



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.129.00

PAGE

1 di/of 26

TITLE:
IT

AVAILABLE LANGUAGE:

IMPIANTO EOLICO "SINDIA"

Riscontri alle richieste di integrazioni della commissione tecnica PNRR-PNIEC



File: GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.129.00_Riscontri integrazioni MASE.docx

00	16/04/24	Nota MASE U.0000244 del 09/01/2024	IAT	GF	GF
			Name (Contactor)	Name (Contactor)	Name (Contactor)
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

GRE VALIDATION

Name (GRE)	Name (GRE)	A. Puosi (GRE)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT *****	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISIO							
	GR	EEC	R	7	3	I	T	W	1	5	0	6	6	0	0	1	2	9	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
-----------------------	--------------------------

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.

INDICE

0. INTRODUZIONE	4
1. ASPETTI GENERALI	7
1.1. SE RTN 380/15kV Macomer	7
1.2. Scheda tecnica aerogeneratori	7
1.3. Caratteristiche anemometriche sito-specifiche	10
1.4. Soluzione tecnica minima generale	11
1.5. Interdistanze aerogeneratori	11
1.6. Ricadute occupazionali	12
2. IMPATTI CUMULATIVI	13
2.1. Impianti FER e nuovi elettrodotti	13
3. BIODIVERSITÀ E VINCA	15
3.1. Monitoraggio faunistico ante-operam	15
3.2. Piano di monitoraggio avifauna e chiroterofauna	15
3.3. Taglio di alberi	15
4. TERRITORIO - PAESAGGIO	16
4.1. Impatti sul suolo	16
4.1.1. Computo superfici di suolo sottratte	16
4.1.2. Fotoinserimenti	18
5. GEOLOGIA, SISMICITÀ, ACCLIVITÀ E PENDENZE	18
5.1. Aree a pericolosità da frana	18
6. IDROGEOLOGIA	18
6.1. Relazione idrogeologica	18
6.2. Idrografia superficiale	18
6.3. Monitoraggio acque superficiali e sotterranee	19
7. INTERFERENZE	19
7.1. Relazione interferenze	19
8. AREE PERCORSE DAL FUOCO	19
8.1. Aggiornamento aree percorse dal fuoco	19
8.2. Difesa dagli incendi boschivi	20
9. ALTERNATIVE PROGETTUALI	20
9.1. Alternative tecnologiche, dimensionali e localizzative	20
10. RUMORE	23
10.1. Classificazione acustica	23
11. VIBRAZIONI	24
11.1. Stima vibrazioni	24
12. INQUINAMENTO LUMINOSO	24
12.1. Caratteristiche cielo notturno	24
13. COMPENSAZIONE	24
13.1. Accordi e impegni con le comunità locali	24
14. TERRE E ROCCE DA SCAVO	25
14.1. Gestione terre e rocce da scavo	25
14.1.1. Piano di campionamenti	25



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.129.00

PAGE

3 di/of 26

14.1.2. Scenario di riutilizzo terre e rocce da scavo	25
14.1.3. Aree con scavi e rinterri.....	25
14.1.4. Ricognizione siti inquinati	25
15. ULTERIORE DOCUMENTAZIONE.....	26
15.1. Controdeduzione alle osservazioni	26

0. INTRODUZIONE

In data 29.04.2022 la società Enel Green Power Italia s.r.l. (di seguito anche EGP) attivava presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) istanza per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del progetto di realizzazione del Parco eolico "Sindia" (Codice Procedura ID: 8453), composto da 13 aerogeneratori, da realizzarsi nei Comuni di Sindia (OR), Santu Lussurgiu (OR), Borore (OR), Scano di Montiferro (OR) e Macomer (NU).

Il MASE - Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, con nota prot. U.0000244 del 09/01/2024, richiedeva alla proponente di integrare gli elaborati progettuali ed in particolare individuava i seguenti temi come meritevoli di ulteriore approfondimento:

1. Aspetti generali
2. Impatti cumulativi
3. Biodiversità e VinCa
4. Territorio - Paesaggio
5. Geologia, sismicità, acclività e pendenze
6. Idrogeologia
7. Interferenze
8. Aree percorse dal fuoco
9. Alternative
10. Rumore
11. Vibrazioni
12. Inquinamento luminoso
13. Compensazione
14. Terre e rocce da scavo
15. Ulteriore Documentazione.

Il presente documento si propone di fornire gli opportuni riscontri alle richieste pervenute dal MASE, richiamando esplicitamente, ove necessario, gli allegati elaborati integrativi o revisionati.

In riferimento alle richieste di cui al punto 1.1 della Nota MASE, poiché la futura SE Terna a 380/150kV e relativi raccordi alla RTN nel Comune di Macomer, individuata come punto di connessione dell'impianto alla RTN, è **da considerarsi opera connessa al parco eolico "Sindia" nonché al parco eolico "Macomer 2" [ID 8454] (anch'esso proposto da EGP) ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003, la stessa è da intendersi ricompresa in entrambi i procedimenti di VIA in corso.** Pertanto, contestualmente alla trasmissione delle presenti integrazioni conoscitive e documentali, la documentazione a corredo della VIA è stata completata dettagliando il progetto della nuova SE RTN 380/150 kV e relativi raccordi a 380kV in comune di Macomer (NU). A seguito dell'elaborazione del suddetto PTO si è proceduto, inoltre ad aggiornare il Quadro economico di progetto (Elaborato GRE.EEC.F.73.IT.W.15066.00.017.02) con l'indicazione degli importi delle opere RTN necessarie per la connessione ed al ricalcolo degli oneri istruttori del procedimento di VIA, provvedendo al versamento degli importi economici a conguaglio di quanto già corrisposto.

Nel richiamare la documentazione già predisposta e depositata per la Valutazione di Impatto ambientale del progetto, per facilità di consultazione, di seguito si riporta l'elenco degli elaborati oggetto di revisione o di nuova elaborazione.

Codice Documento	Titolo	Stato
PARCO EOLICO		
GRE.EEC.R.74.IT.W.15066.00.010.01	Preventivo connessione - STMG	Revisionato
GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.081.01	Fotoinserimenti	Revisionato
GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.111.01	Tavola aree percorse da fuoco_Parte 1	Revisionato
GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.111.01	Tavola aree percorse da	Revisionato

Codice Documento	Titolo	Stato
	fuoco_Parte 2	
GRE.EEC.F.73.IT.W.15066.00.017.02	Quadro economico del progetto definitivo	Revisionato
GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.067.01	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Revisionato
GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.085.02	Piano Monitoraggio Ambientale	Revisionato
GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.129.00	Riscontri alle richieste di integrazioni della commissione tecnica PNRR-PNIEC	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.73.IT.W.15066.00.130.00	Carta interdistanze WTG	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.73.IT.W.15066.00.131.00	Carta degli impianti FER esistenti e autorizzati	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.132.00	Piano di monitoraggio faunistico	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.133.00	Piano di compensazione forestale	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.25.IT.W.15066.00.134.00	Approfondimenti degli aspetti geologici idrogeologici e idrografici	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.135.00	Relazione sulle interferenze	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.136.00	Relazione impatti da vibrazioni	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.137.00	Analisi inquinamento luminoso	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.25.IT.W.15066.00.138.00	Carta dell'idrografia superficiale, dei pozzi e delle sorgenti	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.25.IT.W.15066.00.139.00	Carta delle aree PAI a pericolosità da frana	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.73.IT.W.15066.00.140.00	Carta della occupazione di suolo	Nuovo elaborato
OPERE RTN		
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.003.00	Raccordi RTN - Particolari costruttivi tipici	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.005.00	SE e Raccordi - Corografia_25k	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.006.00	SE e Raccordi - Planimetria su CTR	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.007.00	SE e Raccordi - Planimetria su catastale con API	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.008.00	SE e Raccordi - Planimetria su catastale con DPA	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.009.00	SE - Planimetria Elettromeccanica	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.010.00	SE - Schema Unifilare	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.011.00	SE - Sezione ATR	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.012.00	SE - Sezione Parallelo Sbarra 150kV	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.013.00	SE - Sezione Parallelo Sbarra 380kV	Nuovo elaborato

