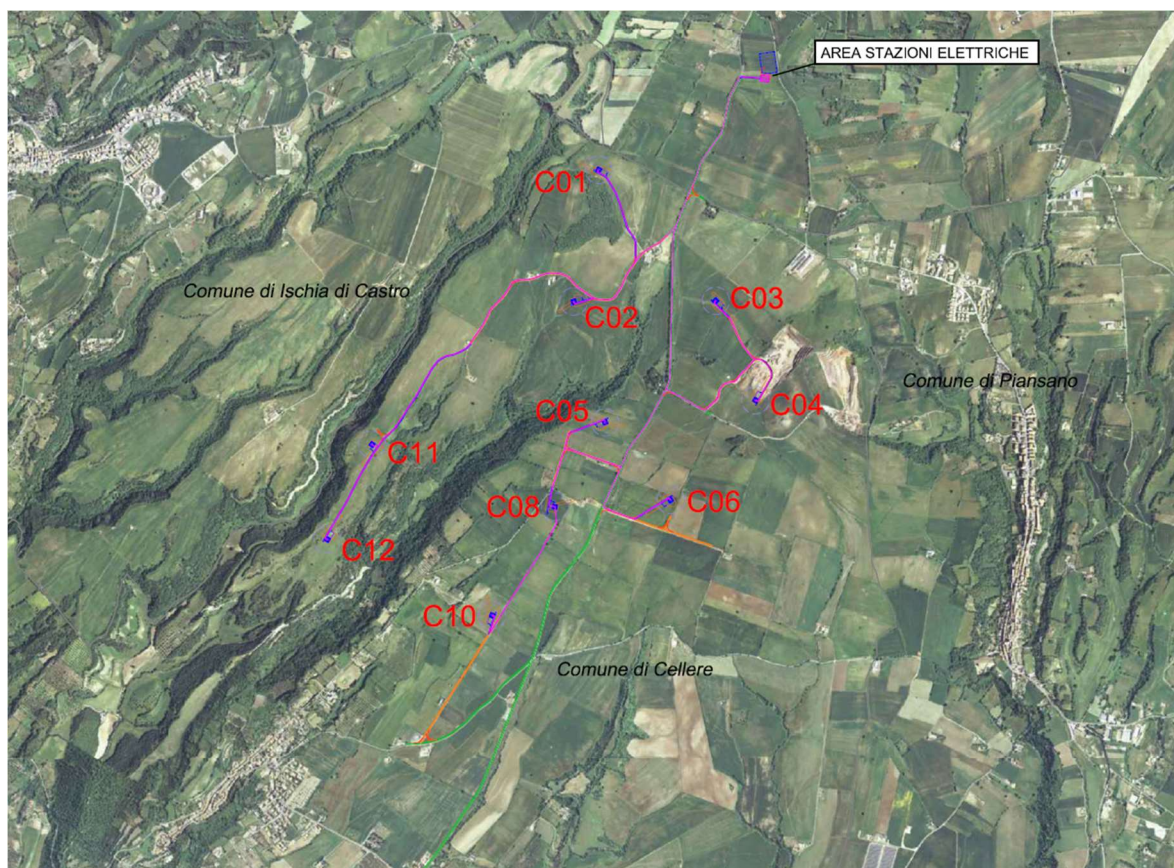






Figura 2 - Individuazione del layout di impianto su Ortofoto

Legenda

- Confini regionali
- - - Confini provinciali
- Confini comunali
-  Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
-  Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- - - Cavidotto interrato AT
-  Sottostazione Elettrica Utente
-  Nuova Stazione Elettrica TERNA Latera
- Viabilità esistente
- Viabilità esistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità

Cartografia IGM

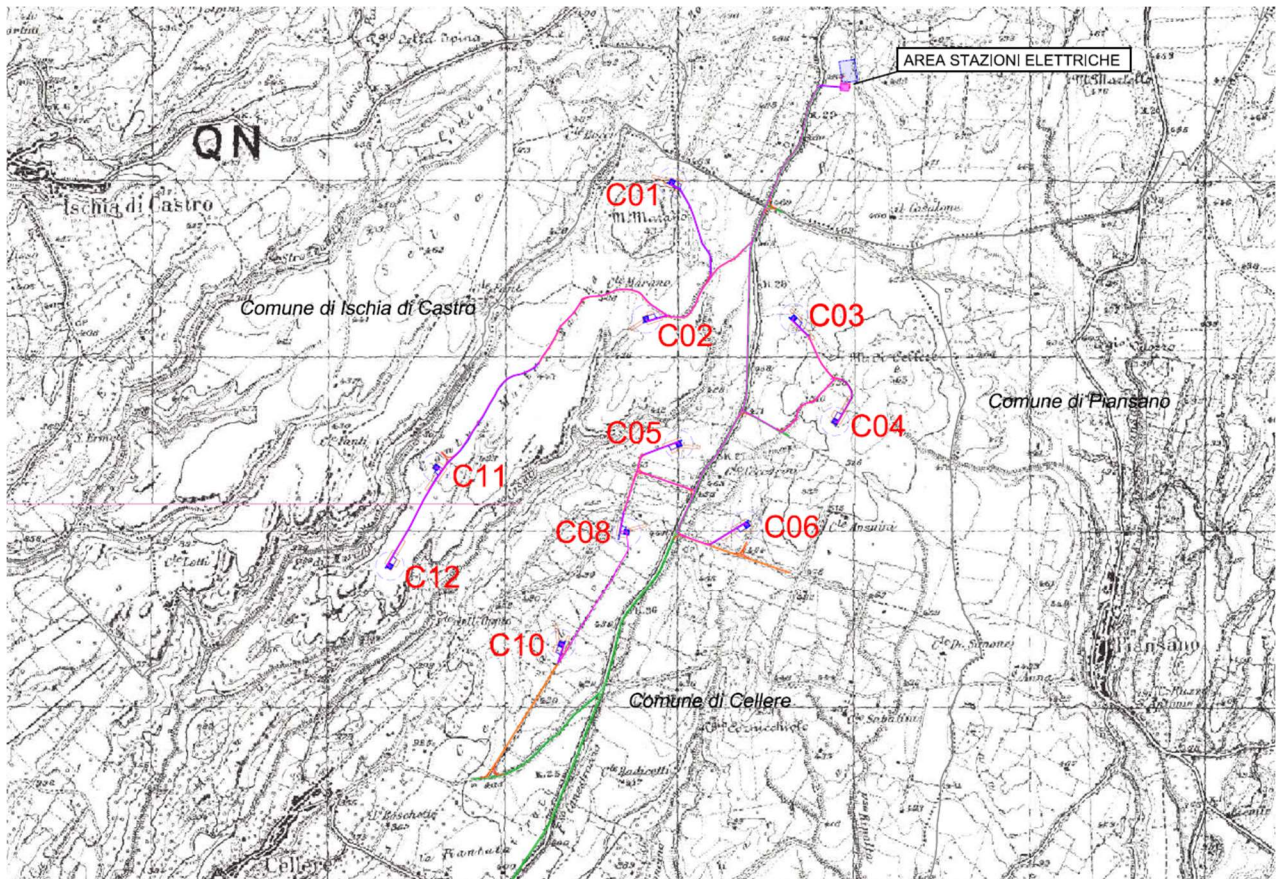




Figura 3 - Inquadramento impianto eolico su IGM

Legenda

- Confini regionali
- Confini provinciali
- Confini comunali
-  Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
-  Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- Cavidotto interrato AT
- Sottostazione Elettrica Utente
- Nuova Stazione Elettrica TERNA Latera
- Viabilità esistente
- Viabilità esistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità

L'inquadramento del progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25000 di cui alle seguenti codifiche: N° 136 NE I Pitigliano, N° 136 NO I L.di Mezzano, N° 136 SE IV Ponte S.Pietro, N° 136 SO I Valentano, N° 136 SE I Capodimonte, N° 136 NE III Riminino, N° 136 NO II Camino, e N° 136 NE II Toscana.

- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 344024, 344021, 344012, 344023, 344022, 344033, 344051, 344064, 344061, 344074, 344052, 344063, 344062, 344073.
- Il progetto si identifica all'interno dei seguenti Fogli catastali:
- **Fogli di mappa interessati dagli aerogeneratori e le loro componenti:**
 - Comune di Cellere F. 1 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7.
- **Fogli di mappa interessati dal cavidotto MT:**
 - Comune di Cellere F. 1 – 2 - 3 – 4 – 5 – 6 - 7;
 - Comune di Valentano F. 31.
- **Sottostazione**
 - Comune di Valentano F. 31.

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. La macchina con le sue dimensioni è rappresentata nell'elaborato "Sezioni tipo Aerogeneratori".

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento.

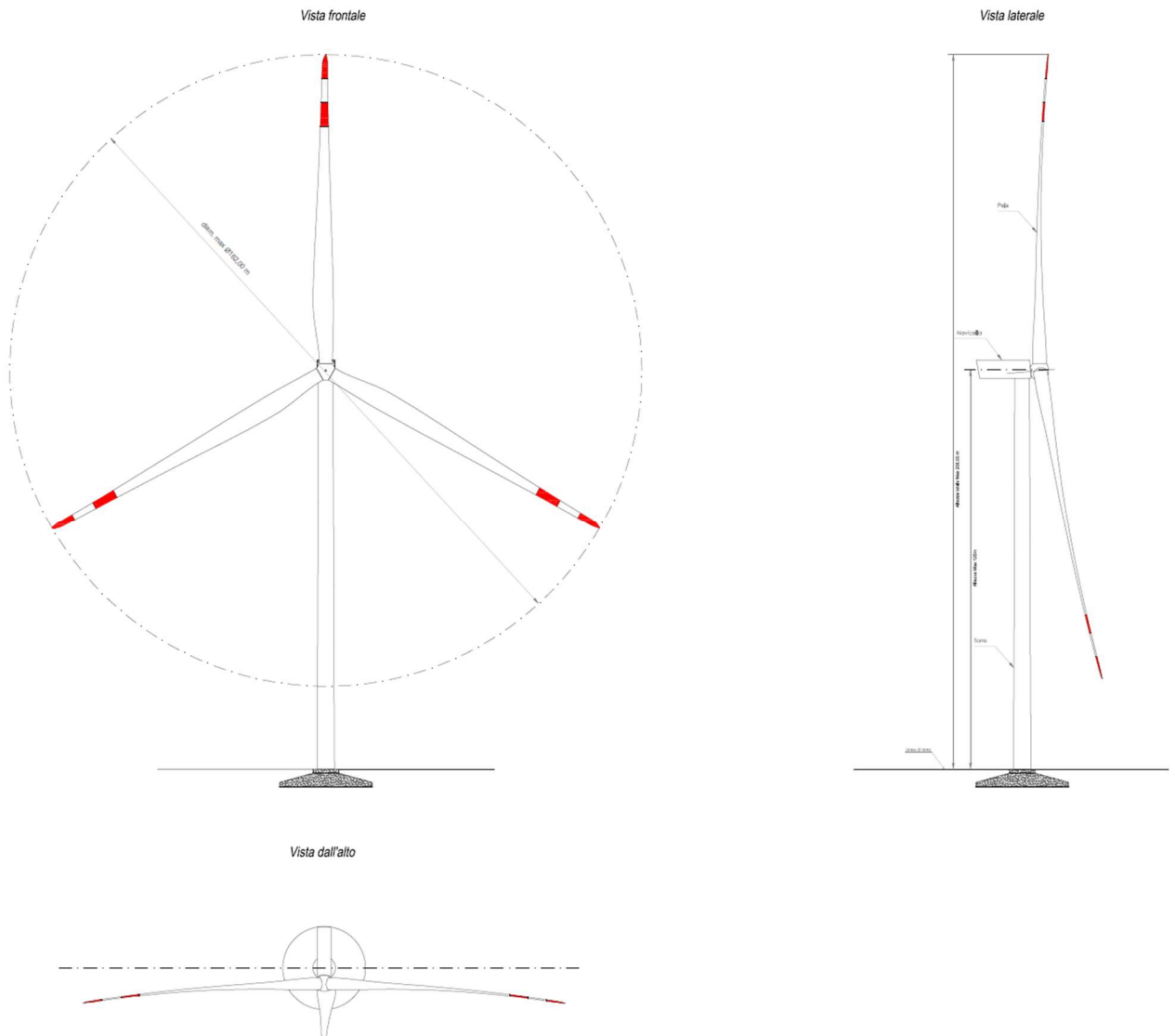
Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è il Vestas V162-6.0_HH125, un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e potenza massima di 6000 KW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo di 162 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a 125 m.

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori dovrà predisporci, nelle aree subito attorno alla fondazione, lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e compattazione di una superficie di circa 40x27 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 15x90 m, subito adiacente a quella definitiva, per lo stoccaggio temporaneo delle pale, una delle dimensioni di circa 40x20 m 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 96-120 x 17 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 queste aree, 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.

Tutte le turbine avranno, inoltre, una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m, 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.



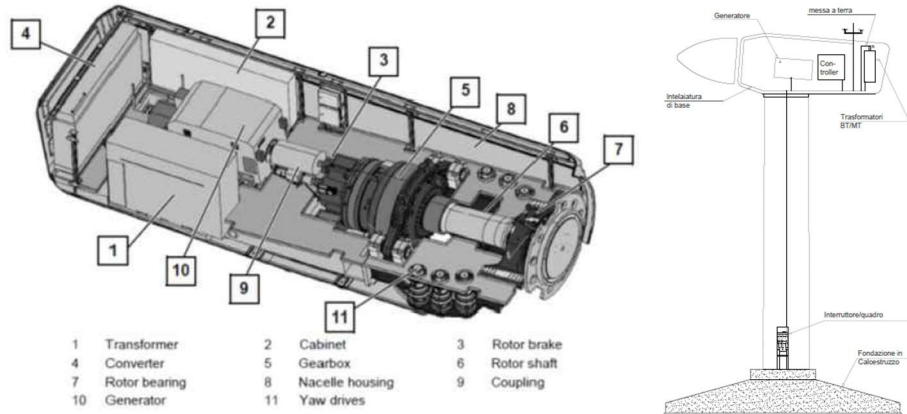


Figura 4 - Aerogeneratore tipo

Per una più dettagliata visione dell'aerogeneratore si rimanda all'elaborato grafico:

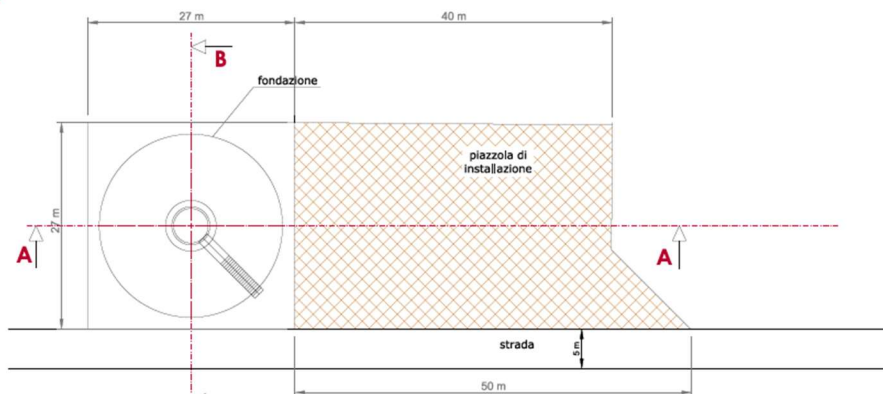
- C20041S05-PD-EC-11 Aerogeneratore Tipo

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 sono state individuate n.2 tipologie di piazzole definitive da prevedere per ogni singolo aerogeneratore, come di seguito:

- Tipologia 1: Aerogeneratori: C01, C02, C03, C04, C05, C06, C10 e C12.
- Tipologia 2: Aerogeneratori: C08 e C11.

