



Parco Eolico 99 MWp Comune di Calangianus

Sintesi non tecnica

PREPARATA PER

Repsol San Mauro S.r.l

DATA

25 Novembre 2024

RIFERIMENTO

0752255



INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	Parco Eolico 99 MWp Comune di Calangianus
SOTTOTITOLO	Studio di Impatto Ambientale - Sintesi non tecnica
PROGETTO NUMERO	0752255
Data	25 Novembre 2024
Versione	01
Autore	ERM
Cliente	Repsol San Mauro S.r.l

CRONOLOGIA REVISIONI

VERSIONE	REVISIONE	AUTORE	RIVISTO DA	APPROVAZIONE ERM		COMMENTI
				NOME	DATA	
Finale	01	ERM	Deborah Modena	Alessandro Sestagalli Marco Orecchia	25.11.24	

Parco Eolico 99 MWp Comune di Calangianus

Sintesi non Tecnica

0752255



Deborah Modena

Project manager



Alessandro Sestagalli

Partner

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2024 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

INDICE

1.	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	1
2.	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	12
3.	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	13
4.	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	15
5.	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO AMBIENTALE	24
6.	CONCLUSIONI	39

LISTA DELLE FIGURE

FIGURA 1.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI IMPIANTO E RELATIVA LINEA DI CONNESSIONE	2
FIGURA 1.2	UBICAZIONE AREE PROTETTE RISPETTO AL SITO DI PROGETTO	5
FIGURA 1.3	CARTA USO DEL SUOLO PER L'AREA DI PROGETTO	6
FIGURA 1.4	PUNTI DI VISTA SIGNIFICATIVI NELL'INTORNO DELL'IMPIANTO	8
FIGURA 1.5	AREA DI INTERVENTO DA PV1, CIRCA 3,2 KM A NORD EST DI WTG02	8
FIGURA 1.6	AREA DI INTERVENTO DA PV2, CHIESA DI SAN LEONARDO	8
FIGURA 1.7	AREA DI INTERVENTO DA PV3, SP38 NEI PRESSI DELLA CANTINA TONDIN	9
FIGURA 1.8	AREA DI INTERVENTO DA PV4, DOLMENDI LADAS	9
FIGURA 1.9	AREA DI INTERVENTO DA PV5, CENTRO ABITATO DI CALANGIANUS	9
FIGURA 1.10	AREA DI INTERVENTO DA PV6, STRADA STATALE SS127	10
FIGURA 1.11	AREA DI INTERVENTO DA PV7, SS127 NEI PRESSI DI AZIENDA AGRICOLA	10
FIGURA 1.12	AREA DI INTERVENTO DA PV8, NEI PRESSI DEL CENTRO ABITATO DI TETI	10
FIGURA 1.13	AREA DI INTERVENTO DA PV9, NEI PRESSI DI MONTI PINU	11
FIGURA 1.14	AREA DI INTERVENTO DA PV10, NEI PRESSI DI PUNTA BALISTRERI	11
FIGURA 1.15	AREA DI INTERVENTO DA SS127, PRESSO CENTRO DI ARZACHENA	11
FIGURA 3.1	SCELTA PROGETTUALE FINALE	14
FIGURA 4.1	TIPOLOGICO AEROGENERATORE	16
FIGURA 4.2	IPOTESI DI VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO (LINEA VERDE) E AREA DI TRASBORDO 17	
FIGURA 4.3	TIPOLOGICO FONDAZIONI	18
FIGURA 4.4	TIPOLOGICHE CABINE ELETTRICHE	20
FIGURA 5.1	FOTOINSERIMENTO 1	28
FIGURA 5.2	FOTOINSERIMENTO 2	29
FIGURA 5.3	FOTOINSERIMENTO 3	30
FIGURA 5.4	GITTATA MASSIMA DI DISTACCO DI UNA PALA	38

LISTA DELLE TABELLE

TABELLA 1.1 AREE NATURA 2000 ED AREE PROTETTE PROSSIME ALL'AREA DI INTERVENTO E RELATIVA DISTANZA	4
TABELLA 5.1 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI	24
TABELLA 5.2 CLASSIFICAZIONE CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO DEGLI IMPATTI	24
TABELLA 5.3 DETERMINAZIONE DELLA MAGNITUDO DELL'IMPATTO	25

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Acronimi	Descrizione
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
kV	Chilovolt
LA _{Eq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
MATM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MW	Megawatt
PDA	Punto di Ascolto
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
SE	Stazione Elettrica
SIA	Studio di Impatto Ambientale
s.m.i.	Successive Modifiche e Integrazioni
STMG	Soluzione Tecnica Minima Generale

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La presente Sintesi non Tecnica descrive i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto "**Impianto Eolico 99 MW – Comune di Calangianus**", documento che rappresenta l'analisi combinata dello stato di fatto delle componenti ambientali e socio-economiche e delle caratteristiche progettuali, allo scopo di identificare e valutare tutti gli impatti che la realizzazione, l'esercizio e la dismissione del progetto possono indurre sul territorio circostante.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali e socio-economici, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

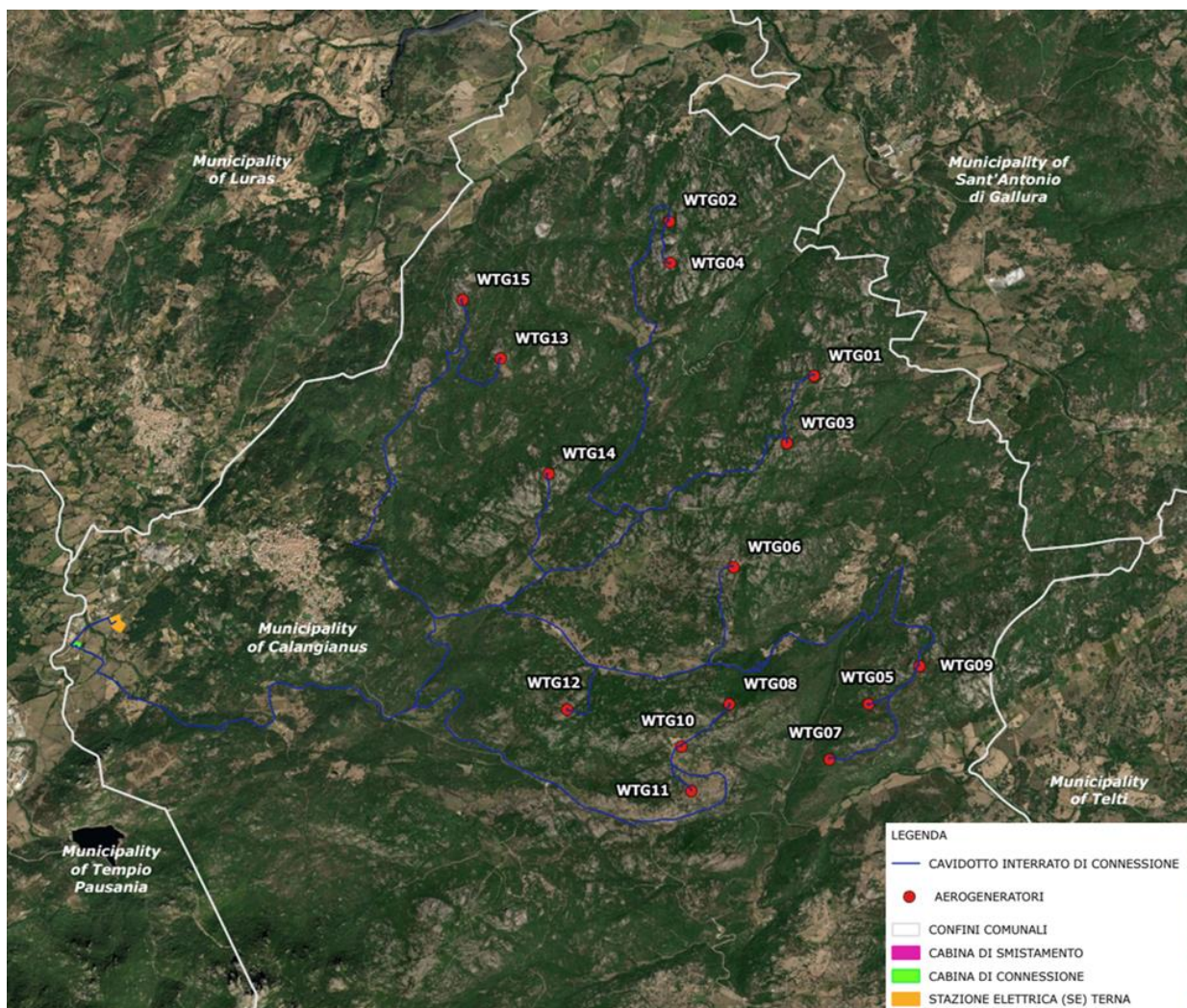
La presente Sintesi Non Tecnica è stata redatta ai sensi delle Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (Rev. 1 del 30/01/2018), a fine divulgativo, per esporre ad un ampio pubblico le principali conclusioni dello Studio di Impatto Ambientale.

1.1 LOCALIZZAZIONE

Il progetto in esame e le relative opere di connessione interessano il territorio comunale di Calangianus, in provincia di Sassari (SS). Il progetto, denominato "Impianto Eolico 99 MW – Comune di Calangianus", prevede la realizzazione di un impianto eolico di potenza complessiva pari a 99 MWp, costituito da n. 15 aerogeneratori (WTG) collocati nel comune di Calangianus.

Le aree scelte per l'installazione del progetto eolico insistono all'interno di terreni di proprietà di privati. La disponibilità di tali terreni sarà concessa dai soggetti titolari del titolo di proprietà a Repsol San Mauro s.r.l., mediante la costituzione di un diritto di superficie per una durata di 30 anni.

FIGURA 1.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI IMPIANTO E RELATIVA LINEA DI CONNESSIONE



1.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto eolico avrà una potenza complessiva di 99 MW e sarà costituito da n. 15 aerogeneratori di taglia 6,6 MW ciascuno. La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV su nuova SE di Trasformazione della RTN (non oggetto del presente SIA), da inserire in entra-esce alla linea 380 kV al futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione della RTN di Codrongianos.

Per l'installazione degli aerogeneratori si eseguiranno le seguenti opere:

- adeguamento della viabilità esistente di accesso ai siti di installazione delle torri, al fine di renderla transitabile ai mezzi di trasporto delle componenti delle turbine;
- realizzazione di nuova viabilità per l'accesso alle piazzole degli aerogeneratori;
- approntamento delle piazzole di cantiere, funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere di fondazione delle torri di sostegno (pali e plinti di fondazione);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali;
- installazione degli aerogeneratori;
- installazione della Cabina di Connessione e la Cabina di Smistamento;
- realizzazione degli scavi per la posa del cavidotto di connessione interrato, posto perlopiù lungo la viabilità esistente.

1.3 PROPONENTE

La società Repsol Renovables S.A. rappresenta uno dei principali player su scala mondiale nel settore delle fonti rinnovabili, attiva in Europa, Stati Uniti ed in Cile e l'Italia, assieme alla Spagna, è al centro della sua strategia per il continente.

Il settore energetico ha un ruolo cardinale nello sviluppo dell'economia, sia come fattore abilitante (fornire energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio), che come fattore di crescita di per sé (si pensi al grande potenziale economico della cosiddetta Green economy). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è uno degli obiettivi di maggiore interesse per il futuro.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che Repsol Renovables SA, attraverso la controllata Repsol San Mauro s.r.l., ha in programma di realizzare nel comune di Calangianus.

1.4 AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE/AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO

Ai sensi della normativa vigente, l'Autorità competente è il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) - Direzione Generale Valutazioni Ambientali.

