



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.14670.00.102.00

PAGE

1 di/of 69

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO DI CERIGNOLA

Progetto definitivo

Relazione di risposta alla richiesta di integrazioni del MiTE



File: GRE.EEC.R.73.IT.W.14670.00.102.00 - Relazione di risposta alla richiesta di integrazioni del MiTE

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	21/07/2021	Prima emissione	D. Mansi	N. Novati	L. Lavazza

GRE VALIDATION

Cirillo, Fabrizi, Pansini, Restaino	Specchia	Vigone
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Cerignola	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	7	3	I	T	W	1	4	6	7	0	0	0	1	0	2	0
CLASSIFICATION	PUBLIC				UTILIZATION SCOPE BASIC DESIGN														

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

INDEX

INTRODUZIONE	4
1. IMPATTI CUMULATIVI, INTERFERENZE, ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	4
1.1. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	4
1.1.1. ALTERNATIVA 0.....	5
1.1.2. ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE	5
1.1.3. ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	6
1.1.4. ALTERNATIVE DIMENSIONALI	7
1.2. INDIVIDUAZIONE STRADE COMUNALI, VICINALI E TRATTURI.....	7
2. TERRITORIO-PAESAGGIO-VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI-AVIFAUNA	8
2.1. CONSUMO DI SUOLO.....	8
2.2. INDIVIDUAZIONE MASSERIE STORICHE	16
2.3. MONITORAGGIO ANTE OPERAM	16
3. MITIGAZIONE.....	17
3.1. MISURE DI MITIGAZIONE.....	17
4. COMPENSAZIONE.....	17
4.1. STIMA DELLE EMISSIONI	17
4.1.1. IL LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)	17
4.1.3. VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI EVITATE DI CO ₂	20
4.1.4. IMPRONTA DI CO ₂ DURANTE IL LCA DELL'IMPIANTO.....	21
4.1.5. GLOBAL WARMING POTENTIALS.....	21
4.2. AEROGENERATORI: CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E MATERIALI	23
4.2.1. APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DI ECONOMIA CIRCOLARE	23
4.3. CONTROLLO DELLE SPECIE RUDERALI – RIPRISTINO E RESTAURO AMBIENTALE	31
5. FASE DI CANTIERE.....	32
5.1. DETTAGLI SUGLI ALBERI DA TAGLIARE	32
5.2. MATERIALI IMPIEGATI - RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE-FUTURA DISMISSIONE	32
5.2.1. MATERIALI UTILIZZATI E CONSUMO DI SUOLO	32
5.3. RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	34
6. IDONEITA' GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA	35
6.1. ASPETTI GEOMORFOLOGICI	36
6.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	37
6.3. RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE	39
6.4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	40
6.4.1. ACQUIFERO FESSURATO CARSIACO PROFONDO	40
6.4.2. ACQUIFERO POROSO PROFONDO	41
6.4.3. ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE.....	41
6.4.4. POZZI CENSITI NELL'AREA DEL PARCO EOLICO	42
6.5. INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	43
6.5.1. UBICAZIONE DELLE INDAGINI	43
6.5.2. STRATIGRAFIA	44
6.6. IMPATTO DELLE OPERE.....	47
6.6.1. TECNICHE REALIZZATIVE FONDAZIONI SU PALI E COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO	47
6.6.2. TECNICHE COSTRUTTIVE DEI CAVIDOTTI.....	48

6.7.	COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO	50
7.	PMA E CRONOPROGRAMMA	50
8.	RUMORE	51
8.1.	CONTESTO	51
8.2.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE E LIMITI ACUSTICI.....	52
8.3.	MITIGAZIONE IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DI IMMISSIONE ACUSTICA	53
8.4.	IMMISSIONE ACUSTICA IN FASE DI CANTIERE	53
9.	CAMPI ELETTROMAGNETICI E SALUTE UMANA	62
9.1.	CARTOGRAFIA INTEGRATIVA.....	62
9.2.	SALUTE UMANA E RISCHIO INCIDENTI (9.4)	63
9.2.1.	DISAMINA SULLA SALUTE UMANA	63
9.2.2.	ANALISI DEGLI INCIDENTI	64
9.2.3.	FONTI UTILIZZATE	67
10.	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	68
11.	INTEGRAZIONI RICHIESTE DAGLI ALTRI ENTI	68

INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce riscontro alla *richiesta di integrazione della CTVA*, inerente il Progetto per la realizzazione di un impianto eolico denominato "Cerignola" proposto dalla società Enel Green Power S.p.a e costituito da 10 aerogeneratori e dalle opere necessarie di connessione alla RTN, per una potenza complessiva pari a 60 MW, ricadente nei Comuni di Ascoli Satriano e Cerignola (FG).

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata dalla Proponente Enel Green Power S.p.a di redigere il progetto definitivo per la realizzazione del nuovo impianto eolico che prevede in sintesi :

- l'installazione di 10 nuovi aerogeneratori, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata pari a 60 MW;
- la realizzazione delle fondazioni per gli aerogeneratori in progetto;
- la realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di nuovi tratti di viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente, al fine di garantire l'accesso per il trasporto degli aerogeneratori;
- la realizzazione di una nuova sottostazione di trasformazione 150/33 kV e la connessione degli aerogeneratori alla stazione tramite cavidotti interrati a 33 kV;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 150 kV per la connessione della sottostazione di trasformazione alla stazione di smistamento RTN di "Camerelle";
- l'utilizzo temporaneo, attraverso opportuni adeguamenti, di aree per il Site Camp e per lo stoccaggio temporaneo (Temporary Storage Area).

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO₂ legate a processi di produzione di energia elettrica.

La presente relazione ha lo scopo di fornire riscontro puntuale alle richieste di integrazione ricevute, sia richiamando i contenuti di elaborati già depositati presentando argomentazioni ulteriori, nuovi elaborati e/o aggiornamenti degli elaborati già depositati ove la richiesta pervenuta prevedesse uno specifico approfondimento progettuale. Il Presente documento è stato redatto congiuntamente da Stantec - che ha curato la documentazione di progetto e la redazione del SIA e degli ulteriori studi specialistici e tavole - e dalla disciplina ambientale di Enel.

1. IMPATTI CUMULATIVI, INTERFERENZE, ALTERNATIVE PROGETTUALI

1.1. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Richiesta CTVA:

Il tema delle alternative progettuali non risulta trattato in modo approfondito e con riferimento ad eventuali dettagli rispetto alle criticità ecologiche e paesaggistiche (possibili alternative localizzative sul layout proposto).

Ciascuna delle possibili ragionevoli alternative non risulta adeguatamente analizzata con equilibrio tra fattori d'impatto e produttività potenziale, e a scala adeguata per ogni tematica ambientale coinvolta, al fine di effettuare il confronto tra i singoli elementi dell'intervento in termini di localizzazione, aspetti tipologico-costruttivi e dimensionali, processo, uso di risorse, limitazione degli impatti cumulativi, ecc, sia in fase di cantiere sia di esercizio.

Risposta proponente:

Le possibili alternative valutabili sono le seguenti:

- Alternativa "0" o del "non fare";
- Alternative di localizzazione;
- Alternative dimensionali;
- Alternative progettuali.

1.1.1. ALTERNATIVA 0

Su scala locale, la mancata realizzazione dell'impianto comporta certamente l'insussistenza delle azioni di disturbo dovute alle attività di cantiere che, in ogni caso, stante la tipologia di opere previste e la relativa durata temporale, sono state valutate mediamente più che accettabili su tutte le matrici ambientali. Anche per la fase di esercizio non si rileva un'alterazione significativa delle matrici ambientali, incluso l'impatto paesaggistico, per il quale le analisi effettuate in ambiente GIS hanno evidenziato un incremento dell'indice di affollamento poco rilevante.

Ampliando il livello di analisi, l'aspetto più rilevante della mancata realizzazione dell'impianto è in ogni caso legato alle modalità con le quali verrebbe soddisfatta la domanda di energia elettrica anche locale, che resterebbe sostanzialmente legata all'attuale mix di produzione, ancora fortemente dipendente dalle fonti fossili, con tutti i risvolti negativi direttamente ed indirettamente connessi. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta infatti, oltre al consumo di risorse non rinnovabili, anche l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici. Oltre alle conseguenze ambientali derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili, considerando probabili scenari futuri che prevedono un aumento del prezzo del petrolio, si avrà anche un conseguente aumento del costo dell'energia in termini economici.

In tal caso, al di là degli aspetti specifici legati al progetto, la scelta di non realizzare l'impianto si rivelerebbe in contrasto con gli obiettivi di incremento della quota di consumi soddisfatta da fonti rinnovabili prefissati a livello europeo e nazionale.

Per quanto sopra, l'alternativa "0" non produce gli effetti positivi legati al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas clima alteranti prefissati.

1.1.2. ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

La scelta della configurazione impiantistica e dell'ubicazione degli aerogeneratori proposta nel progetto in esame è stata valutata sulla base di un'analisi vincolistica di dettaglio, in cui sono stati analizzati i principali strumenti di pianificazione territoriale, ambientale e settoriale vigenti (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia, Aree protette e Rete Natura 2000, PAI, PRG dei Comuni interessati dall'intervento, Aree non idonee impianti eolici -R.R. 30/12/2010 n°24) come descritto nel Quadro Programmatico costituente lo Studio di Impatto Ambientale del progetto (*GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.058 - Studio di Impatto Ambientale*) e nelle relative tavole di inquadramento.

Ai fini della valutazione delle aree disponibili, sono state inoltre mantenute opportune fasce di rispetto da strade, abitazioni e centri abitati, in conformità con le indicazioni contenute nelle Linee Guida del D.M. del 10/09/2010.

Con riferimento alle unità abitative in particolare, è stata cautelativamente considerata una distanza pari a 500 m dalla base della torre aerogeneratore, maggiore rispetto a quanto previsto nel D.M. 10/09/2010 (200 m), al fine di minimizzare i possibili impatti in termini di rumore e shadow flickering.

Dalla sovrapposizione dei vincoli è stata quindi generata una mappa delle aree idonee alla realizzazione dell'intervento, sulla base del quale è stato sviluppato il layout d'impianto definitivo, come mostrato in Figura 1-1.

Nella definizione del layout d'impianto sono state inoltre considerate opportune inter-distanze tra gli aerogeneratori (5 diametri lungo la direzione prevalente del vento e 3 diametri lungo la direzione ortogonale a quella prevalente), concordemente con le indicazioni contenute nelle sopramenzionato Decreto. Medesime distanze (e, se possibile, maggiori) sono state mantenute anche dagli aerogeneratori di impianti esistenti alla scopo anche di proporre un corretto inserimento del progetto nel paesaggio e limitare gli impatti cumulativi.



Figura 1-1: Localizzazione degli aerogeneratori di progetto, delle aree vincolate e degli altri impianti eolici

1.1.3. ALTERNATIVE PROGETTUALI

Sulla base delle risultanze dell'analisi vincolistica e dei criteri sopra menzionati sono state poi selezionate le zone più ventose presenti all'interno del sito in esame in modo da massimizzare la producibilità d'impianto ed assicurare un pieno ed efficiente sfruttamento della risorsa eolica. In Figura 2-2 si riporta la mappa di ventosità dell'area d'indagine.

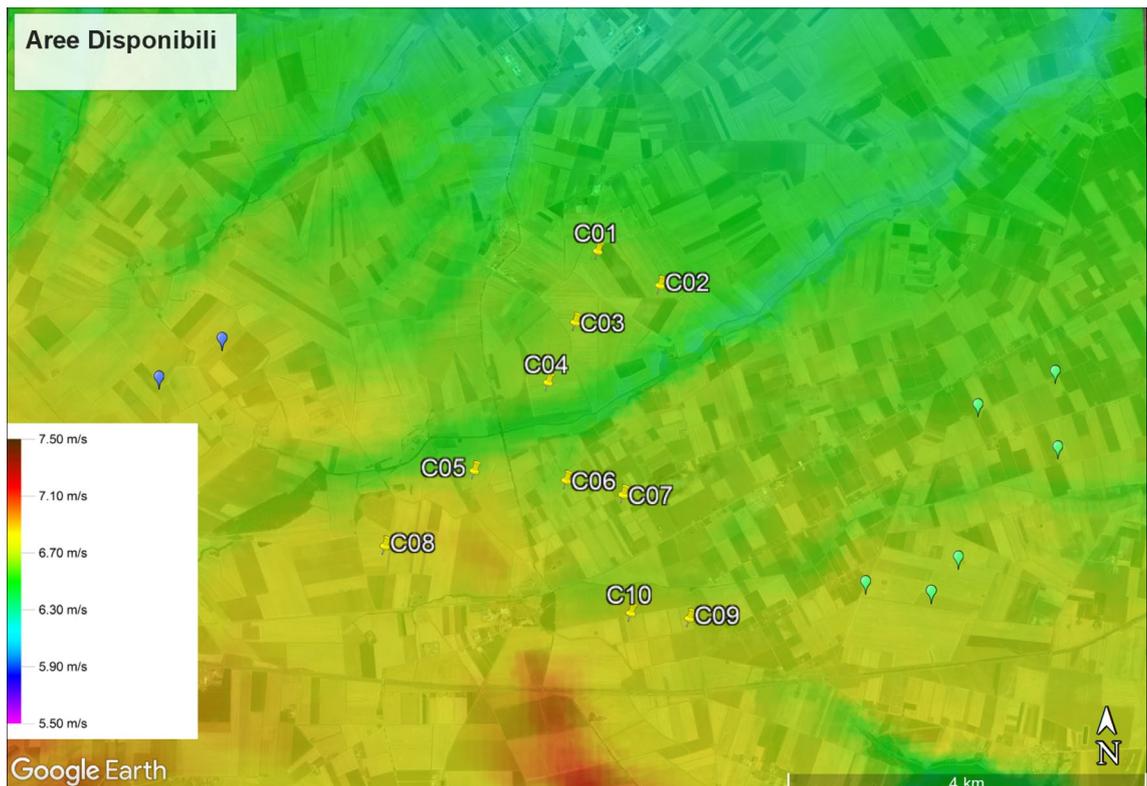


Figura 1-2: Mappa di ventosità nell'area di indagine valutata per il progetto

Come si può vedere dalla figura, a causa della morfologia del sito (che è sostanzialmente piana), non sono presenti elevate differenze di velocità all'interno dell'aria in esame. Si sottolinea inoltre che le aree caratterizzate da velocità medie del vento superiori non possono essere sfruttate a causa della presenza di aree vincolate.

Il posizionamento delle WTG ha inoltre tenuto conto di opportune considerazioni atte a minimizzare i movimenti di terra necessari alla realizzazione dell'impianto. Sono state selezionate le aree più favorevoli dal punto di vista morfologico, in modo da ridurre il più possibile l'impatto ambientale del progetto e l'uso di risorse ed è stata privilegiata la vicinanza ai strade esistenti in modo da limitare il ricorso alla costruzione di nuove tracciati stradali necessari per garantire l'accessibilità in sito in fase di cantiere ed esercizio.

Tale procedura che ha portato alla definizione del layout proposto è stato un processo di ottimizzazione iterativo e diverse sono state le configurazioni analizzate nel corso delle fasi di progettazione preliminare/Studio di fattibilità e di progettazione definitiva.

In ragione dei criteri esposti e della procedura descritta, il layout predisposto si propone come ottimizzazione dello spazio a disposizione e come migliore punto di equilibrio tra minimizzazione degli impatti, salvaguardia delle componenti ambientali e produttività potenziale.

1.1.4. ALTERNATIVE DIMENSIONALI

Le alternative possono essere valutate tanto in termini di riduzione quanto di incremento della potenza. A tal proposito, in coerenza con il principio di ottimizzazione dell'occupazione di territorio, una riduzione della potenza attraverso l'utilizzo di aerogeneratori più piccoli non sarebbe ammissibile. Altrettanto vincolata è la scelta della taglia degli aerogeneratori in aumento della potenza, che è funzione delle caratteristiche del sito (inclusa la ventosità).

Resta, pertanto, da valutare una modifica della taglia dell'impianto attraverso una riduzione o un incremento del numero di aerogeneratori.

La riduzione del numero di aerogeneratori potrebbe comportare una riduzione della produzione al di sotto di una soglia di sostenibilità economica dell'investimento. Si potrebbe manifestare, infatti, l'impossibilità di sfruttare quelle economie di scala che, allo stato, rendono competitivi gli impianti di macro-generazione. Dal punto di vista ambientale non risulterebbe apprezzabile una riduzione degli impatti, già di per sé mediamente accettabili.

Di contro, l'incremento del numero di aerogeneratori sarebbe certamente positivo dal punto di vista economico e finanziario, ma si scontrerebbe con la difficoltà di garantire il rispetto di tutte le distanze di sicurezza, con un incremento dei rischi sulla popolazione. Andrebbe comunque rivalutato l'indice di affollamento, che invece oltre un certo numero di aerogeneratori potrebbe comportare un incremento percettibile dell'impatto paesaggistico.

1.2. INDIVIDUAZIONE STRADE COMUNALI, VICINALI E TRATTURI

Richiesta CTVA

Si richiede elaborato specifico recante indicazione del rispetto della distanza dalle strade nazionali e provinciali come previsto dal DM 10 settembre 2020 punto 7.2 (Misure di mitigazione). Analogamente si richiede analogo elaborato anche in riferimento alle strade comunali, vicinali ed ai tratturi, al fine di stimare meglio l'impatto determinato in fase di cantiere

Risposta proponente:

Per quanto concerne l'indicazione del rispetto della distanza dalle strade nazionali e provinciali, si rimanda allo specifico elaborato GRE.EEC.D.26.IT.W.14670.00.066.00 - Carta delle Linee Guida D.M. 10 settembre 2010.

Inoltre, è stato predisposto uno specifico elaborato, denominato GRE.EEC.D.73.IT.W.14670.00.103.00 - Carta relativa all'individuazione Strade Comunali e Vicinali nell'area di progetto, che individua le strade comunali, vicinali ed i tratturi presenti

nell'area di progetto.

2. TERRITORIO-PAESAGGIO-VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI-AVIFAUNA

2.1. CONSUMO DI SUOLO

Richiesta CTVA

Il valore del consumo di suolo non risulta adeguatamente e puntualmente contabilizzato, in quanto devono essere inclusi viabilità (compresi gli ampliamenti eventualmente non ripristinabili), stazioni elettriche, o altre necessità e le piazzole degli aerogeneratori, contando sia la fase di cantiere temporanea che quella di esercizio e considerando le alternative

Risposta proponente:

Si riporta per comodità la seguente tabella che mostra l'occupazione di suolo complessiva degli elementi costituenti il progetto, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

	Area occupata [m²]
Viabilità	50.000
Piazzole montaggio (temporanee)	140.000
Piazzole esercizio (definitive)	28.690
Sottostazione elettrica	1.830
Totale (temporaneo)	191.830
Totale (definitivo)	80.520

Tabella 2-1: Riepilogo delle aree occupata durante la fase di cantiere e di esercizio

Si è successivamente proceduto a valutare l'occupazione di suolo in relazione agli habitat presenti nell'area di progetto.

In particolare, l'analisi è stata svolta considerando buffer sempre più ristretti attorno agli elementi costituenti il progetto (si veda l'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.058 - Studio di Impatto Ambientale, al capitolo 21).

Considerando un campo di analisi delimitato dal buffer di 700 metri dagli aerogeneratori, in linea con CLC ed uso del suolo, si rileva la quasi assoluta presenza di aree coltivate (98.67%). Una porzione di territorio molto limitata è, invece, occupata da incolti in cui si sono sviluppate comunità di graminacee subnitrofile (1.33%) e città, paesi e siti industriali (0.72%).

Tabella 2-2: Classificazione dell'area di analisi (r = 700 m) sulla base degli habitat della Carta della Natura – Corine Biotopes (ISPRA, 2013; 2014)

Corine Biotopes	Sup (ha)	Rip%
03 - Cespuglieti e praterie	24.21	1.33%
34 - Pascoli calcarei secchi e steppe	24.21	1.33%
34.81 - Comunità a graminaceae subnitrofile Mediterranee	24.21	1.33%
08 - Coltivi ed aree costruite	1798.18	98.67%
82 - Coltivi	1672.04	91.75%
82.1 - Seminativi intensivi e continui	1672.04	91.75%
83 - Frutteti, vigneti e piantagioni arboree	113.05	6.20%
83.11 - Oliveti	70.78	3.88%
83.21 - Vigneti	42.27	2.32%
86 - Città, paesi e siti industriali	13.09	0.72%
86.1 - Città, Centri abitati	10.88	0.60%
86.3 - Siti industriali attivi	2.21	0.12%
Totale complessivo	1822.39	100.00%

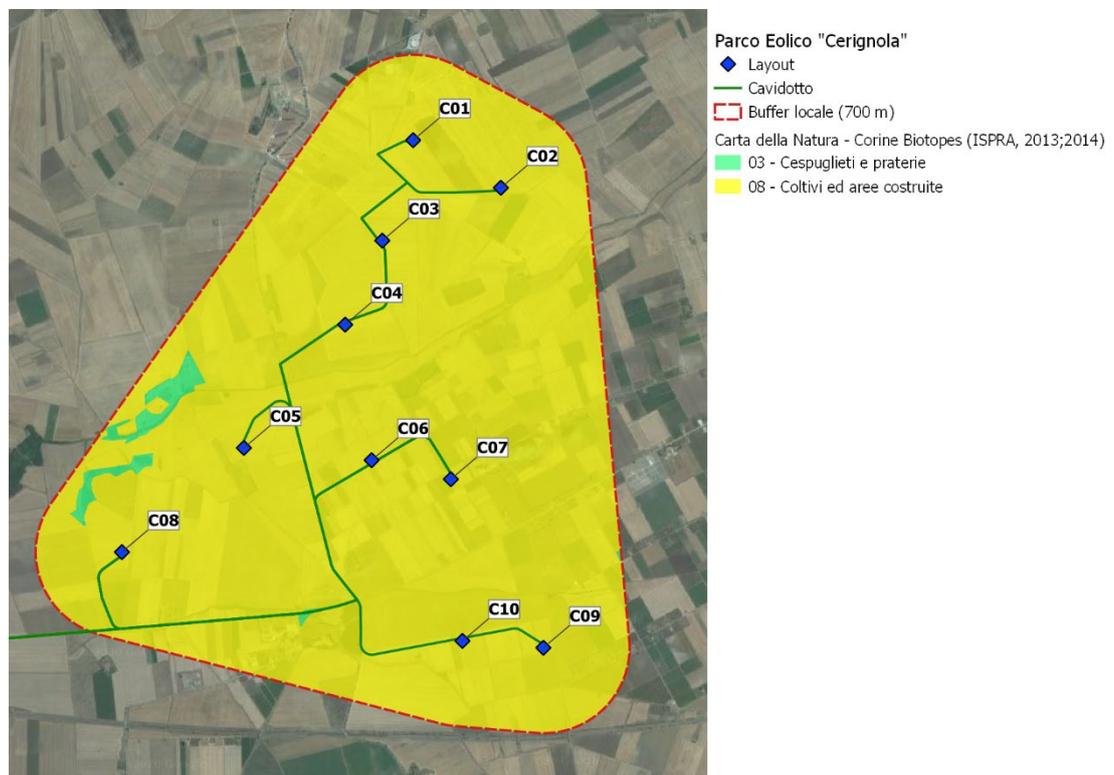


Figura 2-1: Classificazione dell'area entro il raggio di 700 metri dagli aerogeneratori sulla base degli habitat della Carta della Natura – Corine Biotopes (ISPRA, 2013; 2014)

Scendendo più nel dettaglio, anche grazie ai sopralluoghi condotti nell'area, si rileva che nella zona nord dell'impianto le opere civili insistono esclusivamente su viabilità esistente o seminativi.

Un tratto della viabilità di servizio passa su terreni seminativi a servizio di una azienda avicola in loc. Lagnano, senza tuttavia determinare rilevanti disagi alle attività.

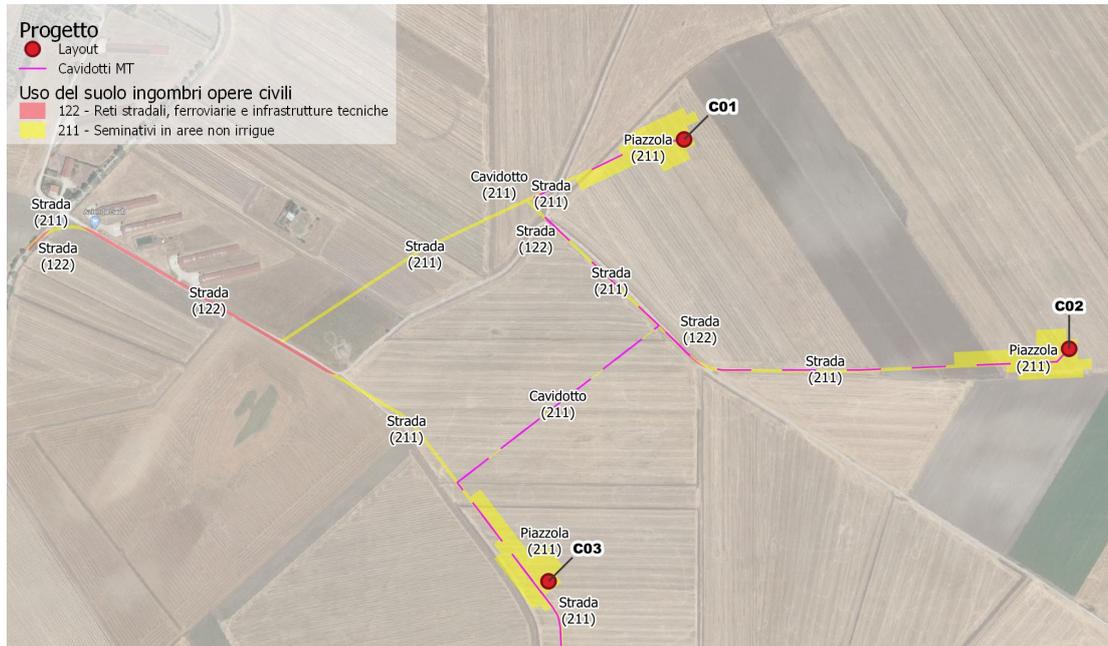


Figura 2-2: Stralcio dell'uso del suolo nella zona dell'impianto in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori C01, C02 e C03 (Fonte: ns. elaborazioni su base sopralluoghi e ortofotointerpretazione)



Figura 2-3: Stato dei luoghi nei pressi degli aerogeneratori C01 e C02 – vista da nord (mag-2020)



Figura 2-4: Stato dei luoghi nei pressi dell'aerogeneratore C03 – vista da ovest (mag-2020)

Nella zona compresa tra gli aerogeneratori C03 e C04 si rilevano sovrapposizioni con seminativi estensivi. Il cavidotto MT che dalla piazzola dell'aerogeneratore C04 si immette sulla SP82 attraversa una piccola zona attualmente incolta, posta in prossimità di Mass.a Petronilla.