Pianta



Sezione A-A



Sezione B-B

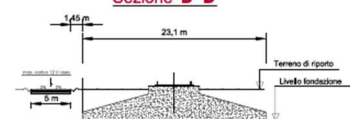


Figura 5 - Piazzola tipo 1 definitiva tipo post-operam

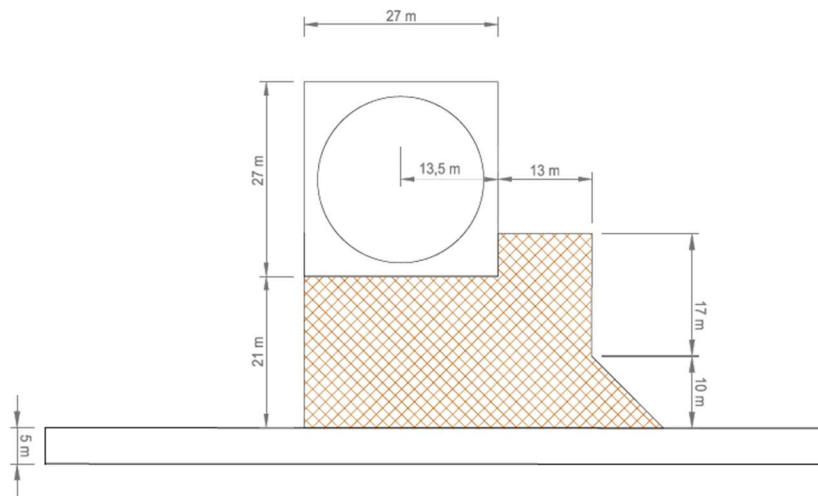


Figura 6 - Piazzola tipo 3 definitiva tipo post-operam

Per una più dettagliata visione della piazzola definitiva si rimanda all'elaborato grafico:

- C20041S05-PD-EC-13 Piazzole Definitive tipo

Relativamente alle piazzole provvisorie state individuate tipologie differenti, Le immagini seguenti mostrano l'ingombro delle componenti previste per ogni singolo aerogeneratore:

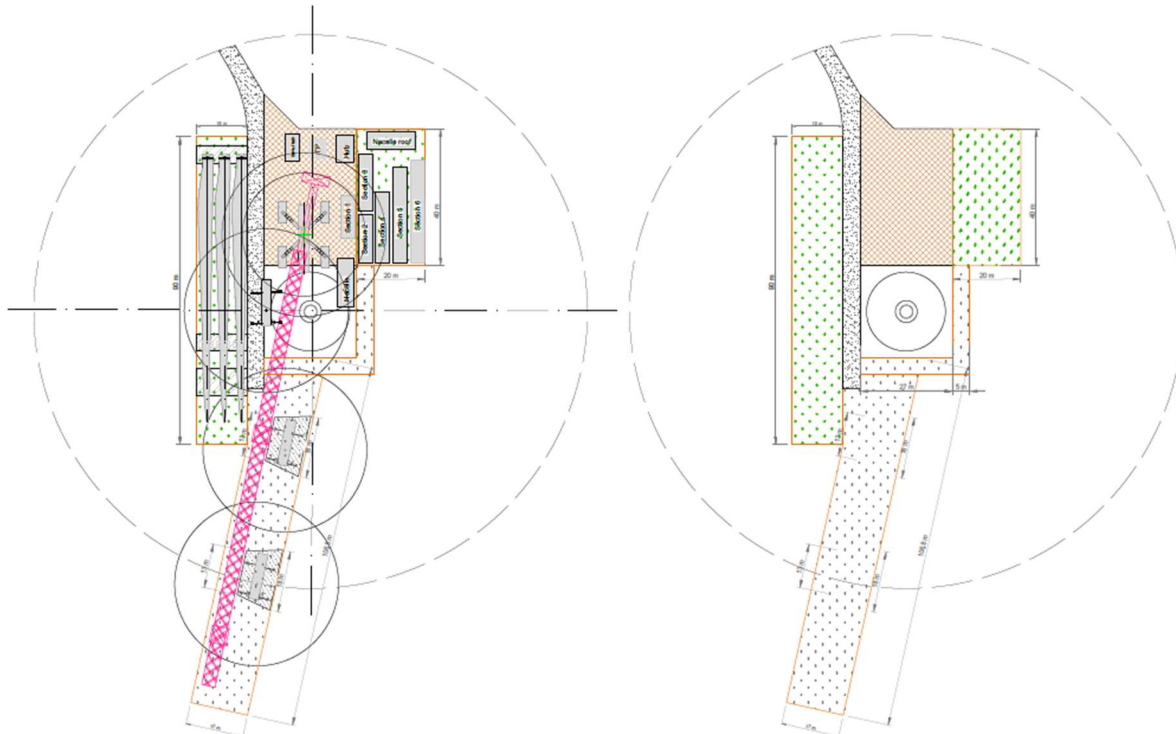


Figura 7 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C01

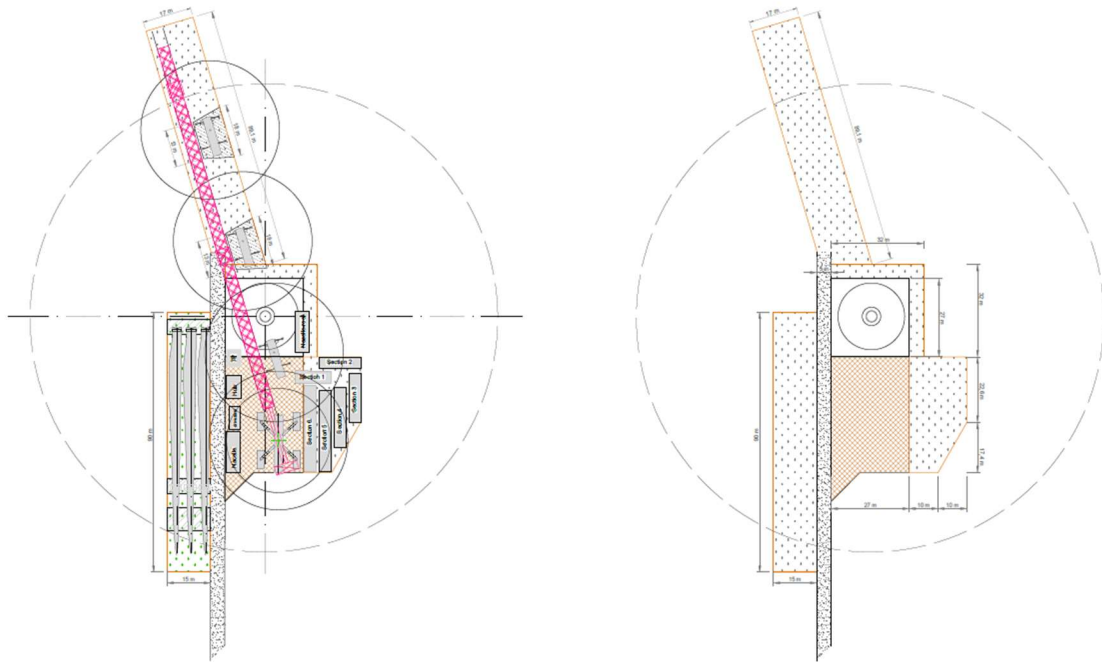


Figura 8 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C02

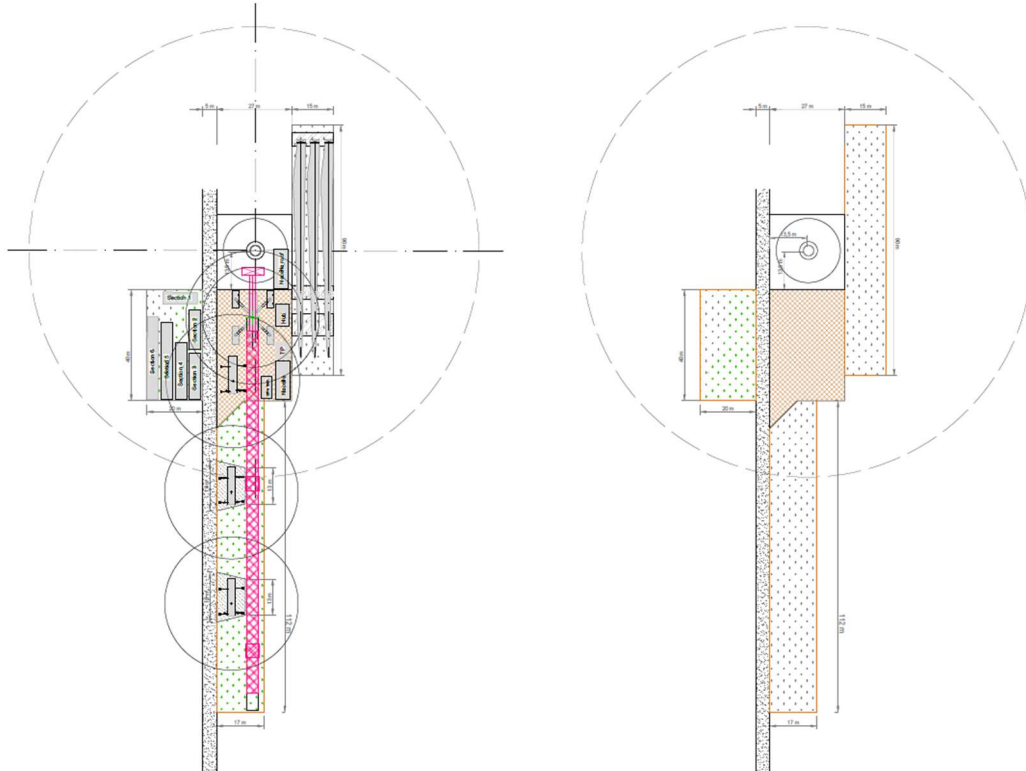


Figura 9 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C03

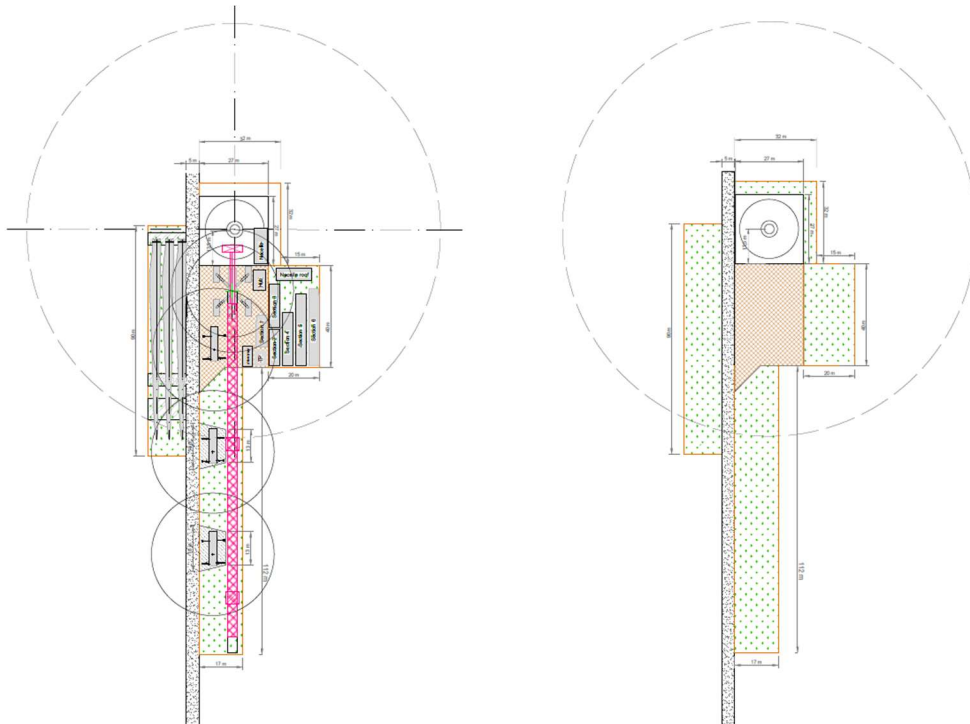


Figura 10 – Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio degli aerogeneratori C04 e C12