Codice Documento	Titolo	Stato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.014.00	SE - Sezione Sbarre 150kV	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.015.00	SE - Sezione Sbarre 380kV	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.016.00	SE - Sezione Stallo linea 150kV	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.017.00	SE - Sezione Stallo linea 380kV	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.018.00	SE - Edificio integrato	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.019.00	SE - Edificio MT - TLC	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.020.00	SE - Chiosco	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.021.00	SE - Recinzione	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.022.00	SE - Cancelli	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.023.00	SE - Torre faro	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.024.00	SE - Muro Tagliafiamme	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.025.00	Raccordi RTN - Profilo Longitudinale con distribuzione sostegni	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.026.00	Viabilità da adeguare e di accesso su Ortofoto	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.24.IT.W.15066.16.027.00	Viabilità da adeguare e di accesso su Catastale	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.24.IT.W.15066.16.001.00	SE - Relazione tecnica descrittiva	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.24.IT.W.15066.16.002.00	Raccordi RTN - Relazione tecnica descrittiva	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.24.IT.W.15066.16.004.00	SE e Raccordi - Piano Particellare Esproprio Descrittivo	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.74.IT.W.15066.00.113.00	Relazione tecnica Generale	Nuovo elaborato
GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.141.00	Opere RTN - Studio di fattibilità ambientale	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.73.IT.W.15066.00.142.00	Opere RTN - Inquadramento geografico e territoriale generale	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.143.00	Opere RTN - Carta dei dispositivi di tutela paesaggistica	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.144.00	Opere RTN - Carta dei dispositivi di tutela ambientale	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.145.00	Opere RTN - Sovrapposizione interventi con i tematismi del P.P.R.	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.73.IT.W.15066.00.146.00	Opere RTN - Carta dell'uso del suolo	Nuovo elaborato
GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.147.00	Opere RTN - Fotosimulazioni di impatto estetico - percettivo	Nuovo elaborato

Per quanto attiene alle controdeduzioni alle osservazioni presentate nell'ambito della fase di consultazione pubblica si rinvia a quanto già elaborato e trasmesso al MASE in data 01/09/2023 in riferimento alle osservazioni formulate dalla Regione Sardegna (Elaborato GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.122.00 del 11/04/2023).

Con riferimento all'istanza ricevuta con prot. MASE 0003488 del 09/01/2024 formulata da Commissione tecnica PNRR-PNIEC prot. 0000244 del 09/01/2024 relative alle richieste integrative, di seguito si risponde puntualmente.

1. ASPETTI GENERALI

1.1. SE RTN 380/15KV MACOMER

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Evidenziare se la futura Stazione SE Terna nel Comune di Macomer e collegamento alla RTN, sia o meno inclusa nella proposta progettuale sottoposta alla presente procedura di VIA e nel caso lo fosse integrare gli elaborati progettuali ed il SIA con la Valutazione degli impatti su tutte le componenti ambientali connesse con la realizzazione stessa e collegamento alla Rete.

Riscontro

Come evidenziato in premessa si conferma che la futura SE Terna a 380/150 kV e relativi raccordi aerei alla RTN nel Comune di Macomer, individuata come punto di connessione dell'impianto alla RTN, è da considerarsi opera connessa al parco eolico "Sindia" ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 e dunque ricompresa nel procedimento di VIA in corso.

La documentazione a corredo della VIA è stata pertanto completata dettagliando il progetto della nuova SE RTN 380/150 kV e relativi raccordi a 380kV in comune di Macomer (NU) comprensivo dell'analisi degli impatti sulle componenti ambientali interessate.

1.2. SCHEDA TECNICA AEROGENERATORI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Fornire la scheda tecnica completa degli aerogeneratori scelti, anche in lingua comunitaria. Nel caso l'aerogeneratore non sia stato scelto, riportare in una tabella le caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore tipo per cui sono valide le risultanze riportate nel SIA per quanto concerne gittata, producibilità, shadow flickering, calcoli preliminari delle strutture, visibilità e rumore.

Riscontro

Da un'attenta analisi delle caratteristiche anemologiche del sito, della viabilità per il trasporto nonché delle tipologie di generatori eolici presenti sul mercato è emerso che l'area ben si presta ad ospitare aerogeneratori della taglia di circa 6,0 MW.

Ad oggi il mercato delle turbine eoliche è caratterizzato alla presenza di alcuni costruttori che realizzano aerogeneratori della taglia sopra indicata; tale circostanza contribuisce ad accrescere il livello di concorrenza sullo stato d'avanzamento della tecnologia e sulle garanzie di funzionamento degli stessi.

Pertanto, il costruttore e il modello esatto di aerogeneratore da installare nel parco eolico verranno individuati in fase di acquisto della macchina in seguito ad una gara tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti in quel momento sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- rumorosità delle macchine;
- costo complessivo.

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e potenza di 6,0 MW le cui caratteristiche principali, ai fini delle risultanze riportate nel SIA circa i principali aspetti tecnico-progettuali ed i riflessi ambientali, sono elencate in Tabella 2.1.

ROTORE	
Posizione rotore	sopravento
Regolazione di potenza	a passo variabile
Diametro	170 m
Area spazzata	22.698 m ²
Direzione di rotazione	senso orario
Temperatura di esercizio	20°C / +40°C
Velocità del vento all'avviamento	min 3 m/s
Arresto per eccesso di velocità del vento	25 m/s
Freni aerodinamici	messa in bandiera totale
Numero di pale	3
Velocità di rotazione	~11 m/s
PALE	
Tipo	Autoportanti
Lunghezza	83.5 m
Corda massima	4.5 m
Materiale	Fibra di vetro - CRP
Colore	RAL 7035 (grigio chiaro) o RAL 9018 (bianco)
TORRE	
Tipo	Tubolare in acciaio
Altezza al mozzo del rotore	115 m
Colore	RAL 7035 (grigio chiaro) o RAL 9018 (bianco)
Diametro alla base	4.70 m
Diametro al top	3.50 m
GENERATORE ELETTRICO	
Tipo	Asincrono (DFIG)
Potenza nominale	6.000 kW
Voltaggio	690 V
Frequenza	50 Hz o 60 Hz
EMISSIONE SONORA A POTENZA NOMINALE	
L _w (dBA)	106
CURVA DI POTENZA ELETTRICA	
	Vedasi Tabella 1
CARICHI MASSIMI AL PIEDE DELLA TORRE	
	F _x (kN) = 1688,55 F _y (kN) = 55,55 F _z (kN) = -7508,71 F _{xy} (kN) = 1689,47 M _x (kNm) = 4580,25 M _y (kNm) = 196184,46 M _z (kNm) = 412,39 M _{xy} (kNm) = 196237,91

Tabella 1 - Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto

Wind speed [m/s]	Power [kW]
3.0	89
3.5	178
4.0	328
4.5	522
5.0	758
5.5	1040
6.0	1376
6.5	1771
7.0	2230
7.5	2758
8.0	3351
8.5	3988
9.0	4617
9.5	5166
10.0	5584
10.5	5862
11.0	6028
11.5	6117
12.0	6161
12.5	6183
13.0	6192
13.5	6197
14.0	6199
14.5	6199
15.0	6200
15.5	6200
16.0	6200
16.5	6200
17.0	6200
17.5	6200
18.0	6200
18.5	6200
19.0	6200
19.5	6200
20.0	6200
20.5	6080
21.0	5956
21.5	5832
22.0	5708
22.5	5584
23.0	5460
23.5	5336
24.0	5212
24.5	5088
25.0	4964

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, congruenti con i requisiti dell'aerogeneratore di progetto.

Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- le analisi di producibilità energetica;
- lo studio di impatto acustico;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli) calcolo preliminare per il dimensionamento del plinto di fondazione.

Solo per le suddette analisi, pertanto, si è deciso di fare riferimento ai modelli di aerogeneratore commerciale assimilabili a quelli di taglia massima considerati per le finalità progettuali.

Sulla scelta finale dell'aerogeneratore rimane valido quanto specificato in precedenza.

1.3. CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE SITO-SPECIFICHE

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Integrare lo studio delle caratteristiche anemometriche sitospecifiche, sulla scorta di dati provenienti da rilievi effettuati attraverso l'installazione di anemometro per una durata non può essere inferiore ad un anno, con indicazione le risultanze sulle ore equivalenti annue di funzionamento e della produzione per ogni aerogeneratore al netto delle perdite per scia e l'incertezza della produzione di energia. Qualora detto studio non fosse stato ancora avviato o non ancora concluso, dare evidenza del suo concreto avvio e/o trasmettere le prime risultanze.

Riscontro

Al riguardo, nel precisare sono in corso le attività preparatorie finalizzate all'installazione della strumentazione per la misurazione dei dati di vento dell'area in oggetto, si conferma che le elaborazioni contenute nell'Elaborato GRE.EEC.R.11.IT.W.15066.00.026.00 (Valutazione risorsa eolica ed analisi di producibilità) rispondono all'obiettivo di descrivere "le caratteristiche anemometriche del sito", come previsto al paragrafo 13.1 del D.M. 10/09/2010 e anche come definito nell' Allegato e) punto 2 alla D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27/11/2020

Al riguardo si sottolinea, infatti, che le stime di producibilità sono riferite a dati di lungo periodo (9 anni di misurazioni a fronte di 12 mesi considerati come riferimento nella pratica) e acquisiti da una torre anemometrica prossima al sito di impianto (la distanza di 6 km del punto di misura per impianti di questa tipologia è infatti ritenuta accettabile nella prassi operativa).

Le predette serie di dati sono state, inoltre, estrapolate all'altezza del mozzo del rotore e integrate/validate con modelli di mesoscala, secondo un approccio rigoroso, riconosciuto sotto il profilo tecnico-scientifico e pienamente rispondente al predetto requisito normativo.

La modellazione illustrata nel citato documento ha condotto a stimare una produzione di circa 221.400 MWh/anno al percentile P50. Esso rende conto dell'incertezza del dato, rappresentando 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 dunque produrre circa 112 GWh all'anno, per un totale di 2800 ore equivalenti/anno. Come già evidenziato, il sito è caratterizzato da ottimi valori di ventosità che garantiscono un'elevata producibilità ed è conforme agli indirizzi contenuti paragrafo 2 dell'Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020

L'analisi condotta attesta il rispetto degli indirizzi contenuti nell'Allegato e) punto 2 alla D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27/11/2020.

In particolare, l'indicazione formulata dalla suddetta D.G.R. in termini di ore anno equivalenti di funzionamento a potenza nominale, riferita agli impianti di potenza $P > 200\text{kW}$ e pari a 2000 o.a.e., risulta ampiamente rispettata, avendosi nel caso specifico 2300 o.a.e.

Inoltre, come auspicato dal legislatore regionale, il progetto in esame valorizza areali con producibilità specifica pari ad almeno 2.500 MWh/MW a 100 m s.l.t./s.l.m., avendosi una produzione energetica attesa superiore con ampio margine al valore precedentemente indicato nella menzionata DGR.

La Tabella seguente, infine, riporta il dato di producibilità disaggregato per ciascun aerogeneratore con esplicita indicazione dell'energia lorda, ossia al netto delle perdite per "effetto scia", e dell'energia netta, ossia al netto di tutte le altre perdite (elettriche, ecc.).

Tabella 2 - Produzione energetica attesa per gli aerogeneratori in progetto

WTG	V _{HH} (m/s)	Energia sviluppata (MWh/anno)	Energia lorda (MWh/anno)	Energia netta (MWh/anno)	EOH
M1_01	6.72	19557.90	19196.20	15932.84	2655.47
M1_02	6.77	19736.97	19378.74	16084.35	2680.73
M1_03	7.18	21892.49	21268.26	17652.65	2942.11
M1_04	6.75	19740.72	19357.87	16067.03	2677.84
M1_05	7.03	20958.41	20484.26	17001.93	2833.66
M1_06	7.13	21433.70	20494.47	17010.41	2835.07
M1_07	7.00	21127.78	20295.84	16845.55	2807.59
M1_08	6.98	20700.27	20011.44	16609.50	2768.25
M1_09	7.27	22022.05	21161.54	17564.07	2927.35
M1_10	7.40	22623.87	22003.92	18263.26	3043.88
M1_11	7.02	21071.45	19957.19	16564.47	2760.74
M1_12	7.43	22841.07	21562.87	17897.19	2982.86
M1_13	7.33	22514.66	21594.13	17923.13	2987.19

1.4. SOLUZIONE TECNICA MINIMA GENERALE

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Trasmettere la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) attuale per la connessione alla RTN dell'impianto di generazione, benestariata da TERNA e formalmente accettata dal proponente, al fine di garantire la concreta fattibilità tecnica in merito al collegamento tra l'impianto proposto e la Rete Elettrica Nazionale.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.74.IT.W.15066.00.010.01 - Preventivo connessione - STMG (Rev. 1 - 16/04/24)

1.5. INTERDISTANZE AEROGENERATORI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Presentare un elaborato grafico, su recente supporto cartografico, in opportuna scala, in cui siano riportati per ogni aerogeneratore delle ellissi avente semiasse maggiore allineata alla direzione prevalente del vento e dimensione pari a 5D e semiasse minore pari a 3D.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.D.73.IT.W.15066.00.130.00 - Carta interdistanze WTG (Rev. 0 – 16/04/24)

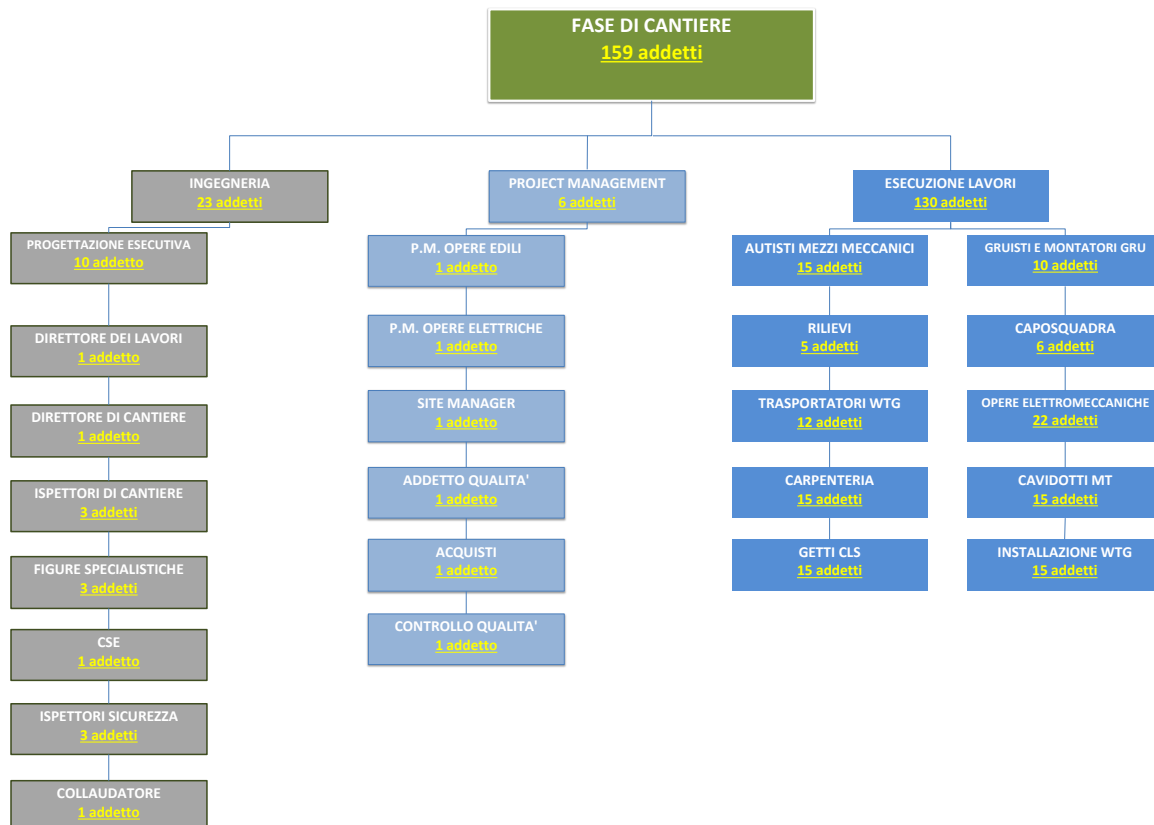
1.6. RICADUTE OCCUPAZIONALI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Relativamente alle ricadute occupazionali stimate, si richiede di fornire la quantificazione del personale impiegato in fase di cantiere, in fase di esercizio ed in fase di dismissione.