Il Progetto, nello specifico, è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte II, del D.Lgs. n. 152/2006, punto 2 - *Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale.*

1.5 INFORMAZIONI TERRITORIALI

Il progetto in esame e le relative opere di connessione interessano il territorio comunale di Calangianus, in provincia di Sassari, ad una distanza di circa 2,7 km dal centro abitato.

Il territorio in esame è interamente compreso all'interno del sistema dei rilievi delle formazioni granitiche, caratterizzate da affioramenti rocciosi e da un paesaggio della vegetazione naturale rappresentato in prevalenza da formazioni arbustive e da importanti formazioni boschive, più abbondanti nelle zone più interne, oltre che da macchia più o meno evoluta, specie in corrispondenza dei settori a maggiore acclività, mentre appare fortemente degradata nei settori subpianeggianti sommitali. L'organizzazione dello spazio agricolo è fortemente connotata dalla presenza di queste aree naturali ed è prevalentemente caratterizzata dalle colture estensive, spesso finalizzate alla produzione di foraggiere per l'allevamento. La caratterizzazione delle attività agricole prevalenti risulta quella zootecnica, con allevamento di tipo estensivo di razze bovine rustiche.

Il sito proposto è ben connesso alla viabilità esistente, partendo dal porto industriale di Olbia (SS), percorrendo dapprima la Circonvallazione Ovest, per poi imboccare in sequenza la SP38bis e la SP38 in direzione Ovest. Quest'ultima verrà percorsa fino all'abitato di Priatu a circa 28 km dal porto. Superato il paese la SP38 verrà percorsa per tutto il suo sviluppo fino al termine in corrispondenza dell'innesto sulla SP136. Lungo quest'ultimo tratto sono posizionati i punti di accesso alla viabilità interna del parco costituita sia da tratti di strade comunali esistenti sia da piste di nuova realizzazione.

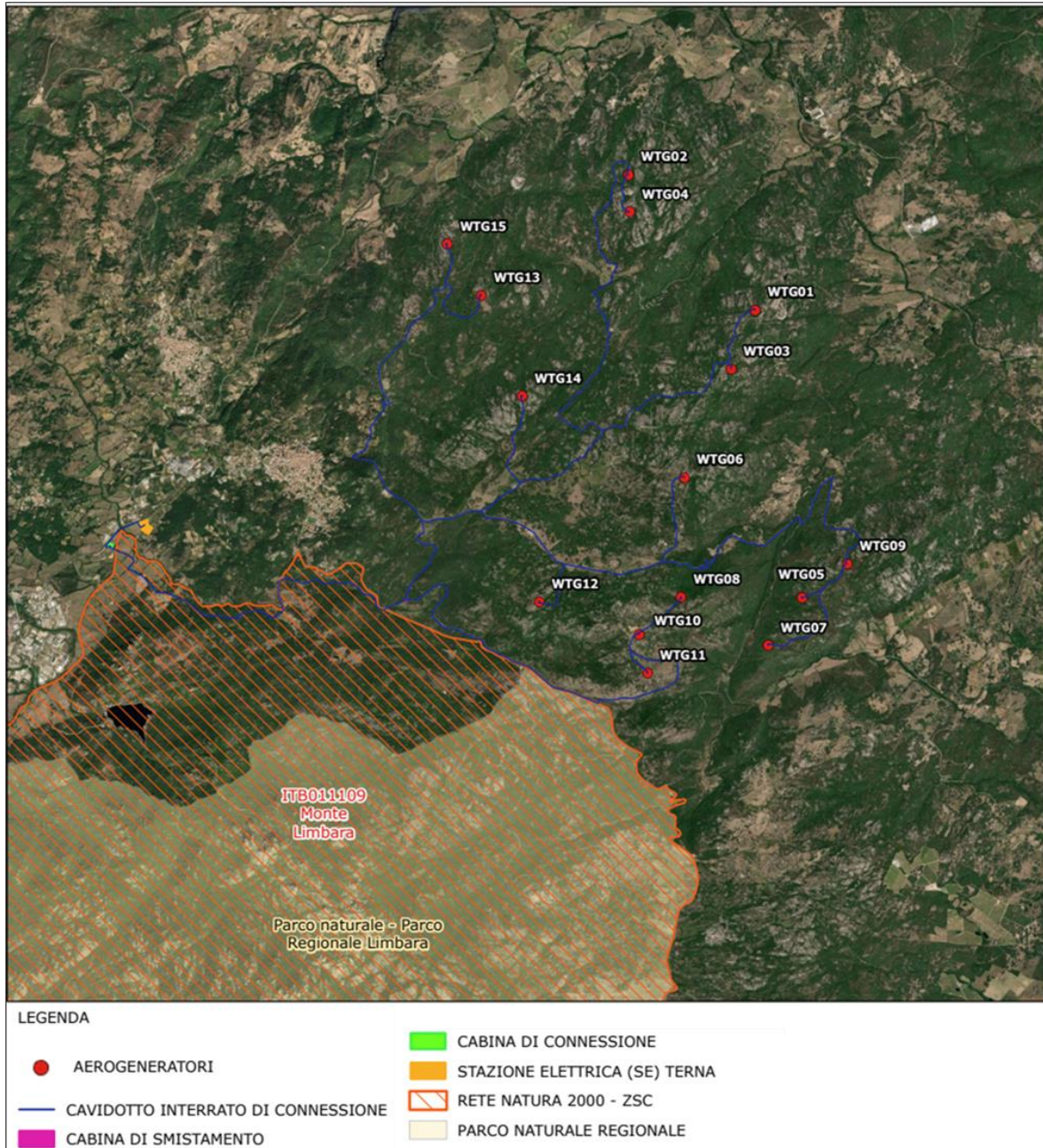
Gli aerogeneratori non ricadono direttamente in alcun sito della rete Natura 2000, individuato ai sensi delle Direttive 92/43/CE e 79/409/CEE, mentre il cavidotto di connessione interferisce con la ZSC ITB011109 "Monte Limbara". Si precisa tuttavia, che tali opere di connessione avverranno in soluzione interrata esclusivamente al di sotto di una strada esistente. È stato dunque predisposto uno screening di Valutazione di Incidenza (Allegato 7 al SIA) per valutare i potenziali impatti dell'opera sulle specie delle aree Natura 2000.

TABELLA 1.1 AREE NATURA 2000 ED AREE PROTETTE PROSSIME ALL'AREA DI INTERVENTO E RELATIVA DISTANZA

Area	Nome Sito	Distanza da sito di progetto	Distanza da linea elettrica
ZSC - ITB011109	Monte Limbara	734 m da WTG11	Interferenza

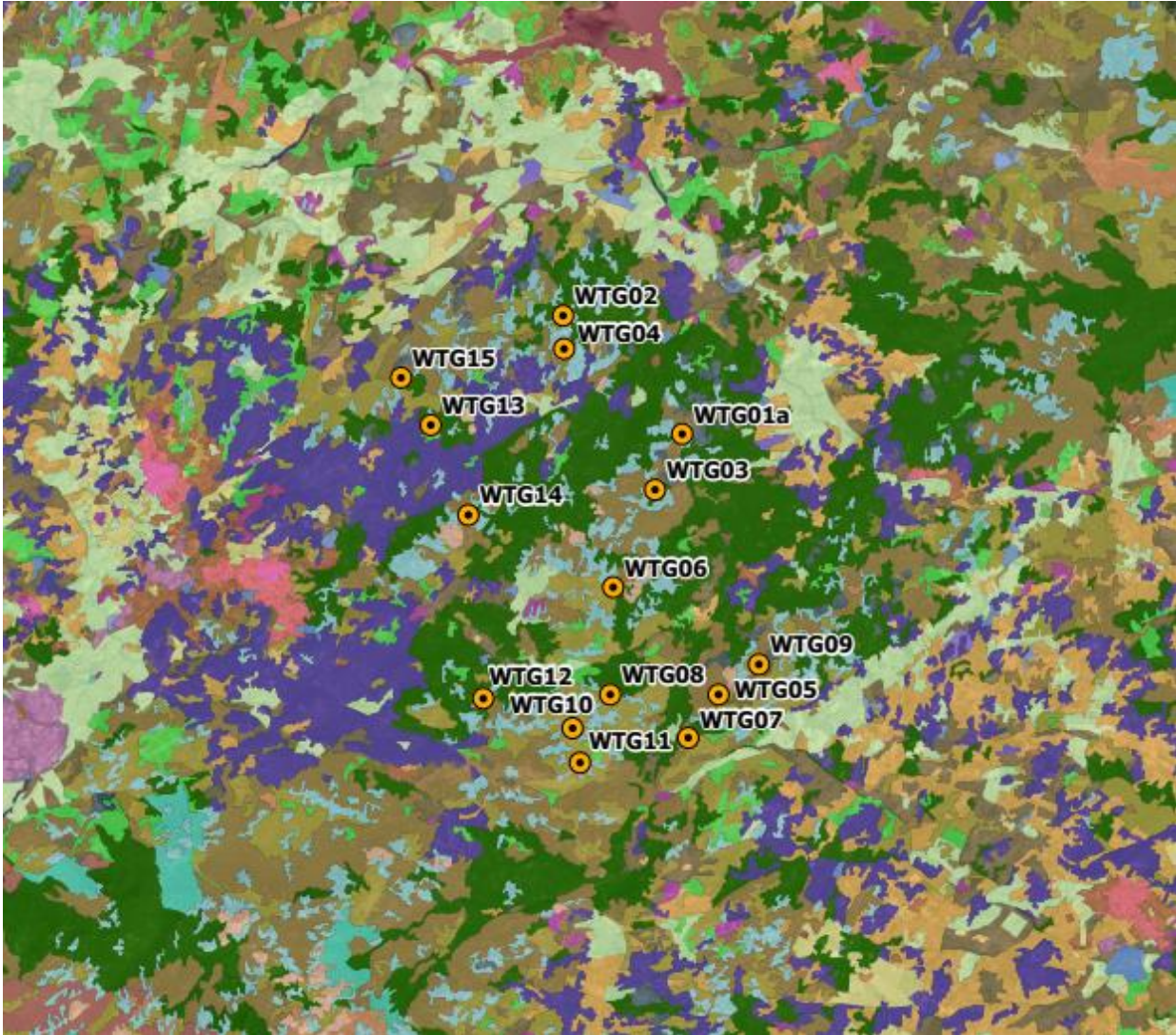
Parco Naturale Regionale	Monte Limbara	734 m da WTG11	Adiacente
--------------------------	---------------	----------------	-----------

FIGURA 1.2 UBICAZIONE AREE PROTETTE RISPETTO AL SITO DI PROGETTO



Con riferimento all’uso del suolo, considerando i dati disponibili presso il “Geoportale” della Regione Autonoma della Sardegna, l’area nell’intorno di circa 5 km dal perimetro è prevalentemente a bosco di latifoglie (16,4% dell’area), macchia mediterranea (15,8%), sugherete (11%) e gariga (10,2%). Nell’Area Vasta sono presenti anche seminativi in aree non irrigue, aree con vegetazione rada e prati artificiali.

FIGURA 1.3 CARTA USO DEL SUOLO PER L'AREA DI PROGETTO



LEGENDA

TURBINE

USO DEL SUOLO

ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE

AREE A PASCOLO NATURALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE

AREE AGROFORESTALI

AREE CON VEGETAZIONE RADA >5% E <40%

AREE ESTRATTIVE

AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA CULTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI

AREE RICREATIVE E SPORTIVE

BACINI ARTIFICIALI

BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE

BOSCO DI CONIFERE

BOSCO DI LATIFOGLIE

CESPUGLIETI ED ARBUSTETI

CIMITERI

COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI

DISCARICHE

FABBRICATI RURALI

FORMAZIONI DI RIPANON ARBOREE

FRUTTETI E FRUTTI MINORI

GARIGA

IMPIANTI A SERVIZIO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

INSEDIAMENTI INDUSTRIALI, ARTIGIANALI E COMMERCIALI E SPAZI ANNESSI

INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI

MACCHIA MEDITERRANEA

OLIVETI

PARETI ROCCIOSE E FALESIE

PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE

PRATI ARTIFICIALI

PRATI STABILI

RETI FERROVIARIE E SPAZI ANNESSI

RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI

SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE

SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO

SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI

SUGHERETE

TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME

VIGNETI

Si riporta di seguito la rappresentazione dello stato dei luoghi scelti per l'installazione delle opere di progetto e del contesto paesaggistico di riferimento attraverso gli scatti fotografici più significativi eseguiti in occasione dei sopralluoghi in situ.