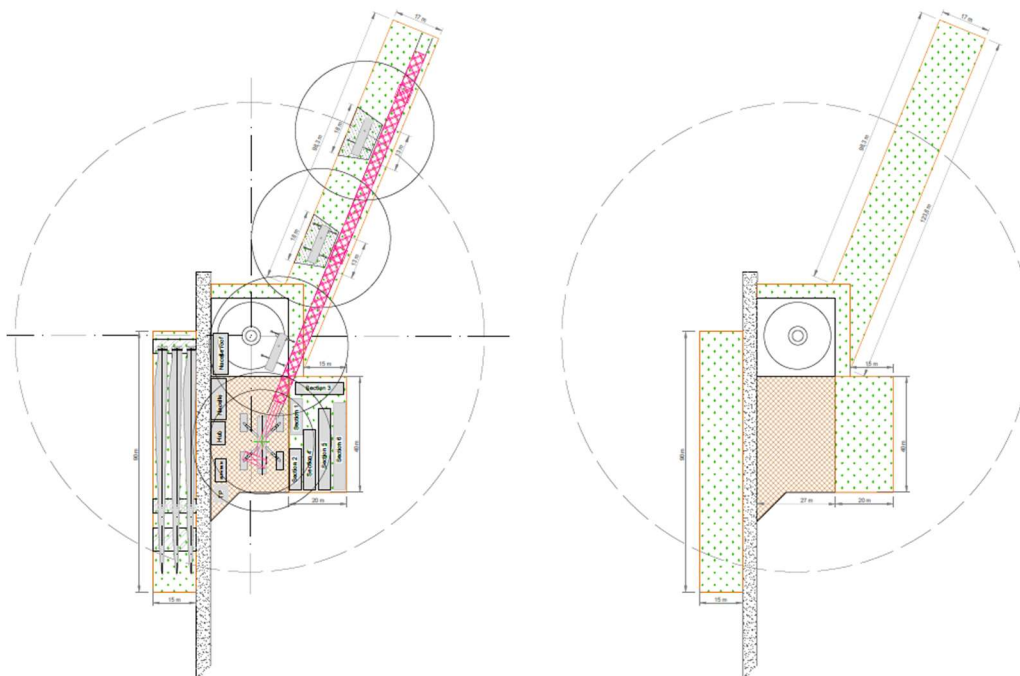


Figura 11 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C05

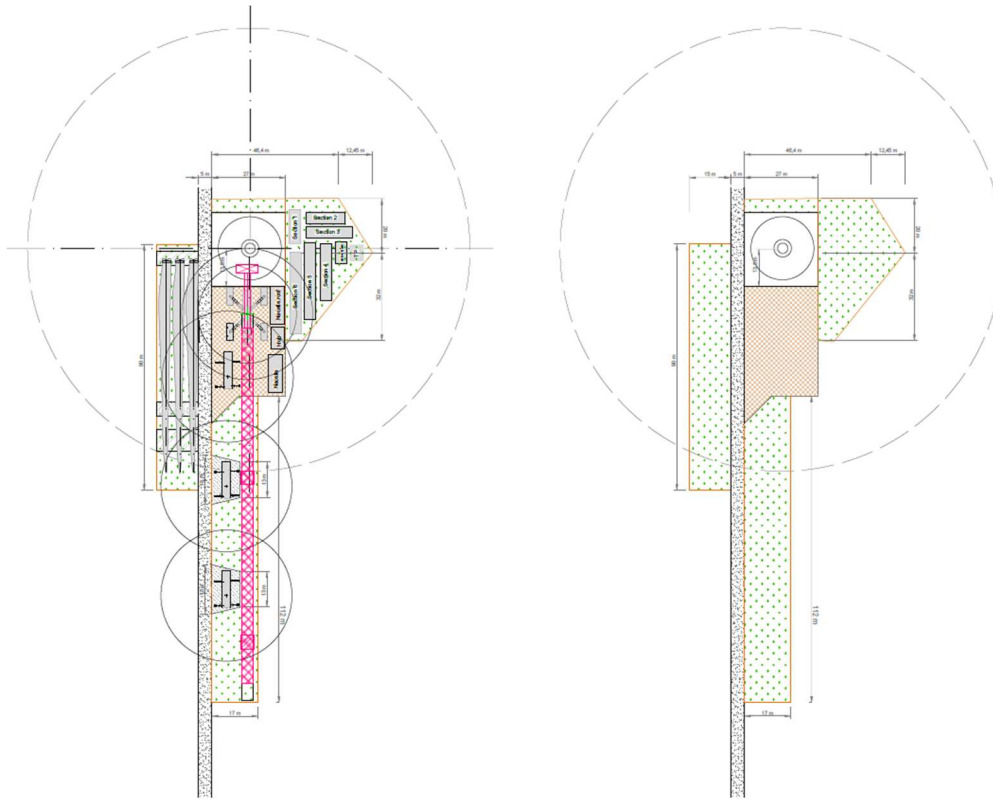


Figura 12 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C06

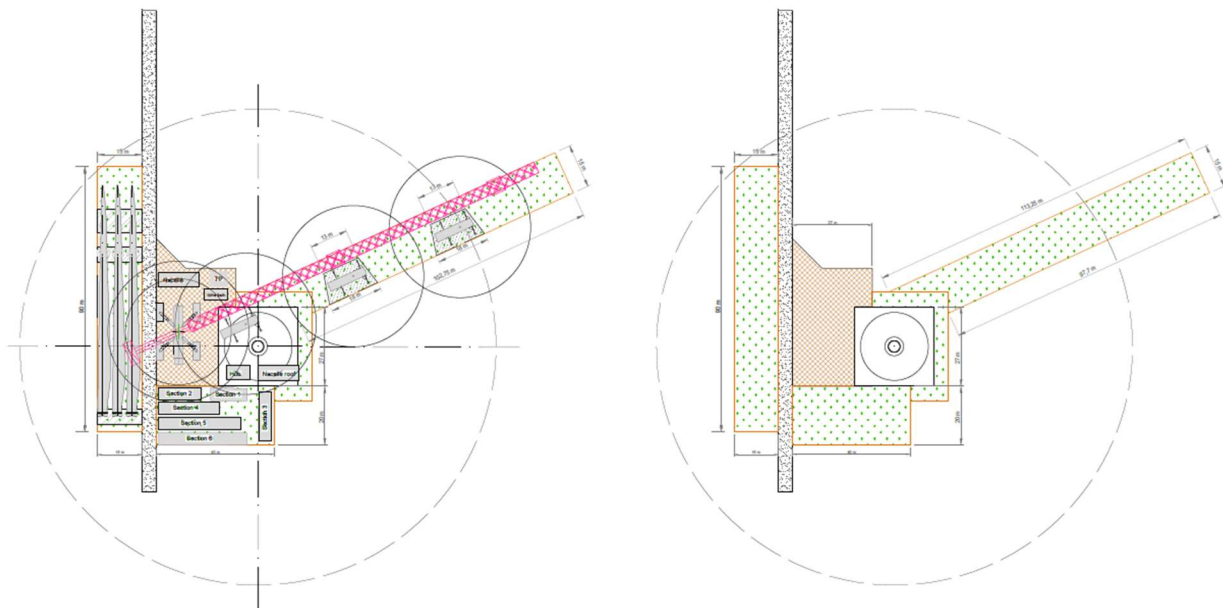


Figura 13 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C08

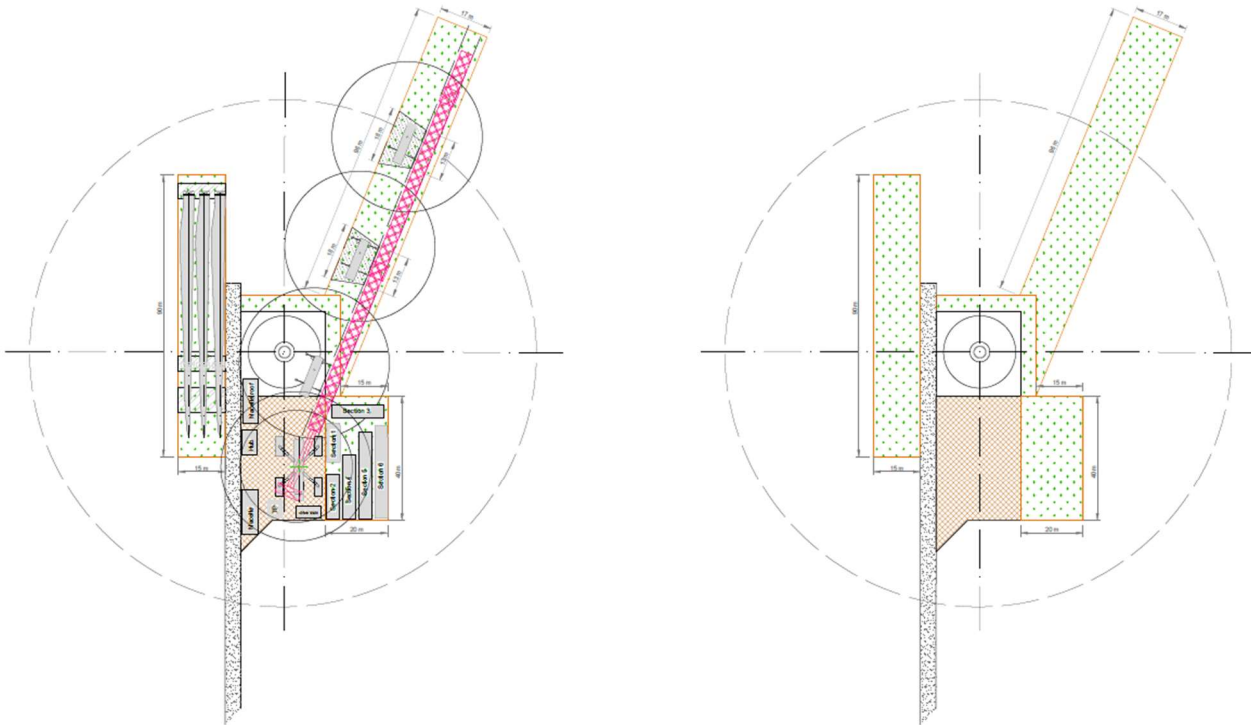


Figura 14 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C10

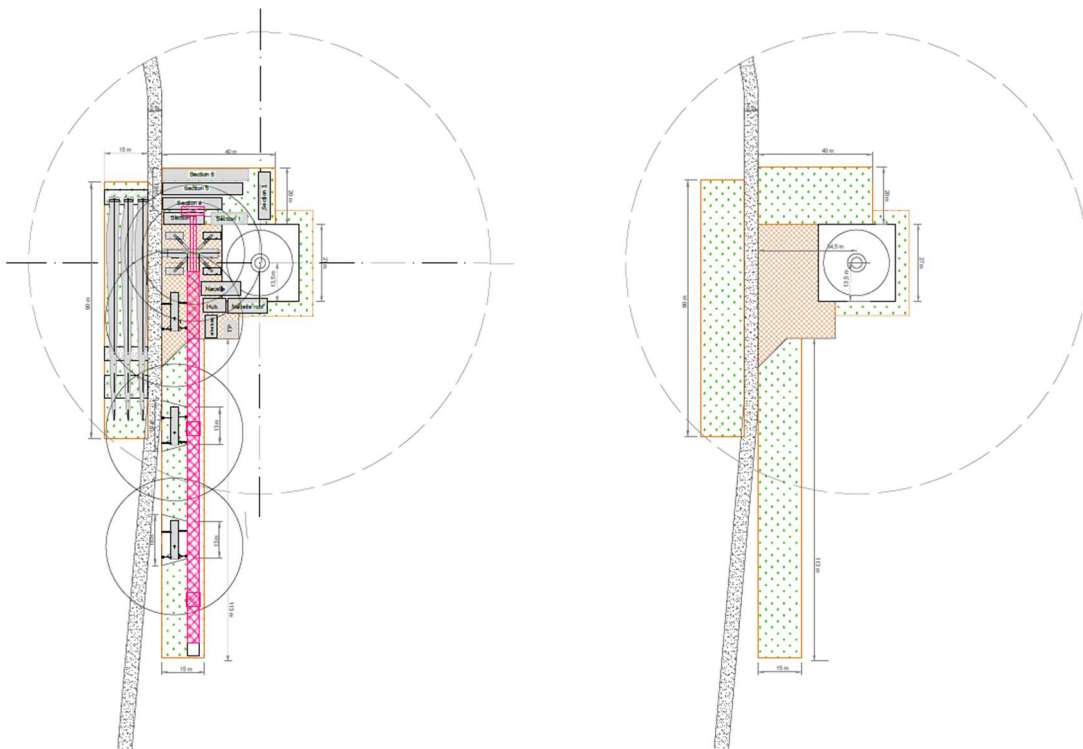


Figura 15 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio dell'aerogeneratore C11

Per una più visione più dettagliata delle piazzole temporanee ipotizzate per ogni aerogeneratore da prevedere per la fase di montaggio, è stato prodotto l'elaborato grafico denominato come di seguito.; ove è possibile verificare la configurazione studiata per ogni singolo aerogeneratore:

- C20041S05-PD-EC-14 Piazzola Tipo con indicazione delle aree temporanee per il Posizionamento Componenti e Gru

• Strutture di fondazione Aerogeneratore:

- Scavi;
- Formazione di magrone di fondazione;
- Carpenteria metallica e realizzazione di casseforme;
- Getto di calcestruzzo. Il dimensionamento effettuato in questa fase tiene conto del modello di aerogeneratore, scelto dalla committenza, con diametro rotore pari a 162 m e altezza al mozzo pari a 125 m, con relativa aria spazzata pari a 20.612 mq.

Inoltre in tale fase si prevede la realizzazione di opere di fondazione del tipo dirette in relazione alla stratigrafia locale del terreno. La fondazione diretta avrà una forma troncoconica con diametro alla base pari a 23,10 m e un'altezza complessiva di 4,30 m. All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia metallica di forma cilindrica per l'ancoraggio della torre.

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.

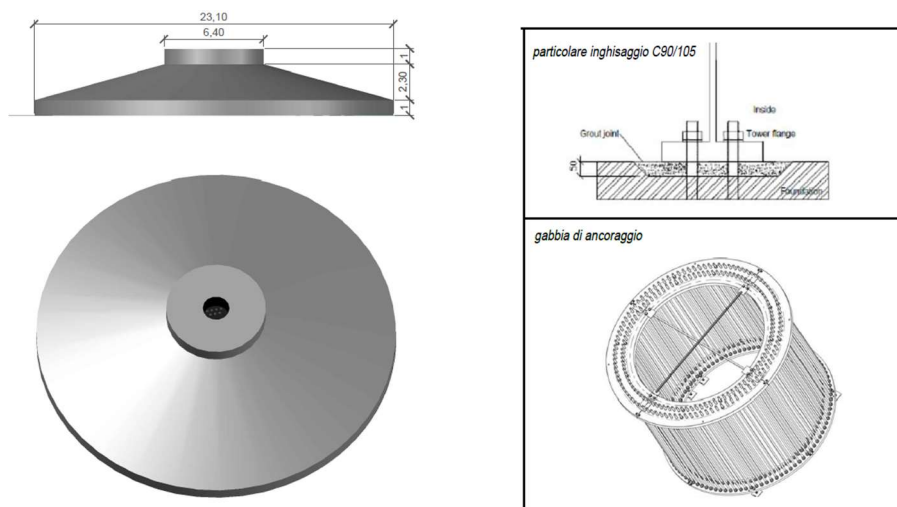


Figura 16 - Fondazione tipo aerogeneratore



Figure 17 - Immagini tipo di alcune fasi di lavorazione della Fondazione degli aerogeneratori

Per una più dettagliata visione della Fondazione dell'aerogeneratore sono stati prodotti gli elaborati grafici, denominati:

- C20041S05-PD-EC-12 Fondazione Aerogeneratore Tipo;
- C20041S05-PD-RT-14 Disciplinare descrittivo elementi tecnici.

- 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 (es. 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 14.777,00 m di cui oggetto di intervento circa 8.180,00 m, a loro volta suddivisi in 4.643,00 m riguardanti la viabilità esistente da adeguare e solamente 3.537,00 m riguardanti nuova viabilità da realizzare; dunque nel complesso per una potenza di 60.0 MW di nuovo impianto occorrerà realizzare solamente 3.537,00 m di nuove strade sterrate pari a circa l'24% di tutta la viabilità presente. 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.

La carreggiata avrà un'ampiezza di circa 5,00 m per il rettilineo, mentre si arriverà ai 6,00 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. Le pendenze raggiungibili dagli assi stradali saranno del 10% circa in condizioni non legate, del 12-14% con accorgimenti (asfalto o cemento) mentre per pendenze maggiori si dovrà ricorrere al traino ed in ogni caso bisognerà valutare in accordo con il trasportista.

La sezione stradale sarà realizzata in massicciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm. Il carico assiale sul piano stradale dovrà essere di circa 12 t/asse.