Un piccolo tratto di viabilità interpodereale, in prossimità dell'incrocio con la SP82, è indicata come zona di manovra per i mezzi.

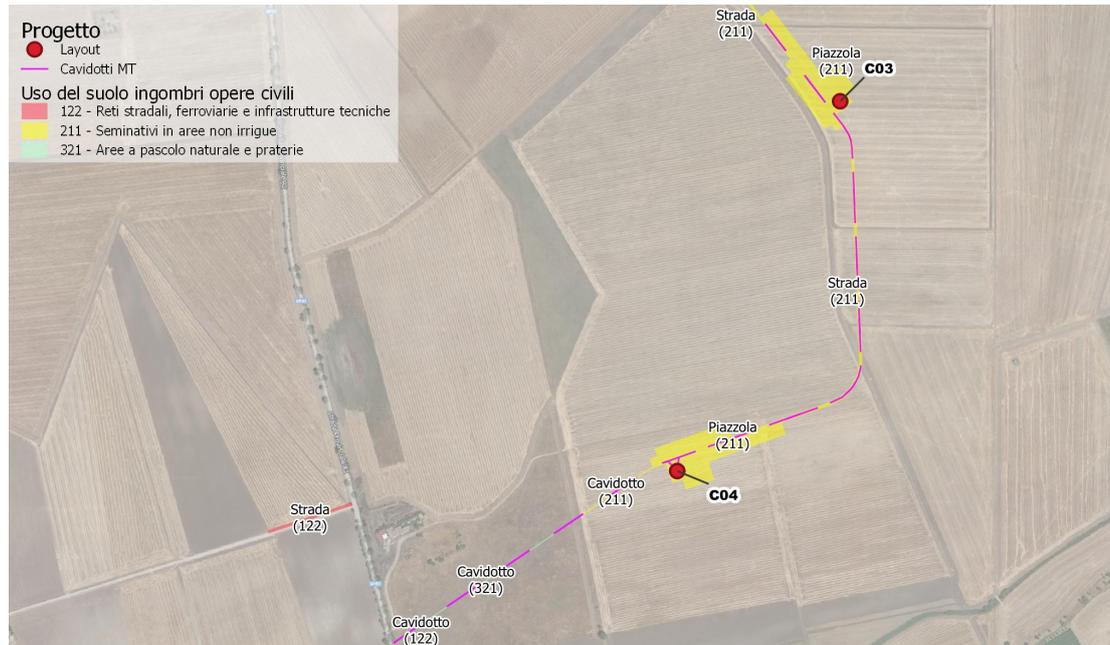


Figura 2-5: Stralcio dell'uso del suolo nella zona dell'impianto in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori C03 e C04 (Fonte: ns. elaborazioni su base sopralluoghi e ortofotointerpretazione)



Figura 2-6: Stato dei luoghi in direzione degli aerogeneratori C03 e C04- vista da nord ovest (mag-2020)



Figura 2-7: Stato dei luoghi in corrispondenza dell'attraversamento della SP82 sul Canale Castello, in direzione dell'aerogeneratore C04 – vista da sud ovest (set-2020)

Nella zona centrale dell'impianto, all'interno di una matrice agricola quasi esclusivamente caratterizzata dalla presenza di seminativi estensivi, si rileva la presenza di alcuni appezzamenti interessati da colture ortive in pieno campo.

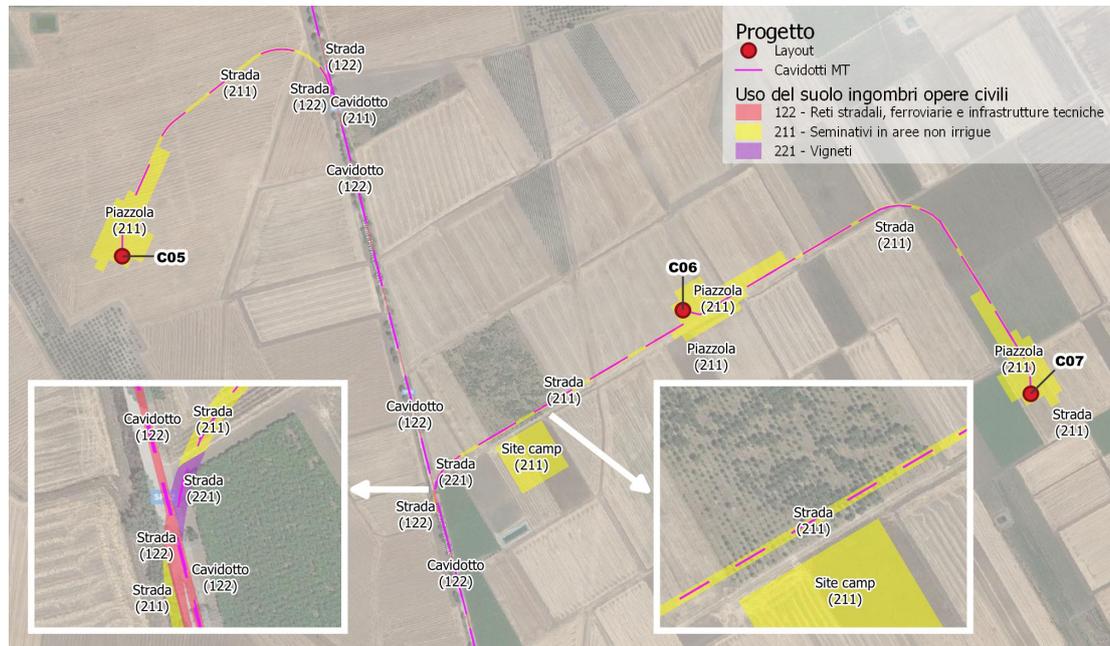


Figura 2-8: Uso del suolo nella zona dell'impianto in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori C05, C06 e C07 (Fonte: ns. elaborazioni su base sopralluoghi e ortofotointerpretazione)

La coltura arborea visibile sulle ortofoto del 2019 tra la piazzola dell'aerogeneratore C06 e la SP82, in prossimità del site camp, all'atto del sopralluogo condotto nell'area non risultava presente, pertanto è stata mantenuta la destinazione d'uso a seminativo già fornita dalla CTR regionale (Regione Puglia, 2011).



Figura 2-9: Stato dei luoghi in direzione dell'aerogeneratore C06 – vista da ovest (mag-2020)



Figura 2-10: Stato dei luoghi in direzione dell'aerogeneratore C07- vista da est (mag-2020)

Si rileva invece una piccola sovrapposizione con un vigneto a tendone all'altezza del raccordo tra la viabilità a servizio degli aerogeneratori C06 e C07 e la SP82. Non si dispone di informazioni sul tipo di uva (da tavola o da vino) e se si tratta di uva di pregio/biologica. In ogni caso, si ritiene tale informazione poco rilevante ai fini dell'impatto nei confronti dell'agricoltura in virtù della ridotta sovrapposizione prevista, peraltro eventualmente facilmente compensabile in area limitrofa.



Figura 2-11: Vista del vigneto in prossimità della SP82 – vista da ovest (StreetView, 2019)

Di seguito lo stato dei luoghi in direzione dell'aerogeneratore C05, le cui opere civili sono interessate da seminativi. Sullo sfondo un oliveto non interferente con il progetto.



Figura 2-12: Stato dei luoghi in direzione dell'aerogeneratore C05 – vista da est (mag-2020)

La piazzola a servizio dell'aerogeneratore C08 si sovrappone a seminativi. La viabilità di servizio ed il cavidotto si sviluppano prevalentemente su viabilità interpoderale esistente, salvo il raccordo in uscita dalla SP 95 e l'ultimo tratto in prossimità della piazzola.

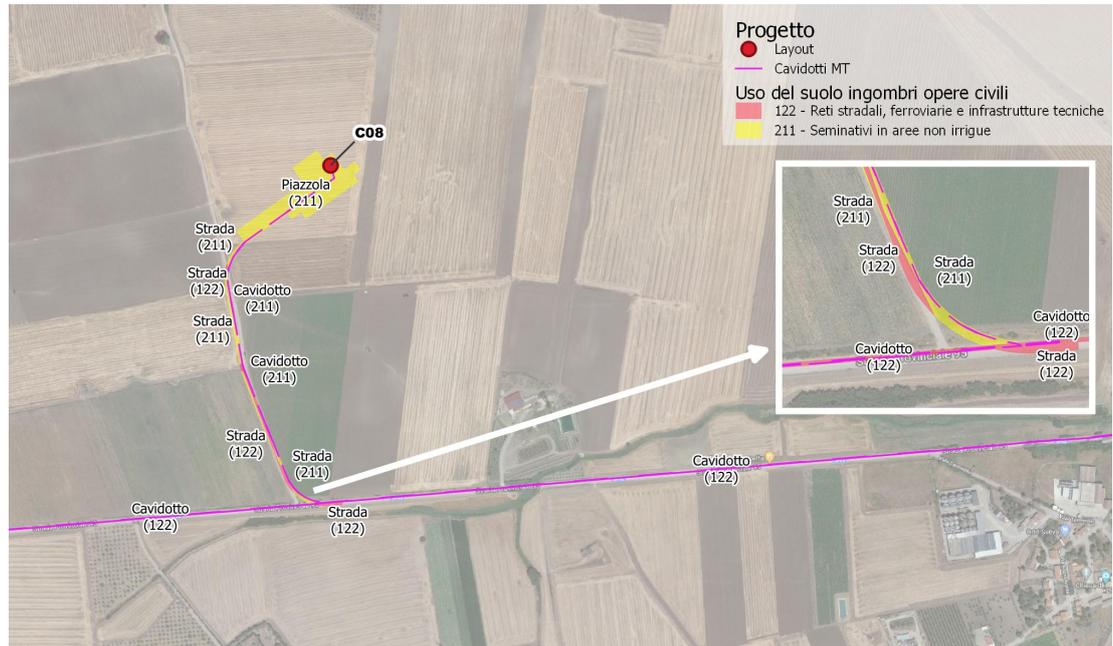


Figura 2-13: Uso del suolo nella zona dell’impianto in cui è prevista l’installazione dell’aerogeneratore C08 (Fonte: ns. elaborazioni su base sopralluoghi e ortofotointerpretazione)



Figura 2-14: Stato dei luoghi nei pressi dell’aerogeneratore C08 – vista da nord ovest (mag-2020)

Nella zona sud dell’impianto si rilevano esclusivamente sovrapposizioni con seminativi estensivi. Il cavidotto lungo la SP 82 si sviluppa interamente sulla sede stradale senza interferire con un impianto arboreo misto di latifoglie adiacente.

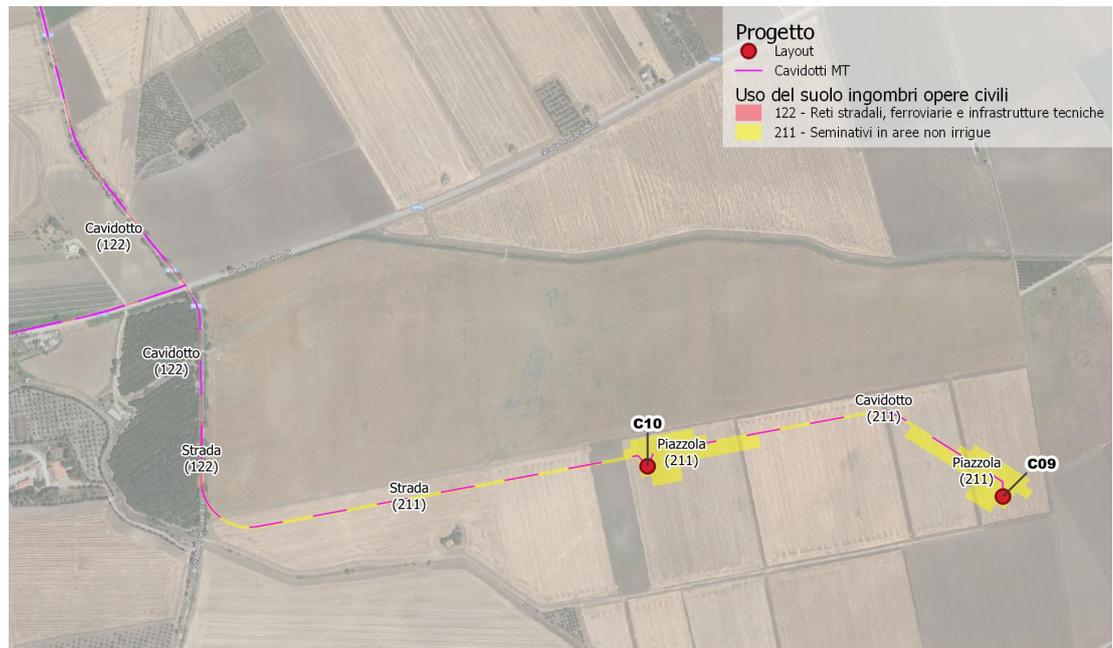


Figura 2-15: Uso del suolo nella zona dell'impianto in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori C09 e C10 (Fonte: ns. elaborazioni su base sopralluoghi e ortofotointerpretazione)



Figura 2-16: Stato dei luoghi nei pressi degli aerogeneratori C09 e C10 – vista da ovest (mag-2020)



Figura 2-17: Stato dei luoghi nei pressi degli aerogeneratori C09 e C10 – vista da nord (set-2020)
La stazione di utenza ed il site camp, nonché il tratto di cavidotto MT che non si sviluppa lungo la viabilità esistente, sono previsti su seminativi estensivi. Il cavidotto AT attraversa un incolto.

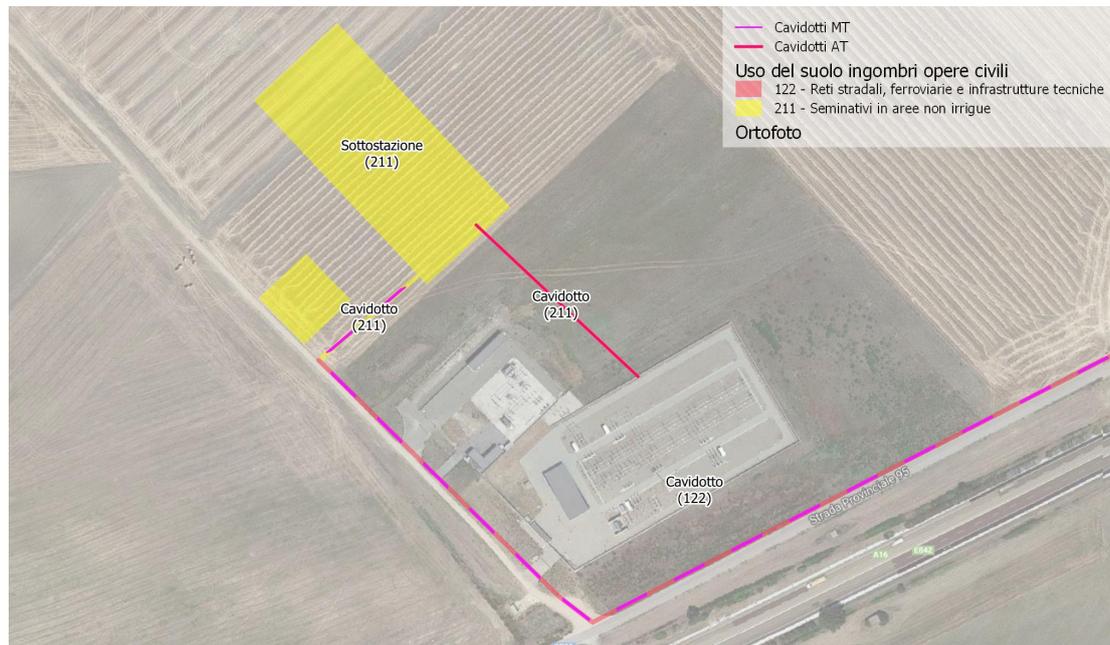


Figura 2-18: Stato dei luoghi in corrispondenza della stazione di utenza in progetto (Fonte: ns. elaborazioni su base sopralluoghi e ortofotointerpretazione)

Durante la progettazione sono state considerate alternative progettuali, dimensionali e di localizzazione per tutti gli elementi costituenti il progetto, come meglio descritto nel capitolo 1. Si aggiunge inoltre che è stata valutata una eventuale ottimizzazione del consumo di suolo derivante dalla realizzazione della nuova viabilità. Tuttavia, alla luce del rischio di interferire con aree di interesse archeologico, la soluzione proposta risulta essere quella che ottimizza il consumo di suolo derivante dalla realizzazione della viabilità in progetto, evitando altresì le interferenze con le aree succitate (per un'analisi approfondita su questo tema, si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.058 - Studio di Impatto Ambientale*).

2.2. INDIVIDUAZIONE MASSERIE STORICHE

Richiesta CTVA

Si richiede elaborato integrativo alla Relazione paesaggistica con indicazione specifica e nominativa di tutte le Masserie storiche (sia quelle vincolate che quelle non soggette a vincolo) situate sui 2 territori comunali interessati dalla proposta di intervento e correlata indicazione del calcolo della gittata massima in caso di rottura in riferimento a ciascun recettore sensibile.

Risposta proponente:

E' stato predisposto uno specifico elaborato, denominato *GRE.EEC.D.26.IT.W.14670.00.104.00 - Carta delle masserie storiche*, in cui viene fornita una indicazione specifica e nominativa di tutte le Masserie storiche, sia quelle soggette a vincolo che quelle non soggette a vincolo.

2.3. MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Richiesta CTVA

Nello SIA non risulta sufficientemente attuato un monitoraggio ante operam che consenta di verificare le attuali condizioni dell'area interessata dal progetto. È necessario fornire maggiori informazioni sull'avifauna e sulla chiroterofauna secondo l'approccio BACI (Before After Control Impact) e seguendo il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio nazionale su Eolico e Fauna. In seguito, l'analisi degli impatti diretti ed indiretti dovrà essere opportunamente aggiornata riferendosi a tutte le specie protette dalle Direttive comunitarie ed a particolare status di conservazione che potenzialmente e realmente frequentano l'area e

considerando l'effetto cumulativi degli impatti con altre infrastrutture presenti/in fase di costruzione/autorizzati/in fase di autorizzazione.

Risposta proponente:

in merito a quanto indicato dalla CTVA, si osserva che, in accordo alle "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.)", il monitoraggio ambientale nella VIA "rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (EIA follow-up) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale".

Di conseguenza, si rimanda la definizione dei contenuti del progetto di monitoraggio ante operam alla fase esecutiva, da porre in essere successivamente alla fase decisionale.

3. MITIGAZIONE

3.1. MISURE DI MITIGAZIONE

Richiesta CTVA

Tra le mitigazioni proposte non risultano adeguatamente approfondite le componenti essenziali relative agli habitat, al paesaggio, al territorio agricolo ed alla biodiversità. Il proponente dovrà prevedere e porre in essere misure utili a minimizzare l'impatto su vegetazione, flora, fauna e altre componenti interessate (come da risultanze del monitoraggio), con il particolare obbligo di:

- i. adozione sistemi radar di gestione della rotazione delle pale, avvisatori acustici e colorazione di una pala in nero per ridurre l'incidenza sulle componenti dell'avifauna e dei chiroterti;
- ii. riduzione degli impatti edafici in fase di cantiere nel sito e per la viabilità necessaria; ricostituzione adeguata del profilo del suolo in tutte le zone da ripristinare post cantiere;
- iii. mantenere il terreno agrario nelle superfici sottostanti gli aerogeneratori sotto le pale, in un'area circolare di diametro 60 m, pulito tramite lavorazioni superficiali, sfalci e ripuliture a cadenza almeno semestrale, considerandone dunque la sottrazione alla produzione agricola;
- iv. progetti di ripopolamento o creazione di habitat idonei, vicini o anche altrove in area vasta, sulla base degli esiti del monitoraggio a.o., con attenzione particolare alla vegetazione ripariale e ai pascoli aridi e ad habitat con buon indice di foraggiamento;
- v. escludere ovunque l'utilizzo di pavimentazioni impermeabilizzanti.

Risposta proponente:

Enel Green Power S.p.A. si impegna, a seguito delle risultanze emerse dall'attuazione del piano di monitoraggio, a recepire le indicazioni ricevute dalla CTVA.

4. COMPENSAZIONE

4.1. STIMA DELLE EMISSIONI

Richiesta CTVA

Non risultano adeguatamente contabilizzate le emissioni dovute alle fasi di produzione dei materiali (calcestruzzo, metalli, ...) e alla messa in opera dell'impianto, valutate in ottica ciclo di vita, che dovranno essere opportunamente compensate.

Risposta proponente:

4.1.1. IL LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)

Il Life Cycle Assessment (LCA o Valutazione del Ciclo di Vita) è un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/progetto lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita.

La metodologia LCA è standardizzata dalle norme della serie ISO 14040 che descrivono nel dettaglio i criteri per condurre uno studio LCA attraverso un processo suddiviso nelle fasi riportate in Figura 5-1.



Figura 4-1: LCA di un impianto eolico [Fonte studio CESI 2020]

Il ciclo di vita dell'impianto in oggetto è stato suddiviso in quattro fasi così come descritte nella tabella che segue:

Tabella 4-1: Descrizione delle fasi del LCA di un impianto eolico

FASE	DESCRIZIONE
COSTRUZIONE	Produzione dei materiali, manifattura dei componenti principali (pale, navicelle e torri), fondamenta, messa in posa, costruzione delle infrastrutture necessarie all'accesso all'impianto.
TRASPORTO	Trasporto di materiali e componenti presso il sito.
FASE OPERATIVA E MANUTENZIONE	Sostituzione di componenti e materiali, trasporto di componenti e materiali sostituiti, trasporti collegati alle visite ispettive.
FINE VITA	Disassembling, smaltimento dei materiali, trasporto dei materiali da smaltire.

4.1.2. IPOTESI ALLA BASE DELL'ANALISI CONDOTTA

Il presente studio si basa su dati e informazioni ricavati da studi simili effettuati nell'ambito del LCA ai fini della valutazione delle emissioni evitate di CO₂ di impianti eolici. In particolare, sono state estrapolate le ipotesi e le considerazioni contenute all'interno dello studio confidenziale condotto nel 2020 dal CESI per conto della società proponente, dal titolo "GPG Wind technology Carbon footprint using Simplified LCA methodology". Lo studio è stato condotto considerando un aerogeneratore Siemens Gamesa SG6.0-170, i cui ingombri dimensionali e la cui potenza sono identici all'aerogeneratore utilizzato nell'impianto oggetto del presente documento. Tutte le fonti e i dati di letteratura utilizzati allo scopo dell'analisi

sono citati nel presente documento.

L'analisi LCA condotta ha alla base le seguenti ipotesi:

- Il tempo di vita utile dell'impianto è stato assunto pari a 20 anni.
- Gli impatti sono considerati direttamente proporzionali alla potenza installata.
- La produzione dell'impianto eolico in oggetto è considerata costante durante la sua vita utile.

4.1.2.1. **Caratteristiche dell'impianto**

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dell'impianto eolico "Cerignola" oggetto dell'analisi:

Tabella 4-2: Caratteristiche impianto eolico di progetto

Tempo di vita [anni]	20
Potenza nominale turbina [MW]	6,0
Numero aerogeneratori	10
Potenza nominale impianto [MW]	60
Altezza mozzo torre [m]	115
Diametro [m]	170
Velocità media del vento [m/s]	6,48
Classe del vento (IEC)	IIIa

UNITÀ FUNZIONALE DI RIFERIMENTO

L'unità funzionale di riferimento, definita come "la prestazione quantificata di un sistema di prodotto da utilizzare come unità di riferimento in uno studio di valutazione del ciclo di vita" è 1 kWh di energia elettrica consegnata alla rete elettrica nazionale e prodotta dall'impianto eolico di "Cerignola" avente potenza complessiva pari a 60 MW.