Riscontro

Si riporta di seguito una stima preliminare della forza lavoro richiesta nelle diverse fasi del Progetto. Per quanto attiene all'impiego di manodopera in fase di cantiere, il numero di addetti è stato stimato sulla base del computo metrico estimativo delle opere civili ed elettromeccaniche assumendo un'incidenza della manodopera del 25% ed una durata del cantiere di 17 mesi. Alla forza lavoro impegnata nella realizzazione delle opere si affiancherà il personale specializzato nelle attività di trasporto e montaggio degli aerogeneratori nonché le professionalità impegnate nelle attività di ingegneria. È stata inoltre riportata una stima preliminare relativa alla forza lavoro richiesta in fase di manutenzione ed esercizio del Progetto, da successivamente declinarsi nell'ambito di sinergie organizzative legata alla gestione territoriale anche delle attività di manutenzione ed esercizio di altri impianti in capo alla Società titolare del Progetto. È stata infine riportata stima preliminare relativa alla forza lavoro richiesta in fase di dismissione a fine vita utile del Progetto.





2. IMPATTI CUMULATIVI

2.1. IMPIANTI FER E NUOVI ELETTRODOTTI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Per consentire una migliore ed immediata identificazione degli elementi cartografici/iconografici necessari a valutare la visibilità e l'impatto complessivo post-operam, si richiede di verificare, anche presso uffici Regionali o altri Enti, se siano stati autorizzati o in costruzione ulteriori impianti FER o elettrodotti aerei in un buffer di dimensione pari a 50 volte l'altezza al TIP degli aerogeneratori.

Riscontro

Al fine di riscontrare quanto sopra la scrivente, su mandato di EGP, ha provveduto ad inoltrare agli Enti preposti specifica richiesta di informazioni circa lo stato autorizzativo dei progetti

FER ed annesse opere RTN ricadenti nei territori comunali ricompresi all'interno dell'ambito distanziale di 50 volte l'altezza al TIP degli aerogeneratori in progetto.

Le richieste di informazioni, di seguito elencate, sono state inoltrate alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde (Autorità regionale competente in materia di Autorizzazione Unica ex art. 12 del D.Lgs. 387/2003) nonché ai Comuni interessati, titolati all'espletamento di Procedure Abilitative Semplificate (PAS) ai termini dell'art. 6 del D.Lgs. 28/2011 e ss.mm.ii per gli impianti a fonte rinnovabile.

ID	Ente destinatario	Data comunicazione pec
1.	Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde	23/04/2024
2.	Comune di Abbasanta	23/04/2024
3.	Comune di Aidomaggiore	23/04/2024
4.	Comune di Birori	23/04/2024
5.	Comune di Bonarcado	23/04/2024
6.	Comune di Bonorva	23/04/2024
7.	Comune di Borore	23/04/2024
8.	Comune di Bortigali	23/04/2024
9.	Comune di Bosa	23/04/2024
10.	Comune di Cuglieri	23/04/2024
11.	Comune di Dualchi	23/04/2024
12.	Comune di Flussio	23/04/2024
13.	Comune di Ghilarza	23/04/2024
14.	Comune di Macomer	23/04/2024
15.	Comune di Magomadas	23/04/2024
16.	Comune di Modolo	23/04/2024
17.	Comune di Norbello	23/04/2024
18.	Comune di Padria	23/04/2024
19.	Comune di Paulilatino	23/04/2024
20.	Comune di Pozzomaggiore	23/04/2024
21.	Comune di Sagama	23/04/2024
22.	Comune di Santu Lussurgiu	23/04/2024
23.	Comune di Scano di Montiferro	23/04/2024
24.	Comune di Semestene	23/04/2024
25.	Comune di Seneghe	23/04/2024
26.	Comune di Sennariolo	23/04/2024
27.	Comune di Sindia	23/04/2024
28.	Comune di Suni	23/04/2024
29.	Comune di Tinnura	23/04/2024
30.	Comune di Tresnuraghes	23/04/2024

Poiché alla data di elaborazione del presente documento non sono ancora pervenute risposte da pressoché tutti gli Enti interpellati (il solo Comune di Semestene ha comunicato l'assenza di interventi FER autorizzati nel proprio territorio), si è proceduto a documentare - sulla base di informazioni tratte dal portale del GSE e/o da elementi di conoscenza già in possesso della scrivente - lo stato dei progetti FER realizzati o autorizzati ricadenti all'interno dell'ambito distanziale di 50 volte l'altezza al *tip* degli aerogeneratori. Le suddette informazioni sono rappresentate nel seguente elaborato grafico allegato alla documentazione integrativa:

In riferimento alle opere RTN ricomprese nel Piano di Sviluppo di Terna, e dunque soggette ad un iter autorizzativo specifico e indipendente dai progetti FER, la consultazione del report annuale Terna del 2023 – documentante l'avanzamento dei progetti del Piano di Sviluppo relativamente agli anni precedenti – non ha evidenziato avanzamenti nel territorio interessato dal progetto.

3. BIODIVERSITÀ E VINCA

3.1. MONITORAGGIO FAUNISTICO ANTE-OPERAM

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Qualora sia già iniziato il monitoraggio annuale ante operam dell'avifauna e della chiroterofauna, relazionarne le prime risultanze.

Riscontro

In riferimento alle attività di monitoraggio faunistico si evidenzia che le 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.), pubblicate sul sito <https://va.mite.gov.it/it-IT/DatiEStrumenti/StudiEIndaginiDiSettore> riportano che:

“Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

- *verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base);*
- *.....”*

Inoltre, con riferimento all'arco temporale in cui collocare le attività previste per l'Ante Operam, le stesse Linee Guida Ispra definiscono l'Ante Operam come il *“Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA”*.

Stanti tali considerazioni, la società proponente ha comunque iniziato nel mese di maggio 2024, le attività monitoraggio ambientale *ante operam* dell'avifauna e chiroterofauna per l'impianto in oggetto.

3.2. PIANO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Predisporre il progetto di monitoraggio secondo l'approccio BACI (Before After Control Impact), seguendo le linee guida contenute nel documento “Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su eolico e fauna” (ISPRA, ANEV, Legambiente), a frequenza mensile.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.132.00 - Piano di monitoraggio faunistico (Rev. 0 – 16/04/24).