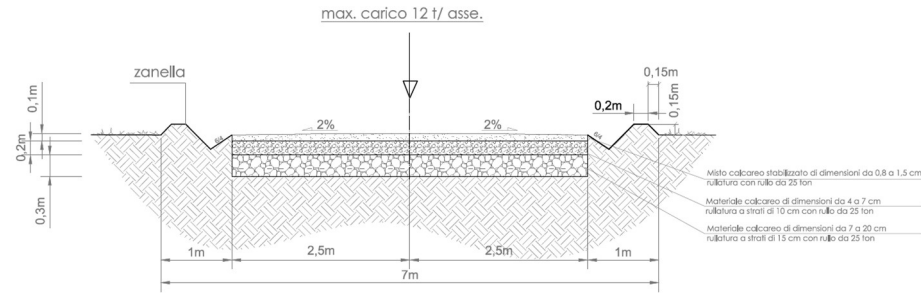


Figure 18 - Sezione stradale tipo in piano

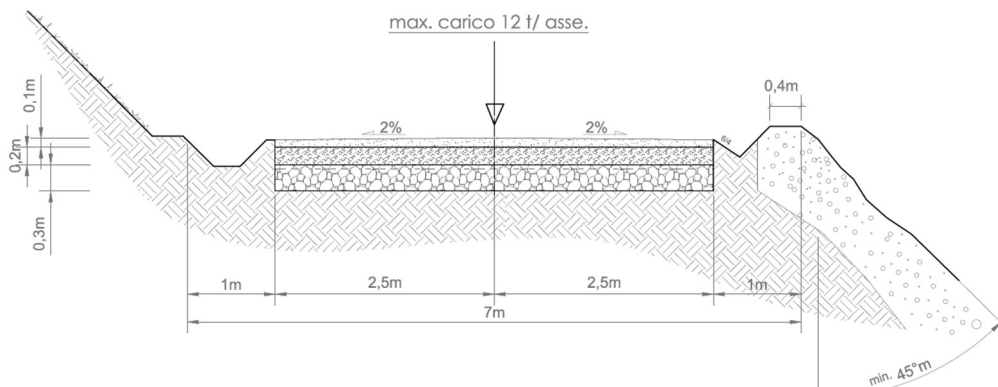


Figure 19 - Sezione stradale tipo con scarpata (mezza costa)

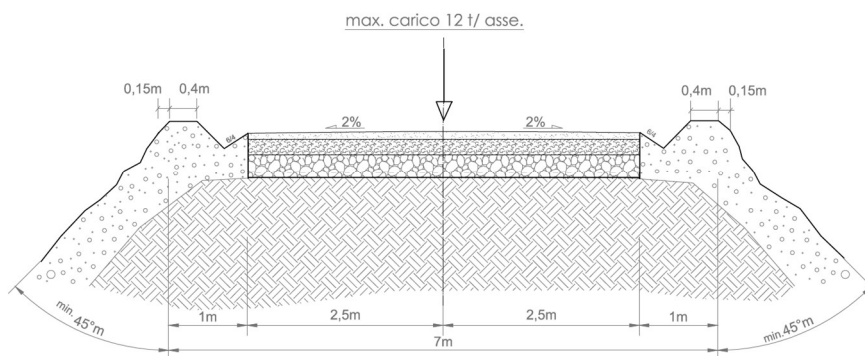


Figure 20 - Sezione stradale tipo in rilevato

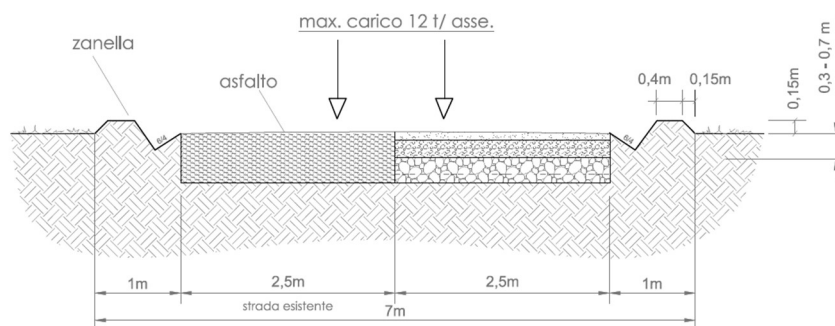


Figure 21 - Sezione stradale tipo nel caso di allargamento della sede stradale esistente

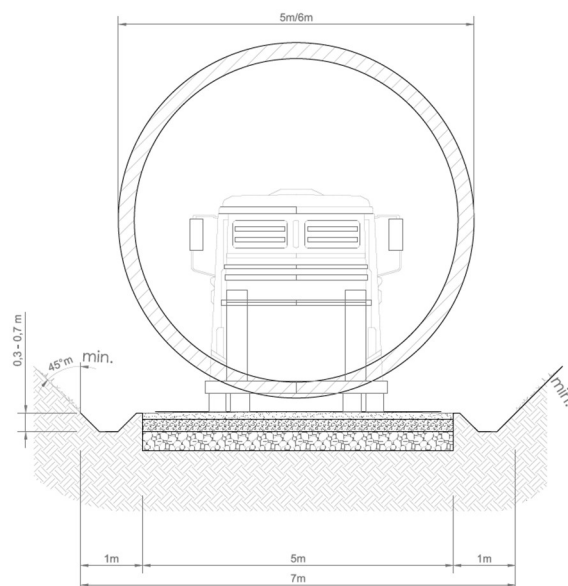


Figura 22 - Sezione stradale tipo con rappresentazione dell'ingombro careggiata del trasporto

Per una più dettagliata visione delle sezioni si rimanda all'elaborato grafico, di cui di seguito si riportano alcuni tipici:

- C20041S05-PD-EC-09 "Sezioni Stradali Tipo".

• Posa Cavidotti

- In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,2 m dal piano di calpestio. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligatoria che per una terna avrà una larghezza di 47 cm, di 79 cm per due terne, mentre di 1,11 m per tre terne.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa. Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra. Le macchine saranno suddivise in due sottocampi composti rispettivamente da tre

e due macchine, a seconda della viabilità esistente, collegate tra loro attraverso uno degli scomparti di media tensione della macchina più vicina al punto di raccolta.

- 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.

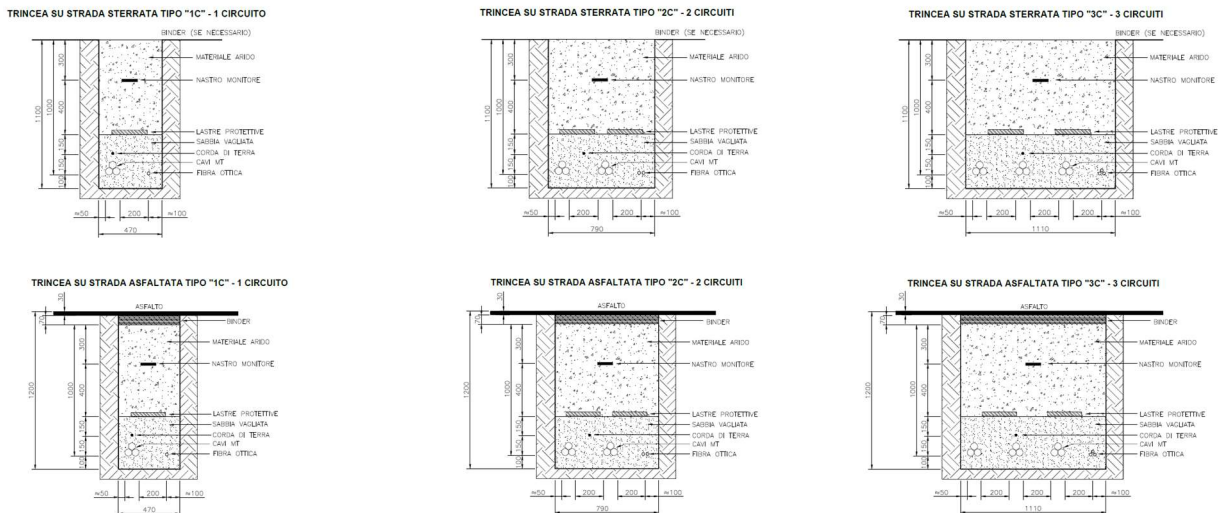


Figura 23 - Tipologie tipo di trincea per la posa dei cavidotti MT

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 1,0 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)

Coerentemente con la suddivisione in sotto campi di cui si è già parlato, l'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso le SSEU 30/150 kW è articolato su n. 3 distinte linee elettriche a 30 kV, una per ciascun sottocampo. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 30 kV, di sezione pari al massimo a 630 mm².

Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sotto campo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato MT 30 kV, di sezione pari a crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore.

Linea MT 1 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	C12>>C11	128,30	871	120	46,0	0,153	8,4	0,000	ST - Trifoglio
2	C11>>C02	256,60	2199	185	168,0	0,560	55,6	0,000	ST - Trifoglio
3	C02>>C01	384,90	1430	400	100,5	0,335	40,5	0,000	ST - Trifoglio
4	C01>>SSEU	513,20	2238	630	162,8	0,543	75,2	0,000	ST - Trifoglio
TOTALE			6738		477	1,59	179,73	0,001	

Linea MT 2 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	C10>>C08	128,30	1180	120	62,3	0,208	11,4	0,000	ST - Trifoglio
2	C08>>C05	256,60	928	185	70,9	0,236	23,5	0,000	ST - Trifoglio
3	C05>>SSEU	384,90	3481	400	244,5	0,815	98,7	0,001	ST - Trifoglio
TOTALE			4409		315	1,05	122,17	0,001	

Linea MT 3 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	C06>>C04	128,30	2493	120	131,5	0,438	24,1	0,000	ST - Trifoglio
2	C04>>C03	256,60	979	185	74,8	0,249	24,8	0,000	ST - Trifoglio
3	C03>>SSEU	384,90	3005	400	211,1	0,704	85,2	0,000	ST - Trifoglio
TOTALE			6477		417	1,39	134,09	0,001	

Tabella - Suddivisione dei sotto-campi dei cavidotti MT

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con protezioni meccaniche ove necessario, ad una profondità di 1,2 m dal piano di calpestio. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Sistema di terra Il sistema di terra del parco eolico è costituito da una maglia di terra formata dai sistemi di dispersori dei singoli aerogeneratori e dal conduttore di corda nuda che li collega. La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente.

Il sistema di terra di ciascun aerogeneratore consisterà in più anelli dispersori concentrici, collegati radialmente fra loro, e collegati in più punti anche all'armatura del plinto di fondazione.

Il conduttore di terra di collegamento tra i vari aerogeneratori consiste invece in una corda di rame nudo da 50 mm², posta in intimo contatto con il terreno. Particolare attenzione va posta agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto. Per evitare infatti che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95mm² del tipo FG7(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo di 50 mm².

Per una visione grafica e un approfondimento descrittivo di quanto sopra riportato, sono stati prodotti gli elaborati progettuali, a corredo del presente Studio, aventi la seguente codifica:

- C20041S05-PD-RT-09 Calcoli preliminari degli impianti;
- C20041S05-PD-RT-10 Relazione Sistema di Potenza per la connessione degli aerogeneratori alla RTN;
- C20041S05-PD-EE-28 Pianta Cavidotti: Divisione in tratte;
- C20041S05-PD-EE-29 Sezione tipo cavidotto MT.

- Stazione di trasformazione utente

- La stazione di trasformazione utente, riceve l'energia proveniente dal parco eolico e la eleva alla tensione di 150kV. La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno delle cabine di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. Le cabine di stazione sono costituiti dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dagli aerogeneratori, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dagli scomparti MT per il collegamento ai trasformatori MT/AT, necessari per il collegamento RTN. La sezione di alta tensione della stazione utente è costituita da un sistema a singola terna di sbarre con due stalli trasformatore AT/MT.

La stazione di trasformazione è costituita da uno stallo trasformatore elevatore. Lo stallo trasformatore è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore 30/150 kV da 80 MVA ONAN;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 150 kV con sostegno;
- Trasformatori di corrente e di tensione con sostegni, per misure e protezioni;
- Armadio di smistamento in prossimità dei TA e TV;
- Interruttore tripolare 170 kV;
- Sezionatore tripolare orizzontale 145-170 kV con lame di terra.
- Scaricatore di sovratensione;
- Terminali per cavi AT.

L'impianto viene completato dalla sezione MT/BT, la quale risulterà composta da:

- Quadri MT a 30 kV, completi di:
- Scomparti di sezionamento linee di campo;
- Scomparti misure;
- Scomparti protezione generale;
- Scomparto trafo ausiliari;
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV da 100 kVA;
- Quadri servizi ausiliari;
- Quadri misuratori fiscali;
- Sistema di monitoraggio e controllo.

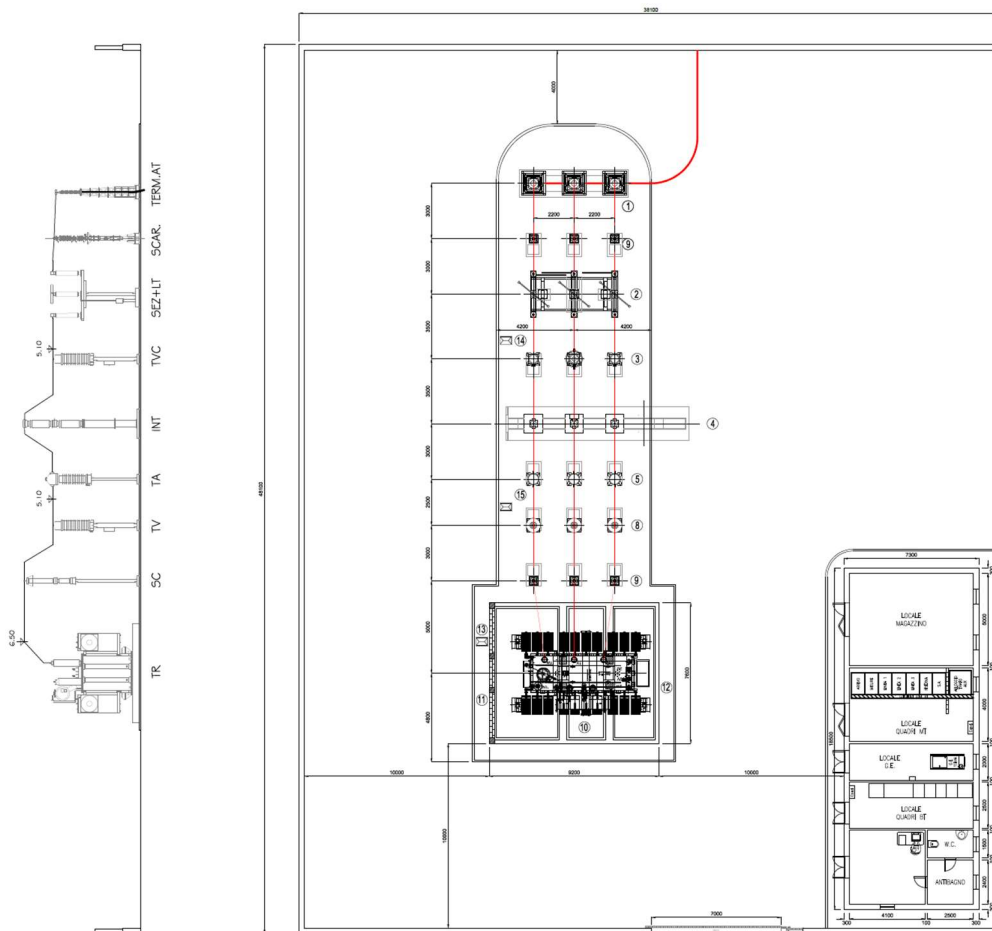


Figura 24 - Planimetria e sezione elettromeccanica della SSE Utente

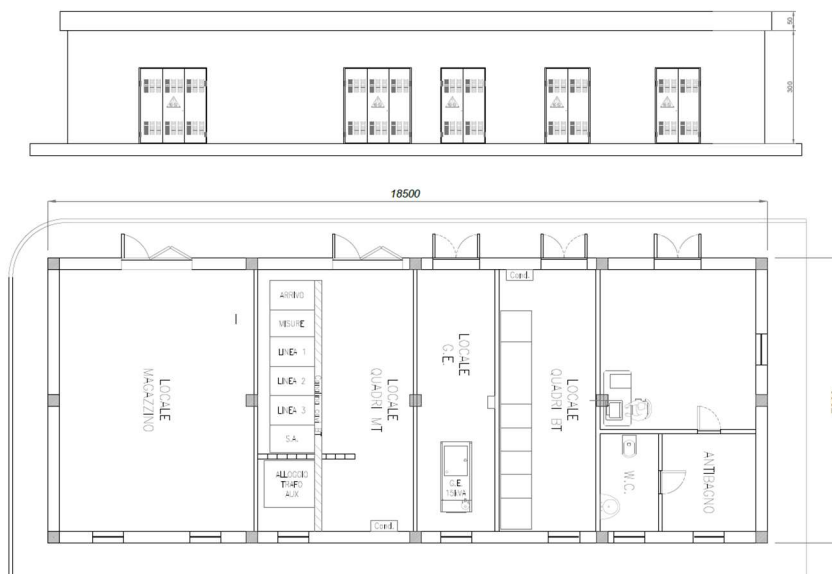


Figure 25 - Pianta e prospetto cabina stazione utente

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 ante-operam, in corso d'opera e post-operam 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.

