

"PARCO EOLICO SENNORI (SS)"

Progetto per la realizzazione di un parco eolico con potenza pari a 42 MW sito nel Comune di Sennori (SS) con opere di connessione alla RTN nel Comune di Tergu (SS)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



TITOLO ELABORATO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA

SCALA

COMMESSA

SVIL- 1000190562

CODIFICA DOCUMENTO

SEN-SA-R02_00

4					
3					
2					
1					
0	PRIMA EMISSIONE	Luglio 2024	PD	GL	MG
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

Questo disegno non può essere riprodotto, nè utilizzato altrove, nè ceduto a terzi in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori

INDICE

1	Introduzione	4
2	DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	6
3	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	9
3.1	Localizzazione e breve descrizione del progetto.....	9
3.2	Soggetti coinvolti.....	18
3.2.1	Proponente.....	18
3.2.2	Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto	18
3.3	Informazioni territoriali.....	18
4	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	21
4.1	Generalità.....	21
4.2	Piano Nazionale di ripresa e resilienza, P.N.R.R.	21
5	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	26
5.1	Motivazioni relative alla scelta del sito.....	26
5.2	Alternativa zero.....	27
6	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	28
6.1	Costruzione del nuovo impianto	28
6.2	Organizzazione delle attività di cantiere	28
6.2.1	Fase di costruzione del nuovo impianto	28
6.2.2	Cronoprogramma	31
6.3	Simulazione dello stato dell'arte post operam	33
7	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	36
7.1	Definizione degli impatti.....	36
7.2	Descrizione degli impatti per la fase di costruzione.....	36
7.2.1	Utilizzazione di territorio.....	37
7.2.2	Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	38
7.2.3	Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	38
7.2.4	Impatto sulle biodiversità	39
7.2.5	Emissione di inquinanti/gas serra	39
7.2.6	Inquinamento acustico.....	40
7.2.7	Emissione di vibrazioni.....	41
7.2.8	Smaltimento rifiuti.....	42
7.2.9	Rischio per il paesaggio/ambiente.....	42
7.3	Descrizione degli impatti per la fase di esercizio	43
7.3.1	Utilizzazione di territorio.....	44
7.3.2	Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	44
7.3.3	Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	45
7.3.4	Impatto sulle biodiversità	45
7.3.5	Emissione di inquinanti/gas serra	46
7.3.6	Inquinamento acustico.....	46
7.3.7	Emissione di vibrazioni.....	46
7.3.8	Emissione di radiazioni.....	46
7.3.9	Smaltimento rifiuti.....	47
7.3.10	Rischio per la salute umana	47
7.3.11	Rischio per il paesaggio/ambiente.....	47
7.3.12	Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	48
7.4	Descrizione degli impatti per la fase di smontaggio	49
7.4.1	Utilizzazione di territorio.....	49
7.4.2	Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	50
7.4.3	Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	50
7.4.4	Impatto sulle biodiversità	50
7.4.5	Emissione di inquinanti/gas serra	51
7.4.6	Inquinamento acustico.....	51
7.4.7	Emissione di vibrazioni.....	51
7.4.8	Smaltimento rifiuti.....	51
8	MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI	53

8.1	Misure di mitigazione in fase di realizzazione dell'impianto.....	53
8.1.1	Utilizzazione di territorio.....	53
8.1.2	Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	54
8.1.3	Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	55
8.1.4	Impatto sulle biodiversità	55
8.1.5	Emissione di inquinanti/gas serra	57
8.1.6	Inquinamento acustico.....	57
8.1.7	Emissione di vibrazioni.....	58
8.1.8	Smaltimento rifiuti.....	58
8.1.9	Rischio per il paesaggio/ambiente.....	60
8.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'impianto	60
8.2.1	Generalità	60
8.2.2	Utilizzazione di territorio.....	61
8.2.3	Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	62
8.2.4	Impatto sulle biodiversità	63
8.2.5	Inquinamento acustico.....	67
8.2.6	Emissione di vibrazioni.....	68
8.2.7	Emissione di radiazioni.....	68
8.2.8	Smaltimento rifiuti.....	68
8.2.9	Rischio per la salute umana	69
8.2.10	Rischio per il paesaggio/ambiente.....	69
8.2.11	Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.....	71
8.3	Misure di mitigazione in fase di smontaggio dell'impianto	72
8.3.1	Utilizzazione di territorio.....	72
8.3.2	Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	72
8.3.3	Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	73
8.3.4	Impatto sulle biodiversità	73
8.3.5	Emissione di inquinanti/gas serra	73
8.3.6	Inquinamento acustico.....	73
8.3.7	Emissione di vibrazioni.....	73
8.3.8	Smaltimento rifiuti.....	73
8.4	Misure di compensazione.....	74
8.5	Progetto di Monitoraggio Ambientale, PMA	80

1 INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce la Sintesi Non Tecnica, SNT, dello Studio di Impatto Ambientale, SIA, ed è redatta secondo il documento avente titolo “Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006)” emesso dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi MASE, Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica) in Rev. 1 del 30/01/2018.

Il documento è predisposto nell’ambito del progetto definitivo dell’impianto eolico denominato “Sennori” composto da n. 6 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7 MW, per una potenza complessiva di 42 MW, proposto dalla società Edison Rinnovabili S.p.A., facente parte del Gruppo Edison, con sede legale in Milano via Foro Buonaparte 31, 20121.

Come anticipato, il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 7 MW, con diametro del rotore fino a 163 m e altezza massima al top della pala fino a 180 m per l’aerogeneratore SEN-01 e fino a 200 m per gli aerogeneratori SEN-02, SEN-03, SEN-04, SEN-05 e SEN-06. Questa tipologia di aerogeneratore è allo stato attuale quella ritenuta più idonea per il sito di progetto dell’impianto.

Oltre che degli aerogeneratori (che saranno installati tutti in territorio del Comune di Sennori), il progetto si compone dei seguenti elementi:

- Nuova viabilità o adeguamento di viabilità esistente per l’accesso alle postazioni di impianto (opere ricadenti in territorio del Comune di Sennori);
- Piazzole necessarie al montaggio e all’esercizio dell’impianto (opere ricadenti in territorio del Comune di Sennori);
- elettrodotto interrato con cavi a 36 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la nuova Stazione Elettrica Terna 150/36 kV “Tergu” (l’elettrodotto correrà lungo viabilità di parco o lungo viabilità esistenti sterrate o asfaltate e interesserà i territori dei Comuni di Sennori, Osilo e Tergu);
- edificio di consegna (ricadente in territorio del Comune di Sennori).

Sono in capo ad altro proponente, avente il ruolo di capofila nei confronti di Terna S.p.A., le seguenti opere:

- nuova Stazione Elettrica Terna 150/36 kV “Tergu”, da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 150 kV “Sennori – Tergu” e “Ploaghe Stazione – Tergu”;
- raccordi di connessione AT a 150 kV, tra la Stazione 150 kV “Tergu” le linee RTN a

150 kV “Sennori – Tergu” e Ploaghe Stazione – Tergu”.

Per tutti i dettagli non riportati dal presente documento, si rinvia al SIA e alla Relazione tecnica – descrittiva del progetto definitivo.

2 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Di seguito vengono forniti i termini tecnici e gli acronimi che saranno utilizzati nel presente documento:

AT: Alta Tensione, ovvero tensione elettrica elevata. La soglia al di sopra della quale si ha l'alta tensione è variabile e difficilmente definibile, se non in misura relativa e convenzionale. Si definisce alta tensione una tensione elettrica superiore ai 30.000 Volt (unità di misura della tensione).

Codice CER: è il codice del rifiuto individuato nel Catalogo Europeo Rifiuti. Il Catalogo costituisce la classificazione dei tipi di rifiuti secondo la direttiva 75/442/CEE, che definisce il termine rifiuti nel modo seguente: "qualsiasi sostanza od oggetto che rientri nelle categorie riportate nell'allegato I e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi". L'allegato I è noto comunemente come Catalogo europeo dei rifiuti e si applica a tutti i rifiuti, siano essi destinati allo smaltimento o al recupero.

Clean energy: terminologia inglese che significa energia pulita.

CO2: formula chimica dell'anidride carbonica.

Commissioning: insieme delle attività necessarie per la messa in marcia dell'impianto eolico.

COP21: Conferenza di Rio sui cambiamenti climatici; 21 indica la ventunesima sessione annuale della conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 1992 e la 11^a sessione della riunione delle parti del protocollo di Kyoto del 1997.

Decarbonizzazione: processo secondo cui cambia il rapporto carbonio-idrogeno nelle fonti di energia. In particolare, la tendenza nei prossimi anni sarà quella di fare diminuire la quantità di carbonio rispetto a quella dell'idrogeno.

D. Lgs.: Decreto Legislativo.

DM: Decreto Ministeriale.

DPCM: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

FER: Fonti Energetiche Rinnovabili, ovvero quelle fonti che forniscono energia da risorse rinnovabili, cioè naturalmente reintegrate, come il vento, la luce solare, la pioggia, le maree, le onde, il calore proveniente dal sottosuolo.

IBA: Important Bird Area, ovverosia area considerata un habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici.

Main components: elementi costituenti il sostegno troncoconico in acciaio dell'aerogeneratore, navicella (elemento sommitale al sostegno troncoconico in cui sono contenute tutte le apparecchiature elettromeccaniche in grado di convertire l'energia eolica in energia elettrica in MT), mozzo di rotazione, (hub), pale (blades) costituenti il rotore, ovvero il complesso delle n. 3 pale.

Main crane: gru principale di grande stazza e di elevata portata necessaria per il sollevamento dei main components.

36 kV/AT: trasformazione della Tensione da 36 kV ad Alta Tensione.

Mtep: multiplo del tep, tonnellata equivalente di petrolio, pari a 1.000.000 di tep. Il tep Il tep rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo.

MW: MegaWatt. Il Watt è l'unità di misura della potenza, il MW è un multiplo del Watt e indica 1.000.000 di Watt.

Phase out: termine inglese che significa eliminazione graduale.

RES: Rete Ecologica Siciliana, rete di collegamento spaziale tra siti di elevato pregio ambientale.

rpm: unità di misura che indica i giri per minuto.

Shapefile: formato vettoriale per Sistemi Informativi Territoriali. Si tratta di informazioni cartografiche relative ad aree/zone tutelate, da attenzionare ecc.

SIA: Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22 e All'allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

SIC: Sito di Importanza Comunitaria, definito dalla direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992, (92/43/CEE)¹⁴ Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come “Direttiva Habitat”

SIF: Sistema Informativo Forestale. Per la definizione si veda quella relativa al SIT, ricordando che i dati contenuti nel sistema sono tutti legati alle attività della Forestale della Regione.

SIT: Sistema Informativo Territoriale indica il complesso di uomini, strumenti e procedure che permettono l'acquisizione, la catalogazione e la distribuzione di svariate tipologie di informazioni/dati nell'ambito della pianificazione o della organizzazione. I dati vengono resi disponibili, nel momento in cui sono richiesti a chi ne ha la necessità per svolgere una qualsivoglia attività.

SNT: Sintesi non Tecnica di cui all'art. 22 e All'allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

ss. mm. e ii.: successive modifiche e integrazioni

WTG: acronimo inglese di Wind Tower Generator cioè aerogeneratore

ZSC: Zona Speciale di Conservazione, è un sito di importanza comunitaria (SIC) in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea.

ZPS: Zona di Protezione Speciale, definita dalla direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992, (92/43/CEE)¹⁴ Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come “Direttiva Habitat”

VIA: Valutazione di Impatto Ambientale, procedura attuata ai sensi del Titolo III della Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.. La procedura consiste sostanzialmente nella redazione dello Studio di Impatto Ambientale di un progetto, da sottoporre alle Autorità di controllo che a seguito di una complessa istruttoria emettono proprio giudizio di compatibilità ambientale.

3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

3.1 LOCALIZZAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le aree interessate dal posizionamento degli aerogeneratori ricadono integralmente in territorio del Comune di Sennori.

Di seguito cartografie e fogli di mappa catastali interessati dalle opere:

IGM 25 K:

- 441_II_ Sorso
- 442_III_Sèdini
- 459_I_ Sassari
- 460_IV_Osilo

CTRN 10K WGS84:

- 442090
- 442130
- 441160
- 459040
- 460010

Catastali

- Comune di Sennori - Fogli 24,21,15,14,9,8,5 e 4
- Comune di Osilo -Fogli 29, 21, 5, 21
- Comune di Tergu (B) - Foglio 2
- Comune di Tergu (C) - Fogli 5,3,2,1

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 32 WGS84 degli aerogeneratori:

NOME	EST	NORD	Riferimenti catastali
SEN-01	467572	4514323	Sennori-Foglio 24, p.lla: 39-38
SEN-02	468077	4514587	Sennori-Foglio 24, p.lla: 34
SEN-03	468245	4515046	Sennori-Foglio 21, p.lla: 39
SEN-04	468583	4515434	Sennori-Foglio 21, p.lle: 33
SEN-05	468479	4516040	Sennori-Foglio 21, p.lla: 75
SEN-06	468528	4516546	Sennori-Foglio 21, p.lla: 14
Edificio Consegna	468439	4516796	Sennori-Foglio 14, p.lla: 105

Tabella 3.1 – Coordinate aerogeneratori nel sistema UTM 32 WGS84

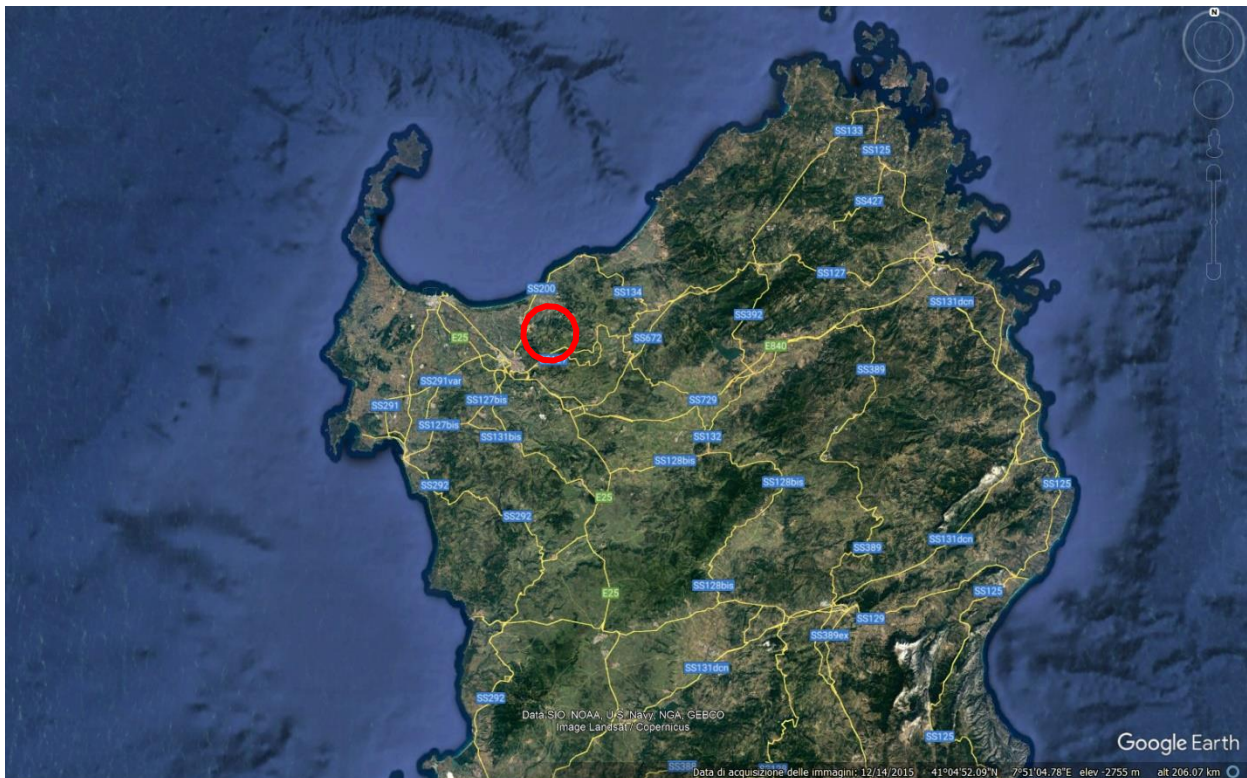


Figura 3.1 - Ubicazione area di impianto da satellite

Per tutti i dettagli di inquadramento territoriale su base IGM, CTR e ortofoto si rinvia all'elaborato grafico SEN-SA-D16-00_INQUADRAMENTI TERRITORIALI - IGM - CTR – ORTOFOTO.

La struttura di fondazione dell'aerogeneratore sarà di tipo composto, come appresso specificato:

- plinto di fondazione con pianta di forma circolare, diametro pari ad almeno 20 m e sezione

tronco-conica con altezza variabile da 1,85 m a 3,15 m; all'interno del plinto sarà annegato un elemento in acciaio denominato anchor cage, cui collegare la prima sezione del sostegno di cui al punto successivo. Le dimensioni sopra riportate sono da interpretarsi come orientative (le dimensioni finali si potranno avere solo nella successiva fase di progettazione esecutiva);

- sostegno dell'aerogeneratore costituito da una struttura in acciaio di forma troncoconica, di altezza fino a 118 m (il sostegno sarà costituito da almeno 5 parti che saranno accoppiate attraverso apposita bullonatura).

I cavi di potenza saranno interrati lungo:

- viabilità sterrate a servizio del nuovo impianto;
- strade comunali;
- strade provinciali.

La zona interessata dall'impianto è caratterizzata prevalentemente da aree a pascolo naturale. Ciò è confermato dalla Carta dell'uso del suolo, codice SEN-SA-D45_00, dalla quale si rileva che gli aerogeneratori di nuova installazione ricadono nelle seguenti aree:

ID WTG	Codice uso suolo	Descrizione uso suolo
SEN-01	321	Aree a pascolo naturale
SEN-02	321	Aree a pascolo naturale
SEN-03	321	Aree a pascolo naturale
SEN-04	321 - 2112	Aree a pascolo naturale – Prati artificiali
SEN-05	2111	Seminativi in aree non irrigue
SEN-06	2111	Seminativi in aree non irrigue
Edificio consegna	2111	Seminativi in aree non irrigue

Tabella 3.2 - Categorie di uso del suolo

Atteso che i nuovi aerogeneratori saranno collocati lungo una linea di displuvio (crinale), il regime idrologico esistente sarà mantenuto inalterato; si prevede la realizzazione di un'adeguata sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso i più vicini impluvi naturali. Detta sistemazione idraulica interesserà l'intero impianto, sia nelle zone d'installazione delle piazzole, sia nelle zone interessate dalla viabilità di progetto.