3.3. TAGLIO DI ALBERI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Dettagliare quali e quanti alberi sarà necessario tagliare nell'area di impianto e lungo il

percorso che conduce al sito di installazione, descrivendo la loro specie e ubicazione; e se sia stato già ottenuto il nulla osta da parte dell'autorità competente, ove richiesto.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.133.00 - Piano di compensazione forestale (Rev. 0 - 16/04/24).

4. TERRITORIO – PAESAGGIO

4.1. IMPATTI SUL SUOLO

4.1.1. Computo superfici di suolo sottratte

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Determinare a mezzo di elaborati grafici e numerici le superfici di suolo che l'impianto impiegherà in modo reversibile nella fase di realizzazione (momentanei ampliamenti della sede stradale, ecc.) e di esercizio (piazzole ecc.) e quelle irreversibilmente sottratte dall'impianto (fondazioni, cabina elettrica, massetti in cemento, ecc.). Indicare quindi gli interventi che individuati a compensazione dei consumi definitivi di suolo e la relativa estensione e localizzazione sul territorio.

Riscontro

La contabilizzazione delle superfici occupate dall'intervento in modo reversibile o irreversibile è riportata in Tabella 3 e rappresentata graficamente nell'allegato elaborato:

GRE.EEC.D.73.IT.W.15066.00.140.00 - Carta della occupazione di suolo (Rev. 0 del 16/04/2024).

Tabella 3 - Contabilizzazione delle superfici occupate dal progetto

Elementi del progetto	Estensione totale [ha]	Tipologia effetti sul suolo
Area di cantiere	0,52	Reversibili nel breve termine
Piazzole di cantiere	7,67	Reversibili nel breve termine
Slarghi di manovra	3,89	Reversibili nel breve termine
Allargamenti	7,86	Reversibili a lungo termine
Nuova viabilità	5,82	Reversibili a lungo termine
Piazzole di esercizio	2,46	Reversibili a lungo termine
Viabilità in adeguamento	3,08	Reversibili a lungo termine
Futura SE RTN 380/150 kV	3,74	Irreversibili
Fondazioni	0,63	Irreversibili
SSE Utente 150 30 kV	0,75	Irreversibili

Riferendosi alle superfici irreversibilmente sottratte dall'impianto costituite, così come indicato nella nota MASE, dalle fondazioni degli aerogeneratori, dalla stazione di utenza e dalla stazione RTN, si evidenzia che l'insieme di tali superfici raggiunge un'estensione di circa 5,12 ha. Valutato che il progetto persegue il riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale asportato nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale sono state considerate altre ipotesi operative per le compensazioni di tali superfici.

In letteratura sono codificati vari modi di compensare la perdita di suolo e delle sue funzioni, che si possono sintetizzare in quattro azioni principali:

1. riutilizzare il terreno arabile scavato quando si impermeabilizza un'area per sfruttarlo altrove;

2. de-impermeabilizzare una zona (recupero del suolo) per compensare l'impermeabilizzazione di un'altra;
3. eco-account e scambio di certificati di sviluppo;
4. raccolta di una tassa sull'impermeabilizzazione del suolo da usare per la protezione del terreno o altri scopi ambientali.

In ossequio alla richiesta in esame, stante il contesto agricolo in cui si situa il progetto, al fine di compensare i 5,12 ettari computati come superfici irreversibilmente sottratte dall'impianto, potranno prevedersi ulteriori azioni orientate al restauro e al miglioramento dei suoli di scarsa qualità, o con severe limitazioni permanenti, ubicati all'interno dei territori comunali coinvolti nel progetto.

Il processo di restauro pedologico dovrà essere ispirato al criterio generale del riequilibrio dell'ambiente raggiunto mediante costruzione di suoli antropogenici, definibili anche "suoli obiettivo" per quanto possibile simili o addirittura migliorati rispetto a quelli preesistenti.

Per suoli antropogenici si intendono tutti quei suoli direttamente e indirettamente influenzati da attività umane mentre per suolo obiettivo si intende la sua capacità di "funzionare", proprio come un suolo naturale esplicando tutte le funzioni ecologiche e di fornitura di servizi ecosistemici tipiche dei suoli naturali.

Le finalità del processo di *soil restoration* potranno essere quindi duplici: *in primis* la ricostruzione di suoli adatti ad innescare processi di ripartenza ecologica ma anche suoli capaci di sostenere l'uso agro-zootecnico tipico delle aree in esame.

Nella prima opzione, dopo uno studio preliminare della vegetazione potenziale del sito prescelto si potrà da seguito alla creazione di nuovi habitat, secondo strategie di ingegneria naturalistica, provvedendo alla piantumazione di idonee essenze vegetali. Al termine degli interventi verranno eradiccate, se rilevate durante i monitoraggi, specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante le operazioni di movimento terra.

Nella seconda opzione si potrebbe procedere, successivamente allo spandimento della terra, ad effettuare delle azioni correttive (se necessarie) attraverso l'uso di ammendanti e fertilizzanti naturali. In seguito, potrà prevedersi la semina di specie erbacee autoriseminanti e azotofissatrici compatibili con il sito lasciando il terreno a riposo per quattro anni. Al termine di questo periodo di assestamento potranno essere avviate le pratiche agricole.

Il proposto processo di *soil restoration* si articolerà secondo una serie di fasi, anche eventualmente iterative. Le fasi operative del restauro pedologico vengono di seguito sintetizzate:

1. Indagini e rilevamenti preliminari per individuare, eventualmente di concerto con le amministrazioni interessate, i siti ove i suoli mostrano caratteristiche di scarsa qualità, o con severe limitazioni permanenti;
2. Definizione delle caratteristiche fisico-chimiche del terreno vegetale da utilizzare nel restauro e degli obiettivi di qualità dei suoli antropogenici;
3. Azioni di *soil restoration* con suoli di riporto e messa a dimora di specie vegetali:
 - a. posa di terreno vegetale con strato di adeguata potenza;
 - b. inverdimento mediante semina a spaglio di sementi di specie autoctone locali ottenute mediante raccolta di fiorume (sementi contenuti nei residui dello sfalcio dei prati-pascolo) o di "miscela per la preservazione" (sementi raccolte intenzionalmente dai prati naturali o seminaturali locali mediante appositi macchinari)
 - c. gestione e manutenzione ordinaria finalizzata ad assicurare l'inesco della naturale progressione della successione ecologica.
4. Monitoraggio *ex post* nel *solum* restaurato al fine di garantire il successo del processo di *soil restoration*.

Tutto il processo illustrato potrà prendere il via durante il procedimento di Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.P.R. 387/2003, fase in cui come previsto dall'art. 14.15 della Parte III dell'Allegato al D.M. 10/09/2010, le misure di compensazione territoriale a favore dei comuni coinvolti saranno definite nell'ambito della Conferenza di Servizi per il rilascio dell'AU.

In quella sede si potranno definire, di concerto con le amministrazioni locali, gli obiettivi del processo di *soil restoration* e individuare i siti potenzialmente destinabili all'implementazione di tale processo.

4.1.2. Fotoinserimenti

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Per ciascun fotoinserimento, redigere una Tavola in formato A3, in file ad alta definizione, contenente il punto di ripresa su base topografica in scala di dettaglio (p.c. 1:10.000), la fase ante operam e la situazione post operam riportando tutti gli elementi presenti nella legenda della planimetria di inquadramento in modo leggibile e nel caso integrare i fotoinserimenti presentati da ulteriori punti di ripresa.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.081.01 - Fotoinserimenti (Rev. 1 – 16/04/24).