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell'erosione eolica, è prevedibile l'innalzamento di polveri.

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

In particolare si prevedrà:

- 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

Dal punto di vista idrogeologico, si evince la presenza di numerosi compluvi a carattere stagionale che confluiscono nei principali collettori dell'area, costituiti dai Fosso Marano, Fosso Cassata, Fosso del Canestraccio e Fosso Arroncino. L'elevato numero di corsi d'acqua evidenzia una permeabilità superficiale dei terreni sostanzialmente medio-bassa, che però tende a modificarsi repentinamente nei depositi al di sotto del piano di campagna, in relazione alla notevole eterogeneità granulometrica degli stessi.

Infatti, per quanto concerne le caratteristiche idrogeologiche dei terreni investigati, le varie Litologie investigate presentano permeabilità variabile, nello specifico:

- le lave sono caratterizzate da una permeabilità da media a medio-alta sulla base della presenza o meno di una vasta rete di fratture e, laddove si presentano sature d'acqua, esse sono interessate da falde molto produttive;
- la permeabilità dei tufi è variabile, compresa tra bassa e media, in funzione del dominio geologico attraversato dal corso d'acqua;
- la permeabilità delle sabbie risulta media.

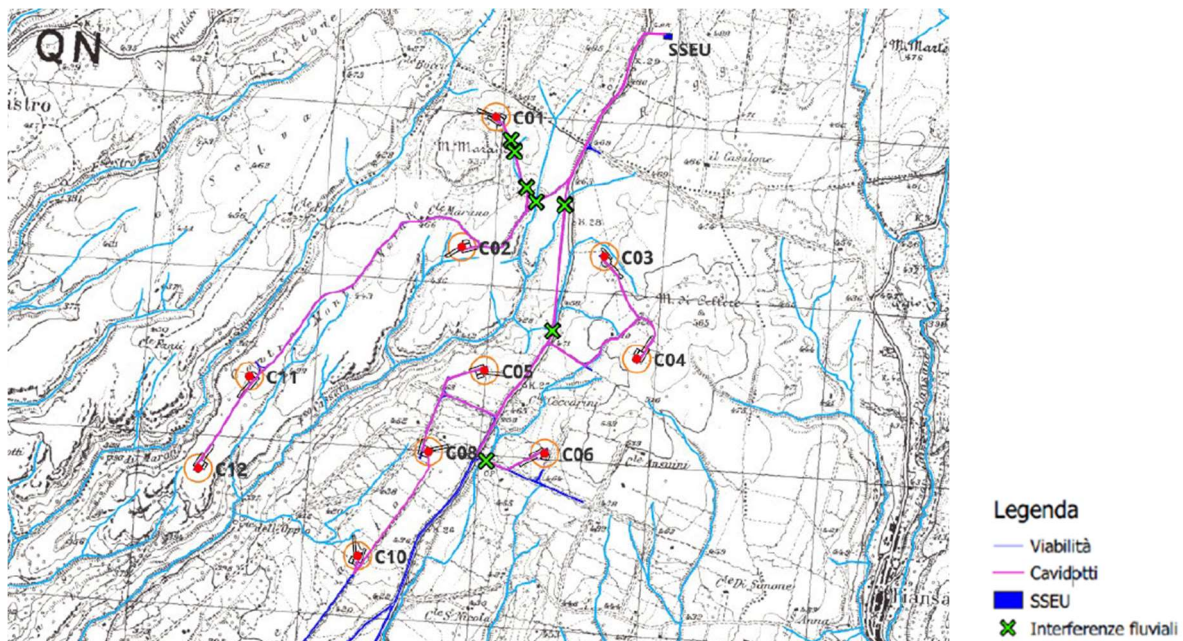


Figure 26 - Area interessata dagli impianti con reticolo idrografico presente (estratto dello Studio idraulico)

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 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:

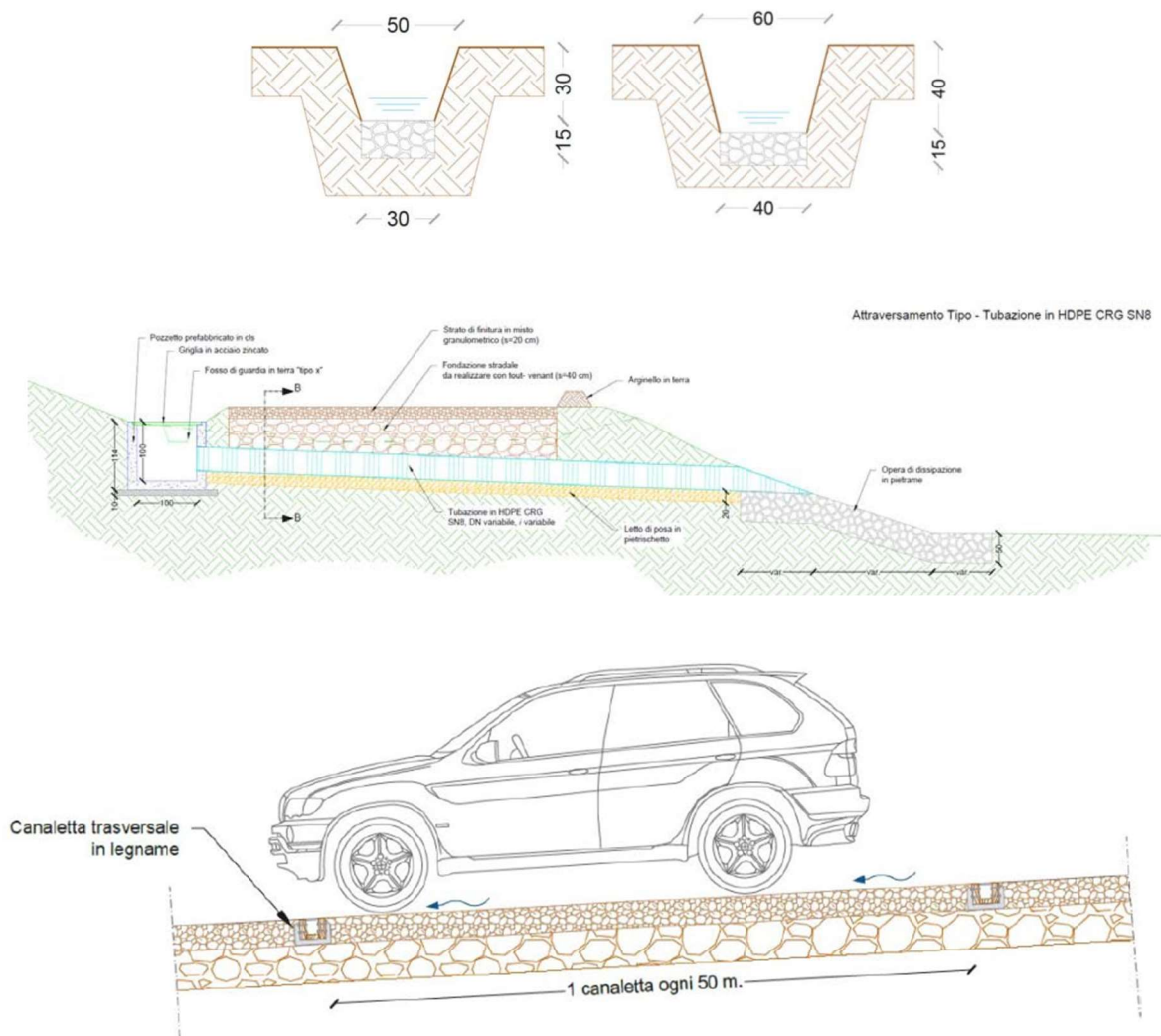


Figure 27 - Esempi di opera di bioingegneria

Come riportato nei paragrafi precedenti, il tracciato del cavidotto di collegamento con la sottostazione elettrica, interseca in diversi punti il reticolo idrografico riportato nell'allegato 2. L'attraversamento può avvenire, superando una infrastruttura idraulica (tombino, ponte ecc..) oppure "a raso" dove esiste un leggero avvallamento lungo la strada di servizio.

Per tutti gli attraversamenti vale il comune denominatore: tutela delle infrastrutture idrauliche esistenti senza alterare la morfologia del reticolo attuale.

Per questo motivo, si anticipa che:

- il cavidotto viene normalmente interrato lungo la viabilità di servizio ad una profondità di circa 1,50– 2 m utilizzando lo stesso materiale di scavo per il rinterro (verificando la trincea alle forze di erosione massime);
- nel caso di attraversamento di infrastruttura idraulica, sarà posato al di sotto della stessa, utilizzando la tecnologia NO DIG (TOC o con spingitubo) garantendo un franco di sicurezza di circa 20 – 30 cm dalla fondazione del tombino;
- oppure discostandosi dalla sede stradale verso valle del tombino e attraversare il reticolo con spingitubo ad una profondità di -1,50 - 2 m garantendo la resistenza del rinterro alle azioni di trascinamento delle piene (che saranno verificate in seguito). Una volta attraversato il reticolo il cavo sarà posato in sede stradale sempre alla profondità di -1,50 - 2 m.

La verifica dell'erosione della trincea di rinterro, viene effettuata in base alle forze di trascinamento generate dalla piena nel caso più gravoso. Una volta verificato il rinterro della trincea descritto in progetto nelle condizioni peggiorative, questo viene steso, a vantaggio di sicurezza, a tutti gli attraversamenti.

La profondità di 1,50 - 2 m ci mette in sicurezza anche per quanto riguarda l'erosione del letto fluviale, in quanto l'erosione è molto lenta a causa degli apporti sedimentari durante eventi di piena e soprattutto per la natura litologica dei terreni in loco.

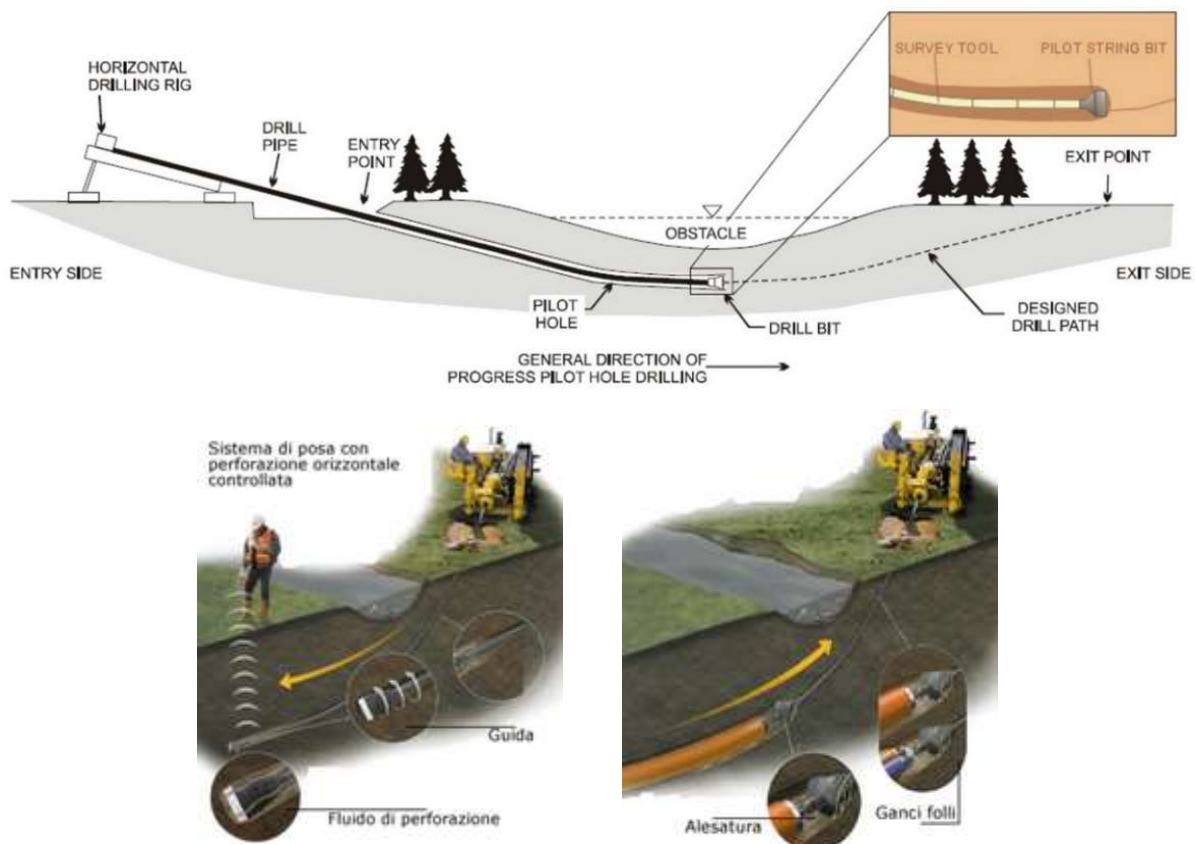


Figura 28 - Esempio tipo della tecnologia TOC-Trivellazione Orizzontale Controllata

4.3 Suolo e Sottosuolo

Dal punto di vista geologico, il sito in esame si colloca all'interno di una vasta area dell'Alto Lazio che comprende il tratto del litorale tirrenico e l'adiacente entroterra collinare e montuoso fino al lago di Bolsena.

Essa è caratterizzata dalla presenza e dalla coesistenza di diverse unità sedimentarie riconducibili a differenti paleoambienti e di rocce vulcaniche differenziate per natura petrografica e meccanismo di messa in posto.

Dall'analisi della carta geologica del foglio CARG n°344 Tuscania, si evince che i litotipi interessati sono prevalentemente di origine vulcanica:

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.