La fondazione stradale sarà realizzata con la sovrapposizione di uno strato di tout-venant e di uno strato di misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo. In particolare, nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà posto in essere alcun artificio che impedisca il libero scambio tra suolo e

sottosuolo. Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

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

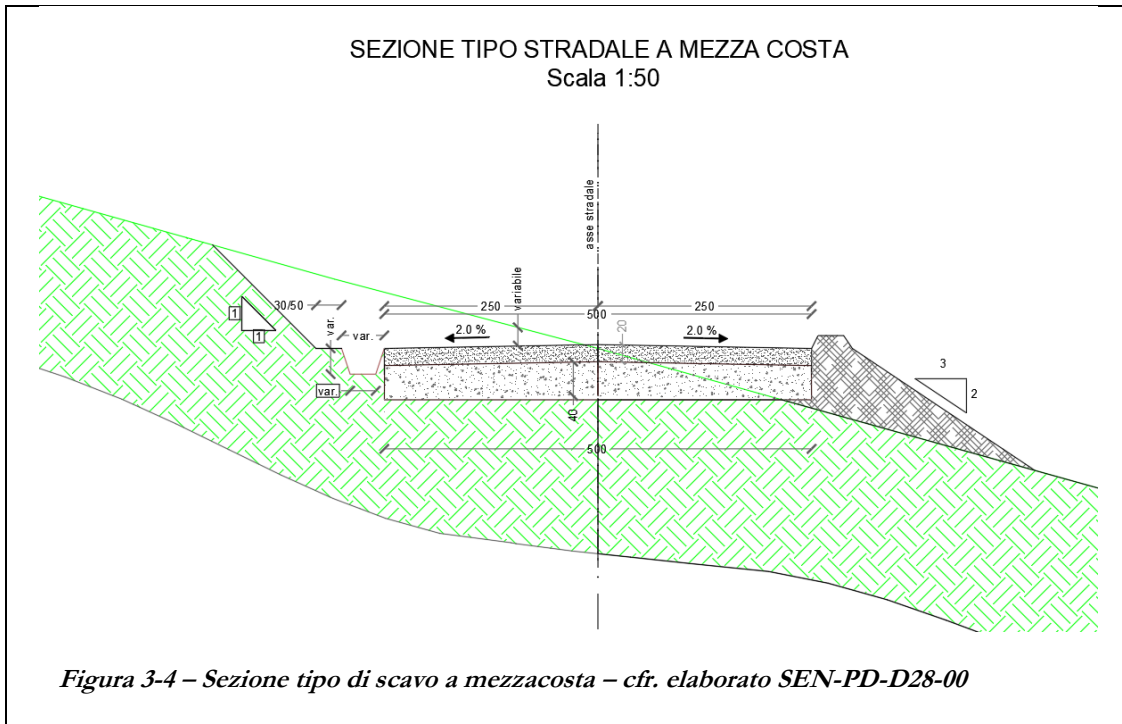
In fase di cantiere saranno adottati specifici accorgimenti necessari a ridurre al minimo gli impatti derivanti da polverosità, rumore ed emissioni in atmosfera.

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

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

Per ulteriori dettagli si rinvia a quanto indicato nella Relazione tecnica descrittiva avente codice SEN-PD-R02_00, che si ritiene parte integrante della presente SNT.

Di seguito alcune immagini relative a viabilità, piazzole, aerogeneratore tipo, plinto/pali di fondazione ed edificio di consegna.





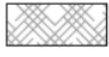


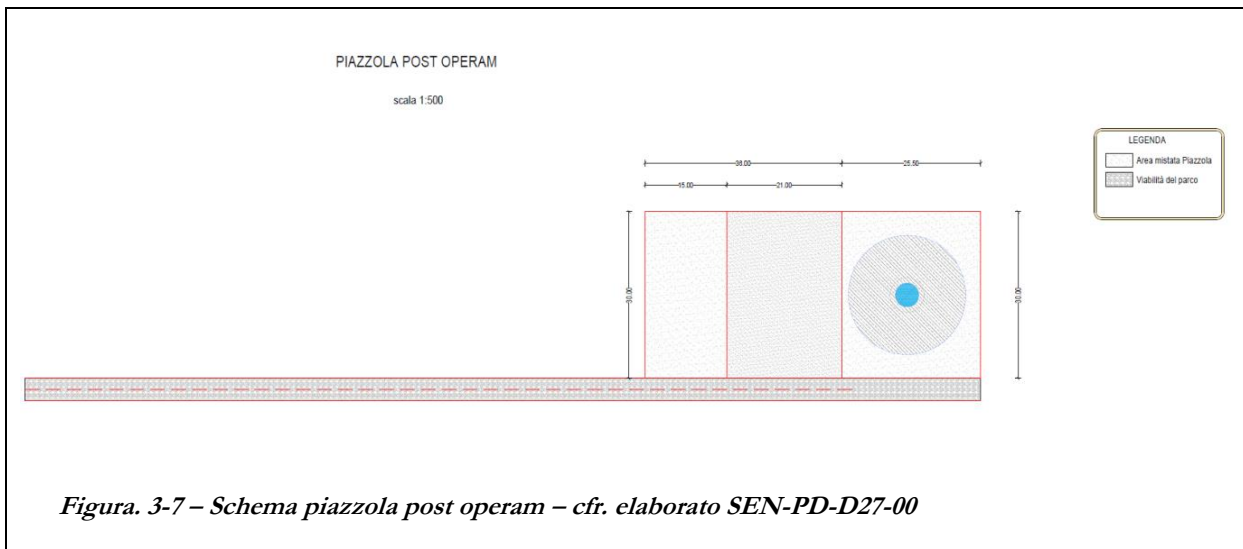
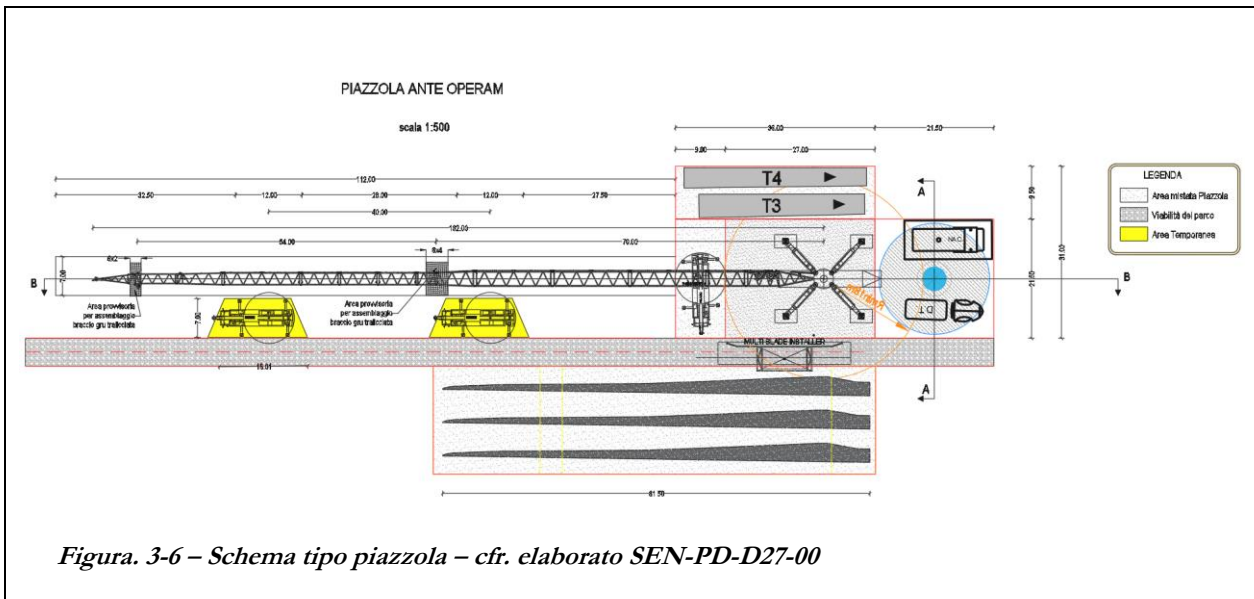
LEGENDA	
	Misto granulometrico con materiale classificato come "A1" Secondo - UNI CNR 10006:2002
	Strato di fondazione con materiale classificato come "A1" Secondo - UNI CNR 10006:2002
	Rilevato con materiale appartenente alla classe A1
	Eventuale bonifica di spessore cm. 50 se il terreno sottostante è di buone caratteristiche; di spessore cm. 100 se il terreno è di caratteristiche scadenti; la bonifica sarà fatta con materiale calcareo pulito di pezzatura variabile da 5 a 10 cm.
	Terreno naturale

Figura 3-5 – Legenda materiali sezioni stradali – cfr. elaborato SEN-PD-D28-00



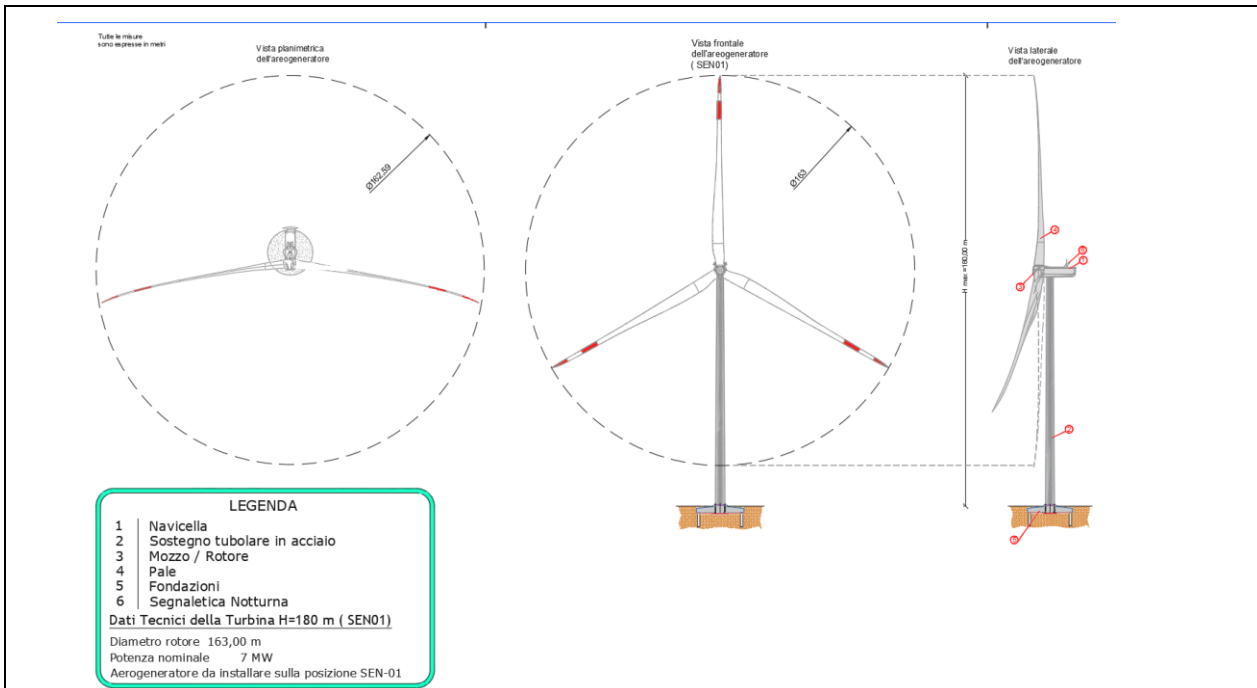


Figura 3-8 - Schema tipo aerogeneratore avente altezza al mozzo fino a 98,5 m e diametro rotore fino a 163 m per un'altezza complessiva di 200 m – cfr. elaborato SEN-PD-D25-00

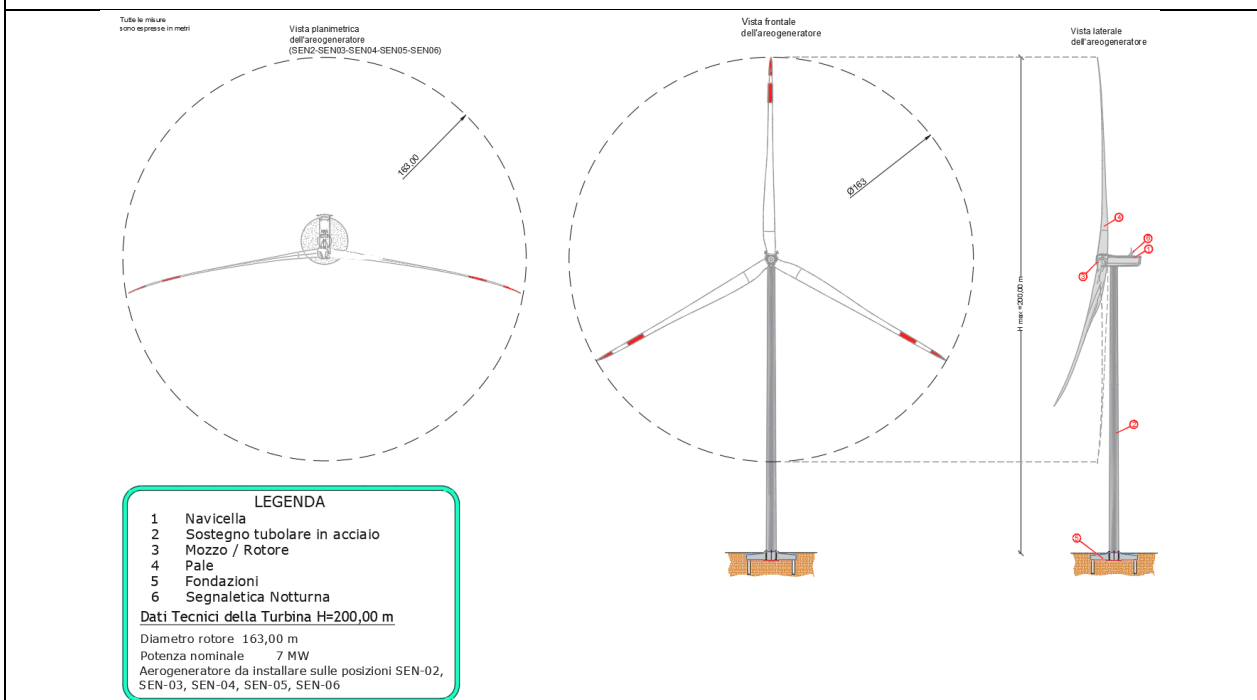
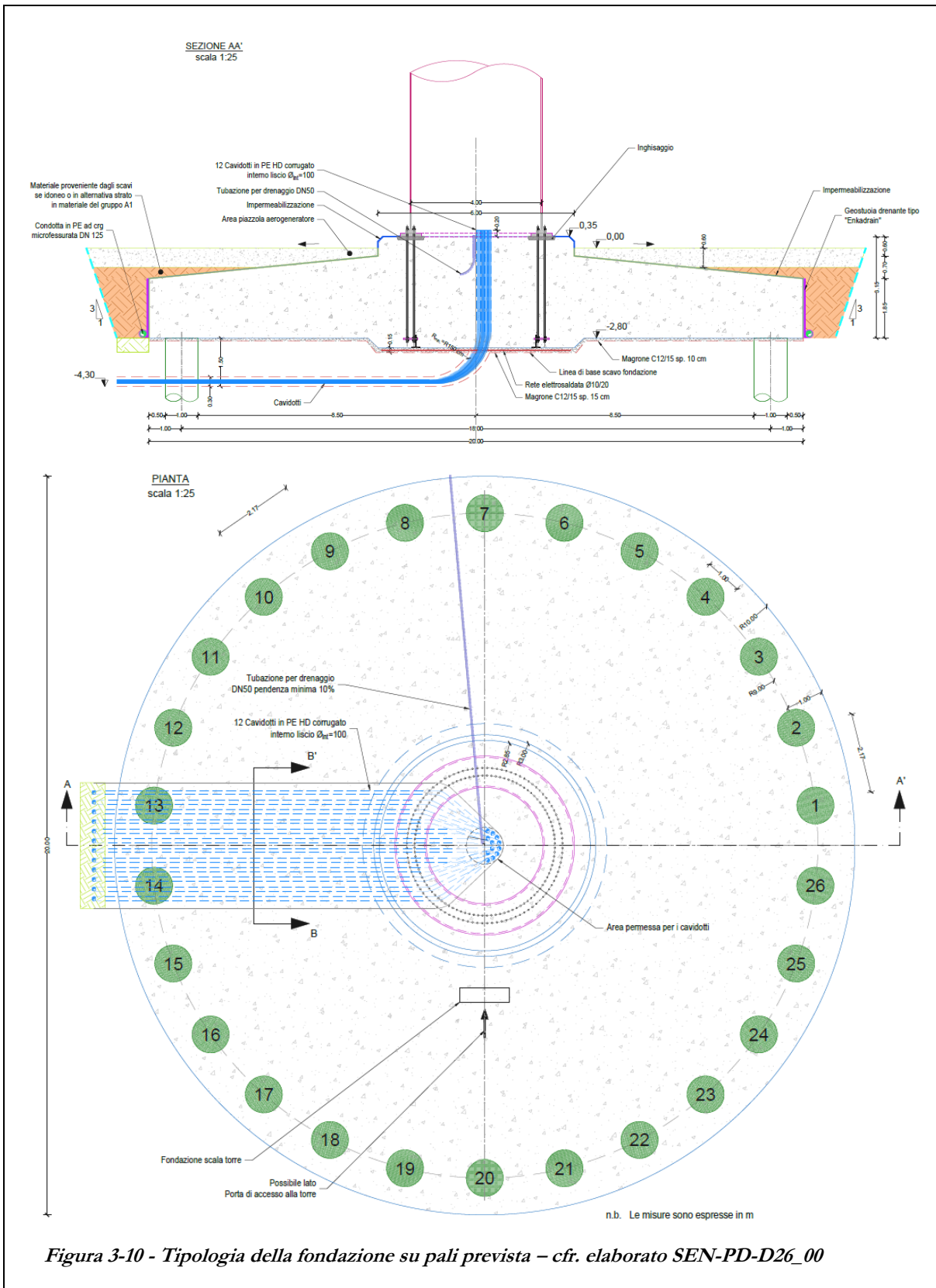
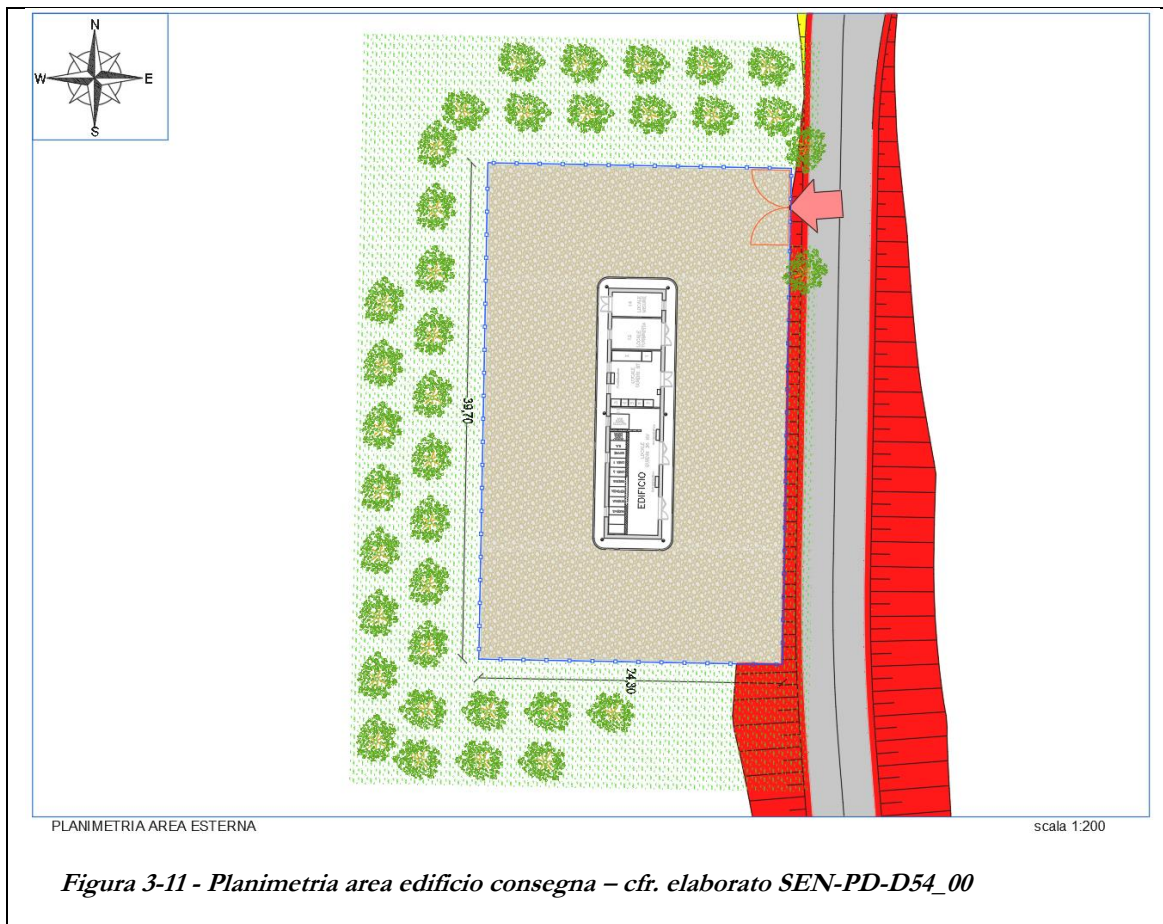


Figura 3-9 - Schema tipo aerogeneratore avente altezza al mozzo fino a 118,5 m e diametro rotore fino a 163 m per un'altezza complessiva di 200 m – cfr. elaborato SEN-PD-D25-00





3.2 SOGGETTI COINVOLTI

3.2.1 Proponente

Come anticipato in premessa, la Società che promuove la realizzazione del progetto in argomento è la Edison Rinnovabili S.P.A. con sede in Foro Buonaparte n.31 – Milano (MI).