4.1.2.2. **Materiali utilizzati**

Si riportano di seguito i materiali e pesi dei componenti principali dell'aerogeneratore utilizzato nel progetto eolico in oggetto, Siemens - Gamesa 6.0-170:

Tabella 4-3: Componenti principali di un aerogeneratore: materiali e pesi

Componente	Materiale	Peso [t]
Navicella	Ghisa alluminio, rame, acciaio	Circa 100
Rotore (pale)	Fibra di vetro e componenti stampati pultrusi di carbonio (alluminio, fibra di carbonio, fibra di vetro, plastica, adesivo epox, gomma sintetica)	Circa 75
Torre	Acciaio	Circa 450

Per ogni fondazione degli aerogeneratori sono state computate le seguenti quantità di materiale utilizzato:

Tabella 4-4: Materiali utilizzati per le fondazioni

Materiale	Quantità in m ³	Quantità in Kg/m ³
Calcestruzzo Platea	1228	-
Calcestruzzo pali	655	-
Calcestruzzo magrone	49	-
Incidenza armatura platea	-	85
Incidenza armatura pali	-	75

4.1.2.3. **Producibilità dell'impianto eolico**

L'energia prodotta dall'impianto è stata valutata in base alle condizioni anemologiche del sito. La velocità media del vento è pari a 6,48 m/s. Il dato di producibilità stimato tiene conto delle perdite elettriche legate ai cavi di trasmissione all'interno dell'aerogeneratore, al cavidotto, alla stazione di trasformazione e agli effetti di scia dovuti alle caratteristiche di ventosità del sito e alla posizione reciproca degli aerogeneratori. Tali perdite sono state considerate pari al 7%. È stato riportato il percentile P50. Esso rappresenta il valore a cui corrisponde il 50% di probabilità di ottenere, nella realtà, un valore maggiore o uguale a quello riportato.

Al percentile riportato, si stima che l'impianto eolico potrà produrre 149,2 GWh all'anno, per un totale di 2487 ore equivalenti.

I dati di producibilità ottenuti sono riportati nella tabella di seguito:

Tabella 4-5: Dati di producibilità dell'impianto eolico "Cerignola"

Impianto	Potenza nominale [MW]	N° AG	H mozzo [m]	Potenza impianto [MW]	Producibilità [GW/h]	Ore producibilità [ore/anno]
Cerignola	6,0	10	115	60	149,2	2487

4.1.3. **VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI EVITATE DI CO₂**

I fattori di emissione per la produzione e consumo di energia elettrica considerati nel presente lavoro sono stati calcolati in base al consumo di combustibili comunicati a ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) da TERNA (Gestore della trasmissione della rete elettrica nazionale in alta tensione) a partire dal 2005.

Sono state elaborate stime preliminari per il 2019 in base ai dati del Rapporto mensile sul sistema elettrico pubblicato da Terna a gennaio 2020 (aggiornato a dicembre 2019) e ai fattori di emissione elaborati per il 2018. (Fonte: Rapporto ISPRA 2020).

Utilizzando le previsioni aggiornate al 2019 (ISPRA, 2020), come riportate in Tabella 6, il fattore di sostituzione di emissioni di gas serra di un impianto alimentato da fonti rinnovabili, rispetto alla media degli impianti alimentati da fonti fossili, è pari a 473,3 gCO₂/kWh, da cui si può dedurre quanto segue:

Producibilità netta dell'impianto eolico "Cerignola" pari a 149,2 GWh/anno

$$473.3 * 149,2 = 70.6 \text{ ktCO}_2/\text{anno}$$

L'impianto eolico proposto consentirebbe di evitare l'emissione di circa 1412 ktCO₂ in 20 anni di esercizio.

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica lorda ¹	Produzione termoelettrica lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda ²	Produzione di calore ³	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Consumi elettrici
1990	708,2	708,0	708,0	592,2	-	592,2	576,9
1995	681,6	680,6	680,6	561,3	-	561,3	547,2
2000	638,0	633,6	633,6	515,6	-	515,6	498,3
2005	582,6	571,4	513,1	485,0	239,0	447,4	464,7
2006	573,2	561,6	504,7	476,6	248,8	440,5	461,8
2007	557,7	546,2	493,6	469,2	248,3	434,8	453,4
2008	553,8	541,1	490,4	449,5	250,6	419,7	441,7
2009	545,8	527,5	478,7	413,5	259,2	390,6	397,6
2010	544,8	522,4	468,2	403,0	246,1	378,2	388,6
2011	546,6	520,6	459,4	394,3	226,9	366,5	377,8
2012	560,6	528,4	465,9	385,3	225,9	359,9	372,9
2013	554,0	504,7	437,1	337,0	217,0	316,6	326,4
2014	573,3	512,1	437,7	323,2	205,5	303,4	308,8
2015	542,6	487,7	423,9	331,6	217,8	311,8	314,2
2016	516,3	465,6	407,7	321,3	219,1	303,4	313,1
2017	491,0	445,4	393,1	316,4	214,2	298,8	308,1
2018	493,8	444,4	388,6	296,5	208,8	281,4	281,4
2019*	473,3	426,8	377,7	284,5	218,9	273,3	276,3

¹ comprensiva della quota di elettricità prodotta da bioenergie

² al netto degli apporti da pompaggio

³ considerate anche le emissioni di CO₂ per la produzione di calore (calore convertito in kWh)

* stime preliminari

L'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO DI PROGETTO IN 20 ANNI DI ESERCIZIO CONSENTE DI EVITARE L'EMISSIONE DI 1412 ktCO₂ RISPETTO AL MIX DI COMBUSTIBILI FOSSILI 2019* (70.6 ktCO₂/anno)

* Dato provvisorio, ma cautelativo rispetto al dato 2018 di 493,8 gCO₂/kWh (ISPRA, 2020)

4.1.4. IMPRONTA DI CO₂ DURANTE IL LCA DELL'IMPIANTO

4.1.5. GLOBAL WARMING POTENTIALS

Fra le diverse categorie di impatto, il riscaldamento globale è sicuramente l'effetto ambientale di scala globale più significativo per l'attività di produzione di energia elettrica. I quantitativi di gas serra emessi durante il ciclo di vita di un impianto vengono normalmente espressi in grammi di CO₂-equivalenti, attraverso un'operazione di standardizzazione basata sui "potenziali di riscaldamento globale" (GWPs, Global Warming Potentials). Questi potenziali sono calcolati per ciascun gas serra tenendo conto della sua capacità di assorbimento delle radiazioni e del tempo della sua permanenza nell'atmosfera.

Nella Tabella che segue si riporta, secondo i dati di letteratura disponibili, il range dei valori di CO₂ durante il LCA di un impianto eolico. Prendendo in considerazione la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) per la valutazione dei carichi ambientali connessi con l'impianto in progetto lungo l'intero ciclo di vita, si può ipotizzare che l'impronta ecologica dello stesso sia compresa tra 3 e 34.4 gCO₂/kWh.

Tabella 4-7: Range dei valori di CO₂ LCA di un impianto eolico

Distribution Parameters	CO ₂ Intensity [g/kWh]
Minimum	3
Mean	13.6
Median	10.7
Maximum	34.4
Standard Deviation	7.76

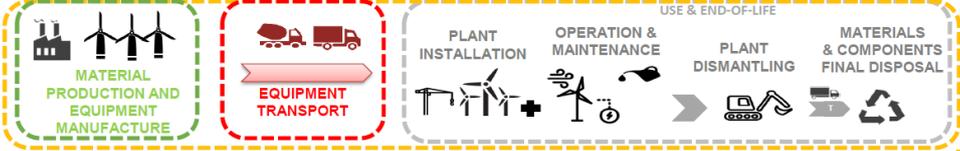
[Fonte The Carbon Emissions of Wind Power; A Study of Emissions of Windmill in the Panhandle of Texas

Per la valutazione dell'impronta di CO₂ dell'impianto in oggetto si è fatto riferimento allo studio condotto dal CESI e ottenuto attraverso elaborazione software SimaPro 9.0, database EcoInvent 3.5 e con riferimento al modello di caratterizzazione sviluppato dal Gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti climatici (IPCC 2013 GWP100y).

I dati utilizzati fanno riferimento al Paese Italia e sono congruenti con il range di valori riportati in Tabella 8. I fattori sono espressi come potenziale di riscaldamento globale [gCO₂eq / kWh] per un orizzonte temporale di 100 anni (GWP100).

Di seguito si riportano per ogni macrofase del ciclo di vita dell'impianto i dati utilizzati per il calcolo dell'impatto GWP espresso in gCO₂eq/kWh:

Tabella 4-8: Impatto GWP dell'impianto eolico durante le fasi del ciclo di vita



IPCC GWP 100a	Equipment manufacture		Equipment transport		Plant installation		Operation & Maintenance		End of Life		Total
	gCO ₂ eq/kWh	%	gCO ₂ eq/kWh	%	gCO ₂ eq/kWh	%	gCO ₂ eq/kWh	%	gCO ₂ eq/kWh	%	
Italy	17,59	87,78%	0,16	0,80%	1,41	7,05%	0,15	0,76%	0,72	3,60%	20,04

[Method IPCC 2013 – Fonte studio CESI 2020]

Utilizzando le ore effettive di funzionamento dell'impianto in oggetto è possibile ricavare la produzione nel ciclo di vita come segue:

149,2 [GWh] x 20 anni = **2984 GWh** [produzione nel ciclo di vita]

Utilizzando il fattore di emissione unitario di GWP pari a 20.04 gCO₂ eq/kWh e la produzione relativa al periodo di vita utile dell'impianto è possibile calcolare l'emissione totale nel periodo di vita utile dell'impianto assunto pari a 20 anni.

2984 [GWh] x 20.04 [gCO₂eq/kWh] = **59,8 ktCO₂**

Nell'elaborazione grafica che segue si mostra il contributo in percentuale di riscaldamento globale (GWP) per ogni fase individuata del LCA dell'impianto.

Contributo di GWP per ogni fase del ciclo di vita dell'impianto

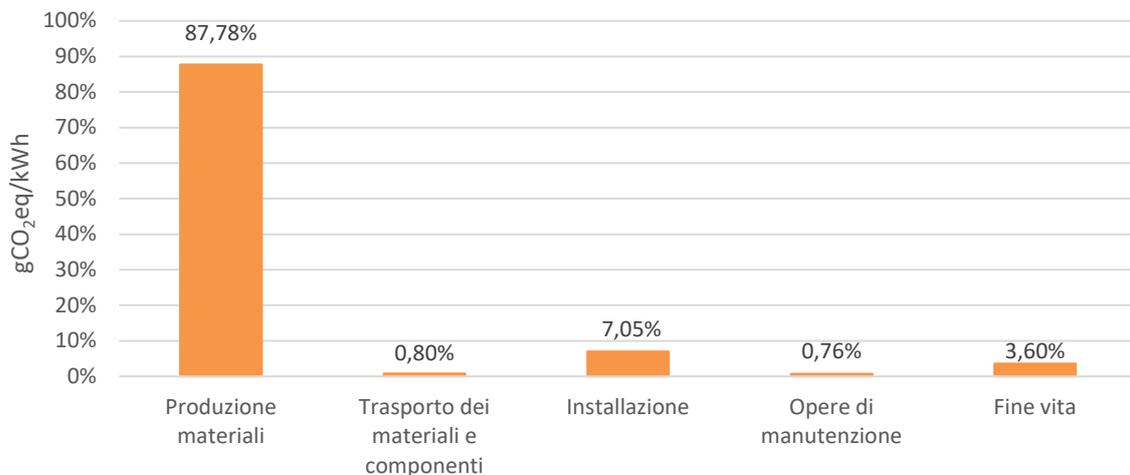


Figura 4-2: Elaborazione grafica del contributo in percentuale di riscaldamento globale per ogni fase del LCA dell'impianto

Come si evince dai dati riportati nel grafico, la fase del ciclo di vita dell'impianto in cui si ha il maggior impatto ambientale corrisponde a quella di produzione dei materiali e manifattura dei componenti. Questa è una conseguenza logica, poiché una turbina eolica non consuma combustibile fossile durante il suo funzionamento a differenza delle fonti energetiche convenzionali, quindi l'aspetto ambientale principale di questa tecnologia è legato alla produzione della sua infrastruttura. Ciò è dovuto principalmente alle materie prime necessarie per produrre tutte le parti in acciaio dell'aerogeneratore e alle successive fasi di lavorazione.

I componenti più critici nel ciclo LCA sono la torre e l'impianto elettrico, mentre le restanti fasi del ciclo di vita dell'impianto hanno un contributo quasi irrilevante in termini di impatto ambientale.

Gli aspetti ambientali più rilevanti per la fase di costruzione sono l'utilizzo di macchinari per il trasporto e l'installazione e il consumo di materiale durante la costruzione delle fondamentazioni e l'adattamento del terreno sul quale si installa l'impianto. Se da un lato la produzione di materie prime e la costruzione di aerogeneratori hanno un impatto sull'ambiente, dall'altro l'energia prodotta e il fatto che una notevole percentuale delle parti di una turbina siano riutilizzabili compensano con effetti positivi e benefici ambientali.

CARBON PAYBACK

Il carbon payback è il tempo necessario a compensare l'impatto ambientale dovuto alla costruzione dell'impianto eolico con l'impatto positivo dovuto alla produzione di energia elettrica pulita ottenuta senza utilizzo di combustibili fossili da mix tradizionale.

Considerando le emissioni nel LCA d'impianto, si ha quanto segue:

- L'impianto produrrà in 20 anni di vita utile 2.984 GWh di energia elettrica
- Il GWP dell'impianto è pari a 20,04 tonCO₂eq/GWh
- Durante tutto il ciclo vita dell'impianto eolico (produzione materiali, trasporto delle componenti, installazione in loco, manutenzione e dismissione), verranno rilasciate in atmosfera l'equivalente di 59.799 tonnellate di CO₂
- Lo stesso quantitativo di anidride carbonica equivalente viene rilasciato dal parco termoelettrico italiano (473,30 tonCO₂eq/GWh) dopo aver prodotto 126,35 GWh
- Con una producibilità annua di 149,2 GWh, **dopo 0,85 anni (310 giorni circa) dalla sua messa di servizio l'impianto Cerignola avrà evitato l'emissione, da parte di centrali termoelettriche, dello stesso quantitativo di anidride carbonica che verrà prodotta nel suo intero ciclo vita (20y).**

Voce	Valore	Udm
Producibilità Vita Utile impianto (20y)	2.984,00	GWh
GWP impianto	20,04	tonCO ₂ eq/GWh
Life Cycle Emissions impianto	59.799,36	tonCO ₂ eq
Grid Factor Italy	473,30	tonCO ₂ eq/GWh
Energia prodotta da termoelettrico per emettere le stesse emissioni di vita impianto	126,35	[GWh]
Producibilità Annuale stimata impianto	149,20	[GWh/y]
Carbon Payback time	0,85	[y]
	310	[d]

4.2. AEROGENERATORI: CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E MATERIALI

Richiesta CTVA

In riferimento agli aerogeneratori, si ritiene necessario approfondirne le caratteristiche costruttive e le modalità di scelta dei materiali, con particolare attenzione alle valutazioni effettuate in ottica di ecodesign e di economia circolare per favorirne la durata (Increased lifetime), lo smontaggio (Design for disassembly), il riuso o il riciclo a fine vita (Improved recyclability). In particolare, dato che il riuso potrà coinvolgere però solo una parte della quantità di aerogeneratori dismessi, si ritiene necessario utilizzare approcci innovativi per il riciclo dei materiali stessi degli aerogeneratori ed effettuare valutazioni accurate relativamente alla scelta dei materiali facendo riferimento alle più recenti ricerche nel settore (Accelerating Wind Turbine Blade Circularity, WindEurope, Cefic and EuCIA, May 2020).

Risposta proponente:

4.2.1. APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Nella redazione del progetto in esame è stato adottato un modello di Economia Circolare al

fine di traguardare una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto con la consapevolezza che anche la crescita economica generabile dall'uso delle energie rinnovabili è intrinsecamente collegata all'uso ed al riuso delle risorse ed al valore che viene creato quando i prodotti cambiano proprietà lungo tutta la filiera.

L'economia circolare nel sistema energetico consiste in design, processi e soluzioni che permettono di disaccoppiare il consumo di risorse dalla produzione di energia. L'introduzione di misure volte a ridurre la domanda di materiale è fondamentale per un uso più efficiente delle risorse e una riduzione degli impatti negativi dell'economia sull'ambiente.

La Proponente Enel Green Power (EGP) sta implementando approcci di economia circolare in modo sistematico attraverso l'innovazione tecnologica e di business. Le strategie circolari che sono applicate in ogni fase delle catene del valore di fornitura si basano sui seguenti 5 pillars:



Input circolari: modello di produzione e utilizzo basato su input rinnovabili o da precedenti cicli di vita (riuso e riciclo);



Estensione della vita utile: approccio alla progettazione e alla gestione di un asset o di un prodotto volto a estenderne la vita utile, ad esempio attraverso progettazione modulare, riparabilità facilitata, manutenzione predittiva.



Prodotto come servizio: modello di business in cui il cliente acquista un servizio per un tempo limitato, mentre l'azienda mantiene la proprietà del prodotto, massimizzando il fattore di utilizzo e la vita utile



Piattaforme di condivisione: sistemi di gestione comune tra più utilizzatori di prodotti, beni o competenze



Nuovi cicli di vita: ogni soluzione finalizzata a preservare il valore di un bene al termine di un ciclo di vita grazie a riuso, rigenerazione, upcycling o riciclo, in sinergia con gli altri pilastri.

Figura 4-3: ENEL five pillars of the circular economy

L'Economia Circolare si fonda sul principio delle 4R:

- **Reduce:** la base del concetto di circolarità è ridurre i consumi di materia prima, progettando prodotti con una obsolescenza a lungo termine e con una manutenzione semplice, con costi inferiori;
- **Reuse:** il riutilizzo delle materie prime è il primo grande ciclo di vita dei prodotti, per perdere quell'energia spesa per generare quel prodotto;
- **Recycle:** recupero della materia;
- **Recover:** il rifiuto è valorizzato sotto il profilo economico e diventa materia seconda o energia.

Uno dei temi rilevanti in ambito di Sostenibilità e Economia Circolare è il fine vita degli impianti eolici. La vita utile media delle turbine eoliche è di circa 20 anni; dopo questo periodo, alcune delle proprietà meccaniche e strutturali dei loro componenti maggiormente sollecitati decadono, rendendo necessari interventi manutentivi per allungarne la vita utile,

oppure, laddove sia più opportuno o necessario, procedendo alla completa sostituzione con macchine di ultima generazione.

Al termine della vita utile dell'impianto, il parco eolico può essere oggetto di "revamping" ovvero essere "rimodernato" a seguito di una verifica dell'integrità delle strutture (fondazioni, torri tubolari di sostegno) procedendo alla sostituzione integrale delle sole turbine.

In tal modo non solo una parte dell'impianto viene riutilizzata ma anche la vita utile può essere prolungata per un arco di tempo superiore a 20 anni

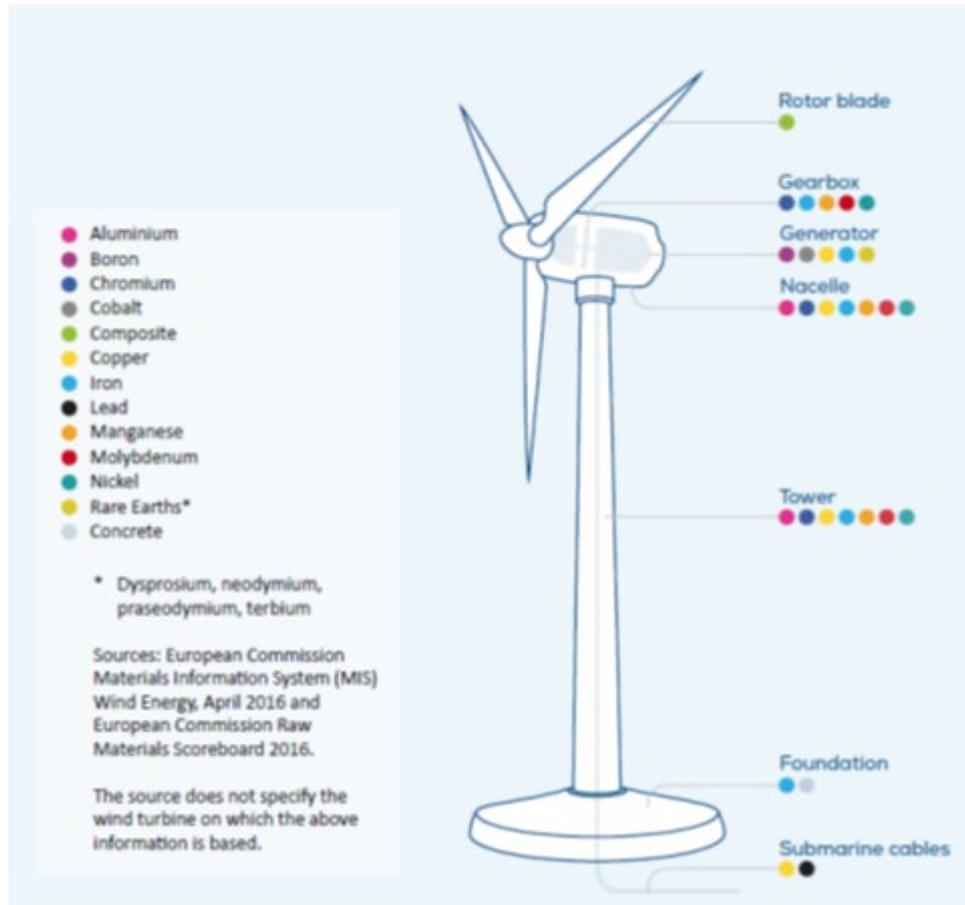


Figura 4-4: Materiali presenti in una turbina eolica. [Fonte: Wind Europe Decommissioning of Onshore Wind Turbines].

La Direttiva Quadro Europea sui Rifiuti (2008/98/EC) oltre a stabilire i concetti base relativi alla gestione dei rifiuti, definisce la gerarchia dei rifiuti (Art. 4 DIRETTIVA 2008/98/CE D) così come riportato nella figura che segue:



Figura 4-5: La gerarchia dei rifiuti per una gestione sostenibile dei rifiuti derivanti dall'industria eolica. [Fonte WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-

circularity – May 2020]

La gerarchia dei rifiuti stabilisce in generale un ordine di priorità di ciò che costituisce la migliore opzione ambientale nella normativa e politica dei rifiuti.

Si riporta nella figura seguente, tratta dallo studio condotto dal CESI nel 2020, un modello di scenario di trattamento rifiuti a fine vita dell'impianto eolico.

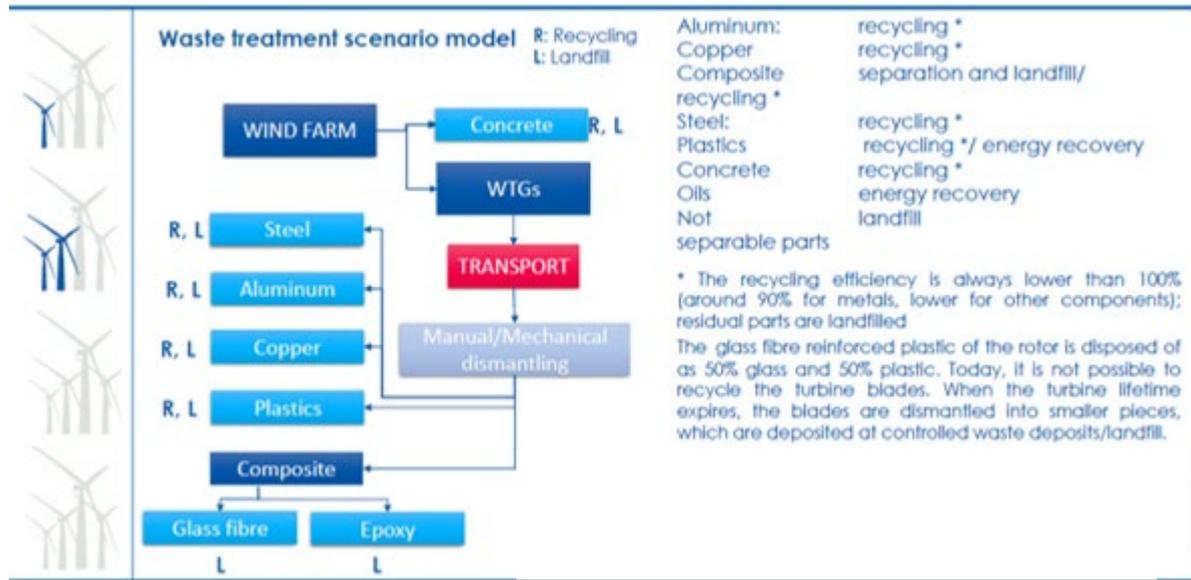
Tabella 4-9: Ipotesi sull'utilizzo a fine vita dei principali materiali costituenti un parco eolico (

Sub-system	End of life hypothesis
Foundation materials	Above ground surface is removed and the rest is left in situ
Tower	Fully recyclable.
Blades	95 % Landfilled 5 % Repaired
Blade bearings	Fully recyclable
Hub	Fully recyclable
Rotor cover	Landfilled
Nacelle cover	Landfilled
Beam system / Nacelle structure	Fully recyclable
Main shaft	Fully recyclable
High speed shaft	Fully reusable / repairable
Gearbox	Fully reusable / repairable
Generator	90 % Recycled 10 % Landfilled
Transformer	85 % Recycled 15 % Landfilled
Pitch system	Fully reusable / repairable
Hydraulic group	Fully reusable / repairable
Yaw system	Fully recyclable
Crane system	Fully repairable
Electrical cabinets / converter	90 % Recycled 10 % Landfilled
Wind farm wiring and WTG cables	95 % Recycled 5 % Landfilled

[Fonte EPD Siemens-Gamesa in accordo con ISO 14025]

Si riporta nella figura seguente, tratta dallo studio condotto dal CESI nel 2020, un modello di scenario di trattamento rifiuti a fine vita dell'impianto eolico.