FIGURA 1.4 PUNTI DI VISTA SIGNIFICATIVI NELL'INTORNO DELL'IMPIANTO

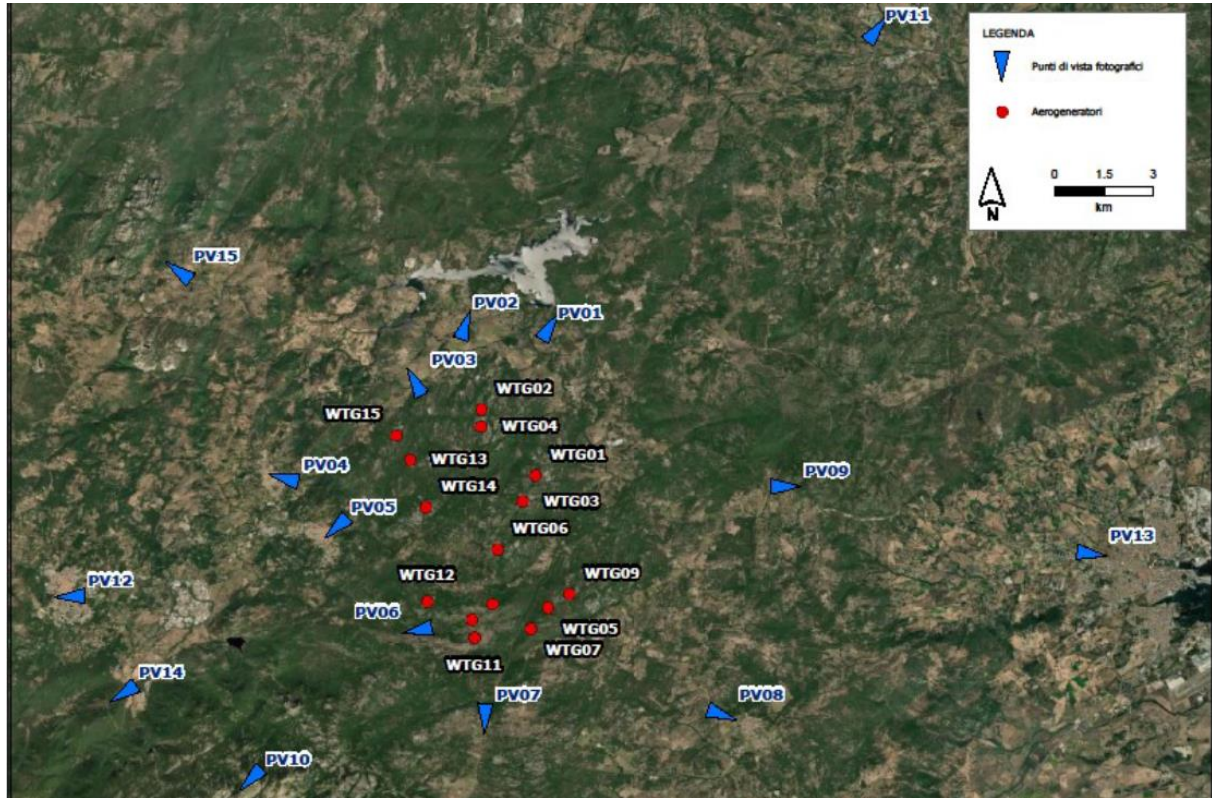


FIGURA 1.5 AREA DI INTERVENTO DA PV1, CIRCA 3,2 KM A NORD EST DI WTG02



FIGURA 1.6 AREA DI INTERVENTO DA PV2, CHIESA DI SAN LEONARDO



FIGURA 1.7 AREA DI INTERVENTO DA PV3, SP38 NEI PRESSI DELLA CANTINA TONDIN



FIGURA 1.8 AREA DI INTERVENTO DA PV4, DOLMENDI LADAS



FIGURA 1.9 AREA DI INTERVENTO DA PV5, CENTRO ABITATO DI CALANGIANUS



FIGURA 1.10 AREA DI INTERVENTO DA PV6, STRADA STATALE SS127



FIGURA 1.11 AREA DI INTERVENTO DA PV7, SS127 NEI PRESSI DI AZIENDA AGRICOLA

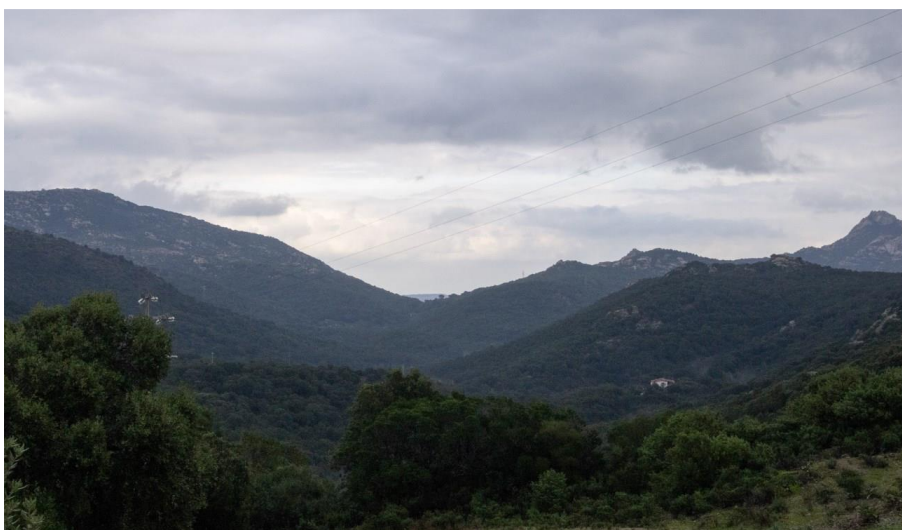


FIGURA 1.12 AREA DI INTERVENTO DA PV8, NEI PRESSI DEL CENTRO ABITATO DI TETI



FIGURA 1.13 AREA DI INTERVENTO DA PV9, NEI PRESSI DI MONTI PINU



FIGURA 1.14 AREA DI INTERVENTO DA PV10, NEI PRESSI DI PUNTA BALISTRERI



FIGURA 1.15 AREA DI INTERVENTO DA SS127, PRESSO CENTRO DI ARZACHENA



2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

2.1 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La società Repsol, in linea con quanto richiesto dagli indirizzi Nazionali, intende ribadire il proprio impegno nella lotta ai cambiamenti climatici, promuovendo lo sviluppo di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile, tra cui gli impianti eolici.

Il business della generazione a basse emissioni è uno dei pilastri della strategia di Repsol, che punta a diventare un'azienda a zero emissioni nette entro il 2050. Repsol sta sviluppando attualmente cinque progetti rinnovabili, di cui due eolici e tre solari.

L'obiettivo di Repsol è il raggiungimento di 6 GW installati entro il 2025 e 20 GW entro il 2030.

3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

3.1 ALTERNATIVA ZERO

L'**alternativa zero** consiste nel mantenimento dell'area nelle condizioni attuali. Una soluzione di questo tipo porterebbe ovviamente a non avere alcun tipo di impatto mantenendo la immutabilità del sistema ambientale.

Tuttavia, il progetto può portare significativi benefici al territorio in termini di sviluppo economico e occupazionale locale, nonché contribuire al raggiungimento degli obiettivi comunitari, nazionali e regionali, in termini di quota parte di energia prodotta da fonti rinnovabili. Il progetto, infatti, è in linea con gli obiettivi regionali e nazionali, ovvero incentivare lo sviluppo delle fonti rinnovabili, fra cui la risorsa eolica. Per tali motivazioni, si esclude l'alternativa zero.

3.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Nella valutazione delle alternative rispetto alla scelta progettuale assunta quale ottimale, ci si riferisce abitualmente alle seguenti tipologie di alternative:

- alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'intervento, sopra esaminata;
- alternative di localizzazione;
- alternative di layout.

Relativamente all'**alternativa di localizzazione**, la scelta dell'area è stata dettata dalla disponibilità delle aree. Il sito di progetto è stato pertanto identificato tra quelli rispondenti ai seguenti requisiti:

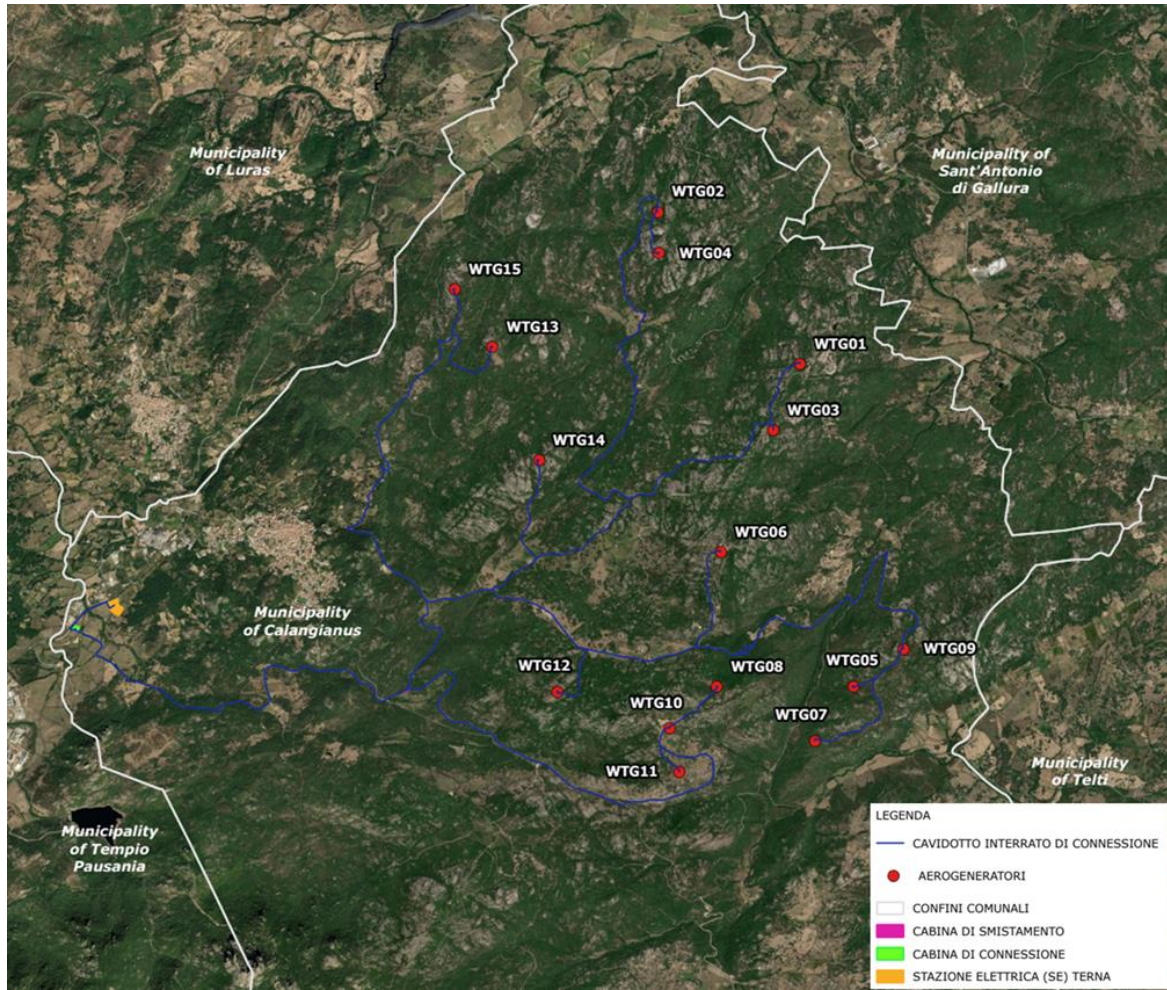
- disponibilità giuridica dell'area;
- facile accessibilità al sito ed assenza di ostacoli, al fine di agevolare il montaggio dell'impianto, minimizzando le attività di cantiere;
- assenza di vincoli derivanti dalla pianificazione territoriale, ambientale e paesaggistica che precluderebbero la realizzazione dell'impianto.