Unità di Monte di Cellere (MCKa e MCKb in carta, Pleistocene Medio):

sedimenti caratterizzati da depositi di lapilli, bombe e blocchi scoriacei rosso-arancio, in bancate massive o a gradazione multipla, da caduta stromboliana, relativi ai centri eruttivi di Monte di Cellere e Monte Marano.

Sono associate lave in colata grigio scure, compatte, afiriche; ove alterate assumono colore grigio chiaro, esfoliazione cipollare ed aspetto pulverulento; la composizione è trachibasaltico-shoshonitica.

LA FORMAZIONE È INTERESSATA DALLE WTG C10, C08, C05, C06, C01, C04, C02

Formazione di Grotte di Castro (GRC)

La base della formazione è costituita da un livello di lapilli finisci scoriacei grigio scuri, ricco di cristalli di clinopirosseno, di spessore centimetrico, da caduta, cui segue un orizzonte di lapilli pomicei biancastri e litici lavici, a gradazione inversa-diretta, di spessore decimetrico, da caduta di tipo pliniano.

LA FORMAZIONE È INTERESSATA DALLE WTG C03, C11, C12

L'area di intervento è costituita da terreni a seminativo, talvolta lasciati a riposo. La vegetazione naturale spontanea, in questi casi, è ridotta ad un numero piuttosto limitato di specie, per via della secolare attività di coltivazione dei terreni.

Ad oggi, in fase di progetto definitivo, non risulta esservi in nessun caso la necessità di abbattere piante arboree, neppure per la realizzazione delle aree temporanee di cantiere/deposito materiali.

Per tale ragione, 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 (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).

Effetti sulla componente Suolo e sottosuolo ante-operam, 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.

4.4 Paesaggio

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico nel Comune di Cellere, nella provincia di Viterbo. L'area di impianto è posta rispettivamente a nord del centro abitato di Cellere, ad ovest dal centro abitato di Piansano, a sud dal centro abitato di Valentano, comune interessato dal progetto per il solo passaggio del cavidotto MT e per la Stazione Utente e ad est dal centro abitato di Ischia di Castro.

L'area di impianto è attraversata dalla Strada Regionale 312 Castrense utilizzata per l'accesso agli aerogeneratori.

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea e principalmente collinare con altimetrie decrescenti seguendo l'andamento da nord-est a sud-ovest, corrispondente al percorso dalla zona del lago di Bolsena al litorale tirrenico. I punti più alti si raggiungono nei 562 metri del Monte di Cellere, dove si trova la sorgente del torrente Arrone, e nei 543 metri del Monte Marano. Gli aerogeneratori sono posizionati ad un'altimetria che varia dai 410 ai 510 m s.l.m. circa.

L'area di impianto, interessando il comune di Cellere si colloca all'interno del territorio dell'Alta Tuscia, nota anche come alto viterbese. E' la zona settentrionale della provincia di Viterbo, ovvero la parte a nord al capoluogo Viterbo, molto più collinare e dal territorio di origine vulcanica e corrispondente alle zone limitrofe alla Toscana ed al lago di Bolsena. Si trova in uno dei punti più strategici e panoramici d'Italia al confine con l'Umbria e la Toscana. I due monti più alti della zona sono il Monte Rufeno e il Poggio del Torrone.

La Tuscia, così chiamata dal nome che i Latini davano agli Etruschi ("Tusci"), coincide in gran parte con la provincia di Viterbo e si trova nella parte settentrionale del Lazio. Dispone di colline di media altitudine, di due laghi di origine vulcanica (Bolsena e Vico), di vaste zone pianeggianti, di un'importante area termale riunita intorno alla splendida città medioevale di Viterbo e vanta numerose riserve naturali ed oasi di protezione. I centri storici di impianto medievale della Tuscia sorgono aggrappati a speroni di roccia tufacea (notevole quello di Civita di Bagnoregio). Ed è in più una zona priva di grandi insediamenti industriali e urbani.

Il progetto interessa i comuni di Cellere e Valentano, per le componenti come meglio descritti di seguito:

- **Comune di Cellere**

Cellere è un comune italiano di 1.135 abitanti della provincia di Viterbo; dista dal capoluogo circa 42 km. Il territorio comunale è interamente collinare con altimetrie decrescenti seguendo l'andamento da nord-est a sud-ovest, corrispondente al percorso dalla zona del lago di Bolsena al litorale tirrenico. I punti più alti si raggiungono nei 562 metri del Monte di Cellere, dove si trova la sorgente del torrente Arrone, e nei 543 metri del Monte Marano (in effetti due rilievi collinari). Il Comune di Cellere, sarà interessato dalla presenza di n.10 aerogeneratori identificati con le seguenti sigle: C01, C02, C03, C04, C05, C06, C08, C10, C11 e C12, il cavidotto di collegamento sino alla SSE Utente, interessando la viabilità esistente.

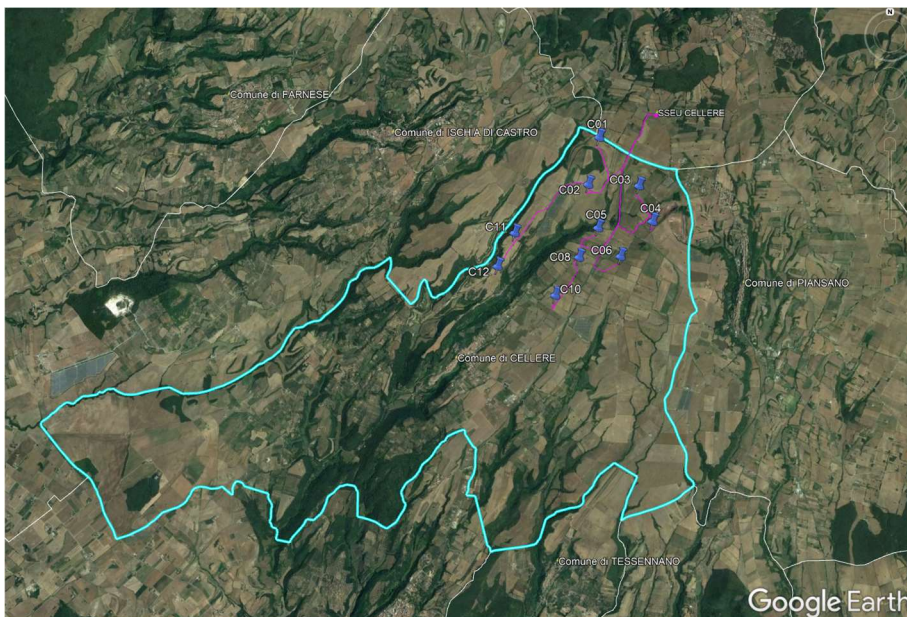


Figura 29 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Cellere

• **Comune di Valentano**

Valentano è un comune italiano di 2.723 abitanti della provincia di Viterbo nel Lazio. Il paese, dalla tipica architettura medievale con edifici tufacei, dista dal capoluogo circa 33 km ed collocato a 538 m s.l.m. a ovest del Lago di Bolsena e contornato dalle vette degli Appennini, il Monte Amiata e i Monti Cimini, sorge su di un colle della catena dei Volsini, ai piedi del Monte Starnina. Il suo territorio, di 43 km² circa, ha tutte le caratteristiche di un luogo "alto, ventoso e freddo", dall'aria "soavissima, buona e delicata", tanto decantata fin dai secoli passati. Il paese è posizionato in prossimità del confine con la Toscana. Nel territorio comunale si trova il lago di Mezzano, dove nasce il fiume Olpeta, il principale affluente del Fiora. Il centro storico di Valentano è imperniato attorno alla Piazza del Comune (Cavour) e al Largo Paolo Ruffini. Da qui si imbroccano le strade dritte (Santa Maria, La Via di Mezzo), o si può imboccare La Selciata, verso la Rocca e il Castello Farnese.

Il Progetto del parco eolico in questione, coinvolge il Comune di Valentano per il solo passaggio del cavidotto, nella parte finale e per la Stazione Utente a sud del territorio comunale a confine con il comune di Cellere.

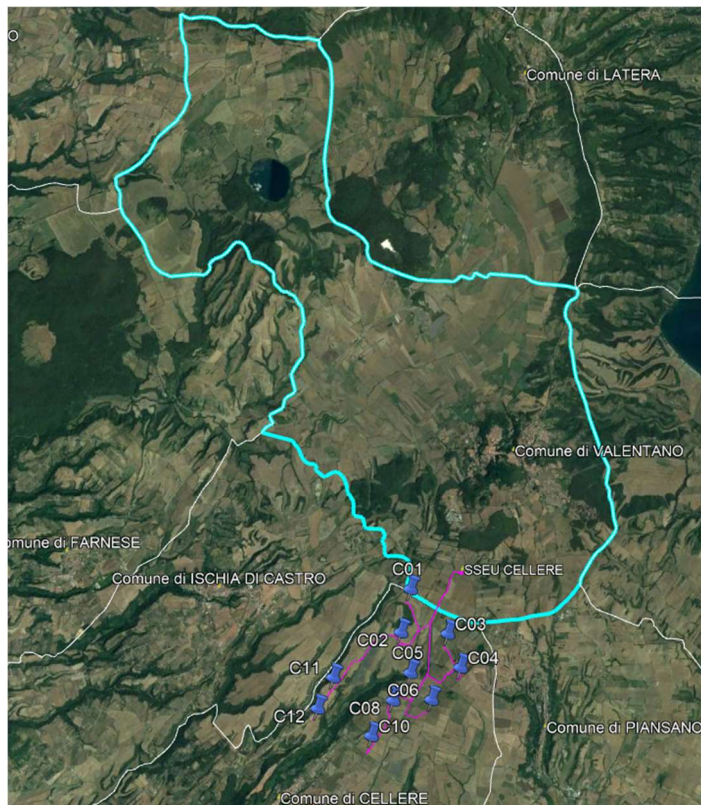


Figura 30 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Valentano

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 e della sua particolare orografia permette un'ulteriore riduzione dell'impatto, nella fattispecie, questa 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 di colore verde, 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 micro-biologico 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 sono:

- *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 125 m cui si aggiungono rotori di 81 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) 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. È 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. inoltre, 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;

- La *viabilità per il raggiungimento del sito* non pone particolari esigenze 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 quanto riguarda la viabilità esterna non si sono rilevate particolari problematiche e in questa fase progettuale se ne darà solo un'indicazione sommaria in quanto l'effettivo tragitto sarà deciso in una fase successiva di progettazione e di concerto sia con il trasportatore sia con il fornitore delle componenti gli aerogeneratori.

Il percorso ipotizzato è stato suddiviso in due tratte per questioni logistiche e compatibilità dimensionale tra viabilità e trasporti utilizzati. La prima parte di viabilità, quella esterna, caratterizzata da ampi raggi di curvatura e spazi necessari alle varie manovre di cambio direzione con una sufficiente larghezza di carreggiata, potrà essere percorsa con mezzi con carrelli ribassati così da poter superare senza particolari difficoltà eventuali ostacoli che necessitano di mezzi di trasporto con altezze regolamentari previste dal codice della strada, come ad esempio il sottopassaggio di ponti stradali, ma di contro caratterizzati da notevoli dimensioni in lunghezza. La seconda parte di viabilità, quella interna, invece a differenza di quella esterna, è caratterizzata da punti con raggi di curvatura risicati e pochi spazi di manovra. Considerando l'elevato numero di adeguamenti che si sarebbero resi necessari nel caso in cui si fosse deciso

di continuare questo percorso con i mezzi utilizzati già per la precedente parte di viabilità, si è optato per mezzi con carrelloni modulari. Il vantaggio di questi ultimi sta nel necessitare, a parità di componenti trasportate, di minori raggi di curvatura e spazi di manovra, di contro raggiungono altezze maggiori che spesso necessitano dell'eliminazione di eventuali ostacoli che attraversano il percorso, come ad esempio le linee elettriche aeree.

- *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.

Gli elettrodotti rispettano la normativa regionale vigente, inoltre, i cavidotti in MT seguono il percorso stradale, come indicato negli elaborati grafici a corredo del presente Studio e saranno interrati e posizionati ad una profondità di circa 1 m, opportunamente protetti, accessibili nei punti di giunzione e convenientemente segnalati.

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, generalmente 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 aerogeneratori, 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.

In fase di realizzazione dell'opera, gli impatti maggiori saranno soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale e/o ecosistemi di valore.



PARCO EOLICO CELLERE
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

24/02/2022

REV: 01

Pag.38

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 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

Dalla ricerca bibliografica effettuata, risulta che l'area, se analizzata nella sua interezza, è popolata (o, nel caso dei volatili, anche frequentata) da un discreto numero di specie animali e vegetali.

La stessa area è al tempo stesso caratterizzata da una certa omogeneità di ambienti e di paesaggi, su superfici relativamente ampie e a notevoli distanze tra loro. Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto si presenta nel complesso piuttosto omogenea e destinata, di fatto, solo a seminativo/pascolo. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali. Per quanto concerne l'avifauna, si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, non possano generare disturbi (né all'avifauna migratrice né su quella stanziale), e che l'elevata distanza tra le torri potrà ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente. Inoltre, il programma di monitoraggio previsto per l'avifauna potrà comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli. Per quanto concerne le specie non volatili, date le limitatissime superfici occupate dall'opera in fase di esercizio, si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da due decenni risultati eccellenti, su una regione già parzialmente sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

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



PARCO EOLICO CELLERE
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

24/02/2022

REV: 01

Pag.39

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'aereogeneratore. 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 seminate, 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 chiroterteri

Nessuna delle opere in progetto risulta ricadere su aree di interesse per la presenza di siti della chiroterrofauna, costituiti generalmente da grotte o anfratti, indicati sul Geoportale della Regione Lazio, pertanto non risulta necessario, ad oggi, mettere in atto un monitoraggio dei chiroterteri.

Si riportano comunque 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 chiroterrofauna 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 chiroterri.

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).

Dallo Studio Specialistico, si riporta, secondo la classificazione acustica dell'area, quanto segue:

Il comune di Cellere è dotato di piano di classificazione acustica comunale Approvato con D.C.C. n. 10 del 18/03/2004.

Dalla sovrapposizione della cartografia con i layout di progetto è possibile individuare come le aree in oggetto ricadono prevalentemente in classe acustica I.

Il comune di Piansano è dotato di PCCA approvato con deliberazione consiglio comunale n. 22 in data 28/09/2006.

Il comune di Valentano è dotato di Piano di classificazione acustica approvato con delibera C.C. n. 17 del 19.04.2006.

Tuttavia, la cartografia non è disponibile sul sito del Comune e non è stato possibile visionare al momento tale elaborato (che verrà integrato successivamente). Ai fini della presente valutazione ai ricettori potenzialmente più impattati dal futuro parco eolico (appartenenti al comune di Valentano) è stata assegnata la classe III (coerentemente con quanto riportato nello studio specialistico e con quanto attribuito ai limitrofe aree).

Il comune di Ischia di Castro è dotato di PCCA approvato nel novembre 2005.