Tabella 4-10: Modello di scenario di trattamento dei rifiuti a fine vita dell'impianto. [Fonte studio CESI 2020]



Come si evince, buona parte di una turbina eolica è costituita da materiale metallico, quindi facilmente riciclabile; fanno eccezione le pale che sono costituite per l'80-90% di materiali compositi (resine epossidiche arricchite con fibre di vetro o carbonio), oltre ad altri materiali minori (ad es. colla, vernici, schiuma di polistirene, schiuma poliuretana o legno di balsa). Il recupero delle materie costituenti le pale risulta poco efficace ed efficiente allo stato attuale, per la mancanza di una filiera consolidata sia nella valorizzazione della specie di rifiuto in questione che nel successivo riutilizzo delle materie da esso potenzialmente recuperabili.

Attraverso specifiche strutture, la Proponente EGP sta sviluppando nuovi modelli ed approcci sostenibili per la filiera eolica:

- Prevenzione,
- Life extension,
- Riuso
- Riciclo.

Di seguito si riporta una breve sintesi delle azioni intraprese in tal senso.

PREVENZIONE

Lo studio di nuovi materiali e di nuovi processi di costruzione per la produzione di turbine eoliche è l'approccio più sostenibile e rappresenta sicuramente la sfida più futuristica ed innovativa. EGP sta osservando questo settore con molta attenzione, auspicando in un futuro prossimo di poter acquistare aerogeneratori costruiti con materiali innovativi e sostenibili.

Nel campo dei materiali compositi stanno emergendo alcune soluzioni interessanti, ad esempio i composti polimerici rinforzati con fibre naturali su cui sta iniziando a crescere l'interesse di alcuni settori (automobilistico, navale, edile) grazie alla loro bassa densità, oppure i materiali compositi termoplastici che sono facilmente riciclabili. Affinché questa transizione verso materiali innovativi sia realizzabile, sono state avviate interlocuzioni con i principali produttori stimolandoli ed indirizzando tutta la catena del valore verso scelte tecnologiche più sostenibili.

LIFE EXTENSION

L'estensione della vita utile consiste nel mettere in atto, dopo opportune valutazioni tecnico-economiche, tutte le azioni possibili in ambito di esercizio e manutenzione di un componente, affinché la sua capacità di adempiere la propria funzione venga mantenuta per il maggior tempo possibile.

In questo ambito EGP sta studiando ed implementando soluzioni innovative per il settore eolico come sensori di nuova generazione che forniscono informazioni sullo stato di salute delle turbine e sulla vita residua delle macchine che compongono l'aerogeneratore.

Di seguito si riportano alcuni esempi di soluzioni attualmente in fase di studio/utilizzo:

- sensori per la rilevazione delle vibrazioni, utili sia per determinare lo stato di usura dei cuscinetti dei componenti rotanti (e.g. gearbox, albero primario, generatore) che per monitorare lo stato della turbina e del suo ancoraggio con le fondamenta;
- misure della conduttività dei lubrificanti;
- sensori di rilevazione del ghiaccio, utili nelle aree geografiche in cui la frequente formazione di lastre di ghiaccio, oltre a determinare perdite di produzione e problemi di sicurezza, causa un sovraccarico meccanico sulle pale e relativo indebolimento strutturale;
- robot / droni in grado di avvicinarsi alla pala e accoppiarsi per poter condurre attività di ispezione, riparazione, rivestimento, misure di conduttività.

A questi si aggiungono altri studi che vengono condotti dagli uffici di Innovation di concerto con la funzione di Operation and Maintenance rispetto a procedure di esercizio e manutenzione volte a preservare il più a lungo possibile le funzionalità dei componenti.

RIUSO

La soluzione di riuso da perseguire prioritariamente è il riutilizzo dell'aerogeneratore nel suo complesso, opportunamente ricondizionato al fine di ristabilirne la vita utile e l'efficienza.

Pur trattandosi di un mercato secondario dimensionalmente piuttosto limitato e subordinato valutazioni di fattibilità sito-specifiche, è talvolta percorribile l'opzione di rilocalizzazione degli aerogeneratori in altri siti contraddistinti da ventosità molto alte, infrastrutturazione di rete / stradale non ottimale, eventualmente appartenenti a Paesi che si trovano in una fase iniziale del loro percorso di decarbonizzazione/elettrificazione, come ad esempio in alcune zone del Centro e Sud America.

Quando invece un componente non è più in grado di adempiere alla propria funzione nel contesto in cui sta operando, la soluzione più sostenibile è utilizzarlo in un contesto diverso, nel quale possa mantenere il suo valore, a fronte di limitate modifiche.

Nel campo delle pale eoliche, attualmente la valutazione dell'opzione riuso è in fase preliminare, a causa della particolare geometria ed ingombro sterico del componente, della limitata presenza di pale giunte finora a fine vita e del mercato ancora embrionale di prodotti ottenuti direttamente dalle pale.

L'iniziativa ha consentito di raccogliere numerose proposte di iniziative sul riuso, sulle quali Enel ha l'occasione di condurre approfondimenti e verifiche di fattibilità tecnico-economica, anche coinvolgendo partner esterni.

In parallelo ha avviato ed intende approfondire rapporti con alcune aziende che sono già sul mercato con prodotti costruiti a partire da pale eoliche (es. complementi d'arredo civile ed urbano), oltre valutare altre possibili partecipazioni nate attivando l'ecosistema di innovazione. Si mostra di seguito un esempio di riutilizzo di una pala eolica come copertura di un parco biciclette.



Figura 4-6: Bike shed in Aalborg, Denmark

[Fonte WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity – May 2020]

RICICLO

I processi di riciclo ad oggi consentono di recuperare i materiali che compongono la pala (in modo indistinto oppure separando le fibre dalla resina) per riproccassarli al fine di generare un nuovo prodotto che ha caratteristiche e finalità diverse dal componente di partenza.

EGP ad oggi si trovano ad un buon livello di approfondimento tecnologico dei vari processi di riciclo; seppure sia un settore ancora poco consolidato rispetto al riciclo di altri materiali, si stanno affacciando sul mercato i primi recyclers di materiali compositi che hanno dimostrato la loro tecnologia passando da attività di laboratorio a primi dimostratori.

Di seguito si riportano i principali processi di riciclo in via di sviluppo¹:

- **Riciclo meccanico:** è uno dei processi più comuni grazie al potenziale di riutilizzo delle polveri per alcune applicazioni (ad es. produzione di plastica, applicazioni nel settore delle costruzioni, come riempimento di sottofondi stradali o per la realizzazione di pannelli per isolamento termico, acustico, di mobili, manufatti per arredo e oggetti di design, etc..). Garantisce un alto tasso di produttività, diminuisce il valore del materiale riciclato e consente di ottenere prodotti contenenti fino al 40% di materiale di scarto.
- **Produzione di cemento:** la materia prima del cemento è parzialmente sostituita da fibre di vetro e riempitivi compositi (cemento clinker). Il processo è altamente efficiente, veloce e scalabile; tuttavia, a causa dell'elevata temperatura è necessario un notevole apporto energetico.
- **Solvólisi:** il processo è incentrato su una reazione chimica di un solvente con il materiale composito in un reattore pressurizzato ad alta temperatura. Garantisce un recupero completo di fibre e resine pulite ma è un processo che necessita ulteriori ottimizzazioni per aumentarne l'efficienza, oltre a richiedere l'utilizzo di solventi, che in taluni casi sono ecocompatibili e completamente riutilizzabili.
- **Pirolisi:** il processo prevede la decomposizione termica della parte organica dei compositi in ambiente inerte. È altamente scalabile ma le fibre risultano generalmente

¹ Source: windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf

degradate alla fine del processo in termini di caratteristiche meccaniche. Tale processo risulta molto promettente, anche se ancora lontano dalla redditività economica.

- High voltage pulse fragmentation: il processo elettromeccanico prevede la separazione delle fibre di vetro dalla matrice tramite l'uso di elettricità. Consente di ottenere una buona qualità di fibre, ma richiede molta energia ed attualmente risulta ad uno stadio poco avanzato di sviluppo tecnologico.
- Letto fluido: processo termico che consente di separare le fibre dalla matrice ottenendo però un basso livello di qualità delle prime.

Il riciclo dei materiali compositi rinforzati con fibra di vetro e carbonio è un compito impegnativo e il loro conferimento in discarica rappresenta ad oggi la scelta più diffusa poiché non è dimostrato ancora alcun valore aggiunto significativo nel riutilizzo e nella rigenerazione dei compositi. Tuttavia, il progetto di ricerca FiberEUUse, finanziato dall'Unione Europea, mira a integrare diverse azioni innovative per migliorare la redditività del riciclaggio e del riutilizzo dei compositi in prodotti a valore aggiunto.

Si riporta di seguito una dimostrazione su larga scala delle nuove catene del valore dell'economia circolare basate sul riutilizzo di compositi fibro-rinforzati a fine vita.



Figura 4-7: Cowl tool support (automotive), Maier

[Fonte WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity – May 2020]



Figura 4-8: Bathroom furniture, Novellini

[Fonte WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity – May 2020]

Tra i processi disponibili EGP sta orientando i propri approfondimenti su quelli a minor impatto ambientale e minor livello di down-cycling, che consentono di recuperare più possibile il valore del materiale originario. Tra questi, sono in fase di studio la solvolisi e varianti innovative dei processi termici e meccanici, che hanno però un livello di maturità tecnologica non ancora industriale.

In parallelo EGP si sta muovendo anche sul fronte industriale, orientando i suoi sforzi verso la creazione di un modello di business che coinvolga vari operatori in un impianto

dimostratore su scala pre-commerciale (fino a 3 kton), scalabile successivamente a commerciale. La filiera sarà composta da produttori ed operatori energetici che forniranno il materiale composito da recuperare, dagli operatori che effettuano il pretrattamento ed il processo di riciclo, e dagli utilizzatori finali che potranno acquistare il materiale secondo per integrarlo nel loro processo produttivo. Lo sviluppo del progetto è ad oggi in corso, così come la scelta del sito da destinare all'impianto. Questa scelta, oltre a basarsi sulla valutazione degli aspetti logistici, prende in considerazione l'intenzione di dare una nuova vita a quelle aree che negli ultimi anni sono state interessate da un progressivo impoverimento del comparto produttivo. Le stime preliminari sull'impatto occupazionale del dimostratore prevedono l'impiego di circa 15 FTE (full time equivalent) per l'impianto, a cui si aggiungerebbero quelle relative allo sviluppo dell'indotto

4.3. CONTROLLO DELLE SPECIE RUDERALI – RIPRISTINO E RESTAURO AMBIENTALE

Richiesta CTVA

Si dovrà altresì prevedere il controllo delle specie ruderali, infestanti, aliene nonché possibili ripopolamenti faunistici da coordinare con iniziative in essere rispetto alle eventuali perdite causate dall'impatto (come determinato a valle del monitoraggio Ante Operam). Per le attività compensative di ripristino e restauro ambientale (in linea con le linee guida della Restoration Ecology) il proponente dovrà inviare specifica relazione, inclusa documentazione fotografica (storica, ex ante ed ex post), identificando necessità territoriali significative per gli habitat e le specie presenti, al di là dei semplici interventi di rivegetazione o rimboschimento.

Risposta proponente:

All'atto della dismissione del cantiere e della conseguente opera di rinaturalizzazione delle aree dismesse (recupero della viabilità non più necessaria, delle piazzole temporanee per la costruzione dei singoli elementi dell'impianto, ecc.) si ritiene ragionevole pensare ad interventi (da progettare al momento di dare esecutività al processo) che possano andare dalla rinaturazione spontanea (piccoli lembi da utilizzare anche come test per documentare le fasi della rinaturazione come da piano di monitoraggio) sino alla risemina delle essenze precedentemente presenti nelle aree in questione.

Nella rinaturazione spontanea, il passaggio attraverso le specie infestanti (leggi specie a forte adattabilità e con funzione di specie pioniere) appare obbligato e l'eccessiva espansione di queste può essere contenuta attraverso lo sfalcio effettuato prima della disseminazione o prima della fioritura, preferendo la prima ipotesi al fine di salvaguardare le fioriture che costituiscono fonte trofica e forte attrattore per gli insetti e, di conseguenza, i loro predatori. In effetti si può considerare concluso il processo di rinaturazione solo nel momento in cui si è ristabilito l'equilibrio fra i vari elementi della catena alimentare (sintetizzando: produttori, consumatori, predatori, riduttori) e si sia verificata la riconquista degli spazi persi durante la fase di cantiere e durante il primo periodo di esercizio dell'impianto che, comunque per un periodo più o meno lungo a seconda della capacità di adattamento di ogni singola specie, costituirà un elemento estraneo all'ambiente.

La ricostituzione degli ambienti precedentemente distrutti nella fase di cantiere può accelerare questo processo di "riequilibrio".

Infatti il ripristino della vegetazione autoctona nelle aree non più necessarie al cantiere potrà dare significativo impulso alla ricolonizzazione da parte della fauna invertebrata e della piccola fauna vertebrata (rettili, piccoli uccelli, mammiferi).

Nel momento in cui sarà prodotto il progetto esecutivo dell'impianto, si provvederà alla redazione del progetto delle opere di rinaturazione proponendo tutta la documentazione fotografica della situazione ante operam.

In fase di rinaturalizzazione, che avviene tra fine cantiere ed entrata in esercizio, si provvederà alla redazione della documentazione fotografica del processo di rinaturalizzazione stessa e quella della situazione post operam, documentazione che continuerà nella fase di monitoraggio successiva all'inizio della fase di esercizio.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al PMA allegato (GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.106.00 - Piano Monitoraggio Ambientale).

5. FASE DI CANTIERE

5.1. DETTAGLI SUGLI ALBERI DA TAGLIARE

Richiesta CTVA

In merito alla Vegetazione, il Proponente dovrà fornire dettagli relativamente a quali e quanti alberi sarà eventualmente necessario tagliare e perché, alla loro tipologia ed ubicazione precisa.

Risposta proponente:

E' stato predisposto un elaborato (GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.105.00 - Relazione con i dettagli relativamente agli alberi da tagliare) per rispondere a questa richiesta di integrazione.

5.2. MATERIALI IMPIEGATI - RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE-FUTURA DISMISSIONE

Richiesta CTVA

In merito a Piazzole, strade e stazioni elettriche, il Proponente dovrà fornire informazioni sui materiali utilizzati (materiale drenante o meno), sulla superficie totale che viene modificata (per verificare il consumo di suolo anche in relazione alla compattazione).

Risposta proponente:

5.2.1. MATERIALI UTILIZZATI E CONSUMO DI SUOLO

Nella fase di realizzazione del nuovo impianto gli interventi che implicano l'utilizzo di suolo sono:

- L'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione di nuovi tratti di strada. La quantità di nuovo suolo occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa 50.000 m². Sarà necessario effettuare le seguenti operazioni:
 - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 15.000 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della strada, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 16.809 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della strada, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 5.511 m³.
- La realizzazione delle nuove piazzole per lo stoccaggio e il montaggio delle nuove turbine eoliche, per una superficie occupata totale pari a 140.000 m². Si eseguiranno le seguenti procedure:
 - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 42.000 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della piazzola, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 60.121 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della piazzola, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 6.599 m³.
- La realizzazione delle fondazioni dei nuovi aerogeneratori, le quali occuperanno complessivamente una superficie di 4.922 m², che essendo interrato al di sotto delle piazzole di montaggio/manutenzione, non si sommerà all'occupazione di suolo già computata per le piazzole. La realizzazione delle fondazioni sarà caratterizzata dalle seguenti operazioni:
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta del basamento della fondazione, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 24.480 m³;
 - Perforazione per realizzazione di pali fino ad una profondità di 29 m, per un volume complessivo di scavo di 6.550 m³.
- La posa del sistema di cavidotti interrati di interconnessione tra i vari aerogeneratori e la sottostazione elettrica, che sarà interrato, seguendo il tracciato della rete stradale. Si

effettueranno le seguenti operazioni:

- Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta dei cavidotti (fino a 1,2 m dal piano campagna), che comporteranno un volume complessivo di scavo di 22.254 m³;
- Movimenti terra necessari per la chiusura delle trincee in cui saranno posati i cavidotti, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 16.690 m³.
- Infine, la realizzazione della nuova sottostazione elettrica MT/AT che occuperà un'area di circa un'estensione di circa 1.830 m². La sottostazione è situata in una zona pianeggiante, perciò i volumi di scavo/riporto per il livellamento del terreno saranno estremamente ridotti. In prima approssimazione si stima verranno effettueranno le seguenti operazioni:
 - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 549 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della piazzola, che comporteranno un volume complessivo di scavo inferiore ai 500 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della piazzola, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 500 m³.

In sintesi, la seguente tabella mostra l'occupazione di suolo complessiva degli elementi costituenti il progetto, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

	Area occupata [m ²]
Viabilità	50.000
Piazzole montaggio (temporanee)	140.000
Piazzole esercizio (definitive)	28.690
Sottostazione elettrica	1.830
Totale (temporaneo)	191.830
Totale (definitivo)	80.520

Tabella 5-1: Riepilogo delle aree occupate durante la fase di cantiere e di esercizio

La seguente tabella sintetizza gli inerti che verranno impiegati:

	Tipologia	Unità di misura	Quantità
Viabilità	Misto di cava	m ³	16.289
	Misto stabilizzato	m ³	8.181
Cavidotti interrati	Sabbia	m ³	5.563
Piazzole montaggio	Misto di cava	m ³	51.934
	Misto stabilizzato	m ³	25.965
Fondazioni	Calcestruzzo	m ³	19.320
	Ferro per armature	kg	1.535.050
Totale misto di cava		m ³	68.223
Totale misto stabilizzato		m ³	34.147,08
Totale calcestruzzo		m ³	19.320
Totale ferro per armature		kg	1.535.050

Tabella 5-2: Riepilogo dei materiali impiegati

In virtù di quanto esposto nel presente paragrafo, si può ritenere trascurabile l'impatto sulla permeabilità dei suoli, sul deflusso e sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee derivante dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico in esame. Nello specifico si può affermare quanto di seguito:

- Per quanto concerne la viabilità in progetto, in virtù delle caratteristiche plano-altimetriche del sito, non è previsto l'impiego di materiale impermeabilizzante (binder e manto di usura), tutti i materiali inerti impiegati consentiranno il drenaggio delle acque meteoriche. Inoltre, come approfondito nell'elaborato *GRE.EEC.R.25.IT.W.14670.00.043 - Relazione idraulica*, sono state predisposte apposite opere di gestione delle acque meteoriche al fine di eliminare l'impatto delle opere in progetto sul reticolo idrografico locale e ristabilire il naturale deflusso delle acque.
- Per quanto concerne le piazzole, sia in fase di cantiere che di esercizio, non è previsto l'impiego di materiale impermeabilizzante e vale quanto già illustrato riguardo la viabilità in progetto.
- L'impermeabilizzazione dei suoli sarà necessaria solo in corrispondenza delle aree occupate dalle opere di fondazione degli aerogeneratori e dalla cabina di consegna dell'energia prodotta, seppure per una superficie piuttosto limitata e trascurabile rispetto all'estensione dell'intero area del parco eolico. La viabilità di servizio e le piazzole sono invece realizzate facendo uso di materiali drenanti naturali.

- Il Posizionamento degli aerogeneratori è tale da garantire un'opportuna distanza dai corsi d'acqua presenti e inoltre gli attraversamenti del reticolo idrografico da parte del cavidotto verranno realizzati senza modificare in nessun modo la sezione di deflusso dei corsi d'acqua (si veda l'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.14670.00.043 - Relazione idraulica per maggiori dettagli a riguardo);
- Verrà operato un ripristino dello stato dei luoghi a seguito delle operazioni di posa in opera del cavidotto, opportunamente interrato, al fine di non incrementare la superficie delle aree impermeabilizzate in corrispondenza del manto stradale;

5.3. RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Richiesta CTVA

Il Proponente dovrà precisare come avverrà il ripristino delle aree di cantiere e la futura dismissione, in particolare dei plinti di fondazione a fine utilizzo (o in caso di revamping).

Risposta proponente:

Per quanto concerne il ripristino dei luoghi successivo alla fase di cantiere, si può affermare quanto di seguito:

- **Piazzole di montaggio degli aerogeneratori:** le aree delle piazzole adibite allo stoccaggio delle pale e delle sezioni torre, al termine dei lavori, potranno essere completamente restituite agli usi precedenti ai lavori. Invece, la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche al termine dei lavori, per poter garantire la gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria delle turbine eoliche. La dimensione della piazzola definitiva, per poter garantire le ordinarie operazioni di manutenzione, avrà dimensioni pari a 75,50 m x 38,00 m (2.869 m²).
- **Viabilità interna:** la viabilità interna verrà mantenuta anche successivamente alla fase di cantiere per garantire l'accesso all'impianto eolico per lo svolgimento delle operazioni di manutenzione, e verrà ripristinata allo stato naturale al termine della vita utile dell'impianto, qualora non si decidesse di operare un intervento di integrale ricostruzione dello stesso. Nel caso di un intervento di integrale ricostruzione, invece, si valuterà invece quali tratti di viabilità potranno essere impiegati e quali ripristinare allo stato ante operam.

In relazione alla futura dismissione dell'impianto a fine vita utile, in fase di progettazione è stata predisposta apposita relazione (GRE.EEC.R.73.IT.W.14670.00.022 - Relazione sulla dismissione dell'impianto) cui si rimanda per approfondimenti e dettagli.

Si riassumono di seguito le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto al termine della vita utile:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 5 sezioni);
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
 - a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - b. Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT.
6. Smantellamento della sottostazione elettrica lato utente, rimuovendo le opere elettromeccaniche, le cabine, il piazzale e la recinzione;
7. Livellamento del terreno per restituire la morfologia e l'originario andamento per tutti i siti impegnati da opere.

8. Ripristino della morfologia originaria e sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche delle specie autoctone.

Per la futura dismissione, si precisa che non si procederà alla totale demolizione e rimozione del plinto di fondazione, ma si procederà al suo annegamento nel terreno mediante demolizione dello stesso nel primo metro superficiale, in accordo a quanto indicato dal D.M. 10/09/2010. Inoltre l'operazione di completa demolizione delle fondazioni risulterebbe più impattante in termini di impatto ambientale in quanto comporterebbe delle lavorazioni ingenti di demolizione di cemento armato, con produzione di rumore vibrazioni e polveri ampiamente maggiori di quelle emesse durante la fase di realizzazione, e la produzione di oltre 12.000 m³ di macerie da conferire a discarica, rendendo inoltre necessario il trasporto con mezzi di cantiere per un numero di viaggi superiore a 600.

Analogo discorso riguarda i pali di fondazione al di sotto del plinto.

Concluse le attività di smantellamento e rimozione dei componenti dell'impianto, si procederà con le opere di ripristino ambientale. Le operazioni di ripristino sono volte a consentire la conservazione e il rinvigorismento degli habitat naturali presenti.

Tutte le piazzole, i braccetti di accesso e i tratti di viabilità che non saranno più interessati da una eventuale integrale ricostruzione verranno rimodellati per ricreare la morfologia naturale saranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e gli usi saranno restituiti a quelli ante-operam.

Gli interventi tipo saranno: Gli interventi tipo saranno:

- Trasporto di inerti, terreno e terreno vegetale necessari per i riporti;
- Modellamento del terreno per ripristinare la morfologia originaria del sito;
- Ricostruzione dello strato superficiale di terreno vegetale idoneo per gli impianti vegetali;
- Creazione di un idoneo reticolo idrografico per il controllo delle acque meteoriche per evitare fenomeni di ruscellamento superficiale ed erosione;
- Realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica ove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi;
- Inerbimento mediante semina di specie erbacee delle fitocenosi locali;

L'obiettivo fondamentale di queste operazioni è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di assoluta necessità, dettata da ragioni strutturali.

Sarà comunque adottata la tecnologia meno impattante e a minor consumo di energia e risorse a pari risultato funzionale e biologico.

6. IDONEITA' GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

Richiesta CTVA

La relazione appare solo descrittiva e non supportata né da indagini puntuali né da verifiche in grado di determinare l'esatta profondità delle falde superficiali e loro interazione con le opere da realizzare.

Alla luce di quanto evidenziato si richiede un maggior livello di approfondimento degli aspetti geologici, idrogeologici e geomorfologici al fine di verificare l'idoneità delle scelte localizzative dell'intero impianto, sia per quanto attiene la scelta dell'ubicazione dei singoli aerogeneratori che per quanto attiene i tracciati dei cavidotti e la stazione elettrica, ed in particolare l'interferenza di eventuali falde o sorgenti idriche che possano interferire con le opere da realizzare, in particolare con le eventuali fondazioni profonde descritte in relazione.

Risposta proponente:

Ai fini della redazione del progetto, l'intera area di intervento è stata studiata con particolare riferimento alla geologia, geomorfologia e idrogeologia.

Si rimanda a tal proposito alle relazioni:

- GRE.EEC.R.25.IT.W.14670.00.040.00 - Relazione geologica, già depositata;
- GRE.EEC.R.25.IT.W.14670.00.041.01 - Relazione geotecnica e sismica, allegata al presente elaborato.
- GRE.EEC.R.25.IT.W.14670.49.001.00-Indagini geognostiche Cerignola, relazione contenente i risultati delle indagini geognostiche effettuate.

Al fine di fornire un riscontro puntuale alle richieste CTVA si riporta di seguito il dettaglio di ulteriori approfondimenti atti a sostanziare la complessiva impossibilità da parte delle opere in progetto - sostanzialmente di carattere puntuale - di costituire interferenza con i sistemi di deflusso della falda.