Relativamente al **layout di impianto**, il criterio che ha guidato la scelta è stato quello di minimizzare gli impatti dal punto di vista paesaggistico ed ambientale sia per l'ubicazione degli aerogeneratori che del tracciato di connessione.

La scelta di utilizzare aerogeneratori di nuova generazione, design e di potenza più elevata, ha permesso di ridurre il numero totale di turbine garantendo la stessa potenza complessiva e, allo stesso tempo, di minimizzare gli effetti sul paesaggio, riducendo il cosiddetto "effetto selva".

Dal punto di vista della tipologia costruttiva, per il tracciato di connessione la scelta è stata quella di adottare una connessione di tipo interrata che corre lungo la viabilità esistente.

FIGURA 3.1 SCELTA PROGETTUALE FINALE



4. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto eolico avrà una potenza complessiva di 99 MW e sarà costituito da n. 15 aerogeneratori di taglia 6,6 MW ciascuno. La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio", prevista dal Piano di sviluppo Terna e non oggetto del presente SIA, da collegare, tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV, a una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto 380 kV al futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione della RTN di Codrongianos.

La scelta dell'ubicazione dei vari aerogeneratori è stata fatta, per quanto possibile, nelle vicinanze di strade, piste e carrarecce esistenti, con lo scopo di ridurre notevolmente la costruzione di nuove piste di accesso, minimizzando di conseguenza le lavorazioni per scavi e i riporti. In sintesi, gli elementi costitutivi del parco eolico sono:

- Aerogeneratori;
- Basamenti di appoggio;
- Piazzole di cantiere e piazzole definitive per la manutenzione;
- Viabilità di accesso alle WTG;
- Opere idrauliche per la regimazione delle acque superficiali;
- Cavidotti;
- Sistema di connessione;
- Cabine di progetto.

4.2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto da:

- n. 15 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade agricole esistenti;
- opere di collegamento alla rete elettrica;
- opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- reti tecnologiche per il controllo del parco.

AEROGENERATORI

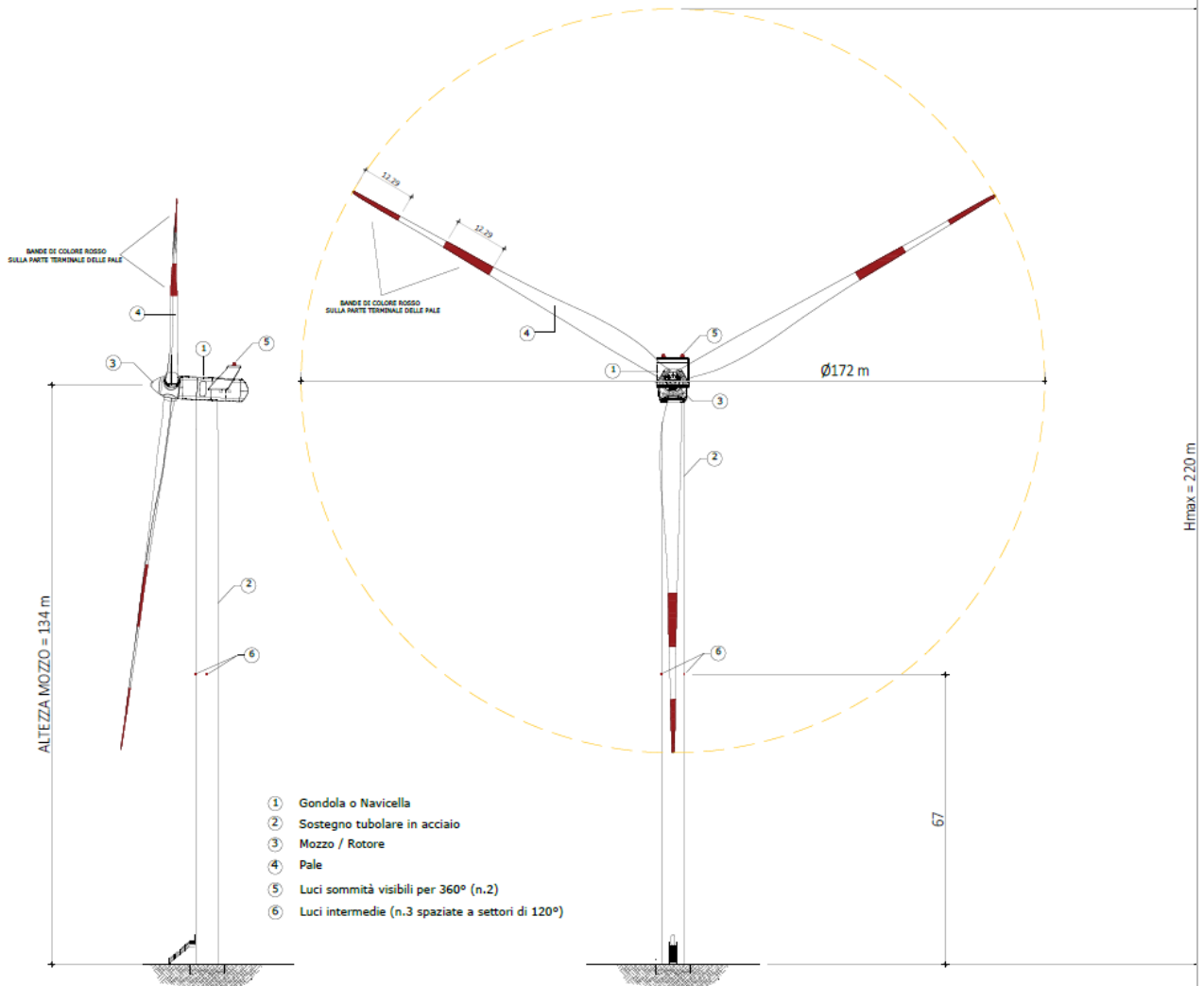
Il tipo di aerogeneratore previsto è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,6 MW, avente le caratteristiche principali di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 172 m, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzato con fibra di vetro poliestere, fibre di carbonio e strisce deviatrici metalliche;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di

potenza, il trasformatore BT/36 KV e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;

- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio sezionata in 6 elementi;
- altezza del mozzo pari a 134 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a circa 220 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 6 m;
- area spazzata massima: 23.235 mq.

FIGURA 4.1 TIPOLOGICO AEROGENERATORE



VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO

La viabilità interna campo per accedere alle varie piazzole sarà realizzata con strade esistenti e nuove piste che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori.

In via preliminare si può ipotizzare che l'accesso al sito avvenga partendo dal porto industriale di Olbia (SS), percorrendo dapprima la Circonvallazione Ovest, per poi imboccare in sequenza

la SP38bis e la SP38 in direzione Ovest. Quest'ultima verrà percorsa fino all'abitato di Priatu a circa 28 km dal porto.

Superato il paese la SP38 verrà percorsa per tutto il suo sviluppo fino al termine in corrispondenza dell'innesto sulla SP136. Lungo quest'ultimo tratto sono posizionati i punti di accesso alla viabilità interna del parco costituita sia da tratti di strade comunali esistenti sia da piste di nuova realizzazione.

In particolare, gli accessi sono così suddivisi:

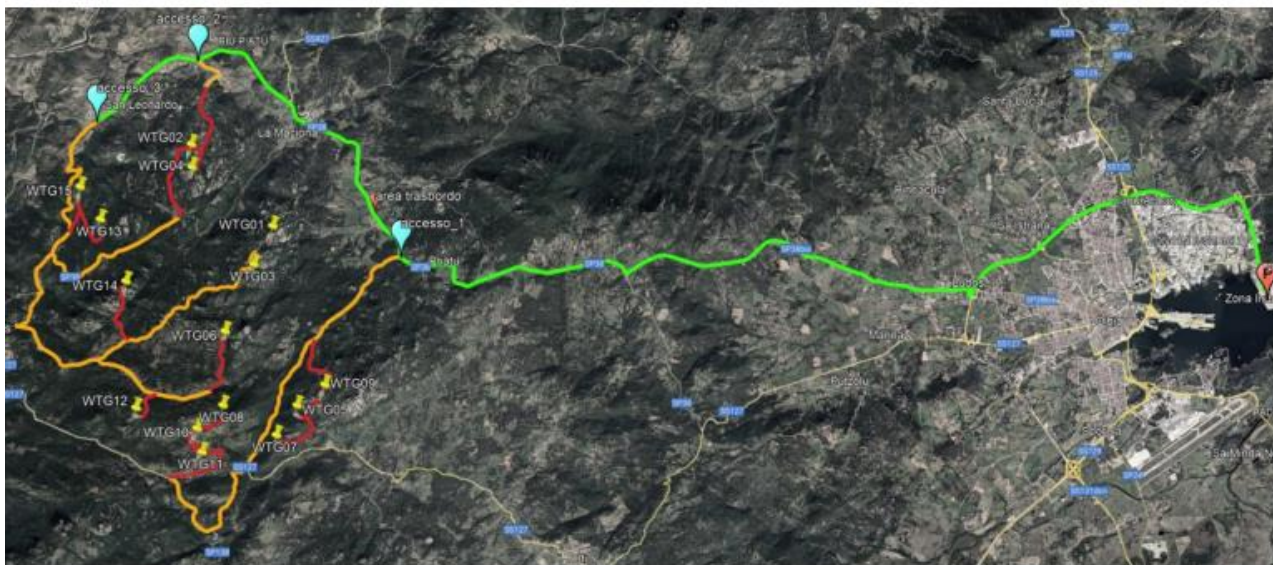
- Accesso 1, per le WTG 05, 07, 08, 09, 10 e 11;
- Accesso 2, per le WTG 02 e 04;
- Accesso 3, per le WTG 01, 03, 06, 12, 13, 14 e 15.

Un tratto della SP38 garantirà un ulteriore collegamento ad anello tra gli accessi 2 e 3

La viabilità che si percorrerà a partire dai punti di accesso, come già detto, è costituita da strade esistenti che necessitano di interventi di adeguamento per allargare la sezione e/o rettificare alcune curve con raggio attuale ridotto.

Al fine di ridurre gli interventi sopra citati, è prevista la realizzazione di un'area di trasbordo nei pressi dell'Accesso 1, di dimensioni indicative 120 m x 60 m, dove i diversi componenti verranno scaricati dai rimorchi standard per essere successivamente ricaricati su mezzi speciali che permettono di ridurre ingombri e raggi di curvatura, rendendo possibile il passaggio sulle strade minori (es. blade-lifter, rimorchi modulari, etc.).