3.2.2 Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto

L'Autorità competente si identifica con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE, che esprimerà il giudizio di compatibilità ambientale, sentita la Commissione Tecnica di Valutazione dell'Impatto Ambientale, CTVIA, di concerto con il Ministero della Cultura, MiC.

3.3 INFORMAZIONI TERRITORIALI

Per quel che concerne tutele e vincoli presenti, si osservi che la definizione delle posizioni dei

nuovi aerogeneratori ha tenuto conto dei seguenti strumenti di programmazione:

1. Piano Paesistico Regionale della Sardegna, P.P.R..
2. Strategia Energetica Nazionale, S.E.N..
3. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, P.N.R.R..
4. Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R..
5. Piano di Assetto Idrogeologico, P.A.I., della Regione Sardegna
6. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, P.S.F.F.;
7. Piano di Tutela delle Acque, P.T.A. e Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Regione Sardegna.
8. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.
9. Strumento di programmazione del Comune di Sennori (non sono stati analizzati gli strumenti di programmazione dei Comuni di Osilo e Tergu in quanto interessati dalla sola posa interrata dell'elettrodotto di collegamento tra edificio di consegna e nuova Stazione Elettrica "Tergu" di futura realizzazione; l'elettrodotto sarà posato lungo viabilità asfaltate e sterrate esistenti).

Per completezza sono stati analizzati i seguenti strumenti di programmazione e pianificazione:

10. Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria;
11. Pacchetto per l'Energia Pulita (Clean Energy Package);
12. Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile;
13. Direttiva 2009/28/CE;
14. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030;
15. DM 15 marzo 2012 (c.d. Burden sharing);
16. Programma Operativo Nazionale (PON) 2021-2027;
17. Vincolo idrogeologico;
18. Aree naturali soggette a tutela (Rete natura 2000, Important Bird Areas, Aree Naturali Protette);
19. Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi;
20. Pianificazione paesaggistica.

Inoltre, si sono analizzati i contenuti delle seguenti norme di settore:

- DM 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" con particolare riferimento all'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio";
- DGR n. 59/90 del 27/11/2020 "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili". L'analisi della DGR ha riguardato sostanzialmente la verifica che il nuovo impianto non insista all'interno di aree non idonee come definite dalla stessa Deliberazione;

- D. Lgs. 199/2021 e ss. mm. e ii “Attuazione della direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili” con particolare riferimento all’art. 20 comma 8 “Disciplina per l’individuazione di superfici e aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili”.

Per tutti i dettagli del caso si rinvia allo Studio di Impatto Ambientale. In questa sede si anticipa che dalle analisi svolte è risultata la sostanziale compatibilità del progetto con tutti i piani/strumenti di programmazione valutati

4 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

4.1 GENERALITÀ

L'opera in argomento consiste nella costruzione di un impianto eolico composto da n. 6 aerogeneratori, con altezza al mozzo di rotazione fino a 200 m e diametro del rotore fino a 163 m, in grado di sviluppare complessivamente una potenza di 42 MW.

Le motivazioni di tale intervento sono da ricercarsi, principalmente, nel costante aumento di fabbisogno di energia che si accompagna, necessariamente, agli obiettivi di un altrettanto costante aumento della percentuale di energia prodotta da FER, rispetto alla percentuale prodotta dalla combustione di risorse fossili.

Di seguito si riporta l'analisi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNRR, con il quale il progetto in argomento è pienamente compatibile. Per ulteriori approfondimenti si rinvia al SIA.

4.2 PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA, P.N.R.R.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, PNRR, è stato trasmesso dal Governo Italiano alla Commissione Europea in data 30 aprile 2021. Il 22 giugno 2021 la Commissione Europea ha pubblicato la proposta di decisione di esecuzione del Consiglio, fornendo una valutazione globalmente positiva del PNRR italiano. Il 13 luglio 2021 il PNRR dell'Italia è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione Europea.

Le informazioni appresso riportate sono tratte dal sito del Ministero dell'Economia e delle Finanze, MEF:

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), il pacchetto da 750 miliardi di euro, costituito per circa la metà da sovvenzioni, concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (Recovery and Resilience Facility, RRF), che ha una durata di sei anni, dal 2021 al 2026, e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro (312,5 sovvenzioni, i restanti 360 miliardi prestati a tassi agevolati).

*Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: **digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale**. Si tratta di un intervento che intende riparare i danni economici e sociali della crisi pandemica, contribuire a risolvere le debolezze strutturali dell'economia italiana, e accompagnare il Paese su un percorso di transizione ecologica e ambientale. Il PNRR contribuirà in modo sostanziale a **ridurre i divari territoriali, quelli generazionali e di genere**.*

*Il Piano destina **82 miliardi al Mezzogiorno** su 206 miliardi ripartibili secondo il criterio del territorio (per una quota dunque del 40 per cento) e prevede inoltre un **investimento significativo sui giovani e le donne**.*

Il Piano si sviluppa lungo **sei missioni**.

1. **“Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura”**: stanZIA complessivamente oltre **49 miliardi** (di cui 40,3 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 8,7 dal Fondo complementare) con l’obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l’innovazione del sistema produttivo, e investire in due settori chiave per l’Italia, turismo e cultura.
2. **“Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”**: stanZIA complessivi **68,6 miliardi** (59,5 miliardi dal Dispositivo RRF e 9,1 dal Fondo) con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva.
3. **“Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile”**: dall’importo complessivo di **31,5 miliardi** (25,4 miliardi dal Dispositivo RRF e 6,1 dal Fondo). Il suo obiettivo primario è lo sviluppo di un’infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese.
4. **“Istruzione e Ricerca”**: stanZIA complessivamente **31,9 miliardi di euro** (30,9 miliardi dal Dispositivo RRF e 1 dal Fondo) con l’obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico.
5. **“Inclusione e Coesione”**: prevede uno stanZIamento complessivo di **22,6 miliardi** (di cui 19,8 miliardi dal Dispositivo RRF e 2,8 dal Fondo) per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, anche attraverso la formazione, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l’inclusione sociale.
6. **“Salute”**: stanZIA complessivamente **18,5 miliardi** (15,6 miliardi dal Dispositivo RRF e 2,9 dal Fondo) con l’obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

È evidente che l’impianto eolico di cui al presente studio è ricompreso nell’ambito della Missione 2.

Con particolare riferimento al settore eolico, di seguito quanto previsto dal PNRR.

Contributo del Piano alle sfide comuni e iniziative flagship del NGEU

Nel settembre scorso, avviando il Semestre europeo 2021, la Commissione ha descritto una serie di sfide comuni che gli Stati membri devono affrontare all’interno dei rispettivi Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza. Gli Stati membri sono invitati a fornire informazioni su quali componenti del loro Piano contribuiscono ai sette programmi di punta (“Flagship programs”) europei: 1) Power up (Accendere); 2) Renovate (Ristrutturare); 3) Recharge and refuel (Ricaricare e Ridare energia); 4) Connect (Connettere); 5) Modernise (Ammodernare); 6) Scale-up (Crescere); e 7) Reskill and upskill (Dare nuove e più elevate competenze).

Il Piano affronta tutte queste tematiche. Qui di seguito si riassumono i principali obiettivi di tali programmi flagship e si illustrano le iniziative che sono poi dettagliate nella Parte 2 di questo documento.

Power up. La Commissione stima che per conseguire gli obiettivi del Green Deal europeo l’UE dovrà incrementare di 500 GW la produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2030 e chiede agli Stati membri di realizzare il 40 per cento di questo obiettivo entro il 2025 nell’ambito dei PNRR. Inoltre, coerentemente con la Strategia idrogeno, chiede che si realizzi l’installazione di 6 GW di capacità di elettrolisi e la produzione e il

trasporto di un milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile, anche in questo caso entro il 2025. I progetti presentati nel presente Piano puntano ad incrementare la capacità produttiva di energia da fonti rinnovabili innovative e non ancora in “grid parity” per circa 3,5 GW (agri-voltaico, “energy communities” e impianti integrati offshore). Viene inoltre accelerato lo sviluppo di soluzioni tradizionali già oggi competitive (eolico e solare onshore) attraverso specifiche riforme volte a semplificare le complessità autorizzative. L’obiettivo fissato dal PNIEC (un incremento di 15 GW entro il 2025 in confronto al 2017) viene rivisto al rialzo. Per quanto riguarda l’idrogeno, all’interno del PNRR verrà finanziato lo sviluppo di 1GW di elettrolizzazione, nonché la produzione e il trasporto di idrogeno per un ammontare che sarà dettagliato nella Strategia Idrogeno di prossima pubblicazione.

Nell’ambito della Missione 2 sono previste quattro componenti. La componente C2 è denominata **Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile.**

Per raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori, nella Componente 2 sono stati previsti interventi – investimenti e riforme – per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (incluse quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti) per accomodare e sincronizzare le nuove risorse rinnovabili e di flessibilità decentralizzate, e per decarbonizzare gli usi finali in tutti gli altri settori, con particolare focus su una mobilità più sostenibile e sulla decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l’avvio dell’adozione di soluzioni basate sull’idrogeno (in linea con la EU Hydrogen Strategy).

Tutte le misure messe in campo contribuiranno al raggiungimento e superamento degli obiettivi definiti dal PNIEC in vigore, attualmente in corso di aggiornamento e rafforzamento con riduzione della CO2 vs. 1990 superiore al 51 per cento per riflettere il nuovo livello di ambizione definito in ambito europeo, nonché al raggiungimento degli ulteriori target ambientali europei e nazionali (es. in materia di circolarità, agricoltura sostenibile e biodiversità in ambito Green Deal europeo).

Di seguito gli obiettivi generali della Missione 2, Componente 2:

M2C2: ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE



Figura 4.1: Obiettivi della Missione 2, Componente 2

Come è possibile leggere, un ruolo di primo piano viene affidato all'incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione.

L'Italia è stato uno dei Paesi pionieri e promotori delle politiche di decarbonizzazione, lanciando numerose misure che hanno stimolato investimenti importanti (si pensi alle politiche a favore dello sviluppo rinnovabili o dell'efficienza energetica).

Tra gli ambiti di intervento della Missione 2, Componente C2 vi è la seguente:

M2C2.5 SVILUPPARE UNA LEADERSHIP INTERNAZIONALE, INDUSTRIALE E DI RICERCA E SVILUPPO NELLE PRINCIPALI FILIERE DELLA TRANSIZIONE

Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie

Il sistema energetico europeo subirà una rapida trasformazione nei prossimi anni, concentrandosi sulle tecnologie di decarbonizzazione. Questo determinerà una forte domanda di tecnologie, componenti e servizi innovativi, per cui non risulterà sufficiente fissare obiettivi ambientali, ma sarà necessario puntare sullo sviluppo di filiere industriali e produttive europee per sostenere la transizione. Nello specifico, i settori in cui sono attesi i maggiori investimenti da parte sia pubblica che privata sono quelli del solare e dell'eolico onshore, ma in rapida crescita sarà anche il ruolo degli accumuli elettrochimici. Ad esempio, si prevede un aumento della capacità installata fotovoltaica complessiva da

152 GW a 442 GW al 2030 a livello europeo, e da 21 GW a più di 52 GW solo in Italia, con un mercato ad oggi dominato da produttori asiatici e cinesi (70 per cento della produzione di pannelli) e sottoscala in Europa (solo 5 per cento della produzione di pannelli).

Questa crescita attesa rappresenta un'opportunità per l'Europa di sviluppare una propria industria nel settore in grado di competere a livello globale. Questo è particolarmente rilevante per l'Italia, che grazie al proprio ruolo di primo piano nel bacino Mediterraneo, in un contesto più favorevole rispetto alla media europea, può diventare il centro nevralgico di un nuovo mercato. Analogamente i forti investimenti nel settore delle mobilità elettrica pongono il problema dello sviluppo di una filiera europea delle batterie alla quale dovrebbe partecipare anche l'Italia insieme ad altri Paesi come Francia e Germania, onde evitare una eccessiva dipendenza futura dai produttori stranieri che impatterebbe in maniera negativa sull'elettrificazione progressiva del parco circolante sia pubblico che privato. Di conseguenza, l'intervento è finalizzato a potenziare le filiere in Italia nei settori fotovoltaico, eolico, batterie per il settore dei trasporti e per il settore elettrico con sviluppo di: i) nuovi posti di lavoro, ii) investimenti in infrastrutture industriali high-tech e automazione, R&D, brevetti e innovazione; iii) capitale umano, con nuove capacità e competenze.

Dalla lettura di quanto su riportato, si può affermare la compatibilità del progetto di cui al presente studio con il P.N.R.R.

5 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

5.1 MOTIVAZIONI RELATIVE ALLA SCELTA DEL SITO

La tecnologia utilizzata per il progetto attuale ha messo in campo le WTG di ultima generazione; pertanto, le alternative possono solo ricadere in marche e modelli differenti, identificati in fase di gara per l'approvvigionamento, ma che rispettano i parametri tecnici dimensionali espressi nella Relazione Generale di Progetto (cfr. elaborato con codice SEN-PD-R01_00).

In particolare, la scelta della WTG di riferimento, si basa sull'analisi della ventosità e produzione (cfr. relazione con codice SEN-SA-R05_00).

Pertanto, la scelta dimensionale e tecnologica ha seguito la logica dell'ottimizzazione in termini di efficienza e produzione con riduzione dell'impatto sull'ambiente e sul paesaggio. A proposito dell'inserimento nel paesaggio, in ossequio a quanto suggerito dalle Linee Guida nazionali di cui al DM 10/09/2010, per rispettare la distanza di 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore dal limite del centro abitato di Sennori, si è scelto di installare, in corrispondenza della postazione SEN-01 (la più vicina al limite del centro abitato di Sennori) una macchina con altezza al mozzo di rotazione pari a 98,5 m che raggiunge l'altezza di 180 m al tip (diametro del rotore di 163 m). L'aerogeneratore SEN-01 risulterà ben 20 m più basso delle altre macchine che si mantengono comunque a più di 1.200 m di distanza dal limite del centro abitato.

Come noto, il progetto di cui al presente SIA consiste nella realizzazione di un impianto eolico composto da n. 6 aerogeneratori, ciascuno dei quali in grado di sviluppare potenza nominale fino a 7 MW per una potenza complessiva installata fino a 42 MW.

Dallo studio anemologico si rileva una produzione annua media netta superiore a 2.000 ore/anno di funzionamento.

Con riferimento all'analisi delle aree non idonee si è rilevato che la zona scelta per la installazione dell'impianto è praticamente scevra da vincoli.

Si osservi, inoltre, che:

- Saranno sfruttate al massimo le viabilità esistenti che saranno semplicemente adeguate al transito dei mezzi, riducendo al minimo indispensabile la realizzazione di nuova viabilità (saranno adeguati circa 4,8 km di viabilità esistente; si prevede la realizzazione di nuova viabilità per un totale di circa 1 km di strade sterrate);
- La posa dei cavi di potenza avverrà lungo le strade di parco e lungo viabilità esistenti sterrate e asfaltate;
- L'area deputata ad accogliere l'edificio consegna sarà localizzata in un sito molto prossimo ai siti di impianto.
- I siti scelti per la realizzazione degli aerogeneratori ricadono in zone classificate come

agricole dal PUC di Sennori e, come tali, sono idonee alla realizzazione di impianti eolici.

5.2 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero, ovvero non realizzare l'iniziativa di cui al presente SIA, comporta la rinuncia alla produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili, FER. Ma, come noto, dalla SEN e dagli altri strumenti di programmazione analizzati, l'obiettivo principe della strategia comunitaria è quello di ridurre la produzione di energia da fonti fossili. Quindi produrre energia da FER significa ridurre emissioni di CO₂ (principale gas climalterante).

Sulla base del documento ISPRA del 2018 intitolato Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico (dati al 2016), si individua il seguente parametro riferito all'emissione di CO₂:

0,516 tCO₂/MWh

ovvero per ogni MWh prodotto da FER si evita l'immissione in atmosfera di 0,516 tCO₂.

Considerato che la produzione netta è stimata pari a circa 86.700 MWh/anno, il risparmio nell'emissione è pari a $(0,516 * 86.700) \text{ tCO}_2 = 44.737,2 \text{ tCO}_2$.

Si consideri, in ultimo, che la realizzazione del nuovo impianto è la migliore soluzione, attesa:

- l'analisi vincolistica effettuata,
- le tecnologie ad oggi disponibili per la massimizzazione della produzione di energia da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili).

6 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

6.1 COSTRUZIONE DEL NUOVO IMPIANTO

La costruzione del nuovo impianto comporterà:

- realizzazione di nuova viabilità e adeguamento di viabilità esistenti per l'accesso alle nuove postazioni di impianto;
- realizzazione di nuove piazzole a servizio degli aerogeneratori;
- posa in opera di elettrodotto interrato;
- realizzazione di un edificio di consegna.

Di seguito, si fornisce il dettaglio delle squadre che realizzeranno i lavori.

6.2 ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

6.2.1 Fase di costruzione del nuovo impianto

Per la costruzione del nuovo impianto saranno costituite apposite squadre così distinte:

- ✓ SQ01-Squadra realizzazione piazzole per montaggi e viabilità per trasporto main components;
- ✓ SQ02-Squadra per realizzazione pali di fondazione;
- ✓ SQ03-Squadra per la realizzazione dei plinti di fondazione;
- ✓ SQ04-Squadra per il montaggio degli aerogeneratori;
- ✓ SQ05-Squadra per la collocazione in opera cavi interrati;
- ✓ SQ06-Squadra per la realizzazione dell'edificio di consegna;
- ✓ SQ07-Squadra Commissioning (che include tutte le attività connesse alla messa in marcia dell'impianto)

Di seguito il dettaglio relativo alla composizione di ciascuna squadra. Si consideri, altresì, che in numero di squadre potrà essere aumentato in funzione delle necessità.

Tabella 6.1 – SQ01-Squadra realizzazione piazzole per montaggi e viabilità per trasporto main components

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Manovratore escavatore	Formazione piazzola di supporto per montaggio aerogeneratori e adeguamenti viabilità esistente, per il trasporto aerogeneratori.
2	Autista autocarro	Trasporto materiali
1	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali

Nr. risorse	Mansione	Attività
3	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
9	Totale risorse impegnate	

Si prevede l'impiego di almeno n. 1 squadra.