6.1. ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Da un punto di vista morfologico il territorio su cui si svilupperà l'impianto si ubica in una vasta area di pianura che occupa gran parte della "Capitanata", estendendosi a partire dal margine murgiano, sino alle pendici dei rilievi del Sub-Appennino, l'assetto morfologico è quello tipico delle aree del Tavoliere delle Puglie, con quote del piano campagna variabili da un massimo di 250 m s.l.m. ad un minimo di 180 m s.l.m. e con vaste zone ad andamento tabulare con modestissime pendenze in direzione Est.

Localmente il monotono contesto morfologico è movimentato dalla presenza di canali di deflusso delle acque superficiali, incassati tra sponde ripide situate al centro di valli molto ampie e non molto incise a causa soprattutto del regime estremamente irregolare dei rii.

Alcune di queste deboli ondulazioni evidenziano la presenza di fenomeni di colamento del substrato molto superficiali che si verificano in occasione di piogge importanti più che in termini di intensità, di durata.

Dette situazioni particolari hanno sviluppo parallelo alla geometria del rilievo e sono coincidenti per posizione e geometria ai rii sopra menzionati, il loro andamento è ben evidenziato sulla cartografia geologica adeguata al PAI edita dalle Regione Puglia un cui estratto è riportato in Figura 6-1.

Dalla consultazione di detta tavola si evince che la Torre C 05 ed in parte anche la C 06 sono situate in corrispondenza della parte mediana di uno di questi fenomeni. Data la geometria e l'estensione dovrebbero essere fenomeni abbastanza superficiali.

L'andamento sub pianeggiante del piano campagna è conseguente alla geometria del substrato costituito delle formazioni plio-pleistoceniche, mentre la generale e modesta inclinazione della superficie topografica si deve al processo di regressione del mare pleistocenico.

Da un punto di vista della dinamica geomorfologica la geometria del rilievo e le portate presunte dei vari corsi d'acqua presenti sono indice di problematiche morfodinamiche limitate con la sola eccezione delle due torri sopra citate.

La carta relativa alle aree inondabili, sempre di derivazione PAI, pur consultata, indica l'assenza di problematiche per i siti in oggetto di analisi e pertanto, pur citata si ritiene superfluo allegarne un estratto.

L'estrema, o quasi, regolarità morfologica è indice di una costanza notevole nella natura litologica del substrato, anche per questo motivo la successione stratigrafica presunta, illustrata più avanti, è di conseguenza omogenea anche da sito a sito e derivante dalle caratteristiche litologiche del substrato più che da eventuali accidenti o depositi superficiali.

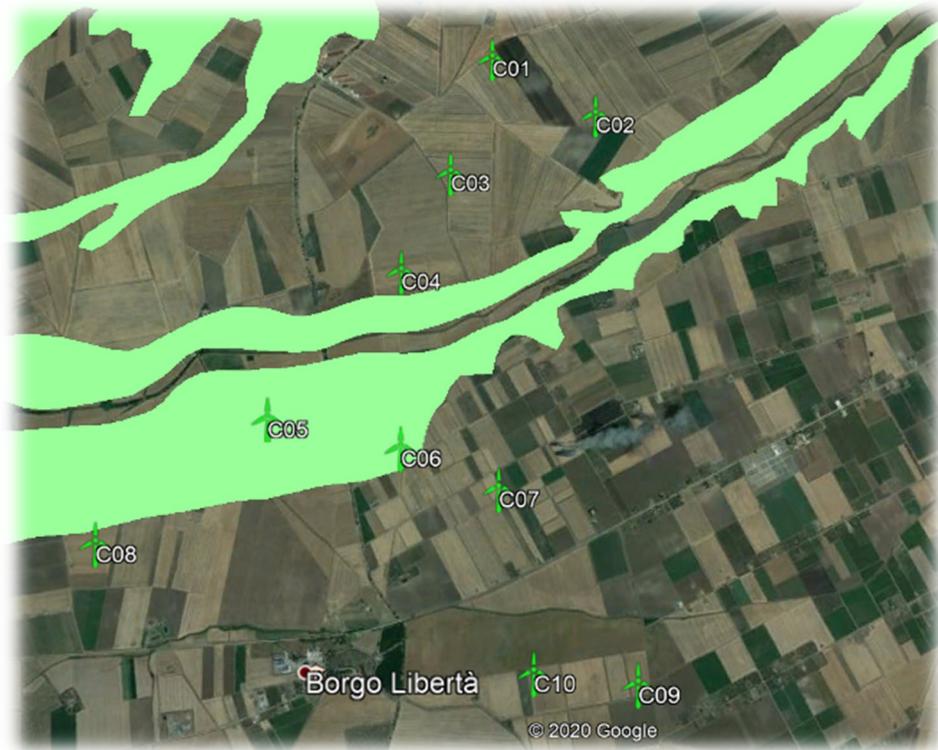


Figura 6-1: in verde le aree soggette ad instabilità geomorfologica di derivazione PAI Regione Puglia

Argomento a parte, ma non di specifico interesse, sono le forme determinate dall'attività antropica.

6.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Relativamente all'inquadramento generale, si rimanda alla relazione GRE.EEC.R.25.IT.W.14670.00.040 - Relazione geologica, di seguito si riportano i caratteri principali dell'area di studio.



	2	Unità a prevalente componente arenitica
	3	Unità costituite da alternanze di rocce a composizione e/o granulometria variabile
	4	Unità a prevalente componente argillitica con un generale assetto caotico
	5	Unità a prevalente componente ruditica
	6	Unità a prevalente componente argillosa
	7	Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
	8	Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa
	9	Depositi sciolti a prevalente componente pelitica

Figura 6-2: Carta litologica (o geolitologica) del Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia

Anche a prima vista, con riferimento alla figura di cui sopra, si evidenzia il fatto che l'area è estremamente omogenea, il substrato, al di sotto del suolo per la maggior parte ad uso agricolo, è caratterizzato da un litotipo unico, estremamente regolare sia per distribuzione che per giacitura, con geometria ad andamento presso che pianeggiante.

Se si eccettuano le torri C 08 e C 05, il substrato è costituito da un litotipo a granulometria grossolana noto in bibliografia come Conglomerato di Ortona.

Le due torri che risultano esterne a questa definizione insistono comunque sullo stesso litotipo come cartografato a livello di classificazione geologica nazionale.

La legenda della carta del SIT Puglia indica "Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica", che data la definizione dei Conglomerati di Ortona, potrebbe rappresentare una facies del conglomerato stesso.

Pertanto nella presente si considera il substrato roccioso per le torri in progetto come costituito dai Conglomerati di Ortona.

Definizione che ben si adatta anche agli aspetti dell'evoluzione paleogeografica e cronostatigrafica dell'area.

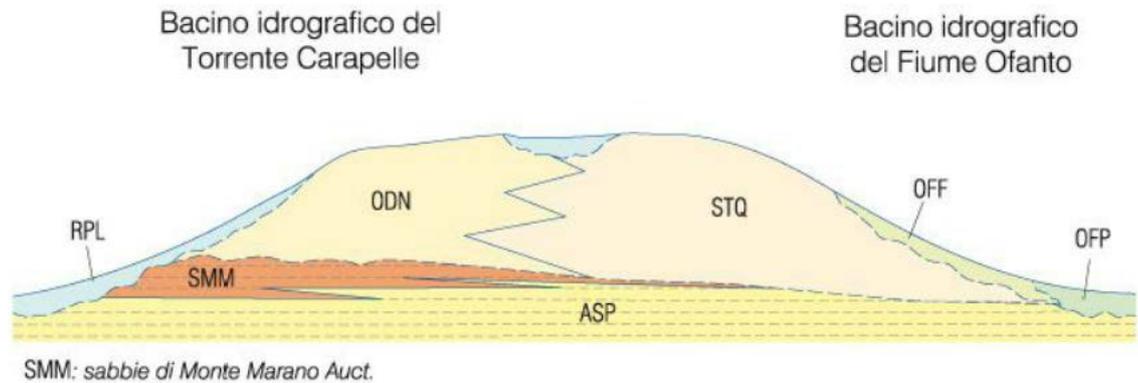


Figura 6-3: Schema dei rapporti stratigrafici – Estratto Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000

Data la natura litologica ed il grado di litificazione piuttosto variabile del litotipo lo stesso è localmente ricoperto da una fascia di alterazione superficiale in posto, cioè da una coltre detritica eluviale costituita da clasti del conglomerato stesso immersi in una matrice fine costituita da sabbia media e grossa e limo originatasi dall'alterazione in posto della matrice in cui i clasti conglomeratici erano immersi e dal parziale disfacimento dei clasti stessi.

Al di sopra di questa copertura eluviale si sono poi sviluppati i suoli veri e propri.

La copertura eluviale è sciolta e/o localmente poco cementata, di conseguenza è un litotipo piuttosto permeabile ed instabile nel caso di sollecitazioni di tipo gravitativo.

Se si osserva sempre la carta di figura si nota la presenza di una serie di fasce a campitura azzurra che seguono la falsa riga dei principali corsi d'acqua, il principale di questi allineamenti, nonché quello di maggiori dimensioni ed estensione più prossimo agli impianti segue il corso della Marana Castello, uno dei corsi d'acqua principali di questo settore. Il corso principale riunisce a sé una serie di corsi minori definendo un reticolo idrografico fortemente orientato e molto allungato in direzione Nord Est anche se il grado gerarchico dei singoli corsi rimane piuttosto basso. La legenda del F° geologico 422 descrive questi depositi come recenti ed appartenenti a "Coltre eluvio - colluviale - depositi costituiti da sedimenti fini massivi e clasti eterometrici localmente stratificati, di colore marroncino a luoghi tendenti al rossastro derivanti dal ruscellamento di acque non incanalate e da alterazione in posto di sedimenti sabbioso - conglomeratici (Olocene)" a cui è sovrainposto il simbolo granulometrica caratteristica della ghiaia e sabbia. L'indicazione cartografica conferma quanto sopra illustrato circa la presenza di una coltre eluviale nella parte più superficiale in specie nelle zone ove l'attività legata all'azione delle acque dilavanti ed incanalate è più attiva a causa dell'intrinseca debolezza del substrato roccioso.

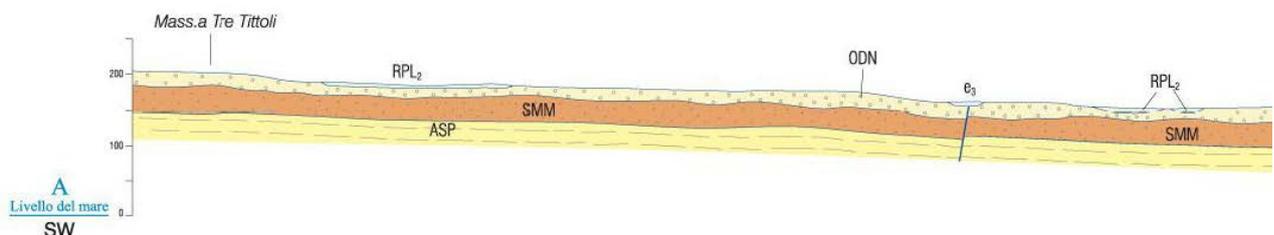


Figura 6-4: Sezione geologica A 1– Estratto Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000

6.3. RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

L'area di intervento è attraversata da un unico corso d'acqua, il torrente Marana di Castello e più a sud dal torrente Marana di Fontanafutura. Questi torrenti hanno un andamento più o meno rettilineo e una direzione di scorrimento approssimativamente Ovest - Est. La loro portata è esigua e le acque vengono prevalentemente sfruttate a scopo irriguo. Lo sviluppo del reticolo idrografico riflette la permeabilità locale delle unità geologiche affioranti.

Infatti, in aree a permeabilità elevata le acque si infiltrano rapidamente senza incanalarsi. La figura seguente, mostra che il reticolo idrografico è poco ramificato; ciò indicherebbe l'affioramento di terreni con una media/alta permeabilità d'insieme.

L'installazione dei nuovi aerogeneratori non interferirà con il reticolo idrografico esistente.



Figura 6-5: Reticolo idrografico nell'area di progetto

6.4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le unità acquifere principali presenti nell'area del Foglio 422 "Cerignola" sono quelle che caratterizzano il sottosuolo del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004).

Procedendo dal basso verso l'alto, la successione è la seguente:

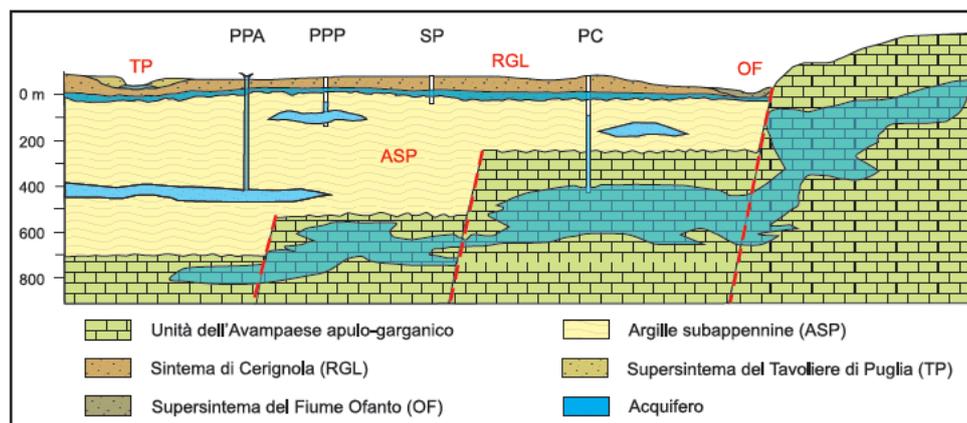
- acquifero fessurato-carsico profondo;
- acquifero poroso profondo;
- acquifero poroso superficiale.

6.4.1. ACQUIFERO FESSURATO CARSIKO PROFONDO

L'unità più profonda trova sede nelle rocce calcaree del substrato prepliocenico dell'Avanfossa appenninica ed è in continuità (nel settore sud-orientale) con la falda carsica murgiana.

La circolazione idrica sotterranea è condizionata in maniera significativa sia dalle numerose faglie che dislocano le unità sepolte della Piattaforma Apula che dallo stato di fratturazione e carsificazione della roccia calcarea (GRASSI & TADOLINI, 1992).

Nel Foglio "Cerignola" la possibilità di utilizzo di questa risorsa idrica è limitata alle zone dove le unità calcaree si trovano a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, in pratica in prossimità del bordo ofantino del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004).



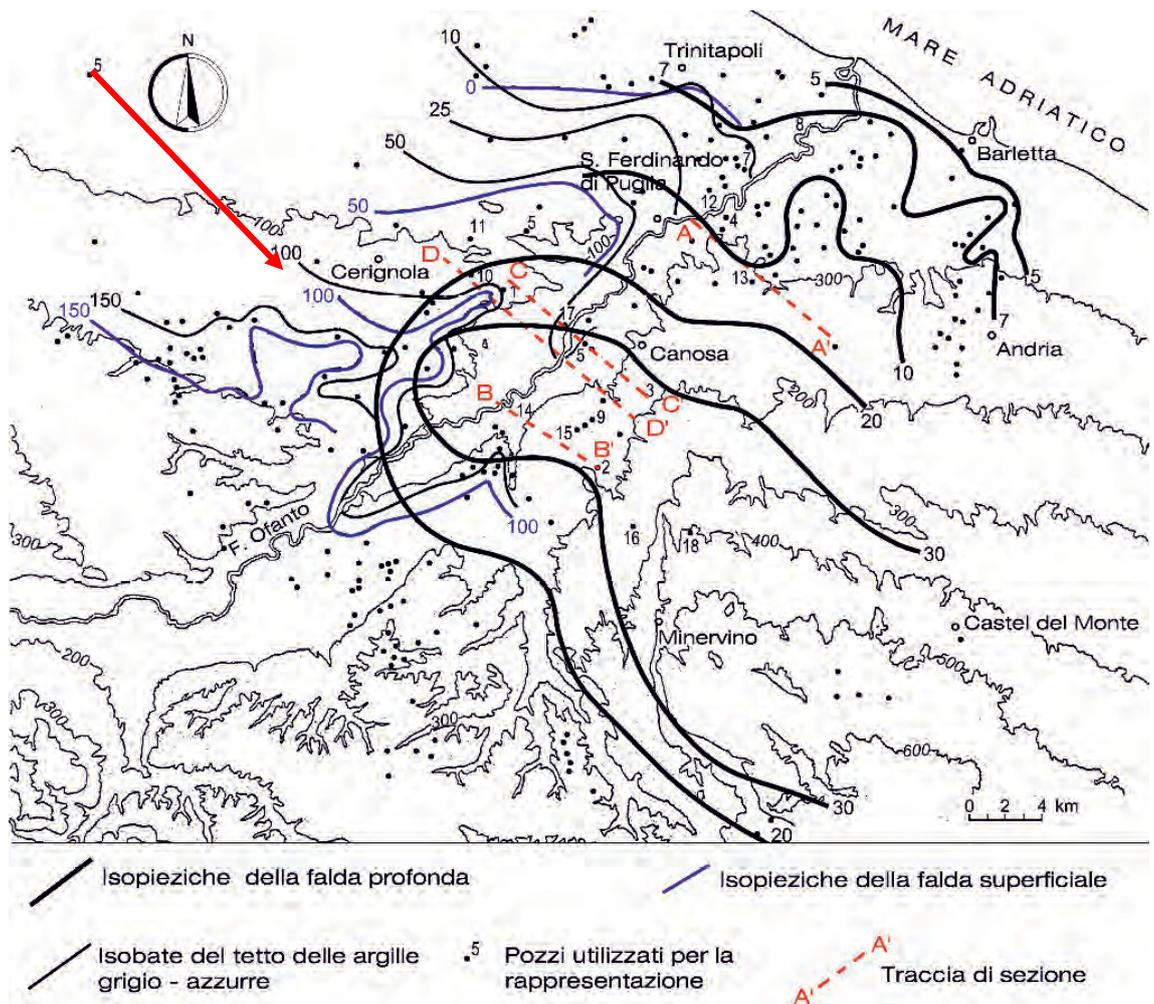
Schema idrogeologico del Tavoliere di Puglia adattato al Foglio Cerignola.

Legenda:

PC = acquifero fessurato-carsico profondo PP = acquifero poroso profondo in pressione
PPA = acquifero poroso profondo artesiano SP = acquifero poroso superficiale

6.4.2. ACQUIFERO POROSO PROFONDO

L'acquifero poroso profondo si rinviene nei livelli sabbioso-limosi e, in minor misura, ghiaiosi, presenti a diverse altezze nella successione argillosa plioleistocenica (MAGGIORE et alii, 2004). Al momento sono ancora poco note la distribuzione spaziale e la geometria di questi corpi idrici, nonché le loro modalità di alimentazione e di deflusso (COTECCHIA et alii, 1995; MAGGIORE et alii, 1996; 2004). I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. Nelle lenti più profonde, si rinvencono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di idrogeno solforato (MAGGIORE et alii, 1996; 2004). La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. Tali livelli possono costituire soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta (COTECCHIA et alii, 1995).



Andamento della superficie piezometrica della falda carbonatica profonda, della falda superficiale del Tavoliere e delle isobate del tetto delle argille dell'area posta a cavallo tra la Murgia e il Tavoliere. Freccia rossa area di studio

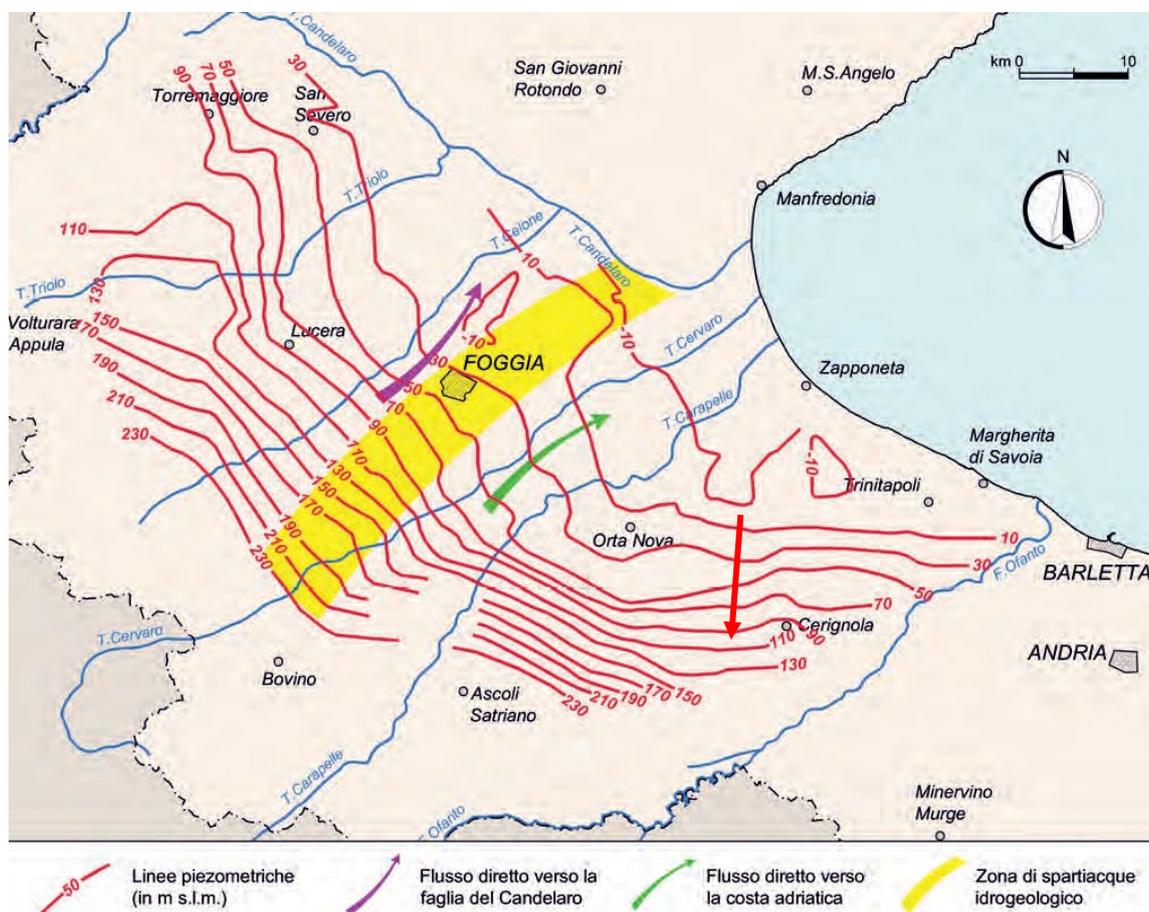
6.4.3. ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE

L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale le formazioni argillose pleistoceniche. Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi,

permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità.

I diversi livelli in cui l'acqua fluisce costituiscono orizzonti idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, i sedimenti a granulometria grossolana che prevalgono nelle aree più interne svolgono il ruolo di acquifero, mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nelle aree più interne ed in pressione man mano che ci si avvicina alla linea di costa (COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 2004).

Anche la potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, varia sensibilmente da zona a zona. Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa (CALDARA & PENNETTA, 1993a).



Isopieziche della falda superficiale del Tavoliere relativa all'anno 2003 (mod., da COTECCHIA, 2003). Freccia rossa area di studio

In base alle cartografie proposte, la profondità della falda superficiale dovrebbe posizionarsi a quote comprese tra i 90 e i 110 m slm, quando la quota media dell'area di studio è di 210-230 m slm.

A scopo cautelativo, nelle relazioni precedenti, era stata considerata una falda superficiale a 8-10 metri, ma in realtà, sia dalle indagini eseguite che dalla documentazione disponibile, appare che la superficie della falda si trovi a profondità tali da non interferire con i pali di fondazione.

6.4.4. POZZI CENSITI NELL'AREA DEL PARCO EOLICO

È stata condotta una ricerca al fine di individuare i pozzi censiti presenti nell'area del parco eolico. Come illustrato nella figura seguente, nè il Geoportale Regionale della Puglia nè l'ISPRA riportano alcun pozzo in prossimità dell'area di impianto.

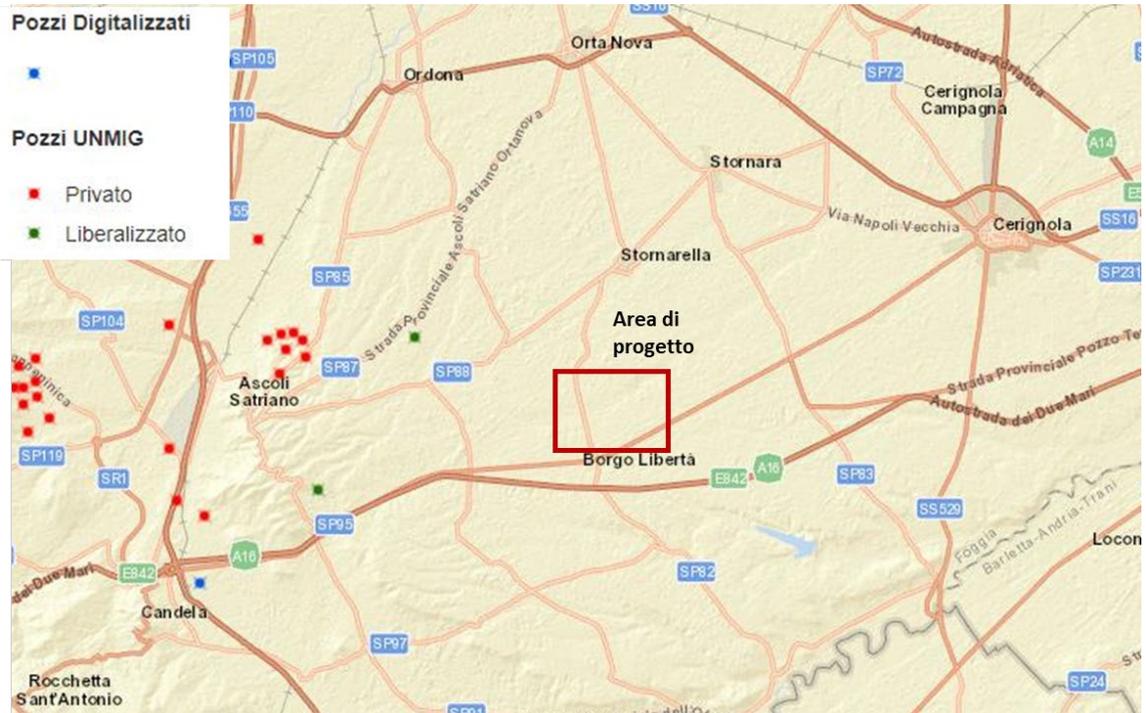


Figura 6-6: Area di impianto e pozzi censiti

6.5. INDAGINI GEOGNOSTICHE

6.5.1. UBICAZIONE DELLE INDAGINI



Figura 6-7: Ubicazione delle indagini

All'interno dell'area di progetto per il nuovo impianto eolico "Cerignola" sono stati realizzati 2 carotaggi, S1 e S2, come riportato nell'estratto di mappa.