FIGURA 4.2 IPOTESI DI VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO (LINEA VERDE) E AREA DI TRASBORDO

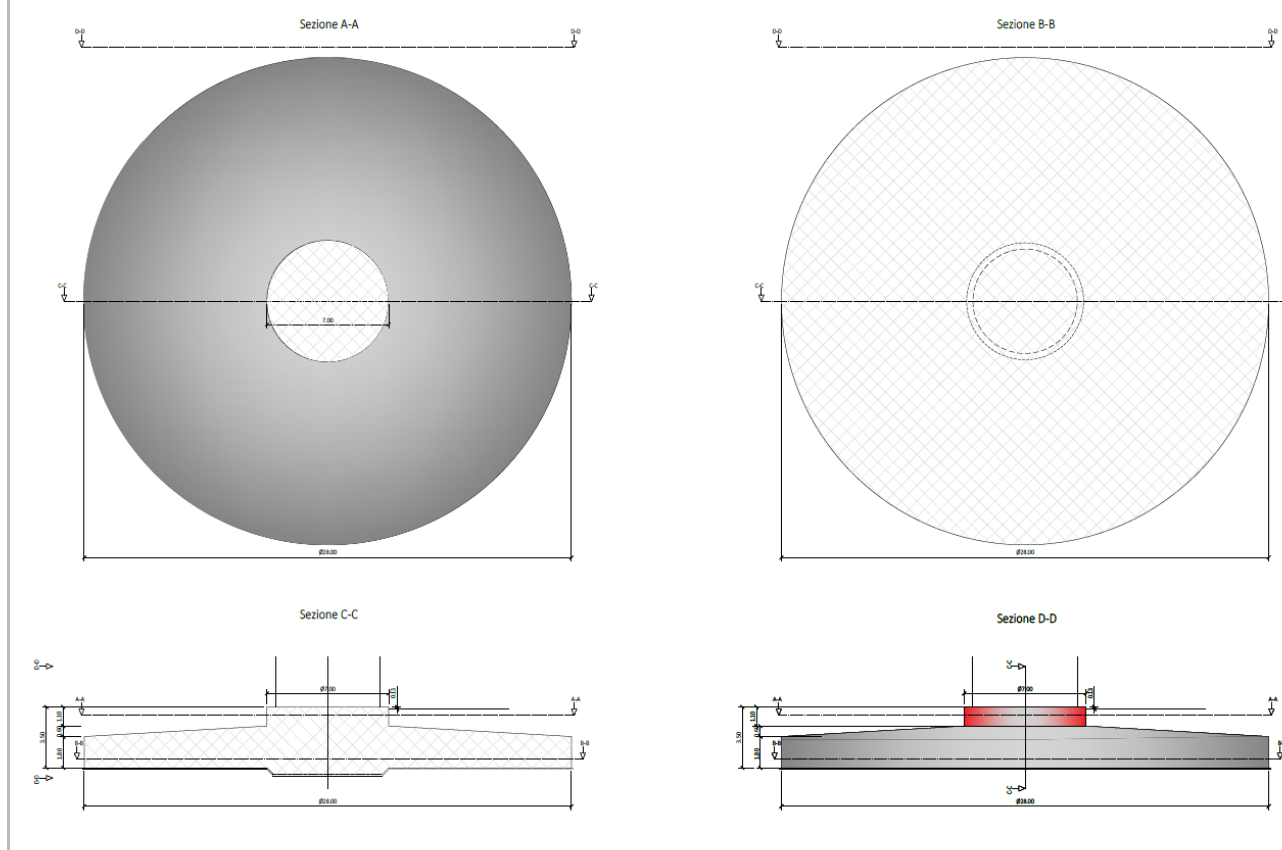


OPERE DI FONDAZIONE - PLINTI DI FONDAZIONE AEROGENERATORI

In questa fase progettuale è stato previsto che le fondazioni delle torri siano costituite da plinti in cemento armato poggianti su magrone di calcestruzzo spesso 10 cm. In fase di progettazione esecutiva, in seguito ad una campagna geotecnica dettagliata, la fondazione potrà subire variazioni in un'ottica di ottimizzazione del progetto.

Le fondazioni delle torri saranno costituite da un plinto a base circolare del diametro di 28 m, con altezza massima di circa 3,86 m (3,50 m + 0,36 m nella parte centrale), posato ad una profondità massima di 3,37 m circa dal piano campagna finito e sporgente circa 13 cm dal piano finito. Il plinto di fondazione è composto, al netto dell'approfondimento centrale di posa dell'Anchor Cage e del magrone di fondazione, da una parte inferiore cilindrica (h = 1,80 m), una intermedia troncoconica (h = 0,80 m), ed una superiore cilindrica di altezza 1,10 m (sopralzo o colletto) che sporge dal piano campagna di circa 13 cm. Il sistema di connessione torre-fondazione è costituito da un doppio anello di tirafondi ad alta resistenza collegati inferiormente con una flangia circolare ed annegati nel calcestruzzo della fondazione e superiormente collegati a quella del primo concio della torre. Il colletto terminale alto 1,10 m permetterà oltre che di garantire la sporgenza da terra di 13 cm, anche di mantenere il grosso della fondazione interrato di 1 m sotto il piano di campagna.

FIGURA 4.3 TIPOLOGICO FONDAZIONI





CAVI E CAVIDOTTI

La distribuzione elettrica prevede la realizzazione di 2 cabine a livello di tensione 36 kV denominate Cabina di Smistamento e Cabina di Connessione. Dalla Cabina di Smistamento partiranno n° 6 rami di alimentazione verso le singole WTG collegate in configurazione entra-esce a formare altrettanti cluster; dalla Cabina di Smistamento partirà n° 1 ramo di alimentazione verso la Cabina di Connessione. Saranno realizzate con posa completamente interrata o entro tubo allo scopo di ridurre l’impatto della stessa sull’ambiente, assicurando il massimo dell’affidabilità e della economia di esercizio.

I cavi verranno posati ad una profondità variabile tra circa 130 a 180 cm, con protezione meccanica supplementare il CLS (magrone) e nastro segnalatore. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 85 e 300 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno. Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di rame della rete equipotenziale.

SOLUZIONE DI CONNESSIONE

La proponente ha richiesto la soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione a Terna S.p.A.; tale soluzione emessa da Terna con Codice Pratica 202300802-3 è stata accettata dalla proponente e prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata “Tempio” (prevista dal Piano di sviluppo Terna) da collegare, tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV, a una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto 380 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN di Codrongianos. La linea di connessione sarà realizzata in cavo interrato con tensione 36 kV e con lunghezza pari a circa 0,88 km.

L’impianto eolico sarà connesso in antenna a 36 kV alla Stazione Elettrica di riferimento RTN mediante una linea di connessione interrata a 36 kV.

CABINE DI PROGETTO

All’interno dell’area di progetto è stato individuato un lotto all’interno del quale saranno installate le due cabine di progetto con un livello di tensione nominale di 36 kV.

La cabina di Connessione avrà la funzione di raccogliere le linee elettriche e in fibra ottica provenienti dall’impianto. La cabina, esercita a livello di tensione 36 kV, avrà dimensioni

indicative in pianta di circa 36 x 8 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri 36 kV, vano misure, sala quadri BT e controllo.

Nella sala quadri 36 kV saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; il vano misure conterrà tutti gli apparati per effettuare le misure da parte del gestore della rete; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione, oltre a tutte le apparecchiature per il teledistacco e il telecontrollo dell'impianto da parte dell'ente fornitore.

La Cabina di Smistamento avrà la funzione di raccogliere le linee provenienti dalle WTG. Tale cabina, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 36 x 8 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri, sala trasformatori ausiliari, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; la sala trasformatori avrà all'interno due trasformatori per l'alimentazione dei carichi ausiliari; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione. Le cabine dovranno essere allestite in funzione delle scelte tecnologiche che saranno fatte in fase esecutiva e costruttiva, tale allestimento dovrà rispettare tutte le prescrizioni dell'ente fornitore che saranno stabilite tramite regolamento di esercizio e le norme tecniche in vigore durante la fase esecutiva.

FIGURA 4.4 TIPOLOGICHE CABINE ELETTRICHE



OPERE IDRAULICHE

A completamento delle opere sopra descritte, verranno realizzate una serie di opere idrauliche per garantire il deflusso delle acque meteoriche e/o dare continuità all'idrografia esistente.

In particolare, verranno realizzati:

- Fossi di guardia a corredo delle piazzole e delle strade di nuova realizzazione: verranno realizzati in scavo con una sezione trapezoidale di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di 45°. Lo scopo di tali fossi è quello di permettere il deflusso dell'intera portata di progetto, relativa a un tempo di ritorno di 30 anni per le piazzole permanenti e per le strade, ed un tempo di ritorno di 2 anni per le piazzole di cantiere. Essi, inoltre, favoriscono la riduzione dei picchi di deflusso, l'infiltrazione e il rallentamento dei flussi, a seconda della pendenza.
- Trincee drenanti: per le piazzole permanenti si prevede inoltre l'installazione di trincee drenanti, con l'obiettivo di ridurre i picchi di deflusso che gravano sullo scarico finale con

conseguente erosione potenziale. Inoltre, le trincee drenanti riducono il carico inquinante, sfruttando i processi naturali di abbattimento degli stessi, andando a contribuire alla riduzione dell'impatto ambientale delle opere di progetto. Le trincee drenanti saranno costituite da scavi riempiti con materiale con ottima capacità drenante del tipo ghiaia/ciottolato.

- Tubazioni in HDPE sotto il piano stradale di nuova realizzazione: raccordandosi ai fossi di guardia di progetto, hanno lo scopo di smaltire il deflusso verso i punti di scarico per assicurare un'interferenza con l'idrografia esistente quanto più minima tra ante- e post-operam.
- Protezioni antiersive locali e dissipazioni in pietrame in corrispondenza dei punti di scarico.
- Scatolari in c.a. carrabili: sono previsti in corrispondenza di interferenze tra corsi d'acqua esistenti e viabilità di progetto per garantire un corretto funzionamento con eventi meteorici con tempi di ritorno pari a 200 anni.
- Riprofilatura dell'alveo e posa di pietrame di protezione come opera di rinforzo strutturale delle sponde in corrispondenza dei punti di attraversamento: tali interventi hanno lo scopo di prevenire fenomeni erosivi contrastando l'azione idrodinamica della corrente e di ridurre eventuali fenomeni di instabilità gravitativa.

4.2.1 Fase di Cantiere

La costruzione dell'impianto eolico verrà avviata a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica e una volta ultimata la progettazione esecutiva. In base al cronoprogramma elaborato, si stima una durata complessiva di installazione pari a circa 26 mesi.

Secondo il cronoprogramma di progetto, la realizzazione dell'impianto avverrà secondo le seguenti fasi costruttive (indicate con la relativa durata stimata):

- adeguamento viabilità esistente (8 settimane);
- approvvigionamento materiali (26 settimane);
- realizzazione piste (37,5 settimane);
- realizzazione piazzole (16 settimane);
- realizzazione fondazioni (35 settimane);
- montaggio torri (40 settimane);
- opere per connessione RTN (73,5 settimane);
- ripristini e dismissione cantiere (37 settimane);
- commissioning e avviamento (47 settimane).

Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario; in fase di costruzione si stimano scavi e movimentazione terra per:

- la realizzazione delle piazzole e della relativa viabilità di accesso;
- la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- la realizzazione delle fondazioni delle cabine;
- la posa dei cavidotti interrati.

Il terreno rimosso a seguito degli scavi, se conformi ai criteri previsti dal D.P.R. 120/17, sarà riutilizzato in sito per ritombamenti e per operazioni di livellamento e regolarizzazione delle superfici. La quota parte di materiale non riutilizzato in sito verrà gestito in accordo alla normativa vigente (D.P.R. 120/17 e D.Lgs. 152/06).

4.2.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, la gestione ed il mantenimento dell'impianto includeranno le attività di manutenzione dell'impianto eolico ed il monitoraggio dei parametri di funzionamento.

La manutenzione dell'impianto eolico è un'operazione particolarmente importante; nel corso del suo esercizio va costantemente monitorato per valutare il permanere nel tempo delle caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dei componenti e dell'impianto nel suo complesso. La manutenzione verrà eseguita secondo le norme nazionali in materia. Sono previste sia attività di manutenzione ordinaria, da eseguire sulle diverse componenti ed opere del parco eolico e del sistema di accumulo ad esso associato, che attività di manutenzione straordinaria qualora si verificassero guasti e/o danni alle opere installate.