Tabella 6.2 – SQ02-Squadra per realizzazione pali di fondazione

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
1	Topografi	Controllo posizione asse aerogeneratore e posizione pali di fondazione
1	Manovratore trivella	Trivellazione pali di fondazione
2	Autista autocarro	Trasporto materiali
1	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
2	Ferraiolo	Per posa in opera gabbie per pali
2	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
10	Totale risorse impegnate	

Si prevede l'impiego di almeno n. 2 squadre.

Tabella 6.3 – SQ03-Squadra per la realizzazione dei plinti di fondazione

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
1	Autista autocarro	Trasporto materiali
1	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
3	Carpentiere	Addetti alla collocazione delle carpenterie del plinto di fondazione
2	Ferraiolo	Per posa in opera armature plinti di fondazione
2	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
10	Totale risorse impegnate	

Si prevede l'impiego di almeno n. 2 squadre.

Tabella 6.4 – SQ04-Squadra per il montaggio degli aerogeneratori

Nr. Risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
1	Manovratore main crane	Controllo gru principale con braccio tralicciato per il sollevamento dei main components
3	Manovratore gru	Supporto per la realizzazione del braccio tralicciato della main crane e per il sollevamento dei main components
5	Operaio specializzato	Attività di montaggio

Nr. Risorse	Mansione	Attività
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
15	Totale risorse impegnate	

Questa squadra si sposterà di piazzola in piazzola.

Tabella 6.5 – SQ05-Squadra per la collocazione in opera cavi interrati 36 kV

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
1	Manoperatore escavatore	Realizzazione trincea di scavo, supporto bobine cavi, ripristino trincea di scavo.
1	Autista autocarro	Trasporto materiali
3	Operaio specializzato	Posa in opera corda di rame cavi e F.O. e realizzazione giunti
3	Operaio specializzato	Ripristino asfalti ove necessario
3	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
12	Totale risorse impegnate	

Si prevede l'impiego di almeno n. 2 squadre.

Ove presenti strade asfaltate, sarà previsto l'impiego di n. 1 macchina scarificatrice e n. 1 macchina asfaltatrice.

Le attività connesse con la collocazione in opera dei cavi interrati sono indipendenti da quelle delle altre squadre.

Tabella 6.6 – SQ06- Squadra per la realizzazione dell'edificio di consegna

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
1	Manoperatore escavatore	Scavi, ove necessari, per posa cavi. Realizzazione scavi di fondazione
1	Autista autocarro	Trasporto materiali
1	Manoperatore gru	Per collocazione in opera cabine prefabbricate
3	Carpentiere	Collocazione carpenterie per opere di fondazione
3	Ferraio	Collocazione armature delle piastre di fondazione delle cabine elettriche prefabbricate
3	Elettricista	Cablaggi e attestazioni quadri
3	Elettrotecnico	Cablaggi e attestazioni quadri
3	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
19	Totale risorse impegnate	

Si prevede l'impiego di n. 1 squadra.

Anche le attività per la realizzazione dell'edificio consegna sono indipendenti da quelle delle altre squadre.

Tabella 6.7 – SQ07 -Squadra Commissioning (include le attività connesse alla messa in marcia dell'impianto)

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Tecnico sistemista	Attività di controllo software/hardware WTG
2	Tecnico programmatore	Attività di controllo software/hardware WTG
2	Elettrotecnici	Attività di controllo cavi e fibre ottiche WTG e in edificio di consegna
4	Elettricisti	Attività di controllo cavi e fibre ottiche WTG e in edificio di consegna
11	Totale risorse impegnate	

Si prevede l'impiego di n. 1 squadra.

Per la gestione a regime dell'impianto si prevede l'impiego di:

- ✓ n. 2 lavoratori addetti alla guardiana/sorveglianza con 3 turni giornalieri, anche con lavoro da remoto;
- ✓ n. 4 lavoratori addetti alla pulizia delle piazzole di servizio e delle aree edificio di consegna in un turno giornaliero, con interventi come da calendario delle manutenzioni programmate;

n. 12 lavoratori, di cui 6 specializzati, per la manutenzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, con interventi come da calendario delle manutenzioni programmate e interventi straordinari per riparazioni.

6.2.2 Cronoprogramma

Di seguito, si riporta un cronoprogramma che affronta uno scenario possibile di costruzione del parco in argomento.

Il tempo previsto per la realizzazione dell'opera è pari a 63 settimane come risulta dal cronoprogramma seguente:

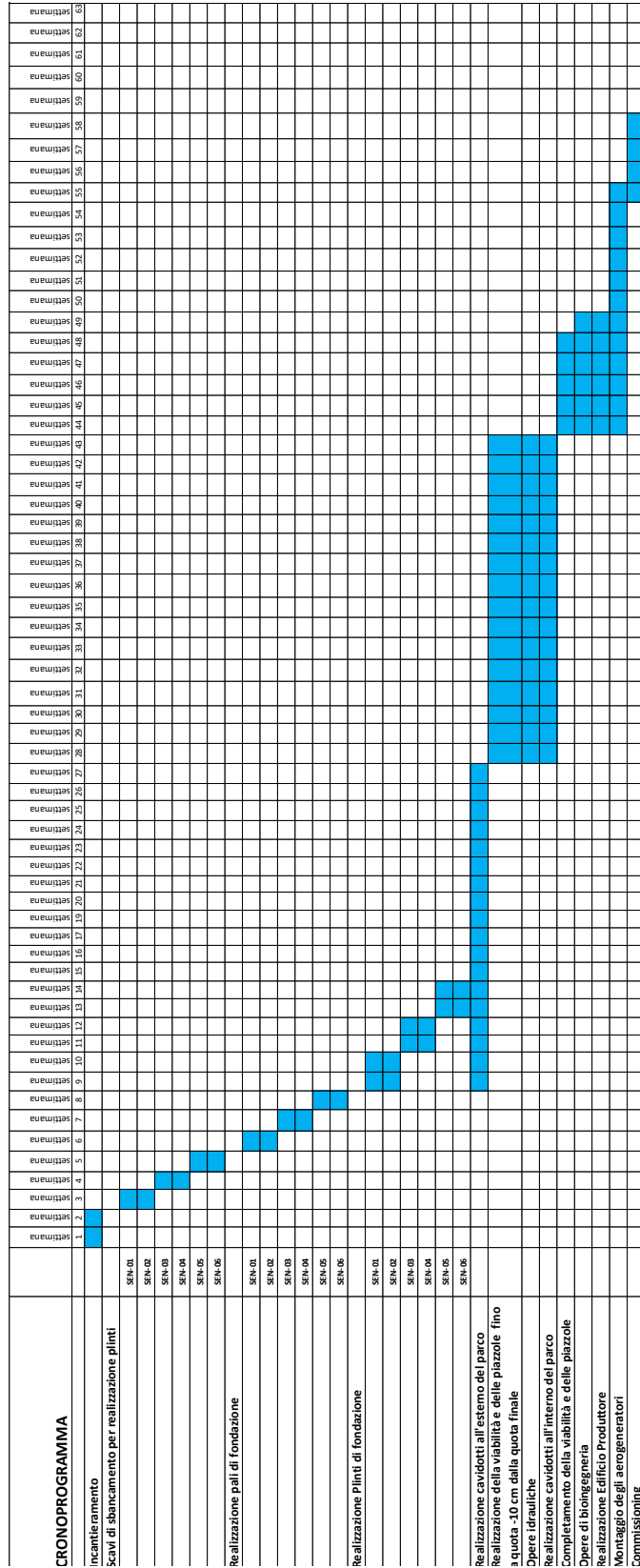


Figura 6.1 – cronoprogramma dei lavori

6.3 SIMULAZIONE DELLO STATO DELL'ARTE POST OPERAM

Di seguito si riportano alcune immagini che simulano l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale interessato. L'inserimento consente di visualizzare un adeguato intorno dell'area, utile alla valutazione di compatibilità.

Il massimo risultato della simulazione è stato ottenuto attraverso la ricostruzione realistica del tipo di aerogeneratore da installare. Una volta ottenuto il modello, questo è stato posto in ambiente Google Earth, nel prosieguo GE, in corrispondenza di ciascuna delle posizioni degli aerogeneratori, opportunamente georiferite. Di seguito un'immagine del modello di aerogeneratore ricostruito e inserito in ambiente GE.

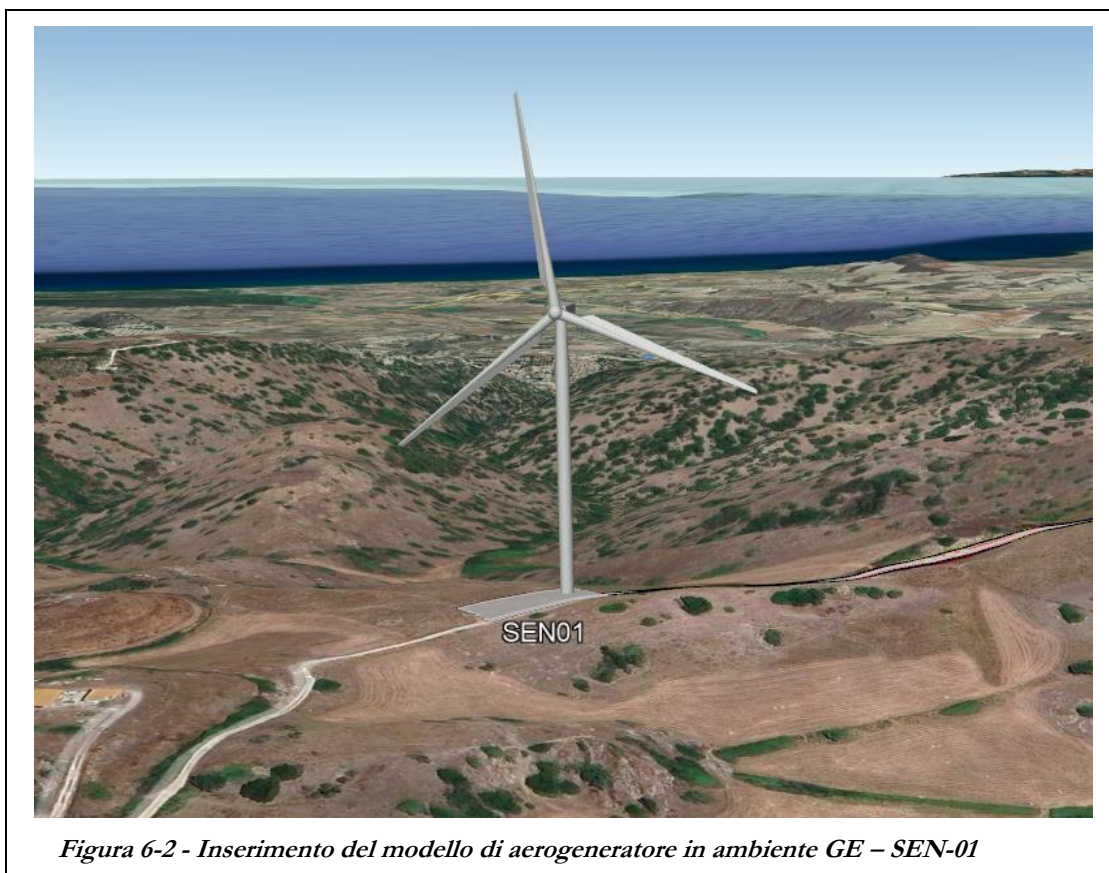


Figura 6-2 - Inserimento del modello di aerogeneratore in ambiente GE – SEN-01

Si osservi che le dimensioni dell'aerogeneratore sono assolutamente rispondenti alla realtà. Pertanto, inserire in ambiente GE i n. 6 aerogeneratori previsti dal progetto consiste nel fornire una simulazione assolutamente realistica di quanto si otterrà una volta realizzato l'impianto. Le immagini che seguono mostrano la collocazione degli aerogeneratori sui siti di progetto (si ribadisce, ancora una volta, che posizionamento e dimensioni delle macchine sono assolutamente coerenti con la realtà):

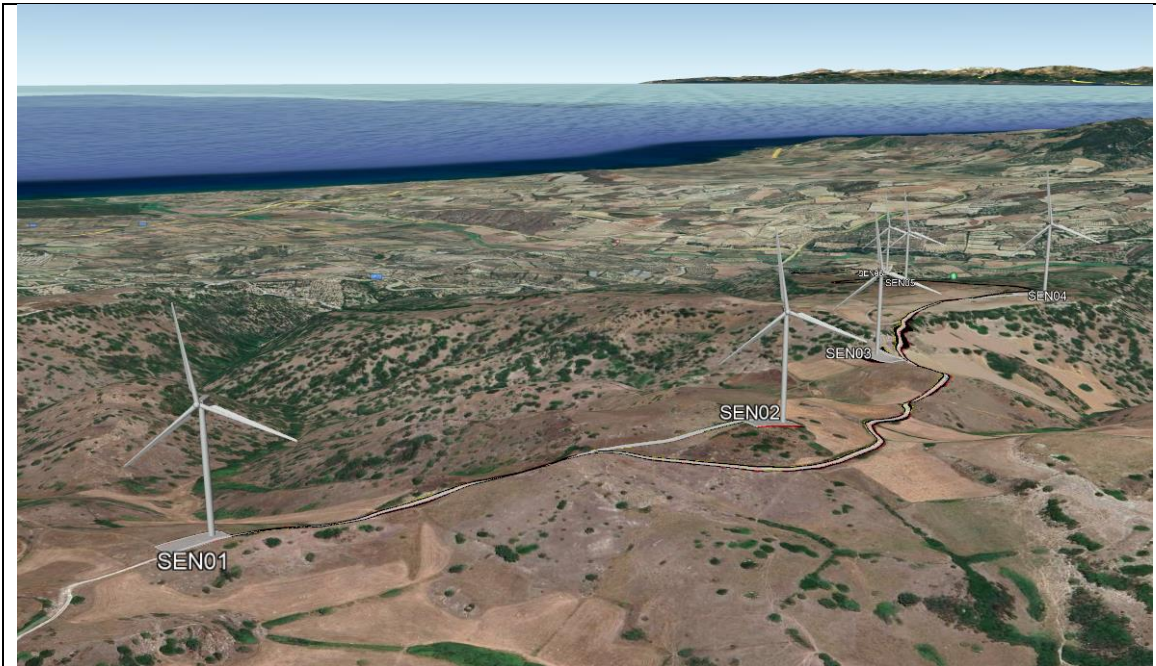


Figura 6-3 – Vista degli aerogeneratori in progetto – inquadratura sud-nord

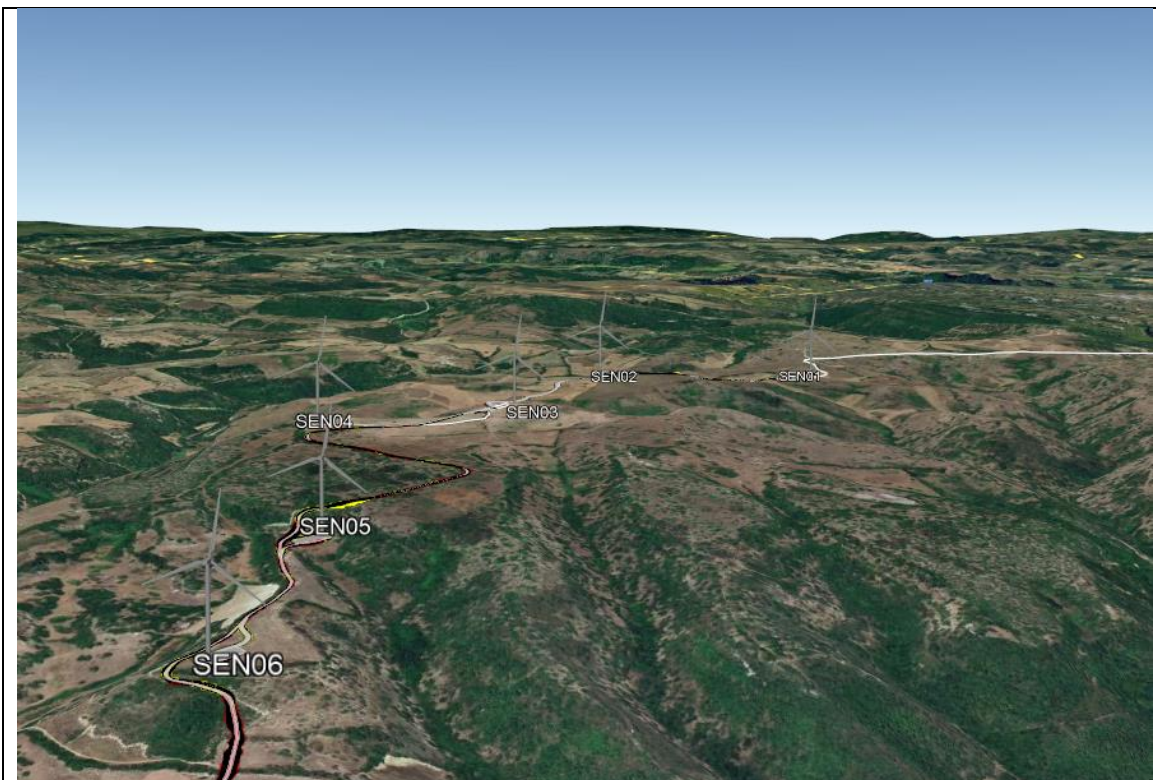


Figura 6-4 – Vista degli aerogeneratori in progetto – inquadratura nord-sud

Per ulteriori dettagli si consulti l'elaborato dal titolo *Analisi di intervisibilità*, codice SEN-SA-R13_00.

7 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

7.1 DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI

Il progetto di cui al presente SNT prevede sostanzialmente due fasi:

- ✓ Costruzione del nuovo impianto.
- ✓ Esercizio del nuovo impianto.
- ✓ Smontaggio impianto.

Di seguito si riporta una tabella che a partire dalle differenti fasi individua gli impatti attesi:

Descrizione impatto	Fase di costruzione		Fase di esercizio		Fase di smontaggio	
	si	no	si	no	si	no
Utilizzazione di territorio	x		x		x	
Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	x		x		x	
Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	x		x		x	
Biodiversità (flora/fauna)	x		x		x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x			x	x	
Inquinamento acustico	x		x		x	
Emissioni di vibrazioni	x		x		x	
Emissioni di luce		x		x		x
Emissioni di calore		x		x		x
Emissioni di radiazioni		x	x			x
Creazione di sostanze nocive		x		x		x
Smaltimento rifiuti	x		x		x	
Rischio per la salute umana		x	x			x
Rischio per il patrimonio culturale		x		x		x
Rischio per il paesaggio/ambiente	x		x			x
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x	x			x

Tabella 7.1 – Impatti distinti per fase

Una volta noti gli impatti e la relativa classificazione, di seguito si riportano le descrizioni degli impatti per ciascuna delle fasi.

7.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI COSTRUZIONE

La tabella che segue riporta gli impatti che possono verificarsi in fase di costruzione dell'impianto:

Descrizione impatto	Fase di costruzione	
	si	no
Utilizzazione di territorio	x	
Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	x	
Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	x	
Biodiversità (flora/fauna)	x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x	
Inquinamento acustico	x	
Emissioni di vibrazioni	x	
Emissioni di luce		x
Emissioni di calore		x
Emissioni di radiazioni		x
Creazione di sostanze nocive		x
Smaltimento rifiuti	x	
Rischio per la salute umana		x
Rischio per il patrimonio culturale		x
Rischio per il paesaggio/ambiente	x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x

Tabella 7.2 – Impatti nella fase di costruzione

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase.