Le caratteristiche delle perforazioni sono le seguenti:

- Carotaggio S1, spinto fino alla profondità di 9 metri, con prove SPT ogni 1,5 m
- Carotaggio S2, spinto fino a 30 metri di profondità, con prove SPT ogni 1,5 m

Sono stati inoltre raccolti campioni, in corrispondenza delle prove SPT, per analisi granulometriche.

Si sottolinea inoltre che, in fase esecutiva e non appena saranno disponibili le aree, saranno predisposte ulteriori opportune indagini puntuali.

6.5.2. STRATIGRAFIA

Di seguito si sintetizza la stratigrafia e dettaglio ipotizzata e valida in ultima analisi per tutti i siti che saranno oggetto di costruzione.

L'analisi si è basata sui dati litologici derivanti dalle indagini considerate ed effettuate per l'adiacente campo eolico che combaciano alla perfezione con la stratigrafia ricavata a livello cartografico nazionale e dalle indagini condotte nell'area di progetto (sondaggi S1 e S2).

Di seguito si fa riferimento sia alle due indagini eseguite a carotaggio continuo nell'area dell'impianto adiacente, denominate: "S 01 - DH1" ed "S 02 - DH2" (sondaggi a carotaggio continuo che hanno raggiunto la profondità massima di 30 m da p.c., in cui sono state eseguite prove S.P.T. e prove geofisiche del tipo Down-Hole), sia alle indagini sito-specifiche realizzate per l'impianto in oggetto, denominate "S1" e "S2".

Dall'analisi risulta la seguente stratigrafia:

da 00,00 a 1,00 - TERRENO VEGETALE - costituito da sabbia e limo con rara ghiaia eterometrica \varnothing max 2-4 cm, poligenica arrotondata, da asciutto a debolmente umido;

da 01,00 a 05,00 - COPERTURA ELUVIO-COLLUVIALE - depositi costituiti da sedimenti fini massivi e clasti eterometrici localmente stratificati, di colore marroncino a luoghi tendenti al rossastro derivanti dal ruscellamento di acque non incanalate e da alterazione in posto di sedimenti sabbioso (Olocene)- si presenta in loco come sabbia media e grossa debolmente limosa ghiaia eterometrica, poligenica ad addensamento e grado di umidità molto variabile;

da 05,00 a 22,00 - CONGLOMERATI DI ORDONA (ODN) Conglomerati clasto sostenuti a matrice sabbiosa massivi, a stratificazione orizzontale ed obliqua, caratterizzati da frequenti lenti sabbiose a stratificazione piano parallela o incrociata; gli elementi sono costituiti da ciottoli eterometrici poligenici di media grandezza in genere a spigoli ben arrotondati e localmente embriciati. La frazione sabbiosa, oltre che dagli elementi litici, è costituita da una componente detritica quarzoso feldspatica e da minerali femici del Vulture. L'ambiente deposizionale è riferibile ad una piana alluvionale (Calabriano)- Presenza di sottili strati di sabbia limosa e di livelli di arenaria;

da 22,00 a 30,00 - SABBIE DI MONTE MARANO (SMN)- sabbie gialle quarzose calcarifere a luoghi cementate con spessore variabile tra i 50 ed i 100 m (Calabriano), si presentano in loco come sabbie limose e limi sabbioso argillosi da nocciola a grigio azzurri.

Quella sopra descritta è da intendersi come stratigrafia di riferimento, valida per tutte le piazzuole in progetto e rappresenta una situazione media soprattutto in termini di spessore dello strato di copertura eluvio-colluviale.

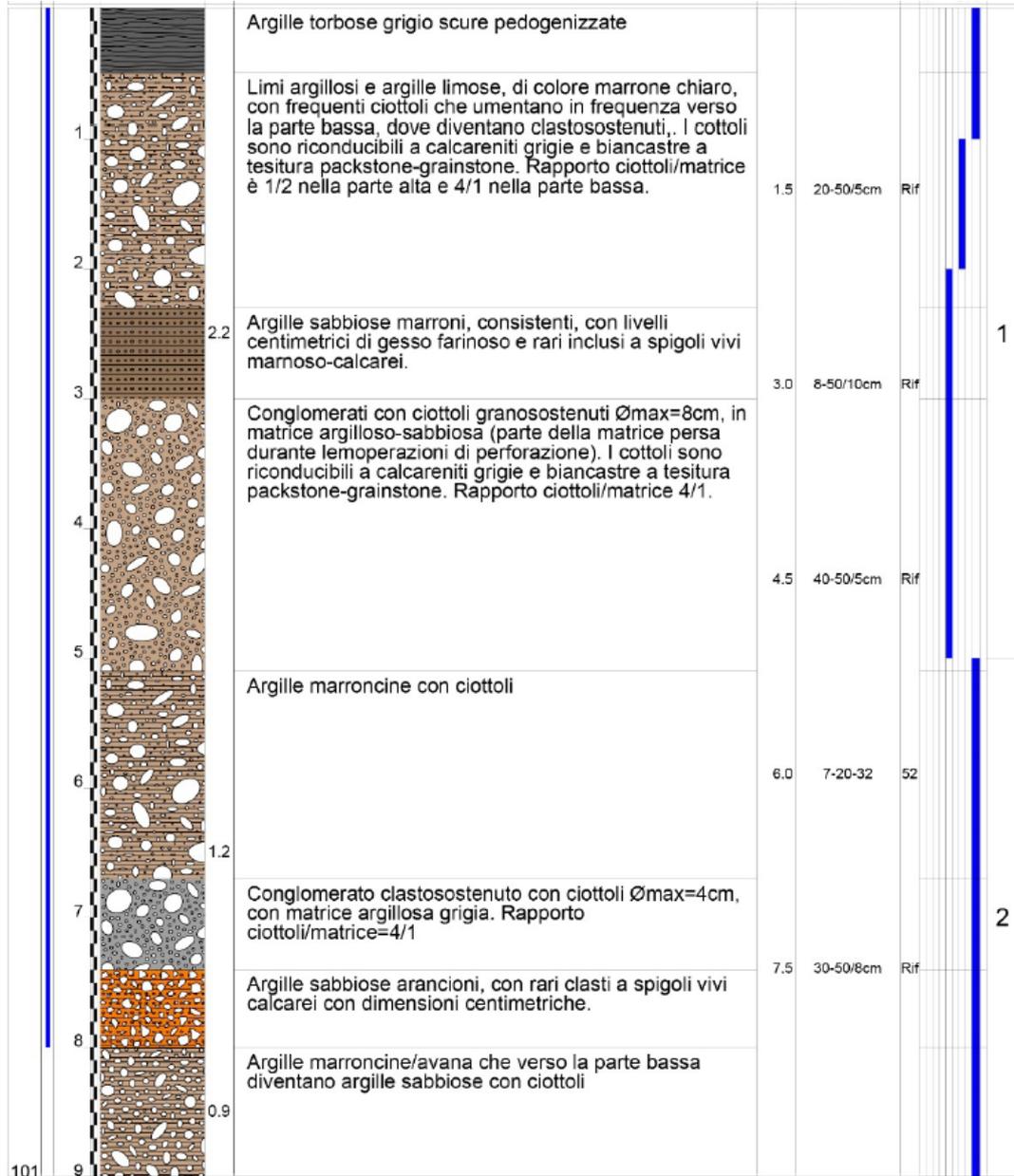
Considerando le perforazioni eseguite durante la campagna di indagini sito-specifiche S1 ed S2, si può osservare che:

- 1) La profondità alla quale si incontrano i conglomerati è risultata tra 3 e 5 metri, ovvero congruente con la modellizzazione fatta.
- 2) Le sabbie di Monte Marano, previste tra i 22 ed i 30 metri, non sono state individuate dall'unico sondaggio spinto fino a quella profondità. E' possibile che si tratti di una anomalia locale o che in quella posizione tale formazione si trovi ad una profondità

maggiore.

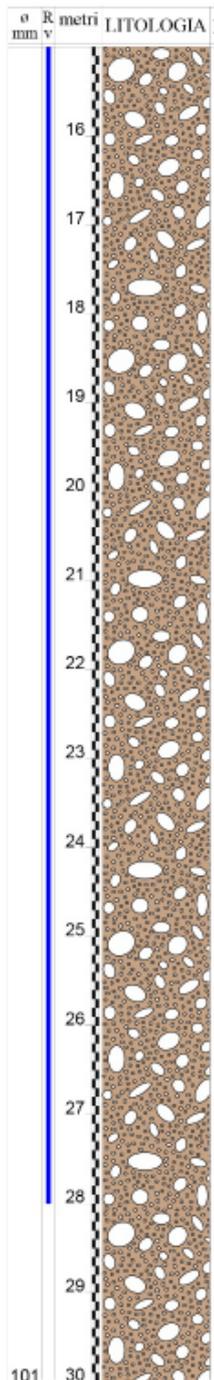
Di seguito le colonne stratigrafiche prodotte:

Sondaggio S1



Sondaggio S2

R metri v	LITOLOGIA RP	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test		Prel. % 0 --- 100	Cass.
			m	S.P.T. N		
1		Argille torbose grigio scure pedogenizzate, marroni nella parte bassa	1.5	5-5-10	15	
2		Argille sabbiose consistenti con frequenti livelli di gessi bianchi farinosi, con inclusi litica marnoso-calcarei.	3.0	5-10-11	21	1
3						
4						
4.8						
5						
6		Conglomerati in matrice argilloso-sabbiosa marrone chiaro, ciottoli sedimentari con Ømax=5cm, a tratti clastosostenuti. Rapporto matrice/ciottoli= 1/1. Verso il basso aumenta la percentuale in matrice	5.9	4-10-50/5cm	Rif	
7						
7.5		Argille marroncine molto consistenti con rari livelli di gessi farinosi bianchi	7.5	10-10-25	35	2
8						
9		Conglomerato in matrice argilloso-sabbiosa, e sabbioso-argillosa, marrone chiaro, con ciottoli sedimentari Ømax=6cm, a tratti clastosostenuti. Rapporto matrice ciottoli variabile da 1/2 a 2/1. Gradazione diretta. Verso la parte bassa le dimensioni massime dei ciottoli sono di 10cm.	9.0	5-50/10cm	Rif	
10						
10.5			10.5	12-50/5cm	Rif	
11						
12			12.0	45-50/5cm	Rif	
13						
13.5			13.5	17-25-50/5cm	Rif	
14						
15			15.0	23-50/10cm	Rif	3

R mm	LITOLOGIA	RP	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test			Prel. % 0 --- 100	Cass.		
				m	S.P.T.	N				
16			Conglomerato in matrice argilloso-sabbiosa, e sabbioso-argillosa, marrone chiaro, con ciottoli sedimentari Ømax=6cm, a tratti clastosostenuti. Rapporto matrice ciottoli variabile da 1/2 a 2/1. Gradazione diretta. Verso la parte bassa le dimensioni massime dei ciottoli sono di 10cm.	16.3	8-50/10cm	Rif		4		
17				18.0	10-16-18	34				
18				19.5	17-50/3cm	Rif				
19										5
20						22.3	14-35-50/5cm	Rif		
21										
22										6
23						25.4	10-50/5cm	Rif		
24						27.0	16-25-36	61		
25						28.3	20-50/8cm	Rif		
26										
27										
28										
29										
30				29.9	19-40/8cm	Rif				

6.6. IMPATTO DELLE OPERE

6.6.1. TECNICHE REALIZZATIVE FONDAZIONI SU PALI E COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Le fondazioni degli aereogeneratori saranno realizzate su pali.

Le tecniche realizzative comportano la perforazione, l'asporto del materiale perforato ed il getto di cemento.

Durante le perforazioni dei pali di fondazione delle pale eoliche, verranno impiegati fanghi bentonitici.

Il fango bentonitico sarà preparato ed utilizzato con l'impiego di Bentonite in polvere. La bentonite avrà le caratteristiche medie seguenti:

- Residuo al vaglio da 10.000 maglie/cm \leq 1%
- Tenore di umidità \geq 15%
- Limite di liquidità \geq 400%
- Viscosità Marsh della sospensione al 6% in acqua distillata \geq 40°
- Decantazione della sospensione al 6% in 24 ore \leq 2%
- Acqua separata per pressofiltrazione di 450 cc della sospensione al 6% in 30 a 7 bar \leq 18 cc
- pH dell'acqua filtrata $7 \leq$ pH \leq 9
- Spessore del cake sul filtro della filtro-pressa \leq 2,5 mm

La scelta del tipo di bentonite, che sarà certificata dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda.

I fanghi saranno ottenuti per idratazione della bentonite sopra descritta in acqua chiara di cantiere conforme ai requisiti normativi.

Una volta raggiunte le profondità previste dal progetto, si provvederà alla estrazione ed eliminazione del fango di perforazione ed alla eventuale pulizia del fondo foro con gli utensili più adatti (es. cleaning bucket).

I fanghi estratti saranno smaltiti come rifiuti in conformità alla normativa vigente, e la composizione dei fanghi bentonitici di perforazione, in relazione allo stato dei luoghi e all'assenza di falda, non comporta impatti significativi.

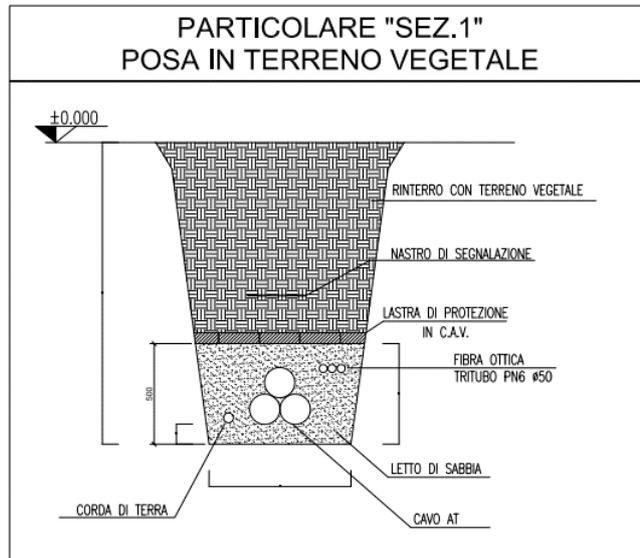
Premesso che tutti i dati disponibili indicano che la falda si trova ad una profondità maggiore della profondità prevista dei pali di fondazione, è importante inoltre sottolineare che ogni aerogeneratore verrà posizionato a minimo 500 metri dal successivo, quindi si parla di opere puntuali e non lineari, che non hanno la possibilità di creare barriere alla circolazione idrica sotterranea.

Inoltre la perforazione verrà immediatamente cementata e quindi non saranno possibili contatti tra eventuali falde differenti e non sono possibili rilasci di sostanze potenzialmente impattanti la risorsa idrica.

6.6.2. TECNICHE COSTRUTTIVE DEI CAVIDOTTI

Premesso che preliminarmente alla realizzazione dei cavidotti saranno condotte indagini di verifica, in questa sede vengono forniti degli esempi costruttivi, sostanzialmente sovrapponibili a quelli che verranno messi in opera, di realizzazione di trincee per cavidotti.

Nel caso di cavidotto passante su terreno vegetale, al fine di mantenere inalterate le caratteristiche superficiali dei terreni, verrà utilizzato uno schema come descritto di seguito



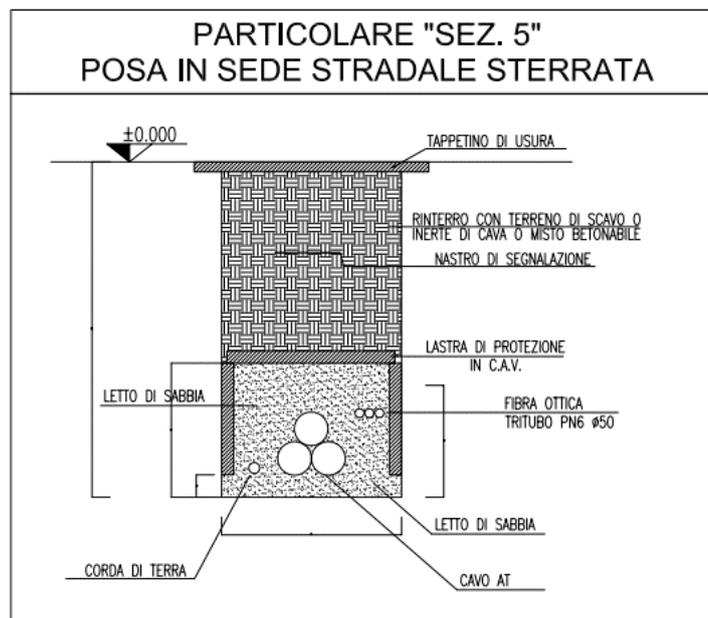
In sintesi, è previsto il primo metro di rinterro con terreno vegetale, al fine di mantenere inalterate le caratteristiche del tracciato rispetto all'intorno dal punto di vista dell'utilizzo agricolo.

Al di sotto è prevista la realizzazione di una tasca di 50 cm con il cavidotto, annegato in sabbia.

cavidotto lungo strade esistenti

Il cavidotto correrà lungo strade esistenti per la maggior parte del suo sviluppo.

Per i tratti di nuova costruzione, verrà utilizzata una trincea come quella riportata di seguito.



Sezione cavidotto sotto strada

Anche in questo caso verrà ripristinata la condizione iniziale, ricostruendo tappeto di usura e sottofondo per 1 m, per poi avere di nuovo il tratto con cavidotto in letto di sabbia spesso circa 50 cm.

In sintesi il dettaglio costruttivo delle trincee non comporta variazioni sostanziali rispetto allo stato attuale.

Premesso che in aree con movimenti superficiali (soliflussi), si propende normalmente per cavidotti aerei, al momento si prevede che il cavidotto sarà totalmente interrato per cui non interferirà in alcun modo con il sopra suolo e con l'uso del terreno.

In totale avrà una profondità media di 1,5 m, sarà riempito nella parte superiore di materiale che riproduce le caratteristiche del terreno naturale, al fine di mantenere inalterate le caratteristiche del tracciato rispetto all'intorno.

6.7. COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO

L'impianto in progetto si sviluppa su un'area caratterizzata dal punto di vista morfologico da un altopiano a debole pendenza in direzione Nord/Est a quote comprese tra i 320 ed i 180 m solcato da una serie di rii a regime tipicamente torrentizio.

I rii scorrono al centro di valli molto ampie e poco incise in letti tipicamente bordati da scarpate subverticali di altezza dell'ordine del metro.

Il livello della falda, in base ai dati disponibili, si trova ad una quota di circa 110 m slm, quindi ad una profondità superiore a quella che verrà raggiunta dalle fondazioni.

Anche le indagini dirette condotte all'interno dell'area, spinte fino ad un massimo di 30 m da piano campagna, non hanno mostrato presenza di falda.

Il rilievo è dolce e regolare. Non ci sono evidenze di dissesti gravitativi in atto se non dei locali episodi di soliflusso della coltre superficiale come evidenziato dalla cartografia P.A.I.

Da un punto di vista litologico l'area è caratterizzata da un substrato roccioso estremamente regolare a luoghi ricoperto da una coltre detritica eluviale di esiguo spessore costituito da conglomerati da litoidi a litici di varia competenza al di sotto dei quali si individua la presenza di litotipi arenaceo sabbiosi.

In base allo stato delle conoscenze attuali, le opere in progetto non prevedono rilascio nel terreno di sostanze di qualsiasi tipo.

In particolare per quanto riguarda il cavidotto, questo verrà realizzato mantenendo le caratteristiche dei terreni su cui passa (schema costruttivo riportato in precedenza).

Per quanto riguarda le fondazioni degli aereogeneratori, queste sono realizzate su pali. Le tecniche realizzative comportano la perforazione, l'asporto del materiale perforato ed il getto di cemento.

Ogni aereogeneratore verrà posizionato a minimo 500 metri dal successivo.

Di conseguenza stiamo parlando di opere puntuali e non lineari che non hanno la possibilità di creare barriere alla circolazione idrica sotterranea, in quanto realizzate su di un ammasso roccioso fratturato.

Inoltre la perforazione verrà immediatamente cementata e quindi non saranno possibili contatti tra eventuali falde differenti e non sono possibili rilasci di sostanze potenzialmente impattanti la risorsa idrica.

7. PMA E CRONOPROGRAMMA

Richiesta CTVA

Si chiede di integrare opportunamente le informazioni relative ai monitoraggi proposti con un adeguato Programma di Monitoraggio Ambientale per tutte le componenti (incluso rumore, vibrazioni...) ed un apposito relativo crono programma differenziando le fasi Ante Operam e in corso di esercizio.

Risposta proponente:

E' stato predisposto un elaborato (GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.106.00 - Piano di Monitoraggio Ambientale) per rispondere a questa richiesta di integrazione.

8. RUMORE

8.1. CONTESTO

Richiesta CTVA

La relazione specialistica sull'impatto acustico non argomenta sufficientemente la conoscenza del contesto in cui l'impianto si inserisce, con particolare riguardo alla caratterizzazione acustica delle sorgenti già presenti nell'area oggetto di indagine, alla valutazione del clima acustico attuale e previsionale.

Come riportato nello Studio Acustico depositato in fase di predisposizione del Progetto è stata condotta una specifica analisi volta a valutare le future immissioni di rumore derivanti dal progetto di un nuovo Parco Eolico, sul territorio circostante.

La valutazione dell'impatto acustico generato dall'intervento si è articolata nelle seguenti fasi:

- **Realizzazione di una campagna di misure Ante Operam volta a caratterizzare il clima acustico attuale.** Tali misure sono realizzate attraverso strumenti specificatamente costruiti per realizzare monitoraggi;
- **Analisi dei dati acquisiti** ed elaborazione degli stessi per correlare il Rumore Residuo dell'area alle diverse velocità del vento;
- **Costruzione di un modello acustico** di calcolo 3D descrittivo della situazione attuale, in modo da poter avere una chiara visione dei livelli di Rumore Residuo sul territorio;
- **Inserimento nel modello** di calcolo 3D sopra descritto, **dei nuovi aerogeneratori in progetto alle diverse velocità del vento;**
- **Definizione del metodo per la Valutazione dell'Impatto Acustico** del nuovo campo eolico ai sensi della UNI/TS 11143-7 di Febbraio 2013;
- **Valutazione dell'Impatto Acustico dell'intervento in esame in prossimità dei recettori sensibili più prossimi ai nuovi aerogeneratori** (Valori di Emissione, Immissione, verifica Criterio Differenziale).

In particolare le misure fonometriche preliminari sono state condotte in modo da caratterizzare nel modo più approfondito possibile il clima acustico attualmente presente nella zona di indagine.