4.2.3 Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio

Al termine della vita utile del parco eolico, a seguito della cessazione delle attività, sarà redatto il Progetto Esecutivo delle operazioni di smantellamento e rimozione dell'impianto e delle opere connesse che conterrà le azioni, le attività e i tempi necessari per gestire la chiusura del sito.

Per la fase di dismissione, stimata di circa 18 mesi, si riporta di seguito la descrizione circa le attività previste e l'eventuale ripristino che interesseranno le diverse componenti di impianto.

La dismissione degli aerogeneratori prevede lo smontaggio in sequenza delle pale, del rotore, dell'navicella e per ultimo del fusto della torre. Se previsto e nel caso ci siano le condizioni, le pale potranno essere trasportate negli stabilimenti del produttore per un eventuale ricondizionamento e riutilizzo in altri impianti. I componenti elettrici, (quadri di protezione, inverter, trasformatori etc.) saranno rimossi e conferiti presso idoneo impianto di smaltimento; in ogni caso, tutte le parti ancora funzionali potranno essere commercializzate o riciclate.

Relativamente alle fondazioni degli aerogeneratori, a dismissione completata, dovrà essere garantito un annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m. Tale condizione, generalmente, è soddisfatta mediante la demolizione e rimozione totale del solo soprizzo finale della fondazione, progettato appunto per risultare interrato di almeno un metro e garantire una più facile dismissione. Qualora la demolizione del solo colletto non risultasse sufficiente si procederà alla rimozione anche di parte del corpo del plinto.

La rete viaria di nuova realizzazione, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, verrà in parte dismessa; in particolare, verranno eliminati i tratti di pista realizzati ex novo di collegamento fra la viabilità principale e le piazzole degli aerogeneratori. Per la dismissione delle piste, non altrimenti utilizzate, verrà previsto il rimodellamento del terreno con il rifacimento degli impluvi originari in modo da permettere il naturale deflusso delle acque piovane.

È prevista la rimozione dei tratti di cavidotto realizzati sia sulla viabilità esistente sia sulla viabilità di nuova realizzazione.

Non è prevista la dismissione della Cabina di Connessione e della Cabina di Smistamento, poiché potranno essere utilizzate come opere di connessione per eventuali altri impianti di produzione.

4.4 TEMPISTICA

La costruzione dell'impianto sarà avviata immediatamente dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica. Si stima che i lavori di realizzazione dell'impianto durino **circa 26 mesi**. A fine vita, ovvero a 30 anni dall'allaccio, è prevista la dismissione dell'impianto. Si prevede, per i lavori di dismissione, una durata complessiva di **circa 18 mesi**.

5. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO AMBIENTALE

5.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la 'magnitudo' degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la 'sensitività' dei recettori. La **significatività** degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi: Non significativo, Mediamente significativo; Significativo (Tabella 5.1).

TABELLA 5.1 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

		Sensitività del recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo dell'impatto	Bassa	Non significativo	Non significativo	Mediamente Significativo
	Media	Non significativo	Mediamente Significativo	Significativo
	Alta	Mediamente Significativo	Significativo	Significativo

La **sensitività** del recettore è la combinazione dell'importanza/valore e della vulnerabilità/resilienza e viene distinta in tre classi: Bassa; Media; Alta. La **magnitudo** descrive il cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su un recettore. La determinazione della magnitudo è funzione dei seguenti criteri di valutazione: 1) Durata; 2) Estensione; 3) Entità. Essa è categorizzabile secondo le seguenti quattro classi: Bassa; Media; Alta (Tabella 5.2 e Tabella 5.3).

TABELLA 5.2 CLASSIFICAZIONE CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO DEGLI IMPATTI

Criteri di definizione della magnitudo dell'impatto		
Durata	Estensione	Entità
<p>Breve termine Effetto limitato nel tempo; il recettore è in grado di ripristinare in breve tempo le condizioni iniziali (fino a 5 anni).</p> <p>1</p>	<p>Locale Impatti limitati ad un'area contenuta (che varia in funzione della componente specifica).</p> <p>1</p>	<p>Non significativa Variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o che interessa una porzione limitata della componente. L'impatto rientra nei limiti applicabili.</p> <p>1</p>
<p>Lungo termine Effetto limitato nel tempo; il recettore è in grado di ripristinare in un lungo arco di tempo le condizioni iniziali (da 5 a 25 anni).</p> <p>2</p>	<p>Regionale Impatti interessano non solo le aree circostanti il Progetto, ma coinvolgono anche una o più regioni.</p> <p>2</p>	<p>Moderatamente significativa Cambiamento evidente rispetto alle condizioni iniziali. L'impatto può causare superamenti dei limiti applicabili.</p> <p>2</p>
<p>Permanente Effetto non limitato nel tempo; il recettore non è in grado di ripristinare le condizioni di iniziali con cambiamenti Irreversibili (> 25 anni).</p> <p>3</p>	<p>Transfrontaliera Impatti non interessano solamente il paese in cui si trova il progetto ma anche uno o più paesi ad esso confinanti.</p> <p>3</p>	<p>Significativa Variazione rispetto alle condizioni iniziali non reversibile o che interessa completamente o gran parte della componente. L'impatto provoca superamenti ricorrenti dei limiti applicabili.</p> <p>3</p>

TABELLA 5.3 DETERMINAZIONE DELLA MAGNITUDO DELL'IMPATTO

Punteggio complessivo	Classe di magnitudo
3-5	Bassa
6-7	Media
8-9	Alta

5.2 SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di cantiere e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale. Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico nell'area di progetto e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali. Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti. 	<ul style="list-style-type: none"> Potenziali impatti positivi (benefici) sulla salute, grazie alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali. Potenziale impatto sulla salute dei recettori prossimi all'impianto dovuto al cosiddetto "shadow flickering" (ombreggiamento intermittente). Potenziali impatti sulla salute della popolazione generati dai campi elettrici e magnetici. 	<ul style="list-style-type: none"> Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di dismissione e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale. Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali. Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.

ATTIVITÀ SOCIO -ECONOMICHE ED OCCUPAZIONE

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale. Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto. Benefici duraturi derivanti dalla possibilità di crescita professionale (formazione sul campo oppure attraverso corsi dedicati). 	<ul style="list-style-type: none"> Occupazione a lungo termine in ruoli di manutenzione dell'impianto. 	<ul style="list-style-type: none"> Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale. Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto.

BIODIVERSITÀ

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Frammentazione dell'area. Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico. Impatto derivante dall'aumento dell'inquinamento atmosferico. Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere. 	<ul style="list-style-type: none"> Frammentazione dell'area e perdita di habitat. Disturbo per rumore e conseguente allontanamento. Barriera negli spostamenti a causa della presenza dell'impianto; Rischio di collisione con le pale degli aerogeneratori e/o barotrauma. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. Impatto derivante dall'aumento dell'inquinamento atmosferico. Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed all'installazione degli aerogeneratori. Sottrazione di aree principalmente a macchia, pascolo e bosco. Modifica dello stato geomorfologico in seguito a scavi, sbancamenti e rinterri. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte degli aerogeneratori durante il periodo di vita dell'impianto. Sottrazione di aree principalmente a macchia, pascolo e bosco. 	<ul style="list-style-type: none"> Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e dalla progressiva rimozione degli aerogeneratori. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

GEOLOGIA E ACQUE

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio. Interazioni tra le fondazioni degli aerogeneratori e la falda. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in caso di guasto. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> ○ polveri da movimentazione mezzi; ○ gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO₂ e NO_x). 	<ul style="list-style-type: none"> • Si prevedono impatti positivi relativi alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali. • Impatti trascurabili sono attesi per le operazioni di manutenzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> ○ polveri da movimentazione mezzi e da rimozione impianto; ○ gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO₂ e NO_x).

Si precisa che durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto eolico.

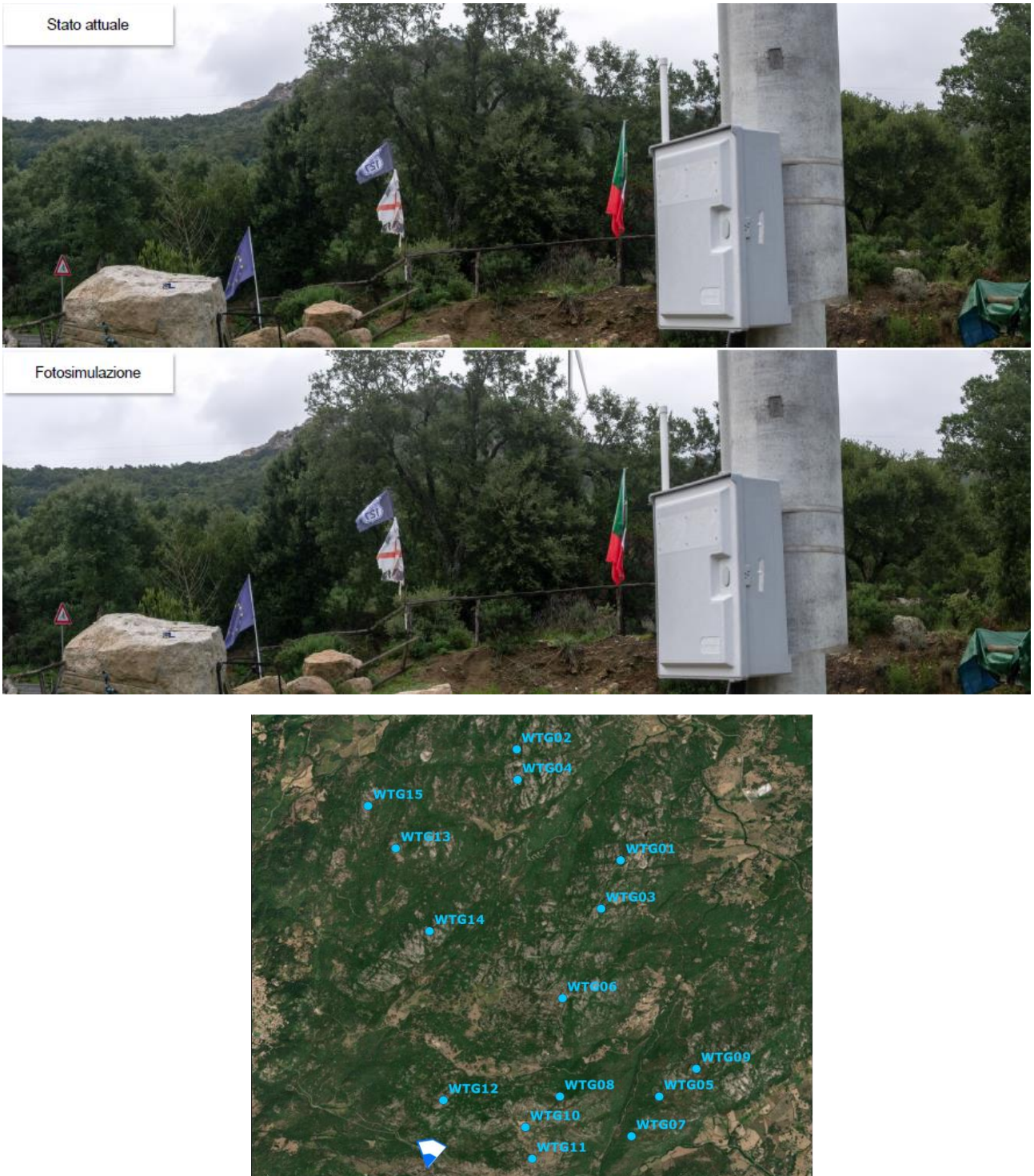
Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente atmosfera, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali. • Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del parco eolico e delle relative strutture. 	<ul style="list-style-type: none"> • I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

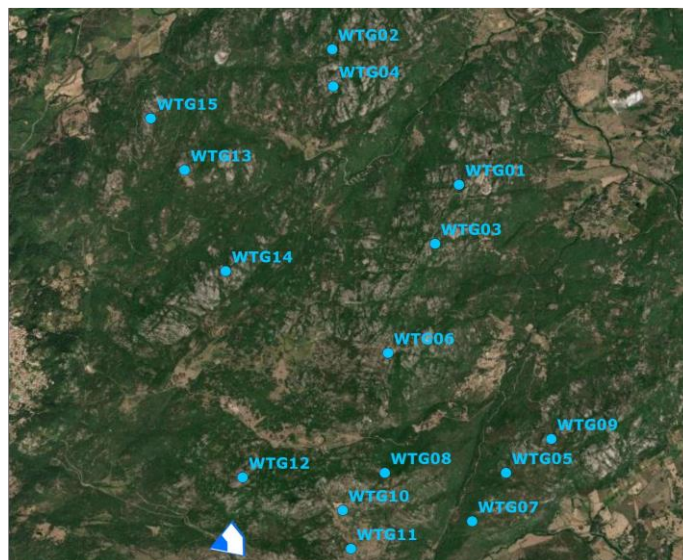
Di seguito si riportano alcuni dei fotoinserti effettuati, ossia viste fotografiche (ante operam) con la simulazione del post operam ed il punto di vista considerato. Per l'intero pacchetto dei fotoinserti predisposti, si rimanda all'Allegato 6 dello Studio di Impatto Ambientale.