5. GEOLOGIA, SISMICITÀ, ACCLIVITÀ E PENDENZE

5.1. AREE A PERICOLOSITÀ DA FRANA

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

La relazione geologica e sismica (GRE.EEC.R.25.IT.W.15066.00.055.00), per quanto attiene agli aspetti geomorfologici legati alla franosità, riporta stralci della cartografia in scala 1:25000 con le aree a pericolo di frana del PAI riferendo: "che nessuna WTG è interessata da vincoli da frana o da esondazione e anche quando presenti risultano a distanza dalle WTG. Le minori distanze sono individuate per la M1_12 (circa 600 m), M1_03 (circa 580 m) e soprattutto la M1_02 (circa 155 m), mentre tutte le altre sono poste a distanza superiore a circa 800 m." Per tali aree, si chiede una cartografia di maggior dettaglio e la descrizione dei fenomeni di pericolosità presenti.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.25.IT.W.15066.00.134.00 - Approfondimenti degli aspetti geologici, idrogeologici e idrografici (Rev. 0 – 16/04/24);

GRE.EEC.D.25.IT.W.15066.00.139.00 - Carta delle aree PAI a pericolosità da frana (Rev. 0 – 16/04/24)

6. IDROGEOLOGIA

6.1. RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Produrre una relazione idrogeologica dettagliata contenere informazioni e dimostrazione dei bacini idrici, corsi d'acqua con le direzioni dei flussi idrici nonché le interferenze con ciascuna opera del progetto. Il tutto corredato da cartografie ed elaborati grafici.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.25.IT.W.15066.00.134.00 - Approfondimenti degli aspetti geologici, idrogeologici e idrografici (Rev. 0 – 16/04/24).

GRE.EEC.D.25.IT.W.15066.00.139.00 - Carta idrogeologica (Rev. 0 – 16/04/24).

6.2. IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Produrre una relazione dettagliata con cartografia e/o elaborato grafico che evidenzi la

presenza e/o assenza di pozzi, sorgenti, invasi, corsi d'acqua superficiali con le relative distanze da ciascuna opera con relative interferenze.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.25.IT.W.15066.00.134.00 - Approfondimenti degli aspetti geologici, idrogeologici e idrografici (Rev. 0 - 16/04/24).

GRE.EEC.D.25.IT.W.15066.00.138.00 - Carta dell'idrografia superficiale, dei pozzi e delle sorgenti (Rev. 0 - 16/04/24).

6.3. MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Prevedere un Piano di Monitoraggio acque superficiali e sotterranee ante operam, in fase cantiere, in fase esercizio ed alla dismissione

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.085.02 - Piano di Monitoraggio Ambientale (Rev. 2 - 16/04/24);

7. INTERFERENZE

7.1. RELAZIONE INTERFERENZE

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Produrre un'unica relazione ad hoc con allegate cartografie ed elaborati grafici che riporti tutte le interferenze (con reticoli idrografici, infrastrutture, aree con coperture forestali, boschi ecc.).

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.135.00 - Relazione sulle interferenze (Rev. 0 - 16/04/24)

8. AREE PERCORSE DAL FUOCO

8.1. AGGIORNAMENTO AREE PERCORSE DAL FUOCO

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Rendere leggibili le cartografie e legende di cui alla Tavola aree percorse da fuoco_Parte 1 Elaborati di Progetto Doc 85 e Tavola aree percorse da fuoco_Parte 2 Elaborati di Progetto Doc 86 ed aggiornare i dati incendi al 2022.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.D.26.IT.W.15066.00.111.01 - Tavola aree percorse da fuoco (Rev. 1 - 16/04/24).

8.2. DIFESA DAGLI INCENDI BOSCHIVI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Premesso che in base al documento "Integrazioni del 15/09/2023 - GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.127.00 - Difesa dagli incendi boschivi - Proposta operativa", emerge una proposta operativa di rilevamento e gestione incendi, si chiede di dettagliare se su tale argomento siano già intercorsi accordi o impegni con le Autorità competenti per la prevenzione e gestione del rischio fuoco.

Riscontro

Nell'evidenziare che al momento non sono intercorsi accordi o impegni con le Autorità competenti per la prevenzione e gestione del rischio incendi boschivi, si rappresenta che la strategia da adottare scaturirà dalle risultanze di mirate interlocuzioni tra i rappresentanti della società Proponente ed i referenti del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale, da condursi prima del conseguimento dell'autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

9. ALTERNATIVE PROGETTUALI

9.1. ALTERNATIVE TECNOLOGICHE, DIMENSIONALI E LOCALIZZATIVE

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Integrare il paragrafo del SIA relativo alle alternative progettuali prendendo in considerazione tecnologie diverse dall'eolico (es. l'agro/fotovoltaico ecc.), alternativa dimensionale (es. taglia degli aerogeneratori o numero), alternativa localizzativa e comparazioni con il progetto presentato.

Riscontro

A riscontro delle richieste formulate dalla commissione tecnica PNRR-PNIEC si riporta di seguito l'illustrazione delle principali alternative tecnologiche, dimensionali e localizzative prese in esame e la valutazione delle stesse rispetto alla configurazione progettuale proposta.

Alternative tecnologiche

A fronte dei numerosi indirizzi contenuti nelle strategie, protocolli e normative, dal livello internazionale a quello regionale, orientati ad intervenire per ridurre le emissioni di gas climalteranti, le alternative strategiche esaminate dalla Proponente si sono concentrate su tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili.

La produzione di energia da fonte convenzionale/non rinnovabile, infatti, appare come un'opzione non pertinente per il caso in esame, essendo palesemente in contrasto con il perseguimento dei target europei e nazionali di decarbonizzazione degli approvvigionamenti energetici.

Tra le tecnologie di produzione energetica che sfruttano le FER, è stata valutata la possibilità di sviluppo di un impianto fotovoltaico. Tuttavia, valutato il particolare contesto di intervento, contraddistinto da una buona risorsa eolica, si è ritenuto che il beneficio ambientale conseguibile dalla produzione stimata di circa 221 GWh/anno con una occupazione permanente di appena 5 ettari circa, avrebbe richiesto la realizzazione di un impianto agrivoltaico di circa 121 MW di potenza in immissione (circa 145,60 MW di picco considerando un rapporto DC/AC di 1.20), con una occupazione dei moduli FV stimabile in circa 64 ettari ed una superficie agricola coinvolta dal progetto di circa 214 ettari, nell'ipotesi di adottare la configurazione per prassi prevista per gli impianti agrivoltaici.

Comparando le due soluzioni tecnologiche sotto il profilo dei potenziali effetti ambientali in riferimento allo specifico territorio di intervento possono formularsi le seguenti considerazioni.

Atmosfera, aria e clima

Sebbene alla scala globale le due soluzioni possano ritenersi sostanzialmente equivalenti in termini di riduzione delle emissioni climalteranti, alla scala locale le due alternative

prospettano effetti differenti in termini di magnitudo ed aree di influenza delle emissioni originate durante la fase di costruzione (in particolare riferibili alle polveri che scaturiscono dalle operazioni di scavo).

Ancorché, prevedibilmente, la costruzione di un parco eolico possa determinare movimenti di terra superiori rispetto a quelli necessari alla realizzazione di un impianto agrivoltaico equivalente sotto il profilo energetico (e dunque maggiori emissioni di polveri), la considerevole estensione degli interventi afferenti alla costruzione di un impianto agrivoltaico coinvolgerebbe ragionevolmente un maggior numero di ricettori in rapporto a quelli potenzialmente esposti alla polverosità derivante dalla costruzione del parco eolico. A questo riguardo, inoltre, si consideri che i più prossimi ricettori abitativi sono ubicati dal parco eolico a distanze mediamente superiori ai 500 metri, con conseguente bassa esposizione alla polverosità diffusa che origina dal processo costruttivo.