7.2.1 Utilizzazione di territorio

Per la costruzione degli aerogeneratori sarà necessario occupare ben precise aree necessarie per lo stazionamento della gru principale e per lo stoccaggio dei componenti il sostegno troncoconico in acciaio dell'aerogeneratore, nonché dei componenti l'aerogeneratore.

Per tutti i dettagli grafici si rinvia all'elaborato avente codice SEN-PD-D27_00 e titolo PIAZZOLE AEROGENERATORI. Sempre nello stesso elaborato si può rilevare il dettaglio di tutti gli altri ingombri provvisori

Inoltre, saranno realizzati:

- ✓ Nuova viabilità di larghezza media pari a 5,00 m e lunghezza totale pari a circa 1 km.
- ✓ Adeguamenti di viabilità esistente (lunghezza di circa 4,8 km) per consentire il transito dei mezzi eccezionali deputati al trasporto dei main components degli aerogeneratori.
- ✓ Scavi, per una lunghezza complessiva di circa 18,5 km, necessari per la posa dei nuovi elettrodotti.
- ✓ Realizzazione dell'area di pertinenza dell'edificio di consegna che occuperà una superficie pari a circa (39,7 x 24,3) m=965 m².

Vanno, anche, considerate le aree da occupare per l'organizzazione del cantiere, ovvero quelle aree necessarie per:

- ✓ la collocazione dei baraccamenti a servizio delle maestranze individuate per la realizzazione

delle opere,

- ✓ lo stoccaggio di tutti i materiali necessari per la realizzazione delle opere,
- ✓ lo stoccaggio delle terre e rocce da scavo,
- ✓ lo stoccaggio dei rifiuti,
- ✓ il ricovero di tutti i mezzi d'opera.

L'ubicazione di tali aree sarà definita in fase di ottemperanza in quanto, in questa sede, ritenuto prematuro. L'area sarà individuata tenendo in debita considerazione il regime vincolistico dei luoghi.

7.2.2 Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo

Preliminarmente alla trattazione del presente paragrafo, va ricordato che il suolo costituisce una delle componenti del territorio. Ciò detto, l'uso del suolo va identificato come la modifica della copertura del suolo da naturale ad artificiale. La modifica si concretizza a causa delle seguenti opere:

- ✓ Realizzazione delle piazzole di servizio degli aerogeneratori;
- ✓ Realizzazione delle viabilità di accesso alle postazioni di ciascun aerogeneratore.
- ✓ Realizzazione dell'edificio di consegna.

Con riferimento alla possibile alterazione della qualità del suolo, tale eventualità potrà verificarsi in caso di perdite di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Nella fase di cantiere saranno adottate opportune misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo derivante dalla manipolazione e movimentazione di prodotti chimici/combustibili.

7.2.3 Utilizzazione di risorse idriche e scarichi

L'impiego di risorse idriche si concretizzerà per almeno due motivi:

- ✓ Il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione (in area parco e in area edificio di consegna).
- ✓ L'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere di cui di seguito: piazzole, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza, opere civili nell'area edificio di consegna.

Con riferimento agli scarichi, di seguito alcune considerazioni. La produzione di effluenti liquidi nella fase di cantiere è sostanzialmente imputabile ai reflui civili legati alla presenza del personale in cantiere e per la durata dello stesso. In tale fase non è prevista l'emissione di reflui neri, in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici e i reflui saranno smaltiti

periodicamente come rifiuti, da ditte specializzate.

7.2.4 Impatto sulle biodiversità

Preliminarmente va ricordato che per biodiversità si intende la coesistenza in uno stesso ecosistema di diverse specie animali e vegetali che crea un equilibrio naturale unico, grazie alle loro reciproche relazioni.

Ciò detto, la realizzazione

- ✓ delle piazzole su cui dovranno stazionare i mezzi di sollevamento per le attività di montaggio,
- ✓ delle viabilità di accesso alle postazioni,
- ✓ delle trincee di scavo per la posa degli elettrodotti interni al parco (cioè tra una postazione e l'altra);

può comportare un impatto sulla flora esistente. Tuttavia, si rileva che le aree necessarie insistono su zone caratterizzate da attività agro-zootecniche con prevalenza di pascolo.

La posa in opera dell'elettrodotto di collegamento tra area parco ed edificio di consegna e tra edificio di consegna e Stazione Elettrica Terna sarà effettuata lungo viabilità di parco e lungo viabilità esistenti asfaltate e sterrate.

Atteso che i siti interessati

- ✓ dalla realizzazione degli aerogeneratori e dalla realizzazione delle opere elettriche sono oggetto di attività agro-zootecniche,
- ✓ dalla posa degli elettrodotti sono sedi viarie, anche asfaltate,

si può affermare che è elevato il grado di antropizzazione dei siti, cosa che limita il proliferare di specie vegetazionali di tipo spontaneo e di fauna di tipo stanziale; al più i siti sono interessati da fauna di passaggio. Inoltre, la realizzazione delle opere civili dell'impianto sarà realizzata con l'ausilio di mezzi di stazza simile a quelli utilizzati per la coltivazione dei fondi. L'impatto sulla fauna in transito può ritenersi equipollente a quello provocato dall'impiego di mezzi agricoli: quindi, la realizzazione dell'impianto non può provocare aggravio dell'impatto cui è già soggetta la fauna per effetto delle normali e ordinarie attività di gestione dei fondi agricoli.

Alla luce delle analisi effettuate per i siti interessati dalla realizzazione dell'impianto e delle opere connesse, l'impatto sulla flora può ritenersi del tutto trascurabile. Di conseguenza anche l'impatto sulla fauna può ritenersi trascurabile.

7.2.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per la costruzione del

nuovo impianto. Per i gas serra si faccia riferimento alle emissioni di gas di scarico. Inoltre, va considerata la produzione di polveri dovuta ai movimenti terra necessari per la realizzazione delle opere. Si tratta, in particolare di:

- ✓ attività di adeguamento di viabilità esistenti;
- ✓ realizzazione di nuove viabilità e delle piazzole a servizio degli aerogeneratori;
- ✓ scavi per la realizzazione delle fondazioni in conglomerato cementizio armato degli aerogeneratori;
- ✓ trivellazione e getto pali di fondazione (eventuale attività);
- ✓ getto dei plinti di fondazione in conglomerato cementizio armato a sostegno degli aerogeneratori;
- ✓ attività di erection (montaggio) degli aerogeneratori;
- ✓ scavi per la posa degli elettrodotti;
- ✓ posa in opera degli elettrodotti;
- ✓ attività di site preparation per l'area dell'edificio di consegna;
- ✓ scavi per la posa dei cavidotti e dei pozzetti di servizio in area edificio di consegna;
- ✓ scavo per la realizzazione delle fondazioni di dell'edificio di consegna;
- ✓ getto delle opere di fondazione dell'edificio di consegna;
- ✓ realizzazione dell'edificio di consegna;
- ✓ realizzazione del piazzale di servizio dell'edificio di consegna.

7.2.6 Inquinamento acustico

L'unica fonte di inquinamento acustico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- ✓ Movimenti terra per la realizzazione delle piazzole di supporto per il montaggio degli aerogeneratori.
- ✓ Trivellazioni per il getto dei pali di fondazione;
- ✓ Getto dei plinti di fondazione
- ✓ Trasporto main components nuovi aerogeneratori.
- ✓ Scavi per la posa in opera dei cavi di potenza.
- ✓ Trasporti in genere.
- ✓ Montaggio aerogeneratori.
- ✓ Ripristino aree come ante operam.
- ✓ Realizzazione di tutte le opere civili, elettriche ed elettromeccaniche a corredo dell'area edificio di consegna.

7.2.7 Emissione di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse con l'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività di cui al paragrafo precedente.

In particolare, il D. Lgs. 81/2008 e ss. mm. e ii. individua le vibrazioni pericolose per la salute umana, solo con riferimento alle attività lavorative, ambito assolutamente pertinente al caso in esame.

L'art. 201 del Decreto individua i valori limite di esposizione e i valori di azione. Tali dati vengono di seguito ricordati:

- 1) Si definiscono i seguenti valori limite di esposizione e valori di azione.
 - a) per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
 1. il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 5 m/s^2 ; mentre su periodi brevi è pari a 20 m/s^2 ;
 2. il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione, è fissato a $2,5 \text{ m/s}^2$.
 - b) per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:
 1. il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a $1,0 \text{ m/s}^2$; mentre su periodi brevi è pari a $1,5 \text{ m/s}^2$;
 2. il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a $0,5 \text{ m/s}^2$.
- 2) Nel caso di variabilità del livello di esposizione giornaliero va considerato il livello giornaliero massimo ricorrente.

L'articolo 202 del Decreto ai commi 1 e 2 prescrive l'obbligo, da parte dei datori di lavoro di valutare il rischio da esposizione a vibrazioni dei lavoratori durante il lavoro. La valutazione dei rischi è previsto che possa essere effettuata senza misurazioni, qualora siano reperibili dati di esposizione adeguati presso banche dati dell'ISPESL e delle regioni o direttamente presso i produttori o fornitori. Nel caso in cui tali dati non siano reperibili è necessario misurare i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

La valutazione, con o senza misure, dovrà essere programmata ed effettuata ad intervalli regolari da parte di personale competente. Essa dovrà valutare i valori di esposizione cui sono esposti i lavoratori in relazione ai livelli d'azione e i valori limite prescritti dalla normativa.

La valutazione deve prendere in esame i seguenti fattori:

- a. i macchinari che espongono a vibrazione e i rispettivi tempi di impiego nel corso delle lavorazioni, al fine di valutare i livelli di esposizione dei lavoratori in relazione ai livelli d'azione e valori limite prescritti dalla normativa

- b. gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;
- c. gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- d. le informazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura ai sensi della Direttiva Macchine;
- e. l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione a vibrazioni meccaniche;
- f. condizioni di lavoro particolari come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide.

Inoltre, la vigente normativa prescrive che la valutazione del rischio da esposizione a vibrazioni prenda in esame: "il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti". In presenza di vibrazioni impulsive è pertanto necessario integrare la valutazione dell'esposizione con ulteriori metodiche valutative che tengano in considerazione l'impulsività della vibrazione.

Si ribadisce che il rischio vibrazioni è connesso con le lavorazioni e, quindi, ha un impatto diretto solo sui lavoratori.

7.2.8 Smaltimento rifiuti

Con riferimento alla produzione di rifiuti, si consideri che le tipologie possono essere compendiate come segue:

- ✓ Imballaggi di varia natura.
- ✓ Acque di lavaggio delle betoniere.
- ✓ Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato, conduttori in rame/alluminio, materiali plastici, materiale elettrico/elettronico).
- ✓ Terre e rocce da scavo.

Con riferimento alle terre e rocce da scavo, sarà privilegiato il riutilizzo nei siti di produzione. Per ulteriori dettagli si rinvia al Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, codice SEN-SA-R04_00.

7.2.9 Rischio per il paesaggio/ambiente

La realizzazione delle opere provocherà via via un impatto sul paesaggio. L'impatto è legato sostanzialmente a:

- ✓ attivazione delle aree per l'organizzazione del cantiere;

- ✓ apertura delle aree dei lavori per la realizzazione di piazzole di servizio e viabilità di nuova realizzazione;
- ✓ attività di realizzazione delle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato a sostegno degli aerogeneratori;
- ✓ attività di montaggio degli aerogeneratori previsti dal progetto;
- ✓ delimitazioni dei cantieri mobili per la posa dell'elettrodotto;
- ✓ apertura delle aree di cantiere per la realizzazione dell'edificio di consegna.

7.3 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI ESERCIZIO

La tabella che segue riporta gli impatti che possono verificarsi in fase di esercizio del nuovo impianto:

Descrizione impatto	Fase di esercizio	
	si	no
Utilizzazione di territorio	x	
Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	x	
Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	x	
Biodiversità (flora/fauna)	x	
Emissione di inquinanti/gas serra		x
Inquinamento acustico	x	
Emissioni di vibrazioni	x	
Emissioni di luce		x
Emissioni di calore		x
Emissioni di radiazioni	x	
Creazione di sostanze nocive		x
Smaltimento rifiuti	x	
Rischio per la salute umana	x	
Rischio per il patrimonio culturale		x
Rischio per il paesaggio/ambiente	x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	x	

Tabella 7.3 - Impatti nella fase di esercizio

In questa sede si ricordi che:

1. una volta realizzate le opere, gli adeguamenti della viabilità saranno dismessi;
2. ove possibile, le piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno ridotte al minimo necessario per la effettuazione delle attività di manutenzione ordinaria.
3. l'utilizzazione di risorse idriche sarà limitata allo stretto indispensabile, limitatamente ad attività di manutenzione straordinaria;
4. l'impatto sull'avifauna sarà minimo in quanto è stato dimostrato che le specie ornitiche sono in grado di adattarsi alle nuove condizioni fisiche dell'ambiente in cui vivono: pertanto, è verosimile che le specie ornitiche frequentino con minore assiduità aree già

- interessate da impianti eolici;
5. l'emissione di gas serra e di inquinanti sarà anch'essa limitata allo stretto indispensabile e, comunque, limitatamente ad attività di manutenzione ordinaria/straordinaria;
 6. l'inquinamento acustico sarà ridotto, grazie alla installazione di aerogeneratori di ultima generazione e all'altezza del mozzo di rotazione fino a 118 m;
 7. l'emissione di vibrazioni è praticamente trascurabile e non ha effetti sulla salute umana;
 8. l'emissione di radiazioni elettromagnetiche è limitata e si esaurisce entro pochi metri dall'asse dei cavi di potenza; inoltre, per le viabilità interessate dal passaggio dei cavi non si prevedono permanenze tali da creare nocimento alla salute umana;
 9. non si rilevano particolari rischi per la salute umana, come risulta dagli studi di approfondimento di cui è corredato il progetto definitivo e lo SIA;
 10. il rischio per il paesaggio è mitigato principalmente dal numero ridotto di aerogeneratori previsti, dal colore che sarà dato ai sostegni tubolari e dalla bassa velocità di rotazione del rotore;
 11. non vi sono effetti cumulativi significativi per la presenza di altri impianti in quanto sono state rispettate le Linee Guida nazionali nel posizionamento dei nuovi aerogeneratori.
 12. In ultimo, si osservi che per gli impatti negativi, seppure permanenti, la valutazione è comunque sempre "bassa".

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase.

7.3.1 Utilizzazione di territorio

In fase di esercizio non si prevede utilizzazione di territorio, a meno di temporanee occupazioni che potranno verificarsi nel caso di attività di manutenzione ordinaria o straordinaria. Si tratta, nel caso specifico, della necessità di

- ✓ ricostituire le gru principale di grossa stazza per il raggiungimento della quota di installazione della navicella (si ricordi che il mozzo di rotazione si trova fino alla quota di 118 m rispetto al terreno); in questo caso si dovrà procedere alle occupazioni di territorio per la realizzazione di piazzole ausiliarie necessarie per l'assemblaggio della gru principale;
- ✓ aprire cantieri stradali temporanei per attività sull'elettrodotto;
- ✓ realizzare allargamenti temporanei della viabilità per il passaggio di mezzi eccezionali.

Non si prevedono occupazioni di territorio per le attività di manutenzione dell'edificio di consegna, in quanto il cantiere potrà essere aperto all'interno della stessa area, senza pregiudizio per la componente ambientale trattata.

7.3.2 Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo

L'impianto, durante l'esercizio, occuperà

- ✓ per ciascuna piazzola una superficie di 1.236,25 m² (che includono anche l'impronta del plinto di fondazione) per un totale di 7.417,5 m² (si ricordi che saranno installati n. 6 aerogeneratori);
- ✓ per la viabilità un totale di circa 5,8 km di lunghezza che per una larghezza mediamente pari di 5 m implica l'occupazione di circa 29.000 m².
- ✓ Il totale è pertanto pari a $(7.420 + 29.000) = 36.420$ m² (arrotondato per eccesso) cui aggiungere l'ingombro dell'area destinata all'edificio di consegna, pari a circa 1.000 m².

In fase di esercizio non si prevede impatto sul suolo, a meno di quello dovuto:

- ✓ alla ricostituzione di piazzole ausiliarie per l'assemblaggio della gru principale (cfr. paragrafo precedente);
- ✓ agli allargamenti temporanei della viabilità per eventuali trasporti eccezionali (cfr. paragrafo precedente).

In caso di manutenzioni all'interno dell'area edificio di consegna (cfr. paragrafo precedente) non si verificherà impatto su suolo, in quanto l'area di cantiere sarà aperta all'interno dell'area stessa.

Con riferimento alla possibile alterazione della qualità del suolo, tale eventualità potrà verificarsi in caso di perdite di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi utilizzati in fase di manutenzione ordinaria/straordinaria dell'impianto eolico. Per evitare eventuali contaminazioni delle matrici suolo e acqua si procederà secondo apposite modalità che saranno descritte successivamente.

7.3.3 Utilizzazione di risorse idriche e scarichi

Durante la fase di esercizio non si prevede un grande impiego di risorse idriche, se non in caso di movimenti terra, seppur temporanei, per le fasi di manutenzione ordinaria/straordinaria, già discussi nei precedenti paragrafi. Si ricordi, infatti, che i movimenti terra provocano il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali è necessario l'impiego di acqua che può essere nebulizzata attraverso appositi cannoni, o semplicemente aspersa sul terreno e le viabilità.

7.3.4 Impatto sulle biodiversità

Con riferimento alla vegetazione non sono evidenziabili impatti significativi, in quanto i siti in cui è prevista la realizzazione dell'impianto non interferiscono con aree di rilevanza naturalistica: i siti sono, infatti, ubicati all'interno di una matrice agricola.

Per quanto concerne gli ecosistemi, non sono attesi impatti in fase di esercizio: l'ecosistema prevalente è quello delle zone agricole, per il quale valgono le considerazioni già fatte sulla componente vegetazione.

Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto è compatibile con la prosecuzione delle attività agro-

zootecniche tipiche della zona (non mancano svariati esempi in tal senso). Inoltre, l'impianto è compatibile con la fauna terrestre in transito. Di certo non potrà essere presente fauna stanziale, a causa del fatto che i fondi limitrofi sono oggetto di attività agro-zootecniche, e quindi da tempo già antropizzati.

L'unico impatto atteso è quello sull'avifauna e sulla chiroterofauna.

7.3.5 Emissione di inquinanti/gas serra

L'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio, ad esclusione delle emissioni delle autovetture utilizzate dal personale per attività di O&M, attività sporadiche e di brevissima durata. Tali attività riguardano l'area dell'edificio di consegna e i n. 6 aerogeneratori previsti.

Tali emissioni sono ovviamente da considerarsi di entità trascurabile rispetto all'impatto complessivo sulla componente che può ritenersi, al contrario, positivo in quanto la produzione di energia da fonte eolica permette di evitare l'uso di combustibili fossili con conseguente riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO₂, SO₂, NO_x, CO.

I benefici ambientali attesi possono essere, pertanto, facilmente espressi in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibili fossili.

7.3.6 Inquinamento acustico

In fase di esercizio, gli impatti sono dovuti a:

- ✓ Funzionamento degli aerogeneratori.
- ✓ Impiego di macchinari e mezzi d'opera in fase di manutenzione ordinaria.
- ✓ Impiego di mezzi meccanici di grossa stazza in fase di manutenzione straordinaria.

Per ulteriori dettagli si rinvia allo Studio di impatto acustico, codice SEN-SA-R06_00.