FIGURA 5.1 FOTOINSERIMENTO 1



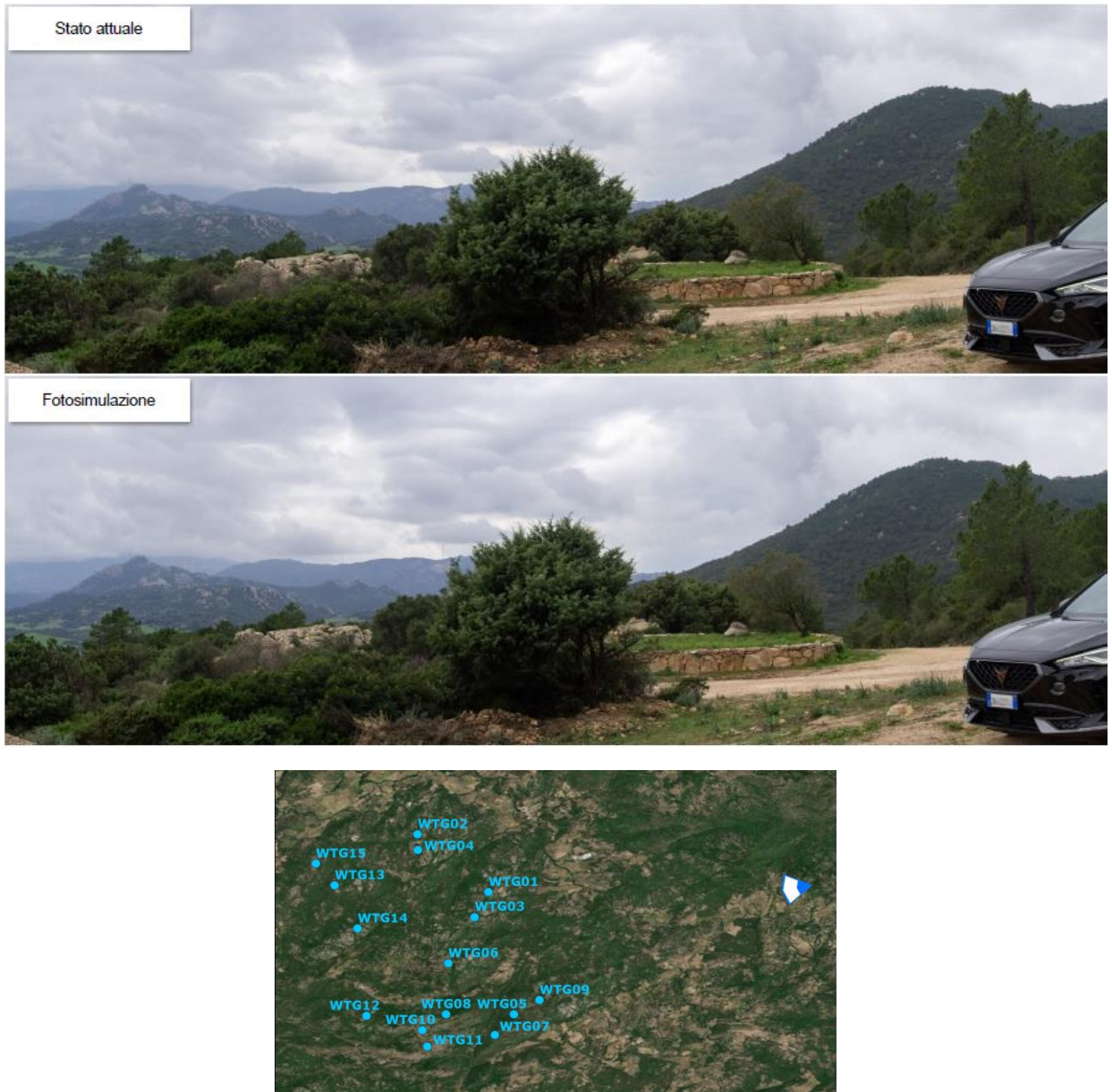
Fonte: Elaborazione ERM, 2024

FIGURA 5.2 FOTOINSERIMENTO 2



Fonte: Elaborazione ERM, 2024

FIGURA 5.3 FOTOINSERIMENTO 3



Fonte: Elaborazione ERM, 2024

RUMORE

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Temporaneo disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di cantiere. • Temporaneo disturbo ai recettori non residenziali nei pressi dell'area di cantiere. • Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Temporaneo disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di impianto, dovuto all'esercizio dell'impianto. • Temporaneo disturbo ai recettori non residenziali nei pressi dell'area di impianto dovuto all'esercizio dell'impianto. • Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Temporaneo disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di cantiere. • Temporaneo disturbo ai recettori non residenziali nei pressi dell'area di cantiere. • Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.

CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico generato dall'impianto eolico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

IMPATTI CUMULATI

Eventuali impatti cumulativi (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) potrebbero originarsi con altri progetti, esistenti e approvati ma non ancora eseguiti, afferenti alla stessa area vasta del Progetto.

Per quanto concerne lo stato attuale, oltre all'impianto proposto, nell'area compresa entro 10 km sono presenti aerogeneratori esistenti e numerosi impianti in procedura, di cui tuttavia nessuno risulta attualmente già autorizzato.

Si specifica che per la valutazione degli impatti cumulativi è stata in primo luogo effettuata un'analisi visiva tramite immagini satellitari, al fine di identificare impianti FER esistenti. Sono stati individuati due aerogeneratori esistenti, rispettivamente 7,8 km a NO della WTG15 in progetto e 1,6 km a NW della WTG02.

Inoltre, è stata effettuata una ricerca sul portale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), ricercando tutti gli impianti eolici ubicati nel territorio comunale di Calangianus, Tempio Pausania e Luras, per i quali sono state depositate istanze di Valutazione di Impatto Ambientale negli ultimi 5 anni (2020-2024).

Da questa mappatura si evince un territorio caratterizzato da una potenziale futura presenza di impianti eolici, che imprimono al paesaggio una spiccata caratterizzazione verso la produzione di energia rinnovabile da fonte eolica.

Potrebbero verificarsi impatti cumulativi negativi per la fase di costruzione dell'impianto eolico in progetto, per la sola durata della fase stessa, nel momento in cui questa si sovrapponesse temporalmente con la fase di costruzione degli impianti sopra menzionati.

In fase di esercizio dell'impianto, potenziali impatti cumulativi negativi potrebbero generarsi relativamente ai seguenti aspetti:

- Rumore - non si rilevano superamenti dei limiti di immissione in periodo diurno e notturno per l'esercizio dei nuovi aerogeneratori; in corrispondenza dei recettori sensibili l'incremento massimo del rumore attribuibile alle attività di progetto sarà pari a 2,9 dB(A). Pertanto, con riferimento agli impatti cumulati, vista la separazione spaziale reciproca tra gli impianti eolici esistenti e quello di progetto (l'aerogeneratore più vicino all'impianto in progetto dista circa 1,6 km) e in considerazione delle risultanze dei rilievi fonometrici e del modello acustico, l'impatto acustico cumulativo si può ritenere nullo.
- Shadow flickering - a riguardo dell'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici, dall'analisi effettuata si evince che gli effetti dovuti all'insorgenza del fenomeno dello shadow flickering, tenendo in considerazione anche il contributo cumulato, possono essere considerati moderati per le strutture individuate.
- Paesaggio - valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore: non sono stati rilevati impianti autorizzati ma non ancora costruiti e i pochi aerogeneratori esistenti sono ubicati a distanze superiori a 1,6 km. Pertanto, allo stato attuale, non si ritiene possa verificarsi un impatto cumulativo significativo.

5.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Scopo del presente capitolo è l'esame delle principali misure di prevenzione e mitigazione previste per limitare le interferenze con l'ambiente da parte dell'impianto di progetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

5.3.1 Popolazione e Salute Umana**Fase di Cantiere/Dismissione**

Impatto	Misura di mitigazione
Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale	<ul style="list-style-type: none"> Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto all'inizio previsto. I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile. Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica principale da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori. I trasporti eccezionali delle apparecchiature saranno opportunamente programmati ed effettuati nelle ore di minima interferenza con il traffico locale.
Salute Ambientale e Qualità della vita	<ul style="list-style-type: none"> Per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che risiede e lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio.
Aumento della Pressione sulle Infrastrutture Sanitarie e Rischi Temporanei per la salute della Comunità derivanti da Malattie Trasmissibili	<ul style="list-style-type: none"> Il Progetto perseguirà una strategia di prevenzione per ridurre i bisogni di consultazioni cliniche/mediche. I lavoratori riceveranno una formazione in materia di salute e sicurezza mirata ad aumentare la loro consapevolezza dei rischi per la salute e la sicurezza. Presso il cantiere verrà fornita ai lavoratori assistenza sanitaria di base e pronto soccorso. Non sono previste misure di mitigazione per i rischi legati alle malattie trasmissibili dal momento che, gli impatti sulla salute pubblica derivanti da tale rischio, sono ritenuti trascurabili.
Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti	<ul style="list-style-type: none"> Adeguata segnaletica verrà collocata in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare della presenza di personale di sorveglianza e dei rischi associati alla violazione. Tutti i segnali saranno in italiano e in forma di diagramma per garantire una comprensione universale della segnaletica.

Fase di Esercizio

Impatto	Misura di mitigazione
Impatto associato allo Shadow Flickering	<ul style="list-style-type: none"> Inserimento di barriere visive naturali (come la piantumazione di apposita vegetazione folta e ombreggiante, ecc.) che possono coprire la vista delle turbine eoliche dalle finestre delle case vicine e perciò prevenire, o annullare, lo shadow flicker; Inserimento di barriere visive strutturali: nel caso in cui lo screening visivo naturale sui potenziali recettori sensibili risulta insufficiente, si valuterà la possibilità di implementare lo screening architettonico/ strutturale tramite l'installazione di persiane, tende da sole o recinzioni sui recettori interessati eliminando ulteriormente l'effetto dello sfarfallio dell'ombra; Impiego di strategie di controllo delle turbine che ne interrompono il funzionamento quando è probabile che si verifichi lo shadow flicker.
Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> Non sono al momento previste misure di mitigazione, oltre alle scelte impiantistiche adottate, mirate a limitare le interferenze con il paesaggio.