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

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione 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'attività del cantiere, che normalmente interesserà il solo periodo diurno su un turno di 8 ore lavorative su cinque giorni alla settimana, può essere così sintetizzata:

- sistemazione della viabilità esistente;
- realizzazione della viabilità di cantiere per accedere ai siti dei nuovi aerogeneratori;
- scavo per le fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori (armature + getti calcestruzzo);
- trasporto e montaggio degli aerogeneratori;
- realizzazione della linea di connessione alla rete elettrica e delle opere connesse;
- sistemazione dei piazzali esterni.

Dal punto di vista dell'impatto acustico, le lavorazioni più significative sono rappresentate dalla realizzazione della nuova viabilità di cantiere e dallo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori. In occasione di tali attività si prevede infatti l'utilizzo di escavatori idraulici con benna e/o martellone, pale meccaniche, rulli compattatori e autocarri, che rappresentano le sorgenti sonore più rumorose sia in termini di livello di potenza sonora sia per durata delle lavorazioni. Le attività di trasporto degli aerogeneratori sulla viabilità esistente, essendo condotte a velocità moderate, incideranno minimamente sul clima acustico dei territori interessati. Il montaggio degli aerogeneratori, trattandosi di elementi metallici prefabbricati assemblati in opera mediante autogrù, sarà caratterizzato di livelli sonori inferiori alle attività di scavo e movimentazione terra.

La rumorosità delle attività di cantiere sarà strettamente connessa alle tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative dell'Impresa Appaltatrice che realizzerà l'opera.

Si riporta di seguito un estratto sulle valutazioni svolte per le attività di cantiere, previste per la realizzazione dell'impianto eolico, per la posa dei cavidotti e per la realizzazione della Stazione Elettrica Utente, meglio descritte nello Studio specialistico a corredo del presente Studio.

Le lavorazioni per l'impianto Eolico vero e proprio (costruzioni degli aerogeneratori) saranno strutturate mediante la realizzazione temporanea di 10 aree fisse, disposte in corrispondenza degli altrettanti aerogeneratori. L'altra area fissa sarà quella situata nel comune di Valentano destinata alla realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente.

Per quanto riguarda le altre lavorazioni, e in particolare quelle relative alla posa dei cavidotti e alla sistemazione della viabilità (esistente e di progetto) queste si svilupperanno lungo vari tracciati, riportati in colore verde nell'immagine seguente.

Nella figura seguente si riporta dunque un estratto dell'area d'intervento, con indicazione dei cantieri fissi (posti in corrispondenza delle pale eoliche e della SSEU) e di quelli mobili.

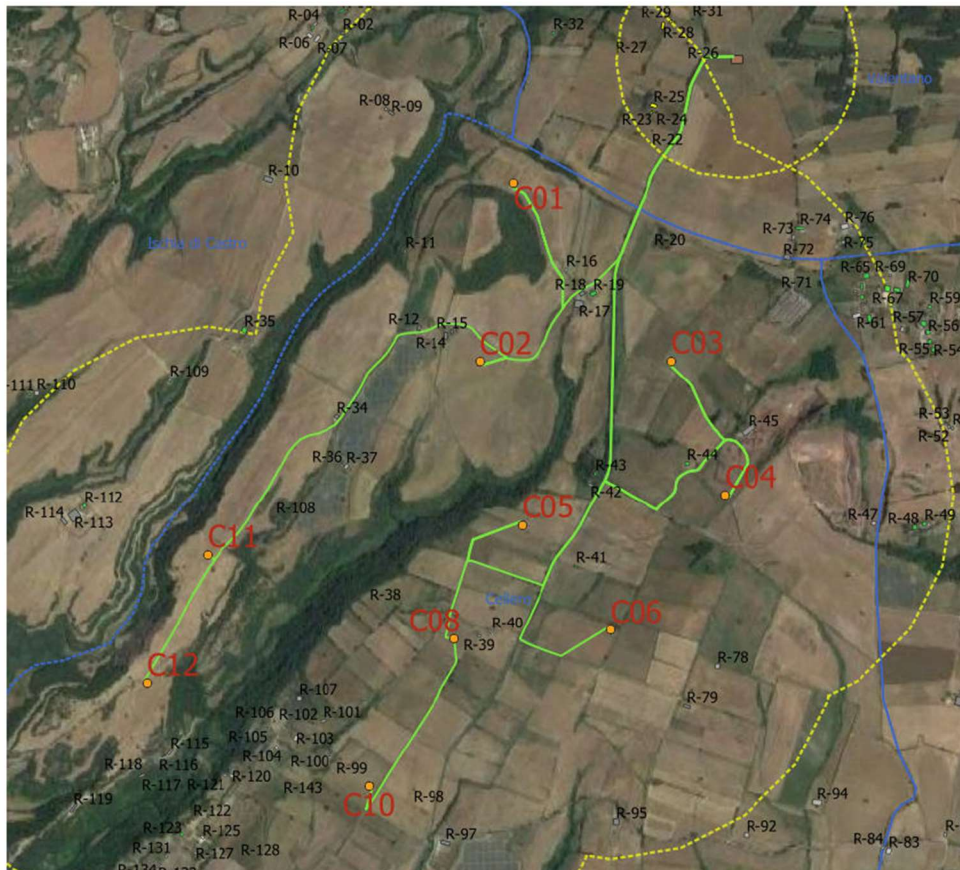


Figura 31 - Inquadramento generale dell'area d'intervento

Nel dettaglio secondo quanto contenuto nel cronoprogramma le macro fasi di lavoro saranno quattro e precisamente come definite nella tabella successiva.

La durata del cantiere sarà di circa 16 mesi.

FASI LAVORATIVE	
1	OPERE CIVILI
1.1	Allestimento Area di Cantiere
1.2	Adeguamento Viabilità interna e piazzole
1.3	Adeguamento Viabilità esterna
1.4	Ripristino ante operam viabilità esterna
2	CAVIDOTTI E CAVI
3	AEROGENERATORI
3.1	Fondazioni
3.2	Trasporto aerogeneratori
3.3	Montaggio aerogeneratori
4	SSE UTENTE

Tabella - Cronoprogramma di cantiere – Fasi Lavorative

Secondo quanto riportato nei documenti progettuali e secondo quanto emerso dall'analisi delle lavorazioni, l'intera opera può essere suddivisa in due tipologie di cantiere, di seguito definiti:

- Cantieri fissi: in corrispondenza di dieci aerogeneratori e della SSEU.
- Cantieri mobili in corrispondenza delle strade di connessione e del tracciato del cavidotto.

Per tutte le fasi di cantiere mobile, trattandosi dunque di cantiere non fisso, ma in movimento, i ricettori considerati nella valutazione saranno soggetti ai valori massimi, solo per periodi molto brevi corrispondenti alle lavorazioni svolte nelle immediate vicinanze degli stessi.

Per quanto riguarda i cantieri fissi i ricettori saranno soggetti invece a rumore proveniente dalle lavorazioni per tutta la durata delle stesse. Su tali cantieri si dovranno dunque prevedere, dove ritenuto necessario, accorgimenti tecniche procedurali al fine di limitare il disturbo, come di seguito riportate.

Tali accorgimenti saranno utili in particolare nelle aree fisse di cantiere dove la durata delle stesse potrebbe generare criticità prolungate sui ricettori più prossimi a differenza delle lavorazioni mobili che si protraggono per un tempo limitato.

Prescrizioni riguardanti i macchinari:

- utilizzo di macchinari con livello di potenza sonora LW(A) inferiore o uguale a quello indicato nello studio specialistico;
- secondo quanto indicato nella parte B dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo n.262 del 4 settembre 2002

“Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”, è richiesto l'utilizzo di macchinari con data di immatricolazione successiva al 3 gennaio 2006;

Modalità operative e misure procedurali:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi e/o che possano provocare disturbo;
- rispetto del piano di manutenzione e corretto utilizzo di ogni attrezzatura.
- accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione;

Viabilità di cantiere:

- Minimizzare quanto possibile il numero degli automezzi e dei conseguenti viaggi necessari per l'allontanamento dei materiali;
- Quando possibile, attuare la strategia logistica di approvvigionamento dei materiali di costruzione/trasporto dei rifiuti con tecniche multisettoriali e a “carichi completi”, consentendo di ridurre la frequenza dei mezzi a servizio del cantiere;
- Utilizzare attrezzature di riduzione del volume dei materiali da allontanare;
- Trasportare carichi adeguatamente fissati e/o isolati;
- Ridurre la velocità di transito e manovra;
- Evitare di fare funzionare il motore a veicolo fermo.

Suggerimenti per la limitazione del disturbo:

- dove tecnicamente compatibile con la tipologia di lavorazioni si consiglia l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico;
- eseguire le lavorazioni più rumorose a distanza dai ricettori, quando possibile.

Fasi critiche di cantiere

Al fine di contenere i livelli emissione entro i 75 dB(A) (valore ritenuto convenzionalmente come livello massimo obiettivo da raggiungere per le attività temporanee di cantiere anche in condizione di deroga) sui ricettori maggiormente esposti, si consiglia di intervenire, nelle fasi di lavorazione svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori, mediante interventi di mitigazione e procedurali di seguito esposti:

- accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione;
- uso di un solo macchinario per lavorazione. I macchinari utilizzati nelle lavorazioni non dovranno lavorare in contemporanea.
- privilegiare l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico;
- al fine di poter ridurre il contributo di energia sonora proveniente dall'utilizzo degli utensili di tipo manuale si consiglia di prevedere interventi di mitigazione acustica che consistono nella predisposizione di barriere acustiche tramite utilizzo di pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti mobili. Tali barriere consentiranno di predisporre delle aree che dovranno essere dedicate all'utilizzo di tali macchinari. Tali schermature, potranno essere realizzate mediante l'utilizzo di barriere acustiche mobili di altezza pari a 2 metri, costituite da pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti accostati tra loro, con soluzione di continuità. A tali barriere sono richieste caratteristiche di fonoisolamento ($R_w \geq 22$ dB) e fonoassorbimento ($\alpha_w \geq 0,6$).

Come evidenziato nelle tabelle precedenti durante le fasi di cantiere, presso alcuni ricettori, saranno presenti criticità sia sul rispetto dei limiti assoluti (emissione ed immissione) di zona definito dai piani di classificazione acustica comunali sia sul rispetto del criterio differenziale di immissione.

In base alle analisi condotte si ritiene dunque necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga.

La deroga dovrà essere richiesta per ogni singolo comune in cui ricadono i ricettori potenzialmente impattati dalle lavorazioni secondo le modalità contenute nei regolamenti attuativi dei relativi piani di classificazione Acustica.

In fase di esercizio, gli impatti acustici sono dovuti prevalentemente al normale funzionamento degli aerogeneratori.

Nel calcolo si farà riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore dell'attività. Ciò significa che le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si avranno quando le sorgenti di rumore saranno in funzione contemporaneamente.

Per sua natura il funzionamento di un parco eolico è possibile solo con presenza o meno di vento nel sito di installazione in tutti giorni dell'anno. Nella presente valutazione l'impianto eolico e i suoi sistemi ausiliari sono considerati con un funzionamento di tipo continuo nelle 24 ore della giornata e quindi saranno in funzione sia nel tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) che nel tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00).

Come riportato nello Studio specialistico, con riferimento agli effetti cumulativi degli impianti in essere e di quello di

previsione si segnala come sia auspicabile in occasione di una possibile revisione dei PCCA dei comuni interessati una variazione generale che tenga in considerazione la presenza dei parchi eolici, ma anche la continuità delle classi acustiche tra comuni limitrofi evitando disomogeneità e doppi salti di classe sui confini comunali.

Con riferimento ai parchi eolici si segnala difatti come in base alle potenze sonore associate agli aerogeneratori (anche di potenza non elevata), in generale, una classe acustica III (o superiore in base all'analisi del territorio) sarebbe auspicabile in un buffer di almeno 500 metri da ogni aerogeneratore.

Al fine di poter valutare il clima acustico dell'area dove dovrà sorgere il nuovo parco eolico sono state svolte campagne di monitoraggio acustico che hanno visto la collocazione di una centralina fonometrica di lunga durata con stazione meteorologica in un punto fisso scelto all'interno dell'area maggiormente impattata dal futuro parco eolico (in corrispondenza del ricettore R43) e alcune misure spot (diurne notturne) in quattro punti rappresentativi delle condizioni ambientali dell'area di indagine.

Tutte le misure descritte in seguito sono state effettuate attenendosi alle procedure e alle modalità stabilite dal D.M. 16/03/1998 e dai suoi allegati. In particolare:

- i tecnici incaricati della rilevazione e le persone che hanno assistito ai rilievi si sono tenuti, durante la misura, a una distanza tale da non influenzarla;
- tutte le misure si intendono eseguite a temperatura e pressione ambiente, in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche, con velocità del vento in quel punto inferiore a 5 m/s.
- per quanto riguarda l'incertezza legata alla misura è stato considerato un fattore di incertezza estesa pari a 0,6 dB(A) sulla singola misura di rumore ambientale, calcolato in riferimento alla norma UNI/TS 11326-2:2015.

Per quanto riguarda i tempi di misura, di osservazione e di riferimento, valgono le seguenti definizioni:

- **Periodo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due periodi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.
- **Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (TM):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Si riportano nella tabella seguente, in forma sintetica i risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate durante la campagna di monitoraggio sopra riportata. Per quanto riguarda la postazione fissa li lungo periodo si riportano i dati relativi all'intero periodo di riferimento diurno e notturno (si rimanda allo Studio specialistico per l'analisi completa).

Postazione	Periodo	Fascia oraria	ora inizio	Durata (min)	LAeq dB(A)	Wind medio m/s	Direzione prevalente
P01	Notturno	22-23	15/02/2022 22.50	30	28.8	2.2	SSW
P01	Diurno	10-11	16/02/2022 10.22	30	42.9	0.8	SSW
P01	Diurno	11-12	16/02/2022 10.52	30	44.3	0.6	NNE
P02	Notturno	22-23	15/02/2022 22.50	30	34.5	2.2	SSW
P02	Diurno	10-11	16/02/2022 10.31	30	40.8	0.8	SSW
P02	Diurno	11-12	16/02/2022 11.01	30	36.8	0.6	NNE
P03	Notturno	23-00	15/02/2022 22.40	30	29.6	2.2	SSW
P03	Diurno	09-10	16/02/2022 09.26	30	36.3	0.5	NNE
P03	Diurno	10-11	16/02/2022 09.56	30	35.3	1.9	NNE
P04	Notturno	23-00	15/02/2022 23.40	30	29.6	2.2	SSW
P04	Diurno	09-10	16/02/2022 09.26	30	36.3	0.5	NNE
P04	Diurno	10-11	16/02/2022 09.56	30	35.3	1.9	NNE
CM01	Notturno	18:00 - 22:00 06:00 - 11:40	-	8 ore	33.8	-	NNE
CM01*	Diurno	22:00 - 06:00	-	10 ore	50.4	-	NNE SSW

Tabella - Riepilogo dei dati fonometrici e meteo

*Come evidenziato nella tabella precedente, la misura corrispondente al periodo diurno nella postazione CM01 risulta influenzata dal rumore proveniente dalla vicina cava adibita ad attività estrattiva posta a nord della postazione di misura. Inoltre, durante i periodi presenziati di controllo della postazione si sono rilevati numerosi eventi legati a stormi di uccelli migratori che sostavano nelle siepi vicino alla postazione di misura.