7.3.7 Emissione di vibrazioni

Anche con riferimento a questo impatto si rilevano le stesse fonti di cui al paragrafo precedente, ovvero:

- ✓ Funzionamento degli aerogeneratori.
- ✓ Impiego di macchinari e mezzi d'opera in fase di manutenzione ordinaria.
- ✓ Impiego di mezzi meccanici di grossa stazza in fase di manutenzione straordinaria.

7.3.8 Emissione di radiazioni

Il vettoriamento dell'energia prodotta dal parco eolico genera un campo elettromagnetico nell'intorno dei cavi di potenza che saranno interrati a una profondità di almeno un metro. Stessa cosa dicasi per i campi elettromagnetici indotti dall'esercizio dell'edificio di consegna. Di questo impatto si tratterà ampiamente al capitolo successivo relativo alle mitigazioni.

7.3.9 Smaltimento rifiuti

Per il regolare esercizio degli aerogeneratori e delle aree interessata dall'edificio di consegna, le squadre che si occuperanno della manutenzione ordinaria produrranno le seguenti tipologie di rifiuto:

- ✓ Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione.
- ✓ Filtri dell'olio.
- ✓ Materiale filtrante, stracci.
- ✓ Imballaggi in materiali misti.
- ✓ Imballaggi misti contaminati.
- ✓ Apparecchiature elettriche fuori uso.
- ✓ Neon esausti integri.
- ✓ Liquido antigelo.
- ✓ Materiale elettronico.
- ✓ Acidi delle batterie.
- ✓ Batterie esauste.
- ✓ Componenti non specificati altrimenti.

Le attività di manutenzione saranno gestite mediante ditte esterne autorizzate alla gestione dei rifiuti.

7.3.10 Rischio per la salute umana

Con riferimento ai rischi per la salute umana, di seguito un elenco di quelli possibili:

- ✓ Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- ✓ Incidenti dovuti al crollo della torre di sostegno.
- ✓ Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- ✓ Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- ✓ Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- ✓ Effetti dovuti alle vibrazioni.

7.3.11 Rischio per il paesaggio/ambiente

Una volta realizzato, l'impianto avrà un certo impatto sul paesaggio.

L'analisi puntuale delle modificazioni subite dal paesaggio è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista. I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nell'elaborato dal titolo Analisi di intervisibilità, codice SEN-SA-R13_00.

Inoltre, si rinvia alla relazione Paesaggistica, codice SEN-SA-R12_00.

7.3.12 Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati

L'analisi del cumulo con altri impianti è stata condotta attraverso le informazioni desumibili dalle seguenti fonti:

- ✓ Google Earth;
- ✓ Sito web del ministero all'indirizzo: <https://va.mite.gov.it/it-IT>;
- ✓ Portale delle autorizzazioni ambientali della Regione Sardegna all'indirizzo: <https://portal.sardegna.sira.it/web/sardegnaambiente/ricerca-dei-progetti>.

Il risultato dell'analisi condotta è riportato nell'elaborato grafico aventi codice SEN-SA-D34_00 in cui sono stati rappresentati i seguenti elementi:

- ✓ Impianti fotovoltaici ed eolici esistenti;
- ✓ Impianti fotovoltaici ed eolici in fase di autorizzazione;
- ✓ Impianto eolico autorizzato.

Dall'analisi si evince che l'impianto proposto dista almeno 8.000 m da un impianto eolico esistente o in fase di autorizzazione.

Per ulteriori approfondimenti si rinvia ai dettagli delle tavole grafiche di riferimento.

Risulta assolutamente soddisfatta una delle misure di mitigazione proposta dalle Linee Guida Nazionali di cui all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio". Le Linee Guida suggeriscono di adottare distanze tra gli assi degli aerogeneratori pari:

- ✓ al minimo a 3 volte il Diametro del rotore;
- ✓ al massimo a 7 volte il Diametro del rotore.

Ricordando che il Diametro del rotore è pari a 163 m:

- ✓ la distanza minima deve essere pari ad almeno 489 m, ovvero 0,489 km;
- ✓ la distanza massima deve essere pari ad almeno 1.141 m, ovvero 1,14 km.

L'analisi numerica appena fatta conferma il minimo impatto per effetto del cumulo di impianti.

In questa sede si desidera precisare che, con riferimento a

- ✓ inquinamento acustico,

- ✓ impatto visivo,
- ✓ impatti sull'avifauna,

in base al rispetto delle distanze imposte dalle Linee Guida tra impianto nuovo e impianti limitrofi, è possibile considerare accettabili i conseguenti impatti cumulativi.

7.4 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI SMONTAGGIO

La tabella che segue riporta gli impatti che possono verificarsi in fase di dismissione dell'impianto:

Descrizione impatto	Fase di smontaggio	
	si	no
Utilizzazione di territorio	x	
Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo	x	
Utilizzazione di risorse idriche e scarichi	x	
Biodiversità (flora/fauna)	x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x	
Inquinamento acustico	x	
Emissioni di vibrazioni	x	
Emissioni di luce		x
Emissioni di calore		x
Emissioni di radiazioni		x
Creazione di sostanze nocive		x
Smaltimento rifiuti	x	
Rischio per la salute umana		x
Rischio per il patrimonio culturale		x
Rischio per il paesaggio/ambiente		x
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x

Tabella 7.4 – Impatti nella fase di smontaggio

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase.

7.4.1 Utilizzazione di territorio

Lo smantellamento dell'impianto comporta la creazione delle piazzole necessarie per lo smontaggio, nell'ordine che segue, di:

- ✓ Rotore.
- ✓ Mozzo di rotazione.
- ✓ Navicella.
- ✓ Sostegno in acciaio tronco-conico composto da top section, midelle sections e bottom section: lo smontaggio avverrà elemento per elemento come in fase di costruzione.

Per lo smontaggio del rotore sarà necessario predisporre una piazzola uguale a quella creata in fase

di costruzione. Ciascuna delle componenti smontate sarà temporaneamente stoccata in piazzola per il successivo allontanamento. Ove possibile le componenti saranno allontanate in real time.

Una ulteriore considerazione va fatta sulla dismissione dei cavi. In particolare, saranno effettuati scavi per il totale previsto in fase di realizzazione. Gli scavi saranno chiusi tempestivamente, via via che vengono dismessi i cavi, occupando il territorio per brevi lassi temporali. Per lo smantellamento dell'edificio di consegna non si prevede impatto su territorio.

7.4.2 Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo

La creazione delle piazzole per lo smontaggio degli aerogeneratori, di cui al paragrafo precedente, comporta che le stesse siano opportunamente compattate per consentire i sollevamenti in sicurezza. Ciò implica un temporaneo impatto sul suolo. Per lo smantellamento dei cavi di potenza e dell'edificio di consegna non si prevedono particolari impatti, in quanto il suolo ha subito modifiche a seguito delle attività di costruzione di cui ampiamente trattato.

Con riferimento alla possibile alterazione della qualità del suolo, tale eventualità potrà verificarsi in caso di perdite di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Nella fase di cantiere saranno adottate opportune misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo derivante dalla manipolazione e movimentazione di prodotti chimici/combustibili.

7.4.3 Utilizzazione di risorse idriche e scarichi

L'unico impiego di risorsa idrica può essere connesso ai movimenti terra necessari per il ripristino delle aree come ante operam e per la dismissione dei cavi di potenza. L'azione di mezzi meccanici può provocare il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali sarà impiegata acqua nebulizzata.

Con riferimento agli scarichi, di seguito alcune considerazioni. La produzione di effluenti liquidi nella fase di cantiere è sostanzialmente imputabile ai reflui civili legati alla presenza del personale in cantiere e per la durata dello stesso. In tale fase non è prevista l'emissione di reflui neri, in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici e i reflui smaltiti periodicamente come rifiuti, da idonee ditte.

7.4.4 Impatto sulle biodiversità

La realizzazione delle piazzole su cui dovranno stazionare i mezzi di sollevamento per le attività di smontaggio può comportare un impatto sulla flora esistente in corrispondenza delle aree su cui realizzare le citate piazzole. La dismissione delle linee elettriche avverrà lungo viabilità esistenti e

pertanto non saranno intaccate coltivazioni di alcun tipo. La stessa cosa può dirsi per lo smantellamento dell'edificio di consegna.

Alla luce di quanto detto, l'impatto sulla flora può ritenersi medio basso.

L'impatto sulla fauna terrestre si ritiene del tutto trascurabile, considerato che comunque la presenza dell'impianto e le attività agro-zootecniche in aree limitrofe conferisce ai siti la caratteristica di essere antropizzati. Quindi sarà molto improbabile la presenza di specie stanziali. L'avifauna trarrà evidente vantaggio dallo smantellamento dell'impianto.

7.4.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per il ripristino come ante operam delle aree su cui insistono gli aerogeneratori, nonché per la dismissione dei cavi di potenza e dell'edificio di consegna. Per i gas serra si faccia riferimento alle emissioni di gas di scarico, necessariamente emessi in fase di funzionamento.

7.4.6 Inquinamento acustico

L'unica fonte di inquinamento acustico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- ✓ Movimenti terra per la realizzazione delle piazzole necessarie allo stazionamento dei mezzi utili per l'attuazione dello smontaggio degli aerogeneratori.
- ✓ Movimenti terra per la dismissione dei cavi di potenza.
- ✓ Smontaggio aerogeneratori e con essi delle opere in elevazione e in fondazione per il sostegno degli stessi.
- ✓ Smontaggi e demolizioni delle opere nell'area di pertinenza dell'edificio di consegna.
- ✓ Ripristino aree come ante operam.

7.4.7 Emissione di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse con l'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività di cui al paragrafo precedente. Per le valutazioni si rinvia a quanto già indicato per la fase di costruzione.

7.4.8 Smaltimento rifiuti

Lo smantellamento dell'impianto comporterà la produzione di materiali come appresso ricordato:

- ✓ Aerogeneratori.
- ✓ Acciaio delle strutture di sostegno.
- ✓ Calcestruzzo delle opere di fondazione.
- ✓ Cavi di potenza.
- ✓ Conduttori in rame della maglia di terra.
- ✓ Apparecchiature elettriche.
- ✓ Quadri elettrici e componentistica elettrica.
- ✓ Calcestruzzi provenienti dallo smantellamento delle opere civili in area di pertinenza dell'edificio di consegna.
- ✓ Cavidotti in PEad provenienti dall'area edificio di consegna.
- ✓ Asfalti.
- ✓ Pozzetti prefabbricati.
- ✓ Cabine prefabbricate.

Inoltre, si osservi che gli aerogeneratori smontati contengono al loro interno oli lubrificanti e liquidi di raffreddamento che di per sé sono classificati come rifiuti.

8 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI

8.1 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

8.1.1 Utilizzazione di territorio

Fermo restando la necessità di occupare determinate aree per la realizzazione delle opere, si avrà cura di impegnare le superfici strettamente necessarie e, quindi, di ottimizzare gli spazi delle aree di cantiere, ove per aree di cantiere vanno intese le aree all'interno delle quali si svolgeranno i lavori. Lo stesso principio andrà applicato per l'occupazione delle aree necessarie per l'organizzazione del cantiere, ovvero quelle aree in cui si troveranno collocazione i box di cantiere delle imprese esecutrici, magazzini, le aree stoccaggio materiali per la costruzione dell'opera, le aree per lo stoccaggio temporaneo di materiali provenienti dagli scavi, le aree per la pulizia e il ricovero dei mezzi da lavoro, le aree per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti. In questo modo si potranno ridurre al minimo gli impatti sul territorio.

Inoltre, appare utile approfondire, in questa sede, le interferenze con il traffico veicolare, che avverranno principalmente in occasione delle seguenti attività:

- Fornitura di conglomerato cementizio per il getto in opera delle fondazioni degli aerogeneratori.
- Trasporto degli anchor cage.
- Trasporto dei main components degli aerogeneratori, costituiti da:
 - Tower section Bottom (primo elemento tronco-conico in acciaio connesso con l'anchor cage).
 - Tower section Mid1 (secondo elemento tronco conico in acciaio).
 - Tower section Mid2 (terzo elemento tronco-conico in acciaio).
 - Tower section Mid3 (quarto elemento tronco-conico in acciaio).
 - Tower section Top (quinto elemento tronco-conico in acciaio).
 - Nacelle (navicella).
 - Rotor hub (mozzo di rotazione).
 - Blade (pala).
- Trasporto di elementi prefabbricati.
- Trasporto di tutte le componenti elettriche.

Fermo restando che:

- ✓ Fornitura di conglomerato cementizio (che avverrà da impianti limitrofi all'area in argomento posti lungo le principali viabilità),
- ✓ Trasporto dell'anchor cage,

possono farsi rientrare nell'ambito di trasporti ordinari, l'attenzione maggiore sarà puntata sulla movimentazione dei main components (si ricordi, a titolo esemplificativo, che la blade ha una lunghezza di circa 81,5 m) oggetto di trasporti eccezionali. Il trasporto sarà effettuato secondo ben precise cadenze concertate con i gestori della viabilità pubblica, in modo da ridurre al minimo eventuali criticità.

Con riferimento agli accessi, si ricordi preliminarmente che la viabilità principale di accesso alle postazioni di impianto si dirama dalla Strada Provinciale SP72. Eventuali interferenze saranno limitate nel tempo e si concluderanno una volta completati i trasporti in corrispondenza di tutte le postazioni del parco.

8.1.2 Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo

La modifica dell'uso del suolo, come detto, riguarda la modifica della copertura del suolo da naturale ad artificiale. In fase di costruzione si limiterà allo stretto indispensabile la modifica della copertura, limitandola sostanzialmente:

- ✓ alle aree di pertinenza degli aerogeneratori,
- ✓ all'area destinata all'edificio di consegna.

Si osservi che la finitura superficiale utilizzata è costituita da misto granulometrico di origine naturale. Quindi, il consumo di suolo non si configura in maniera impattante tanto quanto procedere con l'asfaltatura delle superfici stradali. Nel caso di specie si può parlare di un impatto lieve con una elevata possibilità di riduzione efficace dell'impatto.

Va da sé che laddove si poseranno gli elettrodotti (viabilità esistenti e in minima parte di nuova realizzazione per l'area dell'impianto e viabilità asfaltate e sterrate nel tratto che collega l'edificio di consegna alla futura Stazione Elettrica Terna "Tergu") si provvederà al ripristino degli strati di finitura delle trincee di scavo come ante operam, con ciò limitando gli impatti. Si osservi che nel caso della posa dell'elettrodotto lungo viabilità pubbliche non vi sarà consumo di suolo, in quanto il citato consumo è già avvenuto in occasione della realizzazione delle viabilità.

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di disoleatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

In caso di sversamenti accidentali in aree agricole, verranno attivate le seguenti azioni:

- informazione immediata delle persone addette all'intervento;
- interruzione immediata dei lavori;
- bloccaggio e contenimento dello sversamento, con mezzi adeguati a seconda che si tratti di acqua o suolo;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- eventuale campionamento e analisi della matrice (acqua e/o suolo) contaminata;
- predisposizione del piano di bonifica;
- effettuazione della bonifica;
- verifica della corretta esecuzione della bonifica mediante campionamento e analisi della matrice interessata.

8.1.3 Utilizzazione di risorse idriche e scarichi

L'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è, certamente, temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione. Infatti, ove possibile, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione fredda (con ciò riducendo il sollevamento di polveri e, quindi, l'impiego di acqua per l'abbattimento). Anche in questo caso si procederà con l'accorgimento aggiuntivo di bagnare periodicamente le piste di transito dei mezzi.

Per risparmiare l'impiego di risorsa idrica, potranno essere utilizzati appositi cannoni capaci di nebulizzare l'acqua. Test sperimentali hanno dimostrato che l'acqua nebulizzata è in grado di fissarsi in modo ottimale alla polvere, con ciò riducendo al minimo la quantità d'acqua da utilizzare. Per quel che concerne l'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che crea comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire le acque superficiali che scorrono sui versanti limitrofi alle aree interessate dai lavori. Si tratterà, comunque di solidi sospesi di origine non antropica che non pregiudicano l'assetto microbiologico delle acque superficiali.

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

8.1.4 Impatto sulle biodiversità

L'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti risulta essere di minima entità e si verifica soprattutto in fase di realizzazione del progetto, durante cioè l'adeguamento di viabilità esistenti, la

costruzione di nuova viabilità e delle opere di fondazione degli aereogeneratori, la posa degli elettrodotti, la costruzione dell'edificio di consegna.

Dai sopralluoghi effettuati e dalle analisi susseguenti si è rilevato che circa il 65 % dell'area è interessata da prati utilizzati per le attività agro-zootecniche. La restante parte per il 27 % circa della superficie è rappresentata da macchia a olivastro e lentisco, il 5 % da formazioni arboree forestali e agrarie e il 3% circa da cave di pietra calcarea. L'analisi dello spettro biologico evidenzia che il 70% delle specie vegetali sono erbacee a conferma di una grande predominanza nell'area oggetto di studio di prati erbacei.

Tali formazioni sono frequentemente sottoposte a periodiche lavorazioni superficiali per migliorare la produttività del cotico erboso, ed in questo caso appaiono assimilabili a prati-pascoli asciutti.

Per quanto detto è possibile affermare che in questi siti è difficile il proliferare di specie vegetazionali di tipo spontaneo (gli animali al pascolo sono responsabili del consumo delle specie spontanee) né tantomeno è possibile lo sviluppo di componenti animali di tipo stanziale (in quanto la coltivazione dei fondi e la presenza di animali al pascolo non consentono lo sviluppo di colonie animali in dimora permanente). Quindi, il fatto che i siti scelti si trovino nell'ambito di un'area antropizzata mina le basi per il corretto sviluppo della biodiversità. Pertanto, l'impatto negativo si può considerare pressoché trascurabile.

Comunque, per minimizzare l'impatto sul territorio e sulla flora (e quindi sull'habitat della fauna presente) si seguiranno i criteri di cui appresso:

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

Inoltre, le pareti dei rilevati e delle aree in scavo potranno essere realizzati con opere di bioingegneria che potranno essere oggetto di idrosemina utilizzando le stesse essenze presenti ai margini delle aree dei lavori.

Cosa ben diversa in fase di esercizio, durante la quale l'impatto principale sarà a discapito dell'avifauna. Tale impatto sarà descritto al paragrafo dedicato nella sezione inerente alla mitigazione degli impatti in fase di esercizio.

8.1.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Per i gas di scarico la riduzione potrà essere attuata facendo rispettare i turni lavorativi programmati. Inoltre, i mezzi impiegati dovranno rispondere ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti e dotati di sistemi di abbattimento del particolato. I sistemi di emissione saranno oggetto di controlli periodici che ne assicurino la piena funzionalità.

Inoltre, al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto, generando polvere;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulle strade pubbliche per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, (saranno approntate specifiche aree di lavaggio ruote).