5.3.2 Attività Socio - Economiche ed Occupazione

Non sono previste misure di mitigazione finalizzate ad accrescere gli impatti positivi sull'economia e l'occupazione durante le attività di cantiere, esercizio e dismissione.

5.3.4 Biodiversità

Fase di Cantiere/Dismissione

Impatto	Misura di mitigazione
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione. Sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.
Aumento dell'inquinamento atmosferico	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione
Rischio di collisione della fauna con i mezzi di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione. Sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.

Fase di Esercizio

Non sono previste specifiche misure di mitigazione. L'attuale progetto di impianto risponde già a gran parte delle generali misure di mitigazione per gli impianti eolici, tra le quali si citano: l'impiego di un numero contenuto di aerogeneratori (pari a 15), utilizzo di torri tubolari e di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale che saranno dotate, inoltre, di due bande rosse atte a renderle ben visibili.

5.3.5 Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare

Fase di Cantiere/Dismissione

Impatto	Misura di mitigazione
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed all'installazione degli aerogeneratori	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione.
Sottrazione di aree principalmente a macchia, pascolo e bosco	<ul style="list-style-type: none"> Copertura di terreno vegetale di parte dell'area destinata alla piazzola di montaggio al termine delle attività di cantiere, favorendo il reinsediamento della vegetazione spontanea erbacea e arbustiva.
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Fase di Esercizio

Impatto	Misura di mitigazione
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in caso di guasto	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

5.3.6 Geologia e Acque**Fase di Cantiere/Dismissione**

Impatto	Misura di mitigazione
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Fase di Esercizio

Impatto	Misura di mitigazione
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in caso di guasto	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

5.3.7 Atmosfera: Aria e Clima**Fase di Cantiere/Dismissione**

Impatto	Misura di mitigazione
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	<ul style="list-style-type: none"> Verrà garantito il corretto utilizzo di mezzi e macchinari ed una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Verrà limitata la velocità dei veicoli durante le attività di costruzione. Si eviterà di tenere accesi i motori di mezzi e macchinari quando non necessario.

Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione mezzi e risospensione durante la realizzazione dell'opera.

- Bagnatura delle gomme degli automezzi.
- Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.
- Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali.
- Riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Fase di Esercizio

Non sono previste misure di mitigazione per la fase di esercizio, in quanto non sono attesi impatti negativi significativi sulla componente atmosfera collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

5.3.8 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

Fase di Cantiere/Dismissione

Impatto	Misura di mitigazione
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	<ul style="list-style-type: none"> • Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate. • Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale

Fase di Esercizio:

Impatto	Misura di mitigazione
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Interramento di tutti i collegamenti. • Localizzazione dei cavidotti lungo la viabilità esistente, evitando abbattimenti di vegetazione spontanea, filari e siepi. • Realizzazione di piazzole e aree di pertinenza in ghiaia, completamente drenanti e riconducibili allo stato iniziale. • Consumo di suolo limitato. • Possibilità di mantenimento dell'uso agricolo.

5.3.9 Rumore

Fase di Cantiere/Dismissione

Impatto	Misura di mitigazione
Disturbo ai recettori residenziali e non residenziali nei punti più prossimi all'area di cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> • Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso. • Dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili. • Selezione macchinari secondo BAT. • Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni. • Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, non sono previste specifiche misure di mitigazione. Il progetto implementerà infatti le comuni misure di gestione e controllo generalmente consigliate in attività simili, quali la selezione di aerogeneratori secondo BAT (Migliori Tecniche Disponibili).

5.3.10 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**Fase di Cantiere/Dismissione**

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti.

Fase di Esercizio

Non sono previste misure di mitigazione in quanto non sono attesi impatti significativi collegati ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici durante la fase di esercizio dell'impianto.

5.4 INDICAZIONI SUL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel SIA sono state riportate anche le indicazioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente lo sviluppo del Progetto. Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per controllare i principali aspetti ambientali del progetto e valutare l'evoluzione delle componenti ambientali, sulla base di quanto emerso dalla stima degli impatti.

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

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

- **Biodiversità:** uno specifico Piano di monitoraggio avifaunistico sarà sviluppato, nell'ambito della fase Ante Operam, in Corso d'Opera e Post Operam, al fine di verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia ed alla distribuzione delle specie.
- **Rumore:** durante la fase di esercizio (post operam) dell'impianto eolico, verrà effettuato un monitoraggio del rumore al fine di verificare il contributo dell'impianto ed il rispetto dei limiti sia assoluti (immissione ed emissione) che differenziali (*Legge 26.10.1995 n. 447*) verso i principali recettori preliminarmente identificati.

5.5 EVENTI ACCIDENTALI

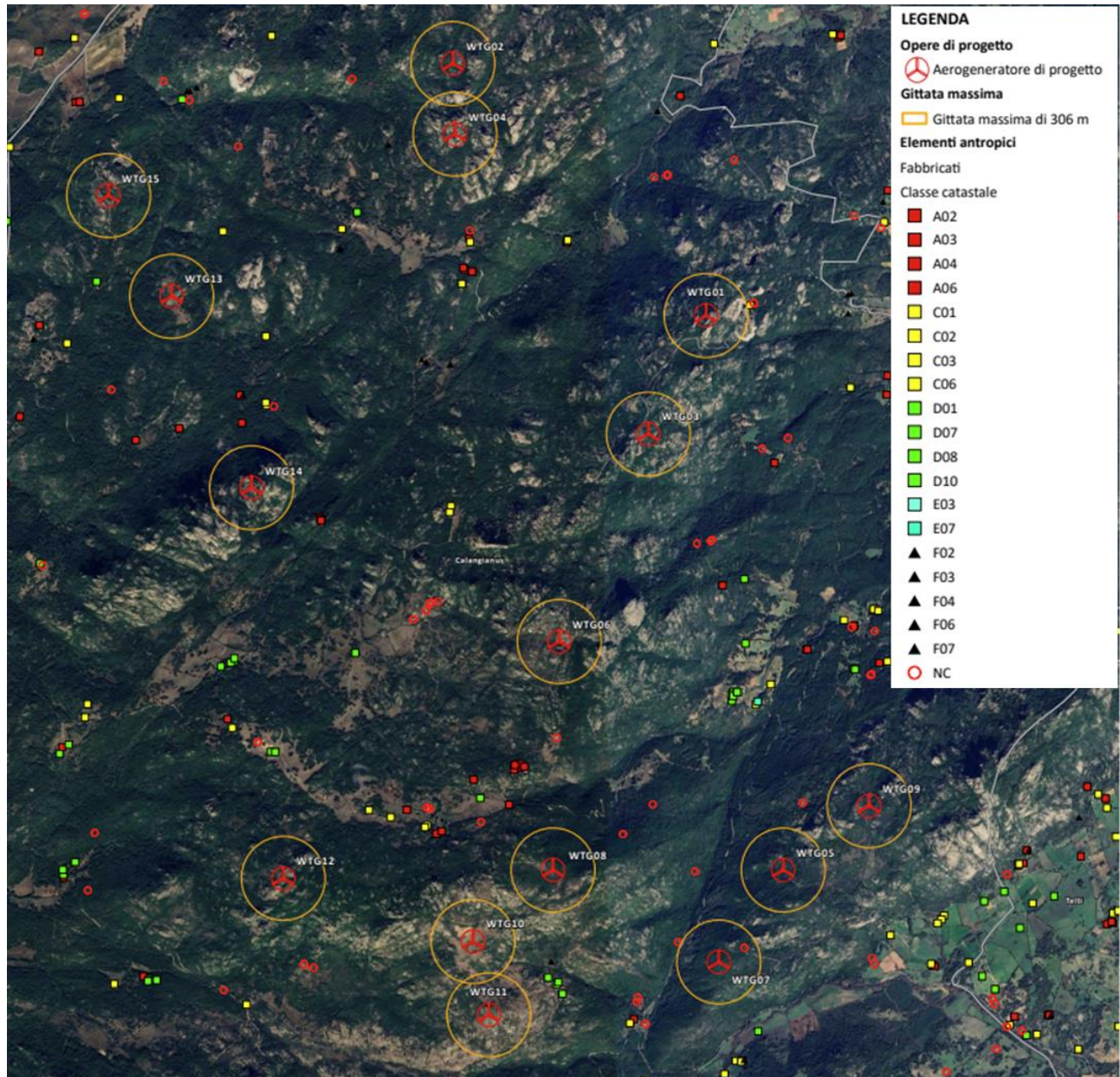
Sebbene la rottura accidentale di un elemento rotante (pala) di un aerogeneratore possa essere considerato un evento raro, in considerazione della tecnologia costruttiva e dei materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse, ai fini della sicurezza, è importante stimare il valore della gittata massima di un elemento rotante.

In questo caso, per l'aerogeneratore Vestas V172-6.6 impiegato nel presente progetto, la gittata massima è stimata di circa 306 m. All'interno della gittata massima di ciascun aerogeneratore non sono presenti recettori.

Le pale dei rotori di progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzata e l'utilizzo di questi materiali **limita, sino a quasi ad annullarla**, la probabilità di distacco di parti della pala mentre la stessa è in rotazione. Inoltre, i sistemi di controllo dell'aerogeneratore riducono pressoché istantaneamente la velocità di rotazione e la possibilità che un elemento si stacchi e venga proiettato verso l'alto.

Si riporta di seguito una rappresentazione degli aerogeneratori e delle relative aree di gittata massima.

FIGURA 5.4 GITTATA MASSIMA DI DISTACCO DI UNA PALA



6. CONCLUSIONI

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Calangianus. Le aree scelte per l'installazione del progetto eolico insistono all'interno di terreni di proprietà di privati. La disponibilità di tali terreni sarà concessa dai soggetti titolari del titolo di proprietà a Repsol Gaude mediante la costituzione di un diritto di superficie per una durata di 30 anni.

Il progetto prevede la realizzazione di 15 aerogeneratori di potenza nominale di 6,6 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 99 MW. Gli aerogeneratori avranno altezza all'hub pari a 134 m e diametro rotore pari a 172 m. La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) avverrà attraverso una sottostazione denominata SE Torremaggiore (non inclusa nel presente progetto e, pertanto, non analizzata nel SIA), ove è localizzato il punto di consegna.

Ciò premesso e ricapitolato, sulla base delle analisi condotte nel SIA, il progetto in esame si caratterizza per il fatto che molte delle interferenze sono a carattere temporaneo poiché legate alle attività di cantiere necessarie alle fasi di costruzione e successiva dismissione dell'impianto eolico. Tali interferenze sono complessivamente non significative, minimizzate dalle misure di mitigazione eventualmente previste.

Le restanti interferenze sono quelle legate alla fase di esercizio dell'impianto che, nonostante la durata prolungata di questa fase, sono comunque non significative, ad eccezione dell'impatto visivo dovuto alla presenza degli aerogeneratori e delle strutture connesse e dell'impatto dovuto al fenomeno dello shadow flickering, entrambi valutati come mediamente significativi.

Si sottolinea che tra le interferenze valutate nella fase di esercizio sono presenti anche fattori positivi, quali la produzione di energia elettrica da sorgenti rinnovabili che consentono un notevole risparmio di emissioni di macro inquinanti atmosferici e gas a effetto serra, quindi un beneficio per la componente aria e conseguentemente salute pubblica



ERM

ERM HAS OVER 160 OFFICES ACROSS THE FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina	The Netherlands
Australia	New Zealand
Belgium	Peru
Brazil	Poland
Canada	Portugal
China	Romania
Colombia	Senegal
France	Singapore
Germany	South Africa
Ghana	South Korea
Guyana	Spain
Hong Kong	Switzerland
India	Taiwan
Indonesia	Tanzania
Ireland	Thailand
Italy	UAE
Japan	UK
Kazakhstan	US
Kenya	Vietnam
Malaysia	
Mexico	
Mozambique	

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia

T: +39 02 674401

www.erm.com