In fase di esercizio, entrambe le tecnologie non determinano il rilascio di inquinanti atmosferici e, pertanto, possono ritenersi equiparabili rispetto all'aspetto ambientale in questione.

Paesaggio

Gli effetti percettivi che originano dalla realizzazione di un impianto eolico, in ragione delle rilevanti dimensioni degli aerogeneratori, presentano una intensità ed un'area di potenziale "influenza visiva" superiori rispetto a quelli potenzialmente associabili ad un "equivalente" impianto agrivoltaico.

Peraltro, a fronte del rilevante sviluppo verticale associato agli aerogeneratori, un parco agrivoltaico di estensione pari a 214 ettari può determinare un effetto percettivo non trascurabile in termini di modifica del paesaggio agrario, in particolare in prossimità delle aree di intervento.

Geologia, acque, suolo e patrimonio agroalimentare

In termini estensione delle superfici materialmente occupate dalle opere, la soluzione di realizzare un impianto eolico è certamente da preferire al fotovoltaico. Nel caso specifico, infatti, a fronte di una occupazione permanente complessiva del parco eolico di circa 5 ettari, un ipotetico impianto agrivoltaico dovrebbe estendersi su una superficie di oltre 60 ettari, considerando la sola superficie fisicamente occupata dai pannelli.

Per quanto la realizzazione dei sistemi agrivoltaici possa concorrere a conciliare le pratiche agricole con la produzione energetica, e rappresenti attualmente una linea di azione da perseguire per favorire la diffusione delle FER, la tecnologia dell'eolico si rivela – proprio in virtù della ridotta occupazione di suolo - maggiormente conciliabile con la conservazione delle pratiche agricole preesistenti.

Biodiversità

Presso il territorio di intervento, in termini di uso del suolo, quantunque siano prevalenti gli ecosistemi agricoli, rappresentati per lo più da seminativi e prati artificiali, si riscontra la diffusa presenza di ambienti naturali o seminaturali, rappresentati da boschi, prati stabili e aree a pascolo naturale, più sensibili e vulnerabili rispetto a processi di trasformazione.

In questo contesto, proprio in virtù della modesta occupazione di suolo, gli effetti a carico degli ecosistemi e della biodiversità che scaturiscono dalla realizzazione dell'impianto eolico possono ritenersi accettabili, oltre che reversibili. Di contro, l'interessamento di oltre 200 ettari per effetto della realizzazione di un impianto agrivoltaico presenterebbe, nello specifico contesto ambientale, ricadute ragionevolmente più avvertibili sulla qualità ecosistemica complessiva.

Popolazione, salute umana e agenti fisici

Raffrontando le due tecnologie in termini di emissioni di rumore, il fotovoltaico appare certamente più conciliabile con l'esigenza di preservare la qualità del clima acustico preesistente. D'altro canto, la proposta progettuale in esame ha curato in modo particolare la scelta dei punti di installazione degli aerogeneratori, posizionandoli a distanze significative dai più prossimi ricettori abitativi.

Allo stato attuale delle conoscenze, sotto il profilo della propagazione di campi elettromagnetici, gli effetti a carico della salute umana sono da ritenersi trascurabili per entrambe le tecnologie.

In definitiva, valutato lo specifico contesto di intervento, contraddistinto da un ottimo potenziale eolico, l'alternativa tecnologica di conseguire la produzione energetica da FER prospettata dal progetto attraverso la realizzazione di un impianto agrivoltaico si ritiene meno conciliabile con l'esigenza di salvaguardia del paesaggio rurale e della qualità ecosistemica, considerate, nel caso specifico, di rango prevalente rispetto alle altre componenti ambientali. Quantunque gli effetti percettivi dell'impianto eolico siano indubbiamente più avvertibili di quelli associati al fotovoltaico, trattasi di effetti transitori (limitati all'arco di vita utile dell'impianto), totalmente reversibili e in definitiva accettabili se commisurati agli effetti sul sistema ambientale complessivo derivanti dall'occupazione di suolo associata al proposto impianto fotovoltaico.

Alternative dimensionali

Dal punto di vista dimensionale, gli aerogeneratori sono indicativamente inquadrabili nelle seguenti categorie:

- macchine di piccola taglia, con potenza compresa in un intervallo di 5-200 kW, diametro indicativo del rotore da 3 a 25 m, altezza indicativa del mozzo variabile tra 10 e 35 m;
- macchine di media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 200-1.000 kW, diametro indicativo del rotore da 30 a 100 m, con altezza indicativa del mozzo variabile tra 40 e 70 m;
- macchine di grande taglia, con potenza superiore a 1.000 kW, con diametro del rotore indicativamente superiore a 70 m.

Gli impianti di piccola taglia sono destinati generalmente alle singole utenze private e, per ovvi motivi, non trovano applicazione negli impianti *utility scale*; se si volesse raggiungere la potenza in progetto, pari a 78 MW, si dovrebbero infatti installare n° 390 turbine di piccola taglia da 200 kW, con una considerevole occupazione di suolo e un significativo impatto sul paesaggio.

Ai fini del conseguimento degli obiettivi del progetto, in termini di potenza installata, l'utilizzo alternativo di turbine di media taglia con potenza unitaria di 1 MW presupporrebbe installazione di ben 78 macchine.

Si consideri, al riguardo, che tale circostanza, in termini di effetti ambientali, si traduce in:

- una più estensiva occupazione di territorio, con conseguente accentuazione degli effetti percettivi, avendosi tra le 78 turbine una interdistanza minima nella direzione ortogonale al vento dominante stimabile in circa 240 metri (assumendo un diametro del rotore di 80 metri) a fronte dei 510 m previsti in progetto;
- una riduzione dello spazio aereo a disposizione dell'avifauna, con distanze di potenziale interferenza anche inferiori ai 100 metri (ritenute convenzionalmente critiche), nonché un'accentuazione del rischio di impatto per effetto della maggiore velocità di rotazione delle pale (15 rpm Vs 11 rpm);
- un più significativo impatto sul clima acustico, in ragione del maggior numero e concentrazione di sorgenti sonore (ancorché meno potenti, avendosi per un aerogeneratore da 1 MW una potenza sonora di circa 102 dB(A) a fronte dei 106 dB(A) dell'aerogeneratore da 6 MW) e del conseguente e più avvertibile effetto sonoro combinato;
- maggiori potenziali effetti di frammentazione ecosistemica conseguenti alla realizzazione della viabilità di servizio dell'impianto, a fronte di un numero di aerogeneratori 6 volte maggiore rispetto alla soluzione progettuale prospettata.

In definitiva, pertanto, il ricorso ad alternative dimensionali consistenti nell'utilizzo di aerogeneratori di media e piccola taglia, a parità di potenza installata, oltre che rivelarsi una scelta non in linea con lo stato dell'arte, non appare ragionevolmente preferibile sotto il profilo dell'impatto ambientale complessivo.

Alternative di localizzazione

Le specifiche valutazioni circa possibili alternative progettuali e ottimizzazione della configurazione impiantistica sono state sviluppate in fase di Studio di Fattibilità dell'iniziativa. La configurazione impiantistica e l'ubicazione degli aerogeneratori proposte nel progetto in esame rappresenta infatti la configurazione finale ottimizzata, in relazione a diversi fattori

sia di carattere tecnico, che di minimizzazione dell'impatto paesaggistico, naturalistico ed ambientale dell'opera

L'evoluzione del layout in fase progettuale è stata dunque caratterizzata dall'analisi di varie possibili alternative che, attraverso un processo iterativo di verifica rispetto ai numerosi condizionamenti, sia di carattere tecnico che inerenti alla normativa paesaggistico-ambientale applicabile, hanno portato all'individuazione del layout proposto.