8.1.6 Inquinamento acustico

La tabella che segue mostra le tipologie di mezzi e macchinari di grossa stazza che potranno essere impiegati per la realizzazione delle opere:

Tipologia di mezzo	Livello di potenza sonora [dB]	Fonte
Escavatore	108,0	Dato tratto dalla scheda 15.002 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Autocarro	102,8	Dato tratto dalla scheda 3.005 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Rullo	105,7	Dato tratto dalla scheda 47.003 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Bobcat	113,1	Dato tratto dalla scheda 07.002 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Carrello sollevatore	127,7	Dato tratto dalla scheda 10.002 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Autobetoniera	106,9	Dato tratto dalla scheda 02.003 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Autopompa cls.	109,5	Dato tratto dalla scheda 05.001 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Autogrù	121,8	Dato tratto dalla scheda 04.004 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Compressore	117,2	Dato tratto dalla scheda 12.001 del documento INAIL 2015 dal

Tipologia di mezzo	Livello di potenza sonora [dB]	Fonte
		titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Gruppo elettrogeno	119,8	Dato tratto dalla scheda 19.001 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Mulino frantumatore	124,1	Dato tratto dalla scheda 41.001 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Terna gommata con martello	122,0	Dato tratto dalla scheda 68.001 del documento INAIL 2015 dal titolo Abbassiamo il rumore nei cantieri edili
Vibrofinitrice	> 105	Misurazioni del Comitato Paritetico Territoriale Torino
Scarificatrice	103,0	https://appsricercascientifica.inail.it/profili_di_rischio/Lavori_stradali/index.htm
Trivella per pali	137,0	Misurazioni del Comitato Paritetico Territoriale Torino

Tabella 8.1 – Tipologia mezzi impiegati e relativa potenza sonora

Macchinari e mezzi d'opera dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa). Adeguate schermi insonorizzanti saranno installati in tutte le zone dove la produzione di rumore supera i livelli ammissibili. Considerato che è molto probabile che i limiti di emissione supereranno i limiti imposti dalla norma, sarà cura del Proponente richiedere, al Comune interessato, l'autorizzazione in deroga per cantiere temporaneo, come previsto dalla L. 477/95, art. 6.

In ogni caso, l'impatto sui ricettori più prossimi sarà limitato nel tempo, in quanto, come detto, i cantieri si classificano come temporanei.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo Studio di Impatto Acustico elab. SEN-SA-R06_00.

8.1.7 Emissione di vibrazioni

Con riferimento alla mitigazione di tali impatti, si rinvia alla attuazione di idonee procedure da parte del datore di lavoro dell'impresa esecutrice. Tali procedure derivano dall'analisi del rischio vibrazioni prodotto dall'impiego di macchine e mezzi d'opera.

8.1.8 Smaltimento rifiuti

Come anticipato, le tipologie di rifiuto in fase di costruzione possono essere così compendiate:

- Imballaggi di varia natura.

- Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato, conduttori in rame/alluminio, materiali plastici, materiale elettrico/elettronico).
- Acque di lavaggio delle betoniere.
- Terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda le prime tre tipologie, si procederà con opportuna differenziazione e stoccaggio in area di cantiere. Quindi, si attuerà il conferimento presso siti di recupero/discariche autorizzati al riciclaggio. Le quantità, in questa sede, non sono di semplice determinazione e per tale motivo sarà cura del soggetto esecutore procedere con un attento monitoraggio i cui risultati potranno essere messi a disposizione dell'Autorità competente, qualora la stessa ne facesse richiesta.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi di potenza.
- Realizzazione opere di fondazione.
- Realizzazione di nuove viabilità e piazzole.
- Adeguamenti di viabilità esistenti.
- Realizzazione di opere di sostegno.
- Site preparation e susseguente realizzazione dell'edificio di consegna e delle opere connesse.

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale), di cui di seguito i contenuti: *“Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato, le ceneri vulcaniche, laddove riutilizzate in sostituzione di materie prime all'interno di cicli produttivi, mediante processi o metodi che non danneggiano l'ambiente né mettono in pericolo la salute umana”*.

In particolare, il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo a debita distanza (non inferiore a 1,00 m) al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro rosso e bianco. Il materiale da scavo proveniente da:

- ✓ attività di preparazione delle viabilità, delle piazzole a servizio degli aerogeneratori,
- ✓ attività di scavo per la realizzazione delle opere di fondazione,
- ✓ attività di site preparation propedeutiche alla realizzazione di tutte le opere e infrastrutture elettriche,

sarà stoccato in aree limitrofe alle aree di cantiere e anche in questo caso segnalato in modo

idoneo. Inoltre, nell'ambito del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo, ove necessario, saranno individuate apposite aree "polmone" in cui stoccare il materiale escavato e non immediatamente reimpiegato.

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell'ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. La Società Proponente l'impianto si farà onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti, ai sensi della vigente normativa, la Società si farà carico di inviarli presso discarica autorizzata.

Per i dettagli sul bilancio delle terre e rocce da scavo, si rinvia alla relazione del progetto definitivo, avente codice SEN-SA-R04_00.

In definitiva in fase di realizzazione dell'impianto, attese le considerazioni di cui sopra, si può considerare trascurabile la produzione di rifiuti con estremo beneficio ambientale.

8.1.9 Rischio per il paesaggio/ambiente

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

8.2 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

8.2.1 Generalità

Come già anticipato, considerato che la fase di gestione potrà essere interessata da lavorazioni simili a quelle della fase di cantiere, sono stati considerati i medesimi impatti evidenziati per la fase di cantiere stessa.

Fermo restando quanto già definito e descritto per la fase di cantiere, il presente capitolo riguarderà esclusivamente quegli impatti che hanno effetti differenti a causa dell'esercizio dell'impianto. Nella fattispecie saranno approfonditi i seguenti temi:

- ✓ Impatto sulle biodiversità.
- ✓ Inquinamento acustico.
- ✓ Emissioni di vibrazioni.
- ✓ Smaltimento rifiuti.
- ✓ Rischio per il paesaggio/ambiente.

Inoltre, saranno inseriti i seguenti impatti:

- ✓ Emissione di radiazioni.
- ✓ Rischio per la salute umana.
- ✓ Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.

Per i temi relativi a:

- ✓ Utilizzazione di risorse idriche.
- ✓ Emissioni di inquinati/gas serra,

si rinvia a quanto trattato per la fase di costruzione.

8.2.2 Utilizzazione di territorio

In fase di esercizio non si prevede impatto su territorio, a meno:

- ✓ di opere di manutenzione straordinaria sugli aerogeneratori (in tal caso bisognerà ripristinare le piazzole ausiliarie per l'assemblaggio della gru principale).
- ✓ di manutenzione dell'elettrodotto: si può configurare impatto sul territorio, a causa dell'apertura di cantieri stradali, seppure temporanei. Le misure di mitigazione consistono sostanzialmente nel limitare nel tempo l'apertura degli scavi.

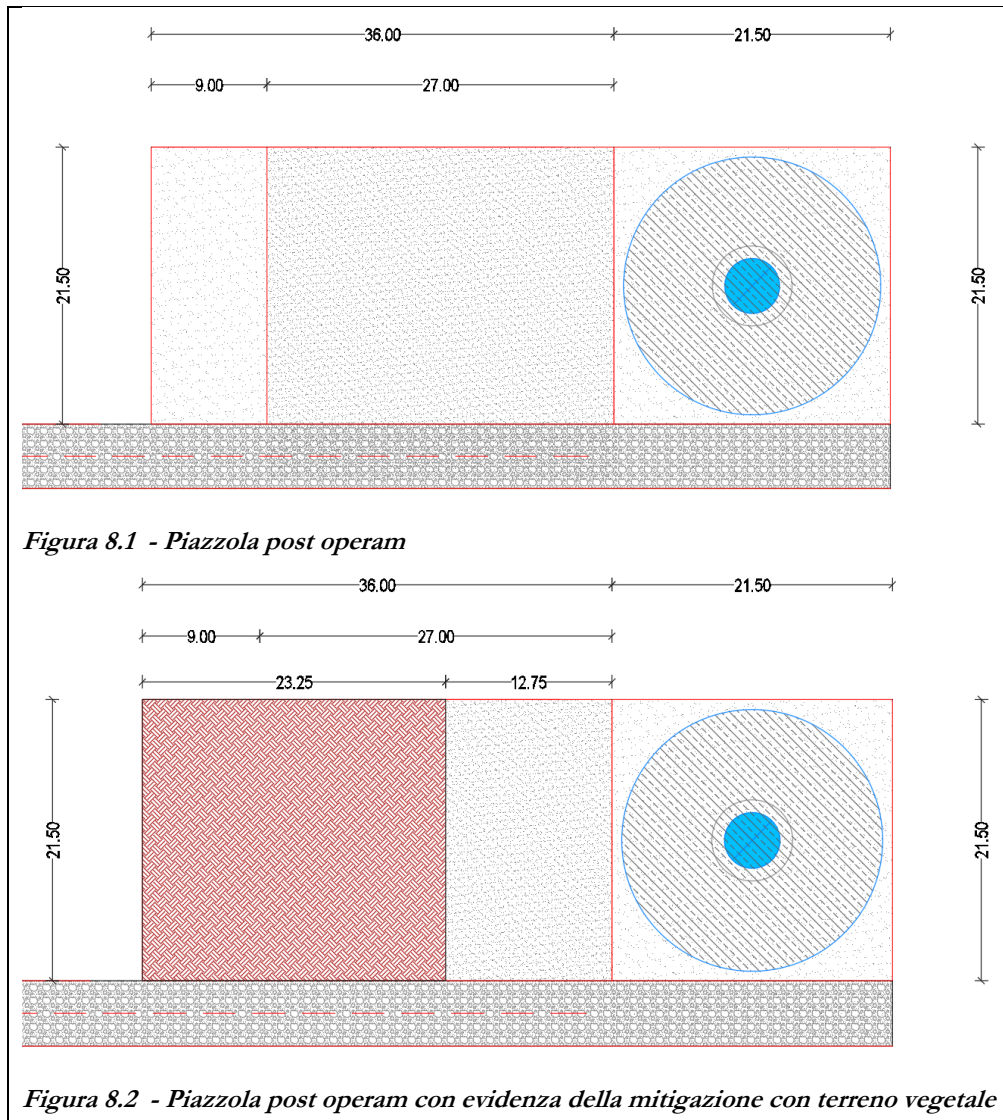
Si ricordi che saranno ripristinate come ante operam tutte le aree non strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto (ci si riferisce, in particolare, agli adeguamenti della viabilità, alle piazzole ausiliarie per l'assemblaggio della gru principale necessaria all'erection degli aerogeneratori, alle aree occupate per l'organizzazione delle lavorazioni).

Eventuali manutenzioni in area di pertinenza dell'edificio di consegna non provocheranno impatto, in quanto avverranno all'interno dell'area stessa: pertanto non si prevedono mitigazioni.

Si propone, altresì, la possibilità di mitigare la piazzola post operam con le seguenti modalità:

- ✓ stesura di un geotessuto di separazione direttamente sullo strato di finitura in misto granulometrico della piazzola;
- ✓ collocazione di uno strato di terreno naturale dello spessore di 40/50 cm (potrà essere utilizzato il materiale proveniente dallo scotico delle superfici su cui realizzare le piazzole che sarà opportunamente accantonato in aree limitrofe a quelle di impianto).

Considerato che la piazzola post operam ha le dimensioni di 36 m x 21,5 m = 774 m², al fine di mantenere comunque una superficie libera per lo stazionamento di furgoni e autovetture necessari per le attività di manutenzione ordinaria, si ipotizza il ricoprimento di almeno 500 m². Tale misura non solo consente la riduzione dell'impatto sul territorio, ma anche quello sul paesaggio. Peraltro, la coltre di terreno si potrà rivegetare naturalmente con i semi delle essenze presenti ai margini delle aree. Di seguito alcune immagini di raffronto:



8.2.3 Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo

Anche in questo caso non si prevede impatto sul suolo, a meno di opere di manutenzione straordinaria sugli aerogeneratori (in tal caso bisognerà ripristinare le piazzole ausiliarie per l'assemblaggio della gru principale).

Tutte le aree occupate temporaneamente saranno restituite all'ambiente come ante operam. La compattazione degli strati superficiali sarà annullata, restituendo alla coltre superficiale caratteristiche prettamente naturali. La stessa cura sarà riservata per le superfici:

- ✓ utilizzate per i necessari adeguamenti della viabilità esistente (nel caso dei trasporti eccezionali);
- ✓ impiegate per l'organizzazione del cantiere.

Con riferimento all'area dell'edificio di consegna non si registrano impatti sul suolo in quanto durante l'esercizio eventuali attività di manutenzione ordinaria/straordinaria avverranno certamente all'interno del sito in corrispondenza dei quali sorgono le infrastrutture. Quindi, non occorrono mitigazioni.

8.2.4 Impatto sulle biodiversità

In tale ambito, i principali tipi di impatto degli impianti eolici durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

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

Come evidenziato in precedenza, gli aerogeneratori saranno installati al di fuori di aree non idonee per impianti da FER e, con particolare riferimento alla componente ambientale in esame, si ricorda che i siti di impianto non ricadono in:

- Siti della Rete Natura 2000: SIC (Siti di Importanza Comunitaria), ZPS (Zone di Protezione Speciale), ZSC (Zone Speciali di Conservazione).
- IBA (Important Bird Areas).
- Siti Ramsar (zone umide).
- Oasi di protezione e rifugio della fauna.

Considerata l'importanza della componente ambientale in argomento, si segnala che la Società ha iniziato un monitoraggio ante - operam dell'avifauna e della chiroterofauna.

Il monitoraggio sarà sviluppato prendendo spunto dal documento 'Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna' redatto da Anev e Legambiente onlus (2013). Per ulteriori dettagli si rinvia alla relazione specialistica con codice SEN-SA-R11_00

In questa sede va osservato che ormai da anni sono in corso monitoraggi dell'avifauna presso siti in corrispondenza dei quali sono installati impianti eolici. Di tali monitoraggi sono disponibili i risultati. Questi hanno messo in evidenza che le varie specie avifaunistiche si sono adattate alla presenza degli impianti e frequentano l'area costantemente, cacciando e/o foraggiando anche nei dintorni dei vari singoli sostegni degli aerogeneratori. Inoltre, tendono a spostarsi da un versante ad un altro, attraversando perpendicolarmente in più punti gli impianti stessi, senza esserne assolutamente disturbati. Sulla base di queste considerazioni e con riferimento all'impianto in argomento, si può ipotizzare un impatto sull'avifauna blando. A ciò si aggiunga quanto segue:

- il nuovo impianto prevede aerogeneratori posti a distanza superiore a 480 m: ciò assicura corridoi ampi tra una turbina e l'altra, cosa che comporta un più agevole passaggio dell'avifauna tra gli ostacoli;

- il rotore del nuovo aerogeneratore prevede una velocità massima di rivoluzione pari al massimo a circa 11,6 rpm: una velocità di rivoluzione bassa consente una maggiore visibilità dell'ostacolo.

Fatta questa doverosa premessa sulla presenza di avifauna nell'area in esame, di seguito si riportano le risultanze di alcuni studi effettuati a livello mondiale.

Secondo alcuni autori, la perdita di habitat potrebbe rappresentare un aspetto significativo almeno in Europa; l'Unione Europea ha emanato specifiche norme proprio per la protezione di habitat di particolare importanza per gli uccelli selvatici, quali:

- la Direttiva 79/409/CE sulla conservazione degli uccelli selvatici,
- la Convenzione per la protezione degli uccelli acquatici firmata a Ramsar nel 1971,
- la Convenzione relativa alla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, redatta a Bonn nel 1979.

In questo studio si presenta una rassegna di dati ed informazioni tratti dalla letteratura disponibile. Si riportano, inoltre, i dati di mortalità dell'avifauna per cause diverse, considerando, infine, le possibili mitigazioni dell'impatto dovuto alla presenza di aerogeneratori.

È noto che tutti i manufatti di considerevole altezza (camini, tralicci, palazzi, ripetitori per le telecomunicazioni) rappresentano ostacoli per gli uccelli, che possono subire impatti per collisione durante il volo. Soprattutto le strutture lineari quali le linee ad alta tensione per il trasporto dell'energia e le strade in genere sono delle fonti di rischio, ed ogni anno aumenta il numero di animali che subiscono danni a seguito di collisioni contro questi ostacoli.

A seguito di queste considerazioni è stato esaminato il problema in relazione agli aerogeneratori, che, pur essendo più bassi di altre strutture rappresentano comunque degli ostacoli fissi.

Nel 1992 sono stati effettuati degli esperimenti con i piccioni domestici, partendo dal presupposto che, dal comportamento del piccione comune, si poteva comunque studiare il comportamento generale degli uccelli in presenza di turbine. Le osservazioni effettuate portarono a concludere che i piccioni "imparavano" ad evitare questi ostacoli: solo lo 0,13% degli animali testati ebbe collisioni con le turbine.

Nelle principali zone dove sono da tempo in funzione impianti eolici sono state effettuati monitoraggi e indagini per verificare l'incidenza della mortalità nell'area interessata dalle turbine rispetto a quella calcolata in aree limitrofe. Studi specifici sono stati condotti soprattutto in USA, nell'impianto Altamont Pass e in Spagna nella centrale di Tarifa. Entrambi gli impianti sono siti in zone di particolare interesse per l'avifauna.

La centrale eolica di Altamont Pass si trova a circa 90 km a est da S. Francisco, in un territorio arido; la zona è collinosa, con rilievi tra i 230 e i 470 m s.l.m. Vi sono collocate circa 5000 turbine con potenza variabile da 40 a 750 KW.

Tarifa è sita sulla sponda spagnola dello Stretto di Gibilterra, su una delle principali rotte migratorie

del Mediterraneo; è dichiarata “Area di Speciale protezione per l’Avifauna” ai sensi della Direttiva 79/409/CE, ed è anche dichiarata parco naturale dal Governo Andaluso. Sono presenti soprattutto migratori notturni, prevalentemente passeriformi, ma anche cicogne e rapaci. L’impianto eolico è costituito da 444 turbine per una potenza installata di circa 200 MW.

In Europa i primi studi sono stati effettuati a fine anni ‘70, quando sono stati installati i primi aerogeneratori, principalmente in Svezia, Danimarca e Germania.

Gli impianti eolici, nelle aeree del Nord Europa, sono spesso vicini alle linee di costa o offshore, e quindi le specie a rischio, oggetto di indagine, sono prevalentemente uccelli acquatici.

Di seguito si riporta una tabella di riepilogo dei tassi di mortalità di uccelli a causa di collisioni con aerogeneratori in diversi luoghi tra Stati Uniti ed Europa.

Tabella 1 – Tassi di mortalità per collisione di uccelli (individui · aerogeneratore ⁻¹ · anno ⁻¹) negli Stati Uniti e in Europa		
Luogo	Ind. aer ⁻¹ . a ⁻¹	Autore
Altamont (California)	0,11 – 0,22	Thelander e Ruge, 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,57	Strickland et al., 2000
Altamont (California)		Erickson et al., 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,883 – 4,45	Erickson et al., 2001
Foote Creek Rim (Wyoming)	1,75	Erickson et al., 2001
United States	2,19	Erickson et al., 2001
Tarifa (Spagna)	0,03	Janss 1998
Tarifa (Spagna)	0	Janss et al., 2001
Navarra (Spagna)	0,43	Lekuona e Ursua, 2007
Francia	0	Percival, 1999
Sylt (Germania)	2,8 - 130	Benner et al., 1993
Helgoland (Germania)	8,5 - 309	Benner et al., 1993
Zeebrugge (Belgio)	16 - 24	Everaert e Kuijken, 2007
Brugge (Belgio)	21 - 44	Everaert e Kuijken, 2007
Olanda	14,6 - 32,8	Winkelman, 1994
Olanda	2-7	Musters et al., 1996
Norvegia		Follestad et al., 2007

Fonte: elaborazione degli autori su dati di bibliografia

Tabella 8.2 – Tassi di mortalità a causa delle collisioni

Come è possibile osservare, i dati di letteratura sono molto contrastanti. Per tale motivo, si ritiene più utile evitare di appesantire il documento con ulteriori ricerche e studi che non possono confermare con certezza il vero impatto che viene provocato sull’avifauna da parte degli aerogeneratori.

Le osservazioni effettuate a Tarifa indicano che i migratori volano a quote più alte, quando sorvolano l’area della centrale eolica (le altezze di volo si attestano a quote che risultano maggiori rispetto alle dimensioni delle macchine installate, mentre nelle zone limitrofe si mantengono a

quote inferiori).