L'obiettivo di un'indagine preliminare alla realizzazione del progetto è stabilire quali sono i livelli di rumore residuo attualmente presenti sui ricettori all'interno dell'area di progetto, al fine di formare una base di riferimento rispetto alla quale confrontare le emissioni sonore previste dal progetto. Non è necessario, né sarebbe pratico, misurare in ogni recettore. L'idea è di ottenere una serie di campioni che possano essere considerati rappresentativi dell'intera area del sito. Per questo motivo, sono stati individuati dei buffer di raggio 2 km, in modo da racchiudere in essi le turbine eoliche di progetto e i ricettori interessati dalle emissioni. Tali buffer possono essere osservati nelle figure seguenti:

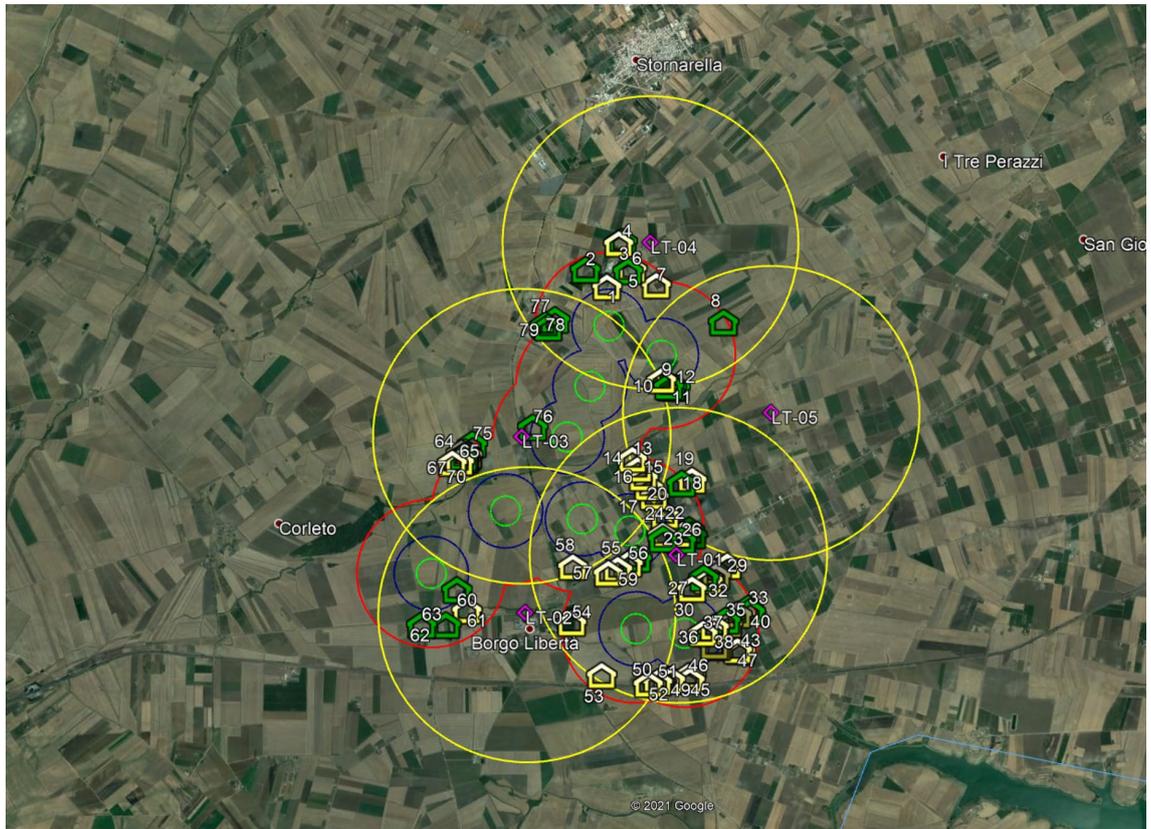


Figura 8-1: Buffer aventi raggio 2 km che racchiudono gli aerogeneratori e i recettori interessati, al fine di individuare i punti di misura a lungo termine

Al centro di ogni buffer è stato individuato il punto di misura a lungo termine (24 ore) corrispondente. Per completare l'analisi in punti aggiuntivi sul territorio, sono state svolte misure a breve termine aggiuntive di durata 1 h sia in periodo diurno (mattina e pomeriggio) che in periodo notturno. Le sorgenti principali misurate, come già specificato in relazione sono il rumore del vento, le infrastrutture stradali e l'eventuale presenza di parchi eolici di terzi.

Posizioni di monitoraggio specifiche dovrebbero idealmente essere situate presso o vicino a residenze tipiche nell'area del sito. È il livello sonoro in cui le persone sono in realtà la maggior parte del tempo e specialmente di notte è di primaria importanza (piuttosto che a livello di proprietà, ad esempio).

Se un sito è in gran parte piatto e omogeneo (ad esempio terreni agricoli lontani da autostrade, aree urbane o industrie, come nel caso dell'impianto eolico "Cerignola") le posizioni di monitoraggio dovrebbero essere selezionate in punti distribuiti in modo più o meno uniforme nell'area del progetto.

La taratura del modello matematico tiene conto di tutte queste sorgenti al quale poi vengono aggiunti gli aerogeneratori futuri, con analisi dei risultati in base alle classi di vento analizzate.

Risposta proponente:

8.2. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE E LIMITI ACUSTICI

Richiesta CTVA

Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia adottato la classificazione acustica comunale, per i limiti acustici sarà opportuno riferirsi alle destinazioni d'uso del territorio più cautelative per l'esposizione al rumore.

Risposta proponente:

Il Comune di Cerignola (FG), non ha ancora adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, di conseguenza si applicano al caso in esame i limiti di accettabilità stabiliti all'art. 6 del D.P.C.M. 1°Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

Tabella 8-1: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi*

Zona di appartenenza	Limite diurno	Limite notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dBA	60 dBA
Zona A (DM n. 1444/68)	65 dBA	55 dBA
Zona B (DM 1444/68)	60 dBA	50 dBA
Zona esclusivamente industriale	70 dBA	70 dBA

* Limiti provvisori in mancanza di Classificazione Acustica - Art. 6 DPCM 1 Marzo 1991

La zona destinata ad ospitare il cantiere è del tipo "Tutto il territorio nazionale", con limite diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A).

8.3. MITIGAZIONE IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DI IMMISSIONE ACUSTICA

Richiesta CTVA

In caso di superamento dei limiti, individuare le modalità di mitigazione del rumore che consentano il rispetto dei limiti di immissione acustica e differenziali previsti dal DPCM 14/11/97 in tutte le condizioni di esercizio.

Dall'analisi svolta non risulta alcun superamento dei limiti di immissione acustica previsti da DPCM 14/11/97, si rimanda per un maggior dettaglio al documento GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.058 - Studio di Impatto Ambientale.

Risposta proponente:

8.4. IMMISSIONE ACUSTICA IN FASE DI CANTIERE

Richiesta CTVA

Per la fase di cantiere si chiede di stimare i livelli di immissione acustica presso i recettori individuati nelle peggiori condizioni di esercizio.

Risposta proponente:

La realizzazione del progetto impiegherà la costituzione di un cantiere per lo smontaggio e quindi l'installazione delle nuove pale eoliche.

Le attività di cantiere avranno una durata di circa 370 giorni, con indicativamente inizio a Marzo 2022 e termine a Agosto 2023, come descritto nel cronoprogramma qui riportato.

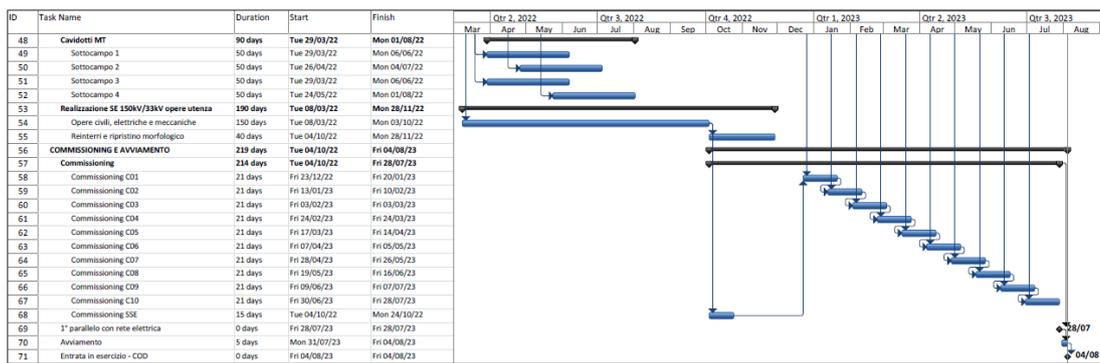


Figura 8-2: Cronoprogramma attività di cantiere

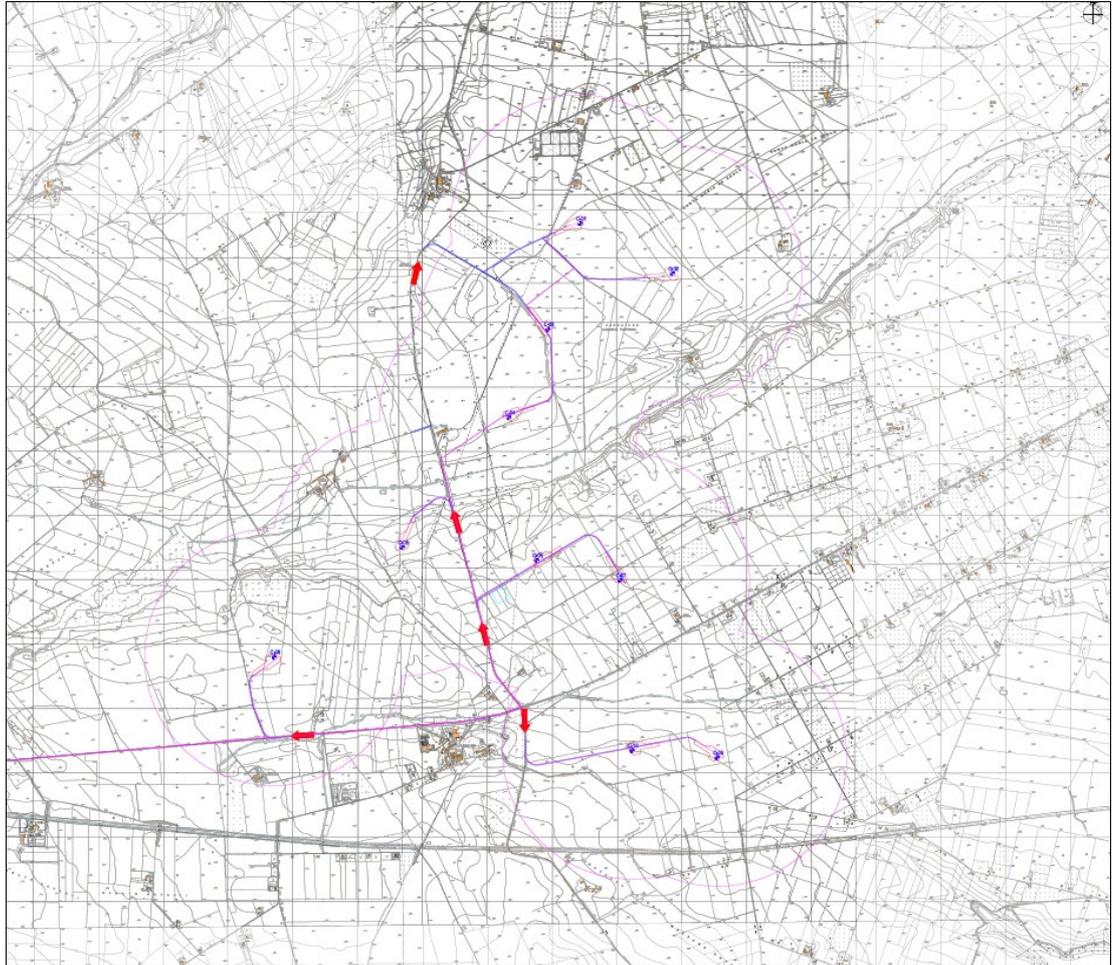


Figura 8-3: Inquadramento delle attività di cantiere (zona principale)



Figura 8-4: Inquadramento delle attività di cantiere (zona stazione elettrica)

I punti salienti del processo di valutazione sono stati realizzati attraverso le seguenti fasi:

- Analisi della documentazione progettuale;
- Valutazione degli aspetti territoriali in cui si colloca il progetto;
- Analisi del clima acustico presente sul territorio tramite misure fonometriche;
- Calcolo dei livelli di pressione e potenza sonora delle sorgenti del cantiere attraverso l'uso di schede tecniche o misure di potenza sonora eseguite in precedenza;
- Modellazione acustica della morfologia del territorio;

Inserimento nel modello delle sorgenti sonore impattanti;
 Valutazione dei livelli sonori sul territorio nella fase attuale (rumore residuo);
 Inserimento del progetto oggetto della valutazione con le sorgenti previste;
 Valutazione dei livelli sonori presenti sul territorio dopo la realizzazione del progetto e la loro conformità ai limiti previsti dalla normativa;
 Confronto tra le due situazioni per comprendere le modificazioni del clima acustico.

I valori di immissione presso i ricettori localizzati in prossimità del cantiere sono espressi in livello medio equivalente (LeqA) sull'intero periodo di riferimento.

Come descritto nel capitolo precedente il cantiere avrà una durata stimata pari a circa 370 giorni, con indicativamente inizio a Marzo 2022 e termine a Agosto 2023.

Le attività possono essere suddivise in due macrofasi:

- Fase 1: Predisposizione e realizzazione piazzole e cavidotti
- Fase 2: Montaggio degli aerogeneratori + commissioning e avvio

La Fase 1, la più impattante a livello acustico, comprende le seguenti operazioni:

- Allestimento cantiere
- Adeguamento viabilità di cantiere
- Realizzazione piazzole e strade
- Realizzazione scavo, pali e plinti di fondazione
- Montaggio di alcuni aerogeneratori (C01, C02, C03, C04)
- Scavo e Posa dei cavidotti
- Opere civili, elettriche e meccaniche per la Stazione Elettrica

La Fase 2, la meno impattante a livello acustico, comprende le seguenti operazioni:

- Montaggio degli aerogeneratori rimanenti (da C05 a C10)
- Reinterri e ripristino morfologico per Stazione Elettrica
- Commissioning per tutti i nuovi aerogeneratori
- Avvio di tutti gli aerogeneratori

8.4.1.1. **SORGENTI SONORE DI CANTIERI**

Le lavorazioni di cantiere prevedono l'impiego di diversi mezzi.

Nella tabella qui di seguito viene riportato l'elenco delle lavorazioni svolte, dei mezzi impiegati e delle potenze sonore:

Tabella 8-2: Elenco dei mezzi e strumenti utilizzati nel cantiere

Opera	Lavorazione	Mezzo	Potenza sonora [dB(A)]
Fondazione	Scavo	Escavatore cingolato	104.2
		Autocarro	101.1
	Perforazione pali	Trivella perforazione pali	110.0
	Trasporto e installazione ferri	Autocarro	101.1
		Betoniera (2)	90.3
	Posa calcestruzzo pali	Pompa	107.9
		Betoniera (2)	99.6
	Posa magrone	Pompa	107.9
		Autocarro	101.1
Trasporto e installazione ferri	Pompa	107.9	
	Autocarro	101.1	
Posa calcestruzzo plinto	Autocarro	101.1	
	Reinterro	Escavatore cingolato	104.2
Strade e piazzole	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	102.3
		Bobcat	106.9
		Rullo ferro-gomma	113.0
		Autocarro	101.1
Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato	104.2
Sottostazione elettrica	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	102.3
		Bobcat	106.9
		Rullo ferro-gomma	113.0
		Autocarro	101.1
	Posa calcestruzzo / platea	Betoniera	90.3
		Pompa	107.9
	Trasporto componenti	Automezzo speciale	96.2

Opera	Lavorazione	Mezzo	Potenza sonora [dB(A)]
		Gru	101.0
	Montaggio	Gru	101.0
Montaggio aerogeneratori	Trasporto componenti	Automezzo speciale (4)	96.2
		Gru	101.0
	Montaggio	Gru	101.0

8.4.1.2. REALIZZAZIONE DEL MODELLO MATEMATICO

Per rappresentare la situazione esistente è stato realizzato un apposito modello matematico, attraverso il software SoundPlan ver. 8.2 – 2020, in cui vengono inseriti tutti gli elementi che concorrono a determinare il clima acustico dell'area oggetto di studio.

Il primo passaggio per la definizione dello scenario di calcolo all'interno del modello previsionale è stato la ricostruzione dell'orografia dell'area di interesse, inserendo gli edifici e le strade locali.

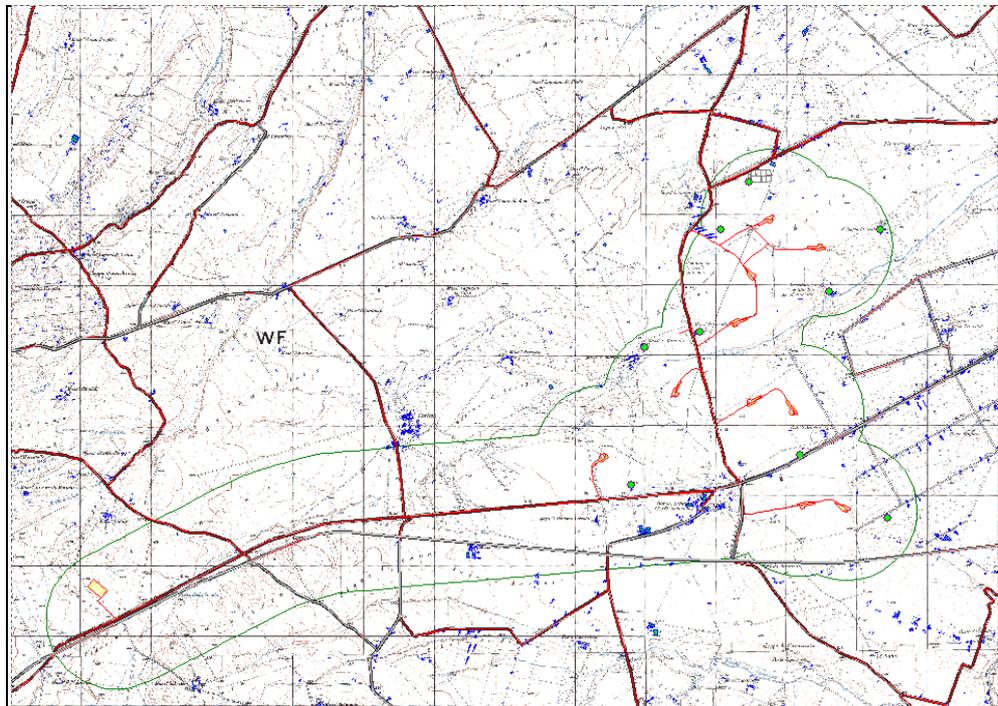


Figura 8-5: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista planimetrica)

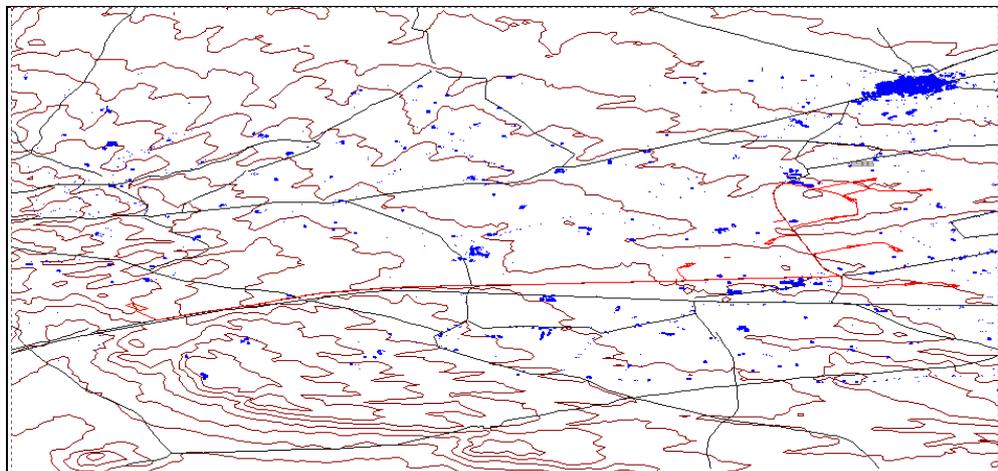


Figura 8-6: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista 3D)

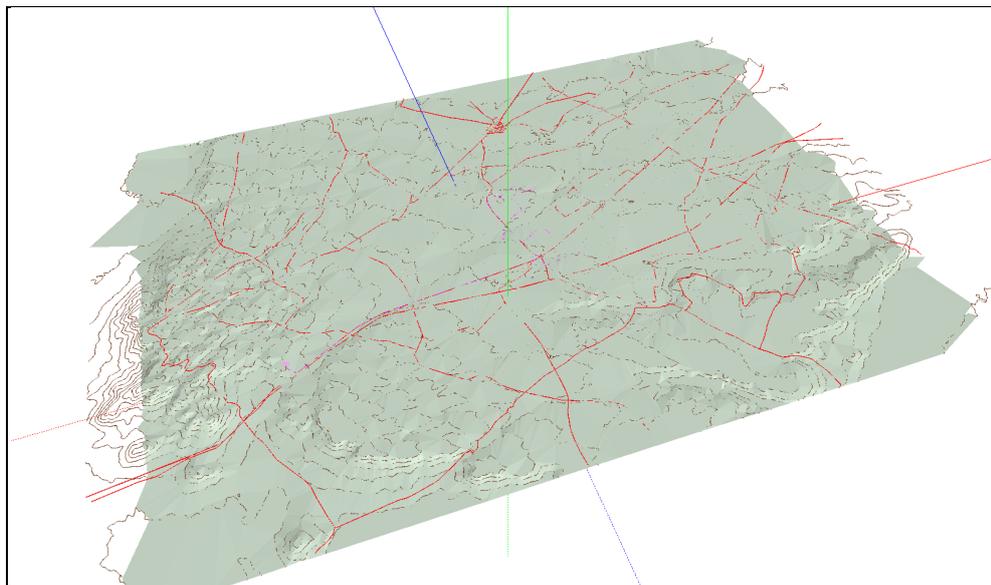


Figura 8-7: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista 3D)

Sulla base delle informazioni altimetriche raccolte nelle cartografie vettoriali dell'area, è stato ricreato il modello digitale del terreno (DGM) fino a una congrua distanza dal confine del cantiere in modo da comprendere le abitazioni limitrofe potenzialmente interessate dalle emissioni di rumore.

8.4.1.3. INSERIMENTO DELLE SORGENTI SONORE

In una fase successiva sono state inserite le sorgenti sonore indicate dalla committenza. La modalità d'inserimento di ogni sorgente di rumore all'interno del modello, ossia la scelta di utilizzare sorgenti di tipo puntiforme, lineare o aerale, è stata valutata singolarmente sulla base della posizione, dimensione e tipologia dell'apparecchiatura considerata.

Per la presente valutazione sono stati utilizzati dati di potenza sonora ricavati dalle misure intensimetriche svolte su macchinari simili in precedenza o da schede tecniche.

8.4.1.4. TARATURA DEL MODELLO MATEMATICO

Come evidenziato in precedenza, una volta che il modello di calcolo è stato definito e tarato, l'accuratezza della modellizzazione è stata verificata confrontando i dati generati dal modello con i dati riscontrati in misure fonometriche. Data la variabilità dei livelli di rumore riscontrati dalle misure fonometriche effettuate nei punti di misura esterni, è stato individuato un intervallo di confidenza sul valore medio delle misure effettuate in ogni punto. Quest'analisi statistica è stata compiuta in modo da permettere il confronto dei risultati in considerazione, non solo del valore medio, ma anche della variabilità dei risultati delle misure.

8.4.1.5. PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

Nell'analizzare i valori di pressione sonora sul territorio, sono state considerate le immissioni esclusivamente nel periodo diurno, periodo in cui vi è l'attività di cantiere. Le mappe, per via delle riflessioni degli edifici, possono, apparentemente, discostarsi dai valori puntuali sui ricettori. I valori riportati nelle mappe sono stimati a 1.5 metri di altezza.

Per le mappe è stato valutato un buffer di 1 km intorno alle sorgenti del cantiere, comprese le strade interessate dalla viabilità e dai lavori sui cavidotti.

8.4.1.6. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI – VALORI PUNTUALI

Oltre che alle mappe di isolivello, in prossimità dell'area dell'impianto, abbiamo considerato come ricettori gli edifici residenziali situati nelle vicinanze dell'area con maggiore densità di sorgenti.

I valori ottenuti sono previsti in facciata: quelli all'interno dell'ambiente abitativo è presumibile che siano più bassi di circa 2-3 dBA.

I ricettori considerati sono riportati nella figura seguente.

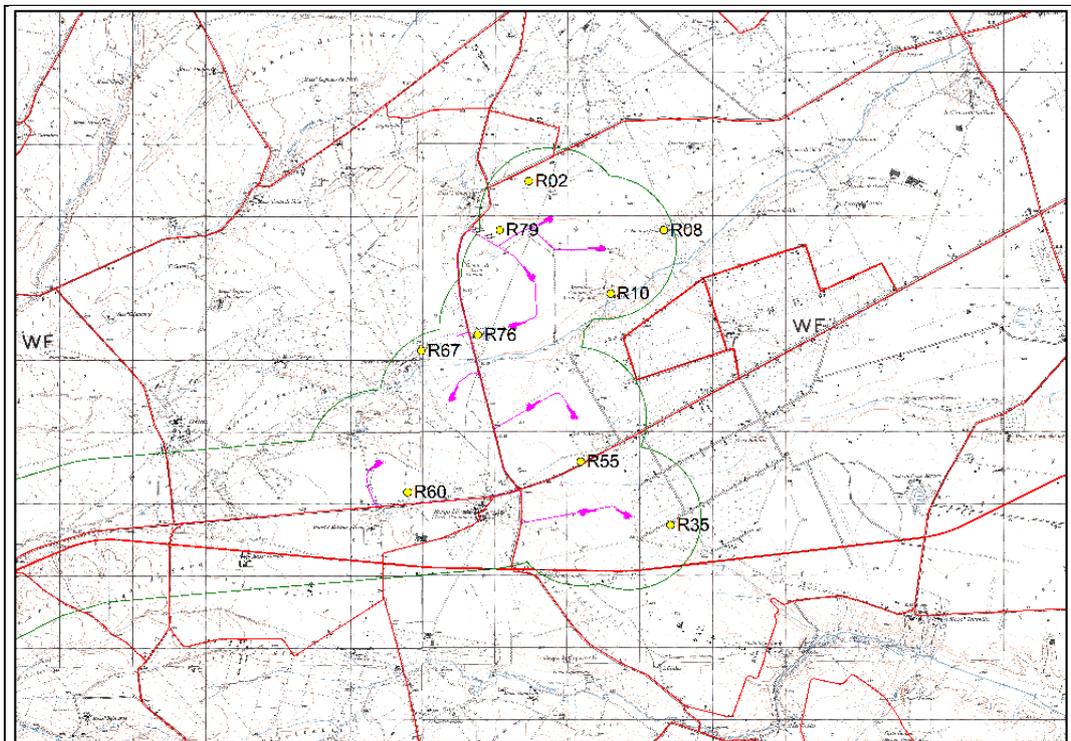


Figura 8-8: Ricettori considerati

8.4.1.7. **RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – RUMORE ATTUALE**

Al fine di valutare la situazione del clima acustico, abbiamo considerato come sorgenti acustiche tutte quelle insistenti sull'area, che sono in pratica le strade e il vento.