L'impatto acustico del parco eolico in esame è stato valutato in corrispondenza di tutti i ricettori censiti, nel periodo di riferimento diurno e notturno. Sono stati applicati i criteri previsti dalla vigente legislazione e in particolare il confronto con i limiti definiti dal PCCA per l'ambiente esterno e il criterio differenziale di immissione per gli ambienti abitativi. Mediante il modello acustico descritto nel capitolo precedente sono stati calcolati i livelli acustici prodotti dall'insieme delle sorgenti in corrispondenza dei punti-ricettori ubicati a 1 metro dalle facciate di ciascun ricettore censito.

Le simulazioni sono state effettuate per i seguenti parametri:

- livello LAeq,diurno in dB(A), valutato nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00);
- livello LAeq,notturno in dB(A), valutato nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00);

Dai risultati sopra riportati si evidenzia come (con questa configurazione di emissione massima e continua) possano presentarsi potenziali criticità rispetto a quanto definito dal PCCA attuale (con particolare ai ricettori posti in classe I e II in prossimità delle pale).

Tuttavia, riprendendo le considerazioni fatte in precedenza sulla classificazione di un'area interessata dalla presenza di un parco eolico, preme ricordare come la classificazione acustica più adeguata e coerente sia certamente la classe III, almeno fino alla distanza di 500 metri dagli aerogeneratori e dalla SSEU.

Nel confronto con i limiti di emissione è stata cautelativamente considerata (per i ricettori interessati) sia la Classe acustica I (come riporta il vigente PCCA) che la coerente Classe III. Nel secondo caso risulterebbe un unico superamento del limite di emissione in corrispondenza del ricettore R13. Tuttavia, da una parte si evidenzia come il ricettore sia attualmente a livello di diruto dall'altra il livello effettivo risulti inferiore in base alle condizioni di vento prevalente, meglio descritte nello Studio specialistico a corredo del presente Studio.

Nella figura seguente si riporta invece un estratto cartografico con indicazione degli aerogeneratori e dei ricettori potenzialmente critici, secondo la simulazione svolta. Si ribadisce come la simulazione sia stata svolta nella condizione peggiore e cioè quella con modalità di funzionamento OS, velocità del vento all'HUB superiori a 10 m/s e condizione di tutti gli aerogeneratori sottovento (condizione non reale).

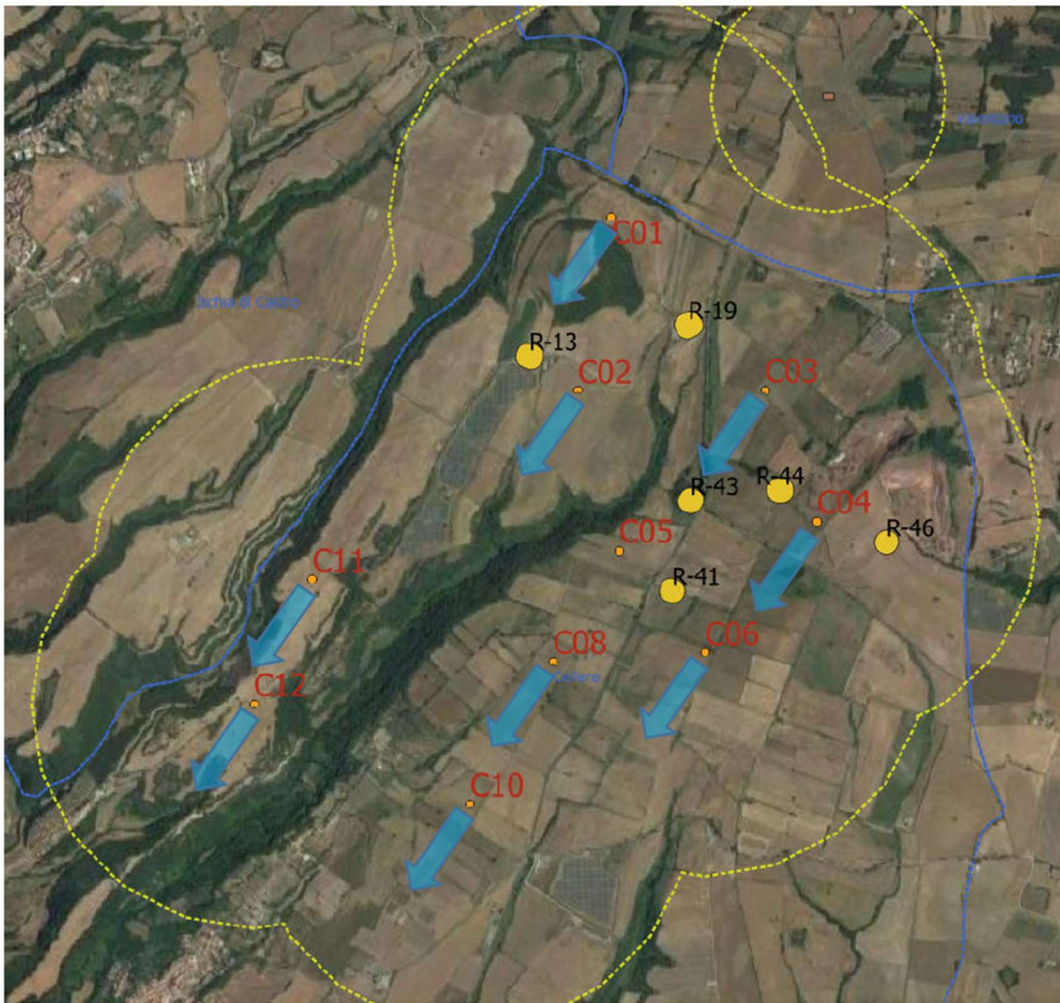


Figura 32 - Estratto cartografico con indicazione dei ricettori e degli aerogeneratori.

Le frecce azzurre indicano la direzione del vento prevalente secondo quanto riportato nello studio sopra menzionato.

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.

Come anticipato, durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile, compatibilmente con i limiti di emissione. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa).

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 ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, tutti i generatori eolici possiedono sistemi di regolazione e controllo, in grado di adeguare istantaneamente le condizioni di lavoro della macchina al variare della velocità e della direzione dei venti.

Il funzionamento dell'aerogeneratore è regolato da un sistema di controllo che ne gestisce le diverse operazioni di lavoro e aziona il dispositivo di sicurezza per l'arresto in caso di malfunzionamento e di sovraccarico dovuto ad eccessiva velocità del vento. Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono costantemente monitorate e controllate da diverse unità a microprocessore. Ogni turbina eolica è dotata di sistema SGRE SCADA, il quale attraverso controllo remoto invia informazioni utili per la valutazione del funzionamento delle macchine tra cui dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e guasto, dati meteorologici e della stazione. I segnali originati dagli aerogeneratori vengono trasmessi attraverso sensori di cavi a fibre ottiche. I dati raccolti dalle macchine vengono registrati e analizzati attraverso un computer, collegato al sistema, da cui è possibile anche regolare i valori di velocità del rotore e del passo delle pale. Questo sistema garantisce quindi anche la supervisione dell'impianto elettrico e del meccanismo di regolazione del passo ubicato nel mozzo. Restituisce tutte le informazioni relative alla velocità del rotore e del generatore, alla tensione di rete, alla frequenza, alla fase, alla pressione dell'olio, alle vibrazioni, alle temperature di funzionamento, allo stato dei freni, ai cavi e perfino alle condizioni meteorologiche. Le apparecchiature e i meccanismi più sensibili vengono monitorati continuamente e, in caso di emergenza, è possibile arrestarne il funzionamento attraverso un circuito cablato, anche senza l'uso di un computer e di un'alimentazione esterna. In questo modo possono essere attivate in tempo reale le operazioni di manutenzione e si può garantire la continuità di funzionamento dell'impianto. Oltre al sistema SGRE SCADA, la turbina eolica è caratterizzata da un sistema che controlla il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta l'effettivo spettro di vibrazione con una serie di spettri di riferimento stabiliti, revisionando poi i risultati si ottiene un'analisi dettagliata sullo stato degli aerogeneratori. I dati trasmessi ai centri diagnostici, consentono la rilevazione precoce di anomalie e la prevenzione di potenziali guasti ottimizzando il piano di assistenza e anticipando le riparazioni prima che si verifichino danni gravi.

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.

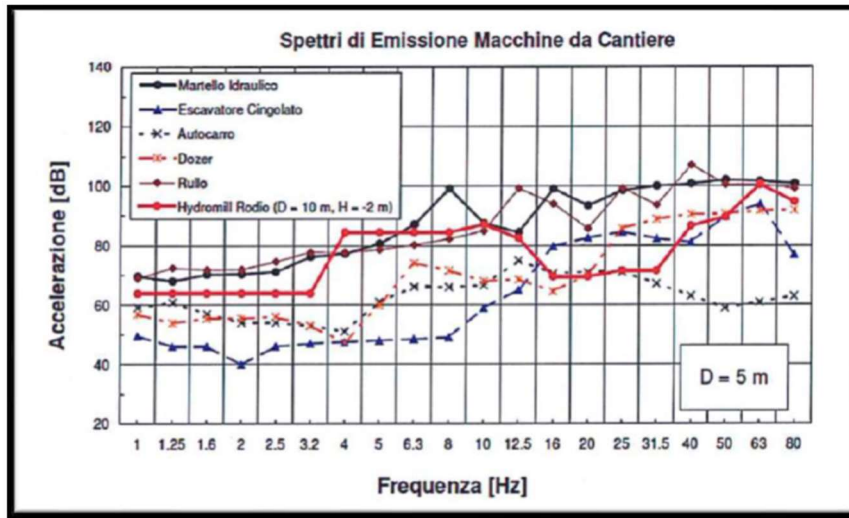


Grafico - Spettro emissioni tipo delle macchine da cantiere

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/s² 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	1.1
	2.5	0	0	0.3	1.7	0.41	0.35	1.1
	3.15	0	0	0.3	2	0.41	0.35	1.1
	4	0	0	0.3	0.85	0.48	0.35	1.1
	5	0.15	0.11	0.8	5.8	0.52	0.35	1.4
	6.3	0	0.23	0.7	11	0.50	0.4	1.6
	8	0.12	0.41	0.8	18	0.76	1.2	3.2
	10	0.15	0.5	1.1	20	1.10	0.9	4.2
	12.5	0.29	0.6	1	40	1.25	1.75	8
	16	0.5	1.1	2	20	2	1.26	6
	20	1.67	2.99	1.55	4	3	2	18
	25	1.85	9	6	12	17	5.2	24
	31.5	2.5	3.9	29	7	17	2.6	16
40	6	3.3	3	3.7	7.8	1.6	10	
50	5.5	4	1	3.7	15	1.6	9	
63	5.2	10	1.6	5	14	1.5	6	
80	4	8	2	4	7.8	2	5.5	

Tabella - Spettri di accelerazione

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 33 - Scenario n.1 adeguamento viabilità

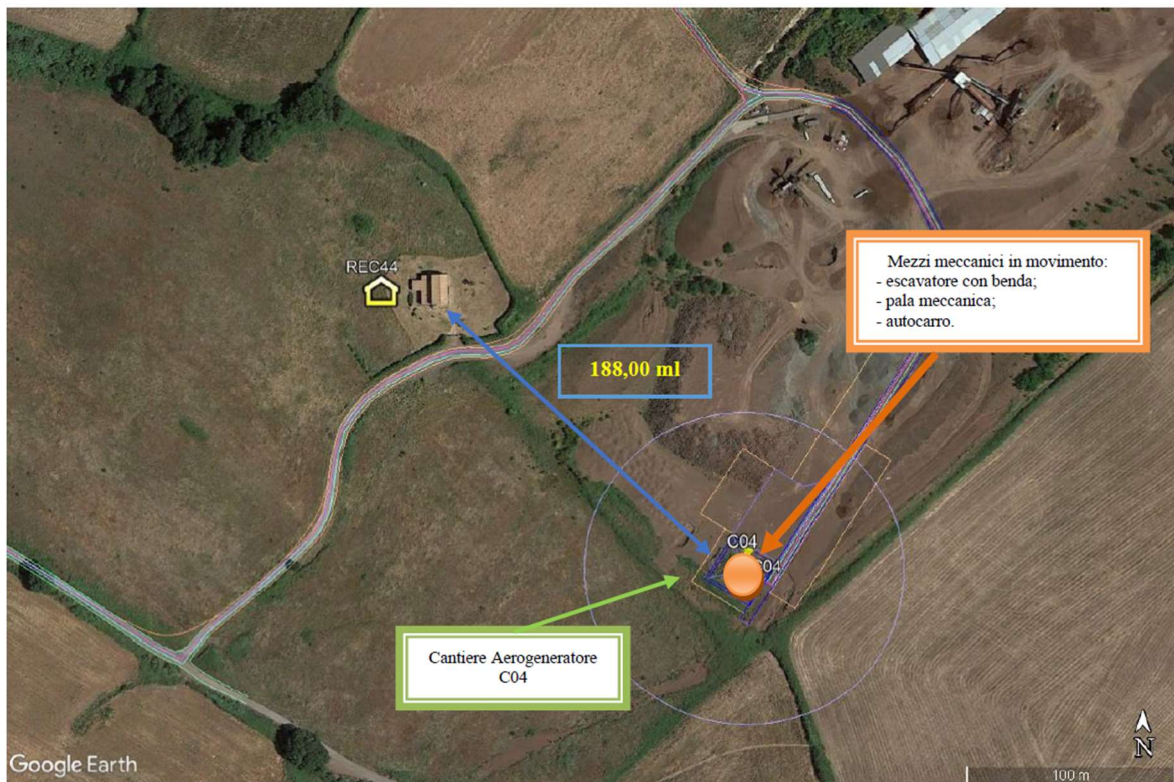


Figura 34- Scenario 2 Fondazione WTG C04

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

1. Viabilità di cantiere, adeguamento tratto stradale di accesso alla turbina C04, sul ricettore REC44 per la condizione più sfavorevole alla distanza di 22,00 m;
2. Fondazioni in C.A. nuovo aerogeneratore con ricettore REC44 a distanza 188,00 m dal cantiere, individuato come recettore sensibile con condizione più sfavorevole.

Scheda Ricettori:

COMUNE	RICETTORE	C. CAT.	COORDINATE WGS84	
CELLERE	REC44	A/2	730644.31 m E	4712571.91 m N

Il fabbricato oggetto di verifica è costituito da 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 prevalentemente per ricovero di attrezzature agricole e deposito.

Vista la categoria catastale assegnata all'immobile A2 residenza, considerando il caso più sfavorevole di utilizzo in termini vibrazione, si considera di assegnare la tipologia "Abitazioni (giorno)" dalla tabella che riporta i livelli suggeriti come limite dalla norma UNI 9614.

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

Si assume, sempre a titolo cautelativo, che tutti i macchinari siano posizionati alla minima distanza dal ricettore REC44, 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:

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	77 dB	Verificato
2. Fondazioni C.A.		Verificato
3. Mezzi di trasporto		Verificato

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.