Nei Paesi Bassi, dove sono presenti centrali eoliche offshore (lago di IJsselmer), sono stati effettuati studi sugli uccelli acquatici (anatre tuffatrici, moraglioni) e sui trampolieri, che hanno spesso un'attività notturna. Dagli studi emerge come in caso di notti luminose (luna piena) gli animali siano in grado di evitare gli ostacoli spostandosi parallelamente all'allineamento degli impianti, mentre durante le notti buie, le deviazioni dalla rotta principale di volo sono minime.

Per quanto riguarda le altezze di volo degli uccelli, queste risultano molto variabili sia da specie a specie, che, nell'ambito della stessa specie, a causa di particolari situazioni ambientali o etologiche, e comunque non ci sono dati certi per l'oggettiva difficoltà delle valutazioni.

In alcuni casi si osserva una variazione nell'altezza di volo tra le ore notturne e quelle diurne; molti migratori notturni volano ad altezze maggiori di quella a rischio di impatto con le turbine, quindi, il rischio di collisione è presente solo quando discendono a terra.

Le ricerche svolte a Tarifa, hanno mostrato che gli uccelli usualmente evitano le aree occupate degli aerogeneratori: cambiamenti nella direzione di volo sono registrati con maggior frequenza in vicinanza degli impianti eolici. Gli uccelli migratori quali rondini (*Hirundo rustica*), balestrucci (*Delichon urbica*) e cicogne (*Ciconia ciconia*) tendono a volare a quote più elevate quando sorvolano l'area degli impianti eolici, mentre quelli stanziali come i grifoni (*Griffon Vultures*) non mostrano tale comportamento, probabilmente perché maggiormente adattati alla presenza delle turbine. Gli uccelli stanziali possono avere maggiori probabilità di entrare in collisione con gli aerogeneratori, visto che tendono a volare più basso e a passare più tempo nell'area.

In conclusione, dalla letteratura consultata, si può affermare che gli impianti eolici rappresentano per l'avifauna un rischio contenuto, essendo stati riscontrati valori di mortalità inferiori a quelli derivanti da collisioni con altri manufatti quali strade, linee elettriche, torri per telecomunicazioni.

Nel complesso, l'avifauna mostra un buon adattamento alle mutate condizioni ambientali, adottando strategie di volo che permettano di evitare gli ostacoli. Nel corso del tempo, nelle aree dove sono presenti aerogeneratori, si registra una sensibile riduzione delle collisioni (già di per sé su valori molto bassi).

Viste le caratteristiche del territorio, si può ipotizzare che la presenza di impianti eolici possa indurre interferenze simili a quelle riscontrate nel sito di Tarifa in Spagna, che presenta condizioni ambientali analoghe alle nostre, sia per quanto riguarda i valori di mortalità (che si attestano tra 0,05 e 0,45 individui/turbina/anno), sia per quanto riguarda le specie maggiormente coinvolte, rappresentate dai rapaci. Non sono emerse specifiche evidenze di criticità tra gli impianti eolici (collocati in vicinanza di rotte migratorie) e l'avifauna in passo, poiché gli uccelli usualmente individuano gli ostacoli e modificano l'altezza di volo, transitando sugli impianti ad altezze maggiori. Soltanto la migrazione notturna può costituire un fattore di rischio più elevato; la probabilità di incidenti risulta comunque condizionata dalle situazioni meteorologiche, quali la

scarsa visibilità e la direzione e la forza del vento, fattori che condizionano le modalità di volo degli uccelli, costringendoli spesso a volare a quote più basse.

In ogni caso verranno adottate apposite cautele rappresentate da:

- Utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio.
- Accorgimenti per rendere visibili le macchine.
- Utilizzo di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale.
- Interramento ed isolamento dei conduttori.

Di seguito vengono indicate ulteriori possibili misure di mitigazione:

- L'asportazione del terreno superficiale sarà eseguita previa sua conservazione e protezione.
- L'asportazione del terreno sarà limitata all'area degli aerogeneratori, piazzole e strade. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.
- Il ripristino dopo la costruzione del parco eolico sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante.
- Durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei presenti mediante l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali.
- Come misure mitigative potranno essere adottate differenti soluzioni di colorazione o simili equivalenti proposte dai fornitori delle macchine eoliche (mai andrà considerata la colorazione nera, in quanto comporterebbe il surriscaldamento della pala e il conseguente malfunzionamento del rotore).
- L'area del parco eolico sarà tenuta pulita poiché i rifiuti attraggono roditori e insetti, e conseguentemente predatori, onnivori ed insettivori (inclusi i rapaci). Attraendo gruppi di uccelli nell'area del parco eolico si aumenta la possibilità di una loro collisione con le turbine in movimento.
- Nei pressi degli aerogeneratori sarà evitata la formazione di ristagni di acqua (anche temporanei), poiché tali aree attraggono uccelli acquatici o altra fauna legata all'acqua (es. anfibi).
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

8.2.5 Inquinamento acustico

Si rinvia alle conclusioni dello Studio di impatto acustico, codice SEN-SA-R06_00.

8.2.6 Emissione di vibrazioni

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, si evidenzia che le turbine sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, che è costituito da un pendolo collegato ad un microswich che ferma l'aerogeneratore nel caso in cui l'ampiezza raggiunge il valore massimo di 0,6 mm. La presenza di vibrazione rappresenta una anomalia al normale funzionamento tale da non consentire l'esercizio della turbina.

Inoltre, la navicella, che potrebbe essere sede di vibrazione, è montata su un elemento elastico, costituito dalla torre di forma tronco-conica in acciaio alta 122,5 m, che rappresenta una entità smorzante. Circa la frequenza delle eventuali vibrazioni, questa è compresa tra 0 e 0,32 Hz (corrispondente alla massima velocità di rotazione del rotore, pari a circa 11,6 rpm).

La normativa di riferimento per la valutazione del rischio di esposizione da vibrazioni è la ISO/R2631. La norma collega la frequenza delle vibrazioni con il tempo di esposizione secondo una ben precisa metodologia. In particolare, l'applicazione del metodo trova riscontro sperimentale nell'intervallo tra le 4 e le 8 ore e considera vibrazioni con frequenza maggiore di 1 Hz.

Come detto, nel caso degli aerogeneratori le vibrazioni prodotte hanno frequenza massima pari a circa 0,32 Hz: pertanto, gli impatti dovuti alle vibrazioni sono da considerarsi non significativi.

8.2.7 Emissione di radiazioni

Si rinvia alla Relazione impatto elettromagnetico, codice SEN-SA-R14_00.

8.2.8 Smaltimento rifiuti

Come anticipato, l'esercizio dell'impianto comporta, generalmente, la produzione delle seguenti tipologie di rifiuto:

Codice CER	Breve descrizione
130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150106	imballaggi in materiali misti
150110	imballaggi misti contaminati
150202	materiale filtrante, stracci
160107	filtri dell'olio
160122	componenti non specificati altrimenti
160214	apparecchiature elettriche fuori uso
200121	neon esausti integri
160114	liquido antigelo

Codice CER	Breve descrizione
160213	materiale elettronico
130208	oli esauriti

Tabella 8.3 – Codici CER dei possibili rifiuti da smaltire

La tabella riporta i codici CER che individuano univocamente la tipologia di rifiuto. Ciò consentirà l'adeguata differenziazione in modo da consentirne uno smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

Tutti i rifiuti prodotti durante la fase di esercizio, limitati essenzialmente alla fase di manutenzione dell'impianto, saranno in gestione in conformità alla normativa vigente, favorendo le attività di recupero, ove possibile, in luogo dello smaltimento.

Le attività di manutenzione degli aerogeneratori, da cui deriva la produzione dei rifiuti nella fase di esercizio dell'impianto, saranno appaltate a ditte specializzate che si configureranno come produttore del rifiuto: compito della Società Proponente sarà quello di stretta verifica e controllo che l'appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente.

8.2.9 Rischio per la salute umana

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito si ricordano quelli possibili:

- Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- Incidenti dovuti al crollo della torre di sostegno.
- Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- Effetti dovuti alle vibrazioni.

Per quel che concerne gli impatti legati all'inquinamento acustico, alla emissione di radiazioni e alla emissione di vibrazioni, si rinvia ai paragrafi precedenti.

Mentre per gli altri impatti si rinvia alle seguenti relazioni specialistiche:

- Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti – codice SEN-SA-R08_00;
- Studio sugli effetti dello shadow flickering – codice SEN-SA-R07_00.

8.2.10 Rischio per il paesaggio/ambiente

Per quanto attiene all'inserimento nel paesaggio si è cercato di attuare nei modi più opportuni l'integrazione di questa nuova tecnologia con l'ambiente; ciò è possibile grazie all'esperienza che si è resa disponibile tramite gli studi che sono stati condotti su progetti e impianti esistenti.

L'attenzione principale è stata posta sull'inserimento nel paesaggio/ambiente dell'aerogeneratore. I fattori presi in considerazione sono:

- ✓ L'altezza delle torri: lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Per la determinazione dell'altezza delle torri si è tenuto conto delle caratteristiche morfologiche del sito e dei punti di vista dalle vie di percorrenza nel suo intorno; il valore dell'impatto visivo sarà quindi influenzato, in assenza di altri fattori, dalla larghezza del sostegno tronco-conico dell'aerogeneratore e dalla distanza e posizione dell'osservatore; perciò le turbine del parco in questione sono state disposte tenendo conto della percezione che di esse si può avere dalle strade di percorrenza che interessano il bacino visivo; rispetto ad esse il parco eolico risulta disposto in modo tale che se ne abbia sempre una visione d'insieme; ciò consente l'adozione di torri anche di misura elevata, mantenendo la percezione delle stesse in un'unica visione.
- ✓ La forma delle torri e del rotore: dal punto di vista visivo la forma di un aerogeneratore, oltre che per l'altezza, si caratterizza per il tipo di torre, per la forma del rotore e per il numero delle pale.
- ✓ Le torri a traliccio hanno una trasparenza piuttosto accentuata. Tuttavia, attesa la larghezza della base, queste sono piuttosto visibili nella visione da media e lunga distanza; nella visione ravvicinata, la diversità di struttura fra le pale del rotore, realizzate in un pezzo unico, e il traliccio crea un certo contrasto.
- ✓ La relativa continuità di struttura fra la torre tubolare (di forma troncoconica) e le pale conferisce alla macchina una sorta di maggiore omogeneità all'insieme, così da potergli riconoscere un valore estetico maggiore che, in sé, non disturba. Inoltre, la larghezza di base dimezzata rispetto alla torre a traliccio, rende la torre meno visibile sulla media/lunga distanza. Anche le caratteristiche costruttive delle pale e della rotazione hanno un impatto visivo importante; ormai sono in uso quasi esclusivamente turbine tripala; non solo risultano migliori per macchine più potenti ma, avendo una rotazione lenta (al massimo pari a 11,6 rpm), risultano più riposanti alla vista, ed hanno una configurazione più equilibrata sul piano geometrico.
- ✓ Il colore delle torri di sostegno: il colore delle torri ha una forte influenza sulla visibilità dell'impianto e sul suo inserimento nel paesaggio; si è scelto di colorare le torri delle turbine eoliche di bianco, per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo, applicando gli stessi principi usati per le colorazioni degli aviogetti militari che devono avere spiccate caratteristiche mimetiche.
- ✓ Lo schema plano-altimetrico dell'impianto: nel caso specifico, l'impatto visivo atteso è in linea con altri impianti esistenti, poiché la disposizione delle torri è tale da conseguire

ordine e armonia, con macchine tutte dello stesso tipo.

- ✓ La viabilità: la viabilità per il raggiungimento del sito non pone problemi di inserimento paesaggistico, essendo in buona parte esistente; oltretutto si presenta in buone condizioni e sufficientemente ampia in quasi tutto il percorso a meno di adeguamenti puntuali per il trasporto dei main components dell'aerogeneratore. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà tout-venant e misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate, poste in essere presso altri siti. In ultimo, si sottolinea che nel caso di elevate pendenze della viabilità, il pacchetto stradale potrà essere integrato mediante l'utilizzo di una pavimentazione drenante ed ecologica da ottenersi con prodotti a tal uopo predisposti quali IDRO DRAIN. Detta pavimentazione viene impiegata in aree S.I.C., Z.P.S., Z.S.C. con possibilità di colorazione più vicino possibile ai colori della zona, con ciò mitigando gli impatti visivi.
- ✓ Linee elettriche: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre, questi correranno (per la maggior parte) lungo i fianchi della viabilità, comportando il minimo degli scavi lungo i lotti del sito.

Per tutti i dettagli dell'inserimento fotografico si rinvia all'elaborato, Analisi di intervisibilità, codice SEN-SA-R13_00. Inoltre, si rinvia alla Relazione Paesaggistica, codice SEN-SA-R12_00.

8.2.11 Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati

Come anticipato, il nuovo impianto si trova a distanza certamente compatibile con quanto indicato dalle linee guida Nazionali di cui al D.M 10/09/2010 sia dagli impianti eolici in fase di autorizzazione sia da quelli esistenti (cfr. elab. SEN-SA-D34_00).

La distanza rilevata risponde appieno a quanto indicato dalle Linee Guida Nazionali con riferimento all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio". In particolare, si ricordi che le Linee Guida consigliano:

- minima distanza tra aerogeneratori pari a $3D$ ove D è il diametro del rotore pari a 163 m (quindi $3D$ vale 489 m);
- massima distanza tra aerogeneratori pari a $7D$, ovvero almeno 1.141 m.

Altro aspetto rilevante, ai fini dell'impatto cumulativo, è sicuramente l'intervisibilità degli aerogeneratori nel loro insieme e insieme agli aerogeneratori di altro produttore. L'effetto dell'impianto in argomento cumulato con quello dei parchi di altro produttore non comporta particolari aggravii per i centri abitati limitrofi che si trovano a distanze significative e mitiganti rispetto ai siti di impianto di altri produttori, mentre il nuovo impianto avrà un certo impatto da alcuni centri abitati limitrofi (si consulti in proposito l'elaborato Analisi di intervisibilità, codice

SEN-SA-R13_00).

Le caratteristiche dell'uso del suolo sono prevalentemente agricole con bassa densità abitativa, tali da non comportare impatti significativi cumulativi sulla componente uso del suolo o sull'assetto demografico.

Per quanto riguarda l'eventuale impatto cumulativo di rumore, non si ravvedono impatti significativi visto che gli impianti più vicini (esistente e in fase di approvazione) sono distanti circa 8 km e che nelle immediate vicinanze agli aerogeneratori in progetto non ricadono recettori sensibili.

Sull'atmosfera e sui fattori climatici non si prevedono impatti cumulativi in quanto sia l'impianto eolico in progetto, che gli impianti limitrofi si caratterizzano per l'assoluta assenza di emissioni inquinanti di qualunque tipo. Piuttosto, trattandosi di generazione di energia originata da fonte rinnovabile, le opere in progetto contribuiranno alla riduzione delle emissioni in atmosfera.

Sulle componenti suolo e vegetazione, poiché le opere interesseranno suoli agricoli, l'effetto cumulativo si esplicherà essenzialmente nella somma delle superfici sottratte. Tale effetto potrebbe risultare significativo solo in fase di cantiere. A regime fatta eccezione per gli ingombri delle opere, verrà ripristinato lo stato di fatto e le pratiche agricole e zootecniche potranno essere condotte nell'immediato intorno delle piazzole a servizio degli aerogeneratori.

Sulla componente sottosuolo le interferenze sono dovute alle opere di fondazione. Trattandosi di opere puntuali e distanziate, non si prevedono effetti di cumulo.

Sulla componente acqua superficiale, in considerazione del fatto che il funzionamento dell'impianto eolico non determina scarichi, non si prevedranno impatti cumulativi.

Per quanto riguarda la componente acqua sotterranea, le uniche interazioni possono riguardare le opere di fondazioni profonde (fondazioni torri). Trattandosi tuttavia di opere puntuali e distanziate non si prevedranno effetti di cumulo.

Per quanto riguarda, infine, le emissioni elettromagnetiche ed i campi elettrici/elettromagnetici della rete di collegamento interna del parco e di collegamento alla RTN, poiché le emissioni stesse si abbattano già a breve distanza dall'asse delle opere (rientrando così nei limiti previsti dalla norma), non si evidenziano significativi impatti cumulativi.

8.3 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI SMONTAGGIO DELL'IMPIANTO

8.3.1 Utilizzazione di territorio

L'impiego di porzioni di territorio per attuare lo smantellamento dell'impianto è assolutamente temporaneo. Le porzioni occupate saranno restituite all'ambiente come ante operam alla fine delle attività.

8.3.2 Utilizzazione di suolo e alterazione della qualità del suolo

Si evidenzia che la fase di dismissione comporterà il ripristino del suolo come ante operam, annullando le compattazioni necessarie per conferire alle piazzole la portanza necessaria per attuare lo smontaggio. Si farà in modo di restituire caratteristiche naturali agli strati superficiali del suolo. Lo stesso sarà attuato per le aree occupate dalle infrastrutture elettriche. Si rinvia, comunque, a quanto indicato per la fase di costruzione.

8.3.3 Utilizzazione di risorse idriche e scarichi

Si rinvia a quanto indicato per la fase di costruzione.

8.3.4 Impatto sulle biodiversità

L'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti risulta essere di minima entità, atteso che le aree oggetto delle opere sono, comunque, frequentate dall'uomo principalmente per la conduzione delle attività agro-zootecniche. Si ribadisce quanto trattato per la fase di costruzione cui si rinvia per tutti i dettagli del caso.

8.3.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Si rinvia a quanto indicato per la fase di costruzione.

8.3.6 Inquinamento acustico

Si rinvia a quanto indicato per la fase di costruzione.

8.3.7 Emissione di vibrazioni

Con riferimento alla mitigazione di tali impatti, si rinvia alla attuazione di idonee procedure da parte del datore di lavoro dell'impresa esecutrice. Tali procedure derivano dall'analisi del rischio vibrazioni prodotto dall'impiego di macchine e mezzi d'opera.

8.3.8 Smaltimento rifiuti

I prodotti dello smantellamento dell'impianto (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, aerogeneratori, cavi di potenza, quadri, cabine elettriche prefabbricate, batterie, apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi.

In particolare, si prediligerà il recupero e la vendita di:

- Aerogeneratori.
- Acciaio delle torri di sostegno.
- Anima in alluminio dei cavi di potenza.
- Conduttori in rame della maglia di terra.
- Quadri.
- Apparecchiature elettriche.

I conglomerati cementizi, costituenti le fondazioni delle torri e dell'edificio di consegna potranno essere riutilizzati ai sensi del Decreto del Ministero della Transizione Energetica n. 152 del 27 settembre 2022 (oggi MASE), mentre l'involucro esterno dei cavi di potenza sarà conferito a discarica.

Ove le operazioni di vendita non dovessero essere realizzabili, nel lungo periodo si procederà con l'attuazione di un programma di smaltimento che favorirà il conferimento delle componenti non vendute presso idonei impianti di recupero e non presso discariche, al fine di non sovraccaricare l'ambiente con rifiuti che possono essere oggettivamente recuperati.

8.4 MISURE DI COMPENSAZIONE

Tra le specifiche dettate dal Committente dell'opera riveste un ruolo importante la volontà di preservare l'“habitus naturale” mediante l'adozione di tutte le possibili tecniche di bioingegneria ambientale.

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

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

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

Di seguito alcune immagini relative a tipiche opere di bioingegneria:



Figura 8.3 – Esempio di opera in palificate in legname - Fonte HE



Figura 8.4 – Esempio di opera in terre rinforzate - Fonte HE