Tabella 8-3: Valori puntuali ai diversi ricettori – Rumore Residuo

Ricettore	Piano	Rumore residuo	Limite Diurno (dBA)
RC02	PIANO TERRA	32.6	70
RC02	PIANO 1	34.9	70
RC08	PIANO TERRA	29.9	70
RC08	PIANO 1	30.1	70
RC10	PIANO TERRA	29.9	70
RC10	PIANO 1	30.2	70
RC35	PIANO TERRA	39.3	70
RC35	PIANO 1	41.0	70
RC55	PIANO TERRA	42.5	70
RC55	PIANO 1	46.2	70
RC60	PIANO TERRA	37.0	70
RC60	PIANO 1	38.8	70
RC67	PIANO TERRA	37.7	70
RC67	PIANO 1	38.5	70
RC76	PIANO TERRA	45.1	70
RC76	PIANO 1	46.7	70
RC79	PIANO TERRA	31.7	70
RC79	PIANO 1	32.9	70

Il rumore residuo, chiaramente, varia anche in funzione della velocità del vento e dalla tipologia di vegetazione dell'area.

In mancanza di Classificazione Acustica del territorio, i valori limite con cui confrontarsi sono quelli di 70 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00).

8.4.1.8. **RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – CANTIERE FASE 1**

Al fine di valutare le immissioni sonore del parco eolico sono state considerate come sorgenti acustiche sia quelle del cantiere in Fase 1 che le strade ed il rumore del vento.

Tabella 8-4: Valori puntuali ai diversi ricettori – FASE 1

Ricettore	Piano	Cantiere FASE 1 Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)
RC02	PIANO TERRA	48.5	70
RC02	PIANO 1	48.6	70
RC08	PIANO TERRA	42.3	70
RC08	PIANO 1	42.8	70
RC10	PIANO TERRA	45.6	70
RC10	PIANO 1	46.3	70
RC35	PIANO TERRA	45.9	70
RC35	PIANO 1	46.8	70
RC55	PIANO TERRA	49.4	70
RC55	PIANO 1	50.8	70
RC60	PIANO TERRA	48.9	70
RC60	PIANO 1	49.1	70
RC67	PIANO TERRA	47.9	70
RC67	PIANO 1	48.0	70
RC76	PIANO TERRA	51.8	70
RC76	PIANO 1	52.3	70
RC79	PIANO TERRA	49.5	70
RC79	PIANO 1	50.0	70

In mancanza di Classificazione Acustica del territorio, i valori limite con cui confrontarsi sono quelli di 70 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e di 60 dBA nel periodo notturno (22.00-06.00).

8.4.1.9. **RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – CANTIERE FASE 2**

Al fine di valutare le immissioni sonore del parco eolico sono state considerate come sorgenti acustiche sia quelle del cantiere in Fase 2 che le strade ed il rumore del vento.

Tabella 8-5: Valori puntuali ai diversi ricettori – FASE 2

Ricettore	Piano	Cantiere FASE 2 Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)
RC02	PIANO TERRA	38.2	70
RC02	PIANO 1	38.8	70
RC08	PIANO TERRA	32.4	70
RC08	PIANO 1	32.7	70
RC10	PIANO TERRA	34.9	70
RC10	PIANO 1	35.4	70
RC35	PIANO TERRA	40.2	70
RC35	PIANO 1	41.8	70
RC55	PIANO TERRA	43.6	70
RC55	PIANO 1	46.7	70
RC60	PIANO TERRA	40.2	70
RC60	PIANO 1	41.1	70
RC67	PIANO TERRA	40.1	70
RC67	PIANO 1	40.7	70
RC76	PIANO TERRA	46.3	70
RC76	PIANO 1	47.5	70
RC79	PIANO TERRA	38.4	70
RC79	PIANO 1	38.6	70

In mancanza di Classificazione Acustica del territorio, i valori limite con cui confrontarsi sono quelli di 70 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e di 60 dBA nel periodo notturno (22.00-06.00).

8.4.1.10. VALUTAZIONE DEI RISULTATI – CRITERIO DIFFERENZIALE

Riprendendo dal d.p.c.m. 14/11/97 il concetto di Criterio Differenziale di Immissione, si può affermare quanto di seguito.

Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del "rumore ambientale" e quello del "rumore residuo" misurati nello stesso modo non devono superare i 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

Chiarito questo elemento, per la valutazione del criterio differenziale bisogna tenere conto che la misura del criterio differenziale deve essere effettuata all'interno dell'ambiente abitativo, e quindi i livelli di rumore previsti in facciata dal modello, devono essere decrementati di circa 2-3 dBA.

Come evidenziato sopra, il Criterio Differenziale non si applica per livelli di Rumore Ambientale diurni inferiori a 50 dBA e per livelli di Rumore Ambientale notturni inferiori a 40 dBA.

Osservando le tabelle sopra riportate si nota che, in ambito diurno il livello massimo raggiunto è di 52.3 dBA. Considerando il decremento tra la misura in facciata e quella interna all'ambiente abitativo, si troverebbero valori al di sotto dei 50 dBA e di conseguenza, si paleserebbe l'inapplicabilità del Criterio Differenziale.

Per quanto sopra, l'impatto può ritenersi:

Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:

- Il Comune di Cerignola (FG), non ha ancora adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, e pertanto si applicano al caso in esame i limiti di accettabilità stabiliti all'art. 6 del d.p.c.m. 1° Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno). Per le attività di cantiere, data la loro natura temporanea, sono previste anche delle deroghe;
- Il numero dei recettori interessati è da ritenersi basso e circoscritto alle poche abitazioni rurali presenti nelle vicinanze dell'area di impianto, ma comunque distanti diverse centinaia di metri;
- La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta moderata, in quanto, come confermato da diversi studi scientifici, quello acustico è uno degli impatti verso cui la popolazione manifesta un maggior livello di attenzione.

Di bassa magnitudine, in virtù di quanto segue:

- Si prevede che possa essere di bassa intensità, poiché le simulazioni effettuate hanno evidenziato il rispetto dei limiti normativi;
- Di estensione limitata all'area più prossima all'impianto;
- Potenzialmente riscontrabile entro un periodo di tempo limitato, pari a circa 12 mesi.

Alla luce di quanto esposto, si evidenzia la compatibilità dell'iniziativa con le esigenze di protezione della popolazione dalle emissioni di rumore. Si ritiene, pertanto, che la significatività, sebbene negativa, sia di **BASSA** intensità.

9. CAMPI ELETTROMAGNETICI E SALUTE UMANA

9.1. CARTOGRAFIA INTEGRATIVA

Richiesta CTVA

- *La documentazione fornita dovrà essere corredata di cartografie in scala adeguata riportanti i tracciati delle linee elettriche (cavidotti di progetto e linee già esistenti), la localizzazione della stazione di trasformazione MT/AT e SST di collegamento alla RTN, la localizzazione di tutti i ricettori presenti sul territorio.*
- *Le valutazioni previsionali dovranno prendere a riferimento tutti i recettori esposti presenti sul territorio e relativa localizzazione rispetto alle sorgenti di campo elettrici e magnetici.*
- *Si chiede di riportare su cartografia le DPA calcolate al fine di poter chiaramente escludere che le aree delimitate dalla DPA stessa non ricadano all'interno di aree nelle quali risultino presenti recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.*

Risposta proponente:

Si allegano al presente documento le planimetrie d'impianto con l'indicazione del percorso dei cavidotti in progetto (MT/AT) e della sottostazione utente (SSE) e la rappresentazione delle relative Distanze di Prima Approssimazione (DPA).

Le ampiezze delle fasce di rispetto sono state calcolate secondo i modelli bidimensionali indicati dal DPCM 8/7/2003, dal DM 29/5/2008 e la Norma CEI 106-11, e sono riportate nel documento GRE.EEC.R.24.IT.W.14670.00.037.00 - Relazione impatto elettromagnetico.

Si precisa che nel caso di più elettrodotti in parallelo il buffer risultante è stato cautelativamente calcolato come somma delle fasce di rispetto dei singoli elettrodotti, in modo da tenere in considerazione la sovrapposizione dei campi magnetici prodotti da ciascun elettrodotto.

Come si evince dalle planimetrie allegate non si rilevano interferenze con recettori sensibili, anche in virtù della limitata ampiezza delle fasce in oggetto, al più pari a circa 22.55 m in corrispondenza delle apparecchiature della sottostazione (si veda a tal proposito l'elaborato GRE.EEC.R.24.IT.W.14670.00.037.01 - Relazione impatto elettromagnetico in cui è presente la tabella riassuntiva dei recettori sensibili e le distanze dalle aree di prima approssimazione).

Si riporta per completezza la tabella riassuntiva dei recettori sensibili inclusi nelle tavole e le rispettive distanze dalle aree di prima approssimazione. Come si può vedere, il recettore più prossimo a tali aree dista più di 150 m da esse.

Si sottolinea che i tracciati dei cavidotti seguiranno quasi interamente le strade esistenti o la viabilità interna di progetto ad ulteriore elemento di minimizzazione interferenze.

Recettore	Distanza area P.A. [m]		Recettore	Distanza area P.A. [m]
RC02	605		RC27	565
RC04	966		RC33	862
RC05	624		RC35	558
RC08	895		RC40	885
RC10	627		RC55	600
RC11	649		RC60	156
RC12	666		RC62	295
RC18	794		RC63	270
RC21	834		RC67	716
RC23	545		RC75	698
RC24	542		RC76	154
RC25	894		RC77	571
RC26	797		RC78	607
			RC79	472

Tabella 9-1: Distanza dei recettori sensibili dalle aree di P.A.

9.2. SALUTE UMANA E RISCHIO INCIDENTI (9.4)

Richiesta CTVA

▪ In conformità a quanto previsto dall'art. 22 e dall'Allegato VII del d.lgs. n. 15272006 e smi, risulta necessario:

1. integrare il Quadro di riferimento con la disamina della componente salute umana
2. fornire una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto derivanti dalla vulnerabilità ai rischi di incidenti (per esempio quelli derivanti dal calcolo della gittata massima in caso di rottura accidentale che sono pertinenti e congrui per il progetto in questione)
3. fornire un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni effettuate.

Risposta proponente:

9.2.1. DISAMINA SULLA SALUTE UMANA

Nello studio di impatto ambientale (cfr par.14.5.2) si evidenzia che in fase di esercizio è previsto l'originarsi di emissioni non ionizzanti, in particolare di radiazioni dovute a campi elettromagnetici generate dai vari impianti in media ed alta tensione, soprattutto in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione. A tal proposito, a titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una valutazione previsionale delle radiazioni da campi elettromagnetici (cfr GRE.EEC.R.24.IT.W.14670.00.037.00 - Relazione impatto elettromagnetico).

I risultati sono stati utilizzati per la valutazione dell'impatto sulla salute umana, riportata nello SIA al par.22.5.4.2, all'interno del quale è stato precisato che le aree di prima approssimazione individuate non includono in nessun punto luoghi con permanenza abituale di persone superiore a 4 ore, ed essendo contenute all'interno o nei dintorni dell'area di insediamento del nuovo parco eolico e della sottostazione annessa non coinvolgono né abitazioni civili, né locali pubblici con permanenza di persone, né luoghi di divertimento o svago. Si veda in proposito la planimetria sulla quale sono riportate le DPA e i potenziali ricettori (elaborato GRE.EEC.D.74.IT.W.14670.00.107.00 - Cartografia con indicazione delle DPA).

9.2.2. ANALISI DEGLI INCIDENTI

Nell'ambito della progettazione del nuovo impianto eolico, uno dei molteplici aspetti che è stato preso in considerazione è la valutazione degli effetti sull'ambiente circostante derivanti da un evento incidentale dovuto a varie tipologie di cause scatenanti.

Le cause che stanno all'origine degli incidenti possono essere di vario genere, da cause di tipo naturale, come ad esempio tempeste, raffiche di vento eccessive e formazione di ghiaccio a cause di tipo umano, come errori e comportamenti imprevisti.

La maggior frequenza di incidenti si verifica nella fase di funzionamento, poiché essa è caratterizzata da un'estensione temporale molto ampia (la vita utile di un impianto varia dai 20 ai 30 anni) e da una più complessa combinazione di azioni, le quali hanno implicazioni sul comportamento strutturale e funzionale dell'aerogeneratore.

Le tipologie di incidenti che sono state analizzate sono le seguenti:

- Incidenti legati alla rottura delle pale dell'aerogeneratore;
- Incidenti legati alla rottura della torre e al collasso della struttura;
- Incidenti legati al lancio di ghiaccio;
- Incidenti legati a possibili fulminazioni;
- Incidenti legati alla collisione con l'avifauna e con corpi aerei estranei.

9.2.2.1. Rottura della pala dell'aerogeneratore

La rottura alla radice della pala causa il suo distacco ed un conseguente volo della pala fino al raggiungimento a terra. Questo fattore deve essere strettamente considerato nella progettazione di un impianto eolico in quanto la presenza di elementi sensibili ad una distanza dal singolo aerogeneratore inferiore alla valore di gittata massima potrebbe comportare il pericolo di una collisione.

Il calcolo della Gittata è necessario per la finalizzazione del posizionamento delle turbine ed è stato affrontato con maggior dettaglio nel documento "GRE.EEC.R.73.IT.W.14670.00.020 - Relazione gittata massima elementi rotanti" adottando alcune ipotesi semplificative per descrivere il moto parabolico della pala:

- Viene considerato il distacco della totalità della pala in modo istantaneo. Questa ipotesi è assolutamente conservativa dato che non si considera la resistenza posta dalla pala;
- Viene considerata la rotazione massima (massimi giri al minuto) per la turbina al momento del distacco;
- Sono considerati solamente gli effetti gravitazionali sul moto e non gli effetti di attrito di aria e vento. Questa ipotesi è conservativa dato che causa un incremento del valore della gittata massima della pala distaccata. Non sono considerati inoltre gli effetti di portanza sul profilo della pala;
- Il moto della pala al momento del distacco è un moto complesso, che dipende strettamente dalle dimensioni della pala, dal suo peso e dalle forze aerodinamiche in gioco. Il modello teorico che meglio descrive il moto della pala è il "moto rotazionale complesso", che permette di descrivere il moto della pala tridimensionalmente. In questa analisi, trascurando gli effetti di aria e vento, il moto della pala distaccata

viene descritto nel punto del centro di massa (baricentro), posto a 1/3 della lunghezza di pala, al fine di descrivere un moto dipendente solamente dagli effetti gravitazionali;

- Nessuna mutazione della velocità del vento durante il volo. La velocità del vento durante il volo è pari a quella al momento del distacco e pari alla velocità massima di funzionamento.

Dal documento "GRE.EEC.R.73.IT.W.14670.00.020 - Relazione gittata massima elementi rotanti", si evince che la massima gittata per l'aerogeneratore di riferimento è pari a 198,15 metri. Tutte le WTG sono a distanza da elementi sensibili maggiore della gittata massima.

Inoltre, le numerose ipotesi semplificative di calcolo rispetto al caso reale causano anche un aumento del valore reale di gittata massima.

Infine, la probabilità che il rotore, distaccandosi, percorra esattamente la direzione ottimale per l'impatto con l'elemento sensibile è molto bassa e garantisce una riduzione del rischio a priori.

9.2.2.2. Rottura della torre e collasso della struttura

La rottura di una pala o di un frammento di essa, descritta al paragrafo precedente, è a sua volta una delle cause principali della rottura della torre e del collasso della struttura. La rottura di pala genera un moto irregolare nel rotore che può provocare il contatto con altri elementi dell'aerogeneratore o con il terreno.

Il moto irregolare del rotore causa una perdita della stabilità strutturale dell'aerogeneratore e una serie di deformazioni/inflessioni sull'aerogeneratore. Questo può portare a:

1. Ribaltamento della navicella;
2. Deformazione della torre.
3. Ribaltamento dell'intero sistema torre-fondazione.

Questo terzo elemento è sicuramente il più impattante, poiché causa la caduta dell'intera torre, alta più di 100 metri con possibile impatto su elementi sensibili, dato lo scalzamento dell'intera fondazione.

Vi sono ulteriori cause naturali che possono causare il collasso della struttura quali terremoti o ulteriori catastrofi naturali. Queste cause non sono prevenibili ma la corretta mitigazione del rischio può ridurre sostanzialmente la probabilità di accadimento dell'incidente ed il danno ad esso associato.

Al fine di mitigare questo rischio, genericamente non si va ad agire direttamente sulla struttura dell'aerogeneratore ma è importante:

- Definire un corretto dimensionamento delle fondazioni, valutando tutti i carichi in gioco e la struttura del suolo;
- Porre gli aerogeneratori a distanza di sicurezza da elementi sensibili. Infatti, tramite Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, sono state imposte distanze di sicurezza da abitazioni e da strade provinciali/nazionali al fine di evitare l'impatto con esse in caso di collasso della struttura;
- Mantenere conformità tra quanto definito in fase di progettazione e quanto applicato in fase di esecuzione.

9.2.2.3. Incidenti legati al lancio di ghiaccio

L'impianto eolico oggetto di questo studio è situato in un'area piuttosto pianeggiante con elevazione del sito di impianto compresa tra i 200 e i 245 metri s.l.m.

Tuttavia, dall'analisi dello storico delle temperature di Cerignola risulta che l'area possa essere caratterizzata da climi freddi durante l'inverno con la possibile formazione di ghiaccio lungo le pale e la conseguente potenziale caduta di frammenti di ghiaccio da un'altezza che varia tra i 40 e i 200 metri. Il percorso della massa di ghiaccio al momento della caduta non è facilmente prevedibile a priori data i numerosi fattori in gioco: peso della massa di ghiaccio, posizione della massa lungo la pala, angolo e velocità della pala al momento del distacco della massa di ghiaccio, altezza dell'aerogeneratore e velocità del vento.

Ad ogni modo, nell'area dell'impianto in oggetto non si segnala la presenza di elementi

sensibili che potrebbero subire l'impatto con la massa di ghiaccio, in virtù anche delle distanze mantenute dalle unità abitative e strade provinciali.

Il rischio può essere quindi definito come basso, considerando la combinazione delle condizioni climatiche (temperature minime occasionalmente al di sotto delle zero) e l'assenza di persone stabili in sito e di elementi sensibili vicini.

9.2.2.4. Incidenti legati a possibili fulminazioni

L'impatto di un fulmine su un aerogeneratore può causare i seguenti incidenti:

- Incendio, dovuto anche alla presenza di sostanze infiammabili (es. materiale pale, olio di raffreddamento nella navicella). L'incendio non causa un'interruzione istantanea del rotore che continua a girare fino a che l'incendio provoca la rottura e il totale danneggiamento delle pale.
- Rottura della pala o di un frammento di essa. L'incendio può causare la rottura della pala, provocando il volo di quest'ultima ed il possibile impatto con elementi sensibili nella zona, già affrontato nei paragrafi precedenti.

Per ovviare a tale pericolo, gli aerogeneratori sono dotati di sistemi anti-fulmini formati da un sistema di recettori metallici applicato sulle pale che permettono la messa a terra della corrente proveniente dal fulmine stesso. La norma CEI 81-1 evidenzia che questi sistemi di protezione devono essere della classe più elevata (Classe I).

Nel caso di accadimento, una possibile misura di mitigazione a questo rischio, non prevenibile a monte, è la scelta del posizionamento degli aerogeneratori. Garantire un'ottima viabilità nell'area di impianto e garantire la giusta distanza di sicurezza da strade e fabbricati, limita al massimo lo sviluppo dell'incendio e permette alle Autorità di intervenire in maniera facile e veloce nell'area di incendio, riducendo al minimo l'impatto su persone ed elementi sensibili.

9.2.2.5. Impatto con avifauna e corpi estranei

L'impatto che ha un impianto eolico sull'avifauna locale è uno dei maggiori punti di studio in fase di localizzazione e progettazione dell'impianto eolico.

Già a livello nazionale ed europeo, vengono definite le cosiddette "Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)", aree per la conservazione degli habitat specie di avifauna locale. Queste aree in Puglia costituiscono infatti "area non idonea" per la costruzione di impianti eolici, come da Regolamento Regionale n.24 del 30/12/2010, e sono state considerate in fase di analisi dell'area. Infatti, l'impianto oggetto di studio non ricade in alcuna area IBA.

Ad ogni modo, in qualsiasi area, vi potrebbe essere un possibile impatto con l'avifauna locale. Per questo motivo è previsto un piano di monitoraggio dell'avifauna sia prima della costruzione dell'impianto che durante gli anni di funzionamento.

Tuttavia, poiché l'intervento in oggetto si inserisce all'interno di un contesto locale caratterizzato dalla presenza di numerosi impianti esistenti, si può considerare che non vi sia una sensibile maggiorazione dell'impatto sull'avifauna dovuto all'installazione dell'impianto attuale. La grandezza del singolo aerogeneratore, inoltre, garantisce una maggiore visibilità da parte dell'avifauna, oltretutto velocità angolari del rotore molto basse, riducendo ulteriormente il rischio.

Uno studio² del 2009 fatto dall'Energy Policy Department dell'University of Sussex, ha evidenziato che, su un campione di 339 aerogeneratori (274 MW) negli USA, la mortalità di avifauna per impatto con turbine eoliche è molto bassa, pari in media a 0,28 morti per ogni GWh prodotto. Lo studio ha stimato che le morti di uccelli causate da impianti a combustibile

² Sovacool B.K., "Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity", 2009

fossile sono pari a 5,2 morti per ogni GWh prodotto, a causa di deforestazioni, collisioni con elementi delle centrali, fumi tossici in ambiente e, principalmente, accelerazione del cambiamento climatico.

Vi è inoltre, seppur con probabilità molto bassa, il possibile rischio di impatto con altri corpi estranei (es. droni). Tuttavia, come già menzionato, l'intervento in progetto si inserisce all'interno di una zona connotata dalla presenza di numerose installazioni esistenti, in virtù della forte vocazione eolica dell'area. Pertanto, la realizzazione dell'impianto in progetto non rappresenta un elemento di novità nel paesaggio ed è già ben assimilata dalla comunità locale.

Inoltre, la campitura a bande rosse sulle turbine e il sistema di illuminazione notturno garantiscono un aumento della visibilità anche di notte ed un'ulteriore riduzione del rischio di impatto.

9.2.3. FONTI UTILIZZATE

La stima degli impatti sulla salute umana derivanti dai campi elettromagnetici generati dall'impianto proposto è stata effettuata coerentemente con i seguenti riferimenti applicabili:

- Analisi del contesto – baseline (SIA, par.21.5):
 - ISTAT – Banche dati generali, settoriali e serie storiche (www.istat.it).
 - Agenzia delle Entrate – Geoportale Cartografico Catastale.
 - Sopralluoghi e documentazione fotografica.
- Calcolo delle Distanze di Prima approssimazione (si veda a tal proposito l'elaborato GRE.EEC.R.24.IT.W.14670.00.037.00 - Relazione impatto elettromagnetico):
 - Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".
 - Legge Quadro n. 36 del 22/02/01 e relativo DPCM 08-07-2003 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
 - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.
 - Decreto Ministeriale 29 maggio 2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.
 - Norma CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003".
 - Guida CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".
 - Guida CEI CLC/TR 50453 "Valutazione dei campi elettromagnetici attorno ai trasformatori di potenza".
 - DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
 - Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- Valutazione degli impatti:
 - Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10 settembre 2010. Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n.219).
 - Sovrapposizione tra ricettori e distanze di prima approssimazione.

Per tutte le altre componenti ambientali trattate all'interno dello studio di impatto ambientale si rimanda alle fonti citate al paragrafo 28 dell'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.14670.00.058.00 - Studio di Impatto Ambientale.

10. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Richiesta Ente

Per quanto attiene le terre e rocce da scavo, il <<il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti>>, ai sensi del comma 3 dell'articolo 24 del DPR n°120 del 2017 deve essere integrato con:

1. la destinazione d'uso delle aree attraversate;
2. la ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento ai sensi della lettera b) del summenzionato comma;
3. la quantificazione degli scavi del materiale bituminoso di origine stradale per la realizzazione dei cavidotti e loro codice CER.

Risposta proponente:

Come da specifica richiesta, è stata predisposta una nuova versione del documento GRE.EEC.R.25.IT.W.14670.00.057 - Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo in cui sono inclusi i seguenti punti:

- Destinazione d'uso delle aree attraversate, al paragrafo 3.1.2 denominato "Destinazione d'uso delle aree attraversate".
- La ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento: al paragrafo 3.1.6 denominato "Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento". L'aspetto della ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento è stato verificato attraverso la consultazione dell'anagrafe dei siti contaminati (e delle relative mappe) della Regione Puglia, da cui è emerso che nessuno dei siti contaminati, registrati nell'anagrafe, ricade in corrispondenza dell'impianto eolico Cerignola.
- La quantificazione degli scavi del materiale bituminoso di origine stradale per la realizzazione dei cavidotti e loro codice CER: il capitolo 5 "le modalità e le volumetrie delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito" è stato integrato con tali informazioni.

11. INTEGRAZIONI RICHIESTE DAGLI ALTRI ENTI



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.XX.IT.W.14670.00.XXX.00

PAGE

69 di/of 69