Di fatto, i criteri che hanno determinato l'evoluzione del layout in fase progettuale sono stati molteplici; si sono, infatti, progressivamente stratificate scelte relative ai rapporti spaziali con ricettori e alle aree vincolate paesaggisticamente, o comunque potenzialmente "non idonee" rispetto alla normativa regionale e nazionale di settore, in un processo continuo di affinamento ed ottimizzazione delle scelte localizzative.

In particolare, la definizione delle scelte tecniche è stata preceduta da una attenta fase di studio e analisi finalizzata a conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati dalla Delibera Regionale 59/90 del 2020.

In definitiva, i gradi di libertà nella definizione del layout di progetto sono risultati alquanto limitati e la scelta di non prendere in considerazione una diversa configurazione spaziale degli aerogeneratori che garantisse le prestazioni energetiche attese è stata obbligata, non potendosi di fatto individuare aree alternative a quelle già prese in considerazione per l'impianto in progetto.

La principale alternativa localizzativa è rappresentata da un impianto di uguale potenza, collocato in altro sito.

L'attuale sito è stato scelto in un'area caratterizzata da un'elevata ventosità, consentendo un pieno ed efficiente sfruttamento della risorsa eolica.

La scelta di un sito differente, con una riduzione delle prestazioni energetiche del parco eolico, a fronte di effetti ambientali ragionevolmente di scala e portata comparabili con quelli sottesi dal progetto, presupporrebbe in conclusione un rallentamento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in termini di produzione energetica da fonti rinnovabili.

10. RUMORE

10.1. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Alcuni dei Comuni in cui ricade l'impianto non sono dotati di Classificazione acustica del territorio e pertanto per essi il Proponente, in linea con i dettami normativi, ha previsto l'applicazione del DPCM 1 marzo 1991, che prevede, in caso di assenza di Piano di classificazione acustica e per la destinazione d'uso delle aree previste per la realizzazione del parco eolico in progetto, i valori limite di 70 dBA per il periodo di riferimento diurno e di 60 dBA per quello notturno. Tenendo conto però della vocazione prevalentemente agricola dell'area in cui è stata progettata l'installazione del parco eolico proposto e, in linea con le prescrizioni del DPCM 14 novembre 1997, della classificazione acustica, che dovrà essere comunque attuata da parte dei comuni, è opportuno considerare quelle aree almeno in classe III (i.e. aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici) con limiti di 60 dBA per il periodo di riferimento diurno e di 50 dBA per quello notturno. . Pertanto, si richiede di considerare l'opportunità di effettuare la valutazione dei valori limite rispetto a tale presunta classificazione, in quanto, alla adozione delle classi acustiche da parte dei comuni interessati, i valori limite potrebbero essere superati perché più bassi, con la necessità di azioni di mitigazione, compresa l'eventuale modifica della configurazione delle pale con conseguente riduzione della potenza erogata e perdita di energia prodotta.

Riscontro

In sede di presentazione del pacchetto autorizzativo la società proponente si è attenuta alle verifiche dei limiti di immissioni come da disposizioni normative tutt'ora vigenti; tuttavia, in virtù delle richieste intervenute dallo stesso MASE la stessa società manifesta la disponibilità

ad avviare una interlocuzione con i comuni in cui l'impianto ricade ed effettuare eventuali approfondimenti, qualora, in sede di iter autorizzativo, venga avviata la procedura per l'adozione dei Piani di Zonizzazione Acustica Comunale.

11. VIBRAZIONI

11.1. STIMA VIBRAZIONI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Produrre una valutazione di tipo quantitativo del possibile impatto della matrice vibrazioni nelle diverse fasi (cantiere, esercizio e dismissione) del progetto in valutazione.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.136.00 - Relazione impatti da vibrazioni (Rev. 0 - 16/04/24)

12. INQUINAMENTO LUMINOSO

12.1. Caratteristiche cielo notturno

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Produrre una relazione sulle caratteristiche del cielo notturno dell'area di impianto con indicazione, allo stato dei fatti, del livello di brillantezza artificiale del cielo e del suo rapporto rispetto a quello naturale e delle eventuali variazioni apportate dalla presenza dell'impianto in progetto. Qualora queste dovessero essere significative, dovrà essere stilato un progetto illuminotecnico con opportune misure di mitigazione di questo tipo di inquinamento che comunque contemperino le esigenze di sicurezza di tutte le parti impiantistiche.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.137.00 - Analisi inquinamento luminoso (Rev. 0 - 16/04/2024)

13. COMPENSAZIONE

13.1. ACCORDI E IMPEGNI CON LE COMUNITÀ LOCALI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Con riferimento alle misure di compensazione, si richiede di dettagliare se per le misure di compensazione proposte sono già intercorsi accordi o impegni con le comunità locali.

Riscontro

Alla data odierna, non sono stati sottoscritti accordi o impegni con le comunità locali relativi a misure di compensazione connesse al progetto, in quanto - ai sensi del Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010 - è solo l'autorizzazione unica a potere disporre l'esecuzione di misure compensative; tuttavia, la società titolare del progetto ha avviato attività ed interlocuzioni preliminari volte ad analisi del contesto territoriale entro cui il progetto insiste.

Per tali accordi o impegni relativi a misure compensative, si applicherà quanto previsto nel Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010 e saranno oggetto di analisi e valutazione congiunta nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica, a conclusione delle sopramenzionate attività e interlocuzioni preliminari in corso.

14. TERRE E ROCCE DA SCAVO

14.1. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

14.1.1. Piano di campionamenti

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Dettagliare il piano dei campionamenti delle terre e rocce da scavo per la caratterizzazione degli stessi nell'area d'impianto, lungo i cavidotti elettrodotti anche con presentazione di elaborati grafici (planimetrie) in cui siano indicati i punti di campionamento.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa, integrato da planimetrie riportanti i punti di campionamento:

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.067.01 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo (Rev. 1 - 16/04/24).

14.1.2. Scenario di riutilizzo terre e rocce da scavo

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Chiarire, con dovizia di descrizione, quale sarà il riutilizzo del terreno escavato ovvero se ed in quale percentuale sarà utilizzato allo stato "naturale" così come all'Art. 185 comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 152/06 s.m.i

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.067.01 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo (Rev. 1 - 16/04/24).

14.1.3. Aree con scavi e rinterri

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Individuare su tavola grafica le aree, con indicazione dei volumi, che verranno scavate e rinterrate almeno con riferimento all'adeguamento della viabilità e delle aree d'installazione degli aerogeneratori e delle relative piazzole oltre che con riferimento alle cabine elettriche.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nel seguente elaborato allegato alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.067.01 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo (Rev. 1 - 16/04/24).

14.1.4. Ricognizione siti inquinati

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Presentare una breve relazione da cui emerga se vi siano o meno aree attraversate dal cantiere o prossime allo stesso (raggio 10 km), e comunque oggetto di scavo/rinterro, definite contaminate o potenzialmente tali ovvero per le quali sia noto il superamento delle CSC di cui alla Colonna A della Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del D.Lgs. n. 152/06 s.m.i.

Riscontro

Le informazioni richieste sono contenute nei seguenti elaborati allegati alla documentazione integrativa:

GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.067.01 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo (Rev. 1 - 16/04/24).

15. ULTERIORE DOCUMENTAZIONE

15.1. CONTRODEDUZIONE ALLE OSSERVAZIONI

Richiesta di chiarimenti/integrazioni

Presentare le controdeduzioni alle Osservazioni, anche tardive, pervenute o che potrebbero pervenire nelle successive fasi di consultazione.

Riscontro

A questo riguardo si rimanda integralmente ai riscontri formulati in riferimento alle osservazioni fatte pervenire dalla Regione Sardegna con nota prot. RAS n. 35223 del 30/12/2022 (Elaborato GRE.EEC.R.73.IT.W.15066.00.122.00 del 18/07/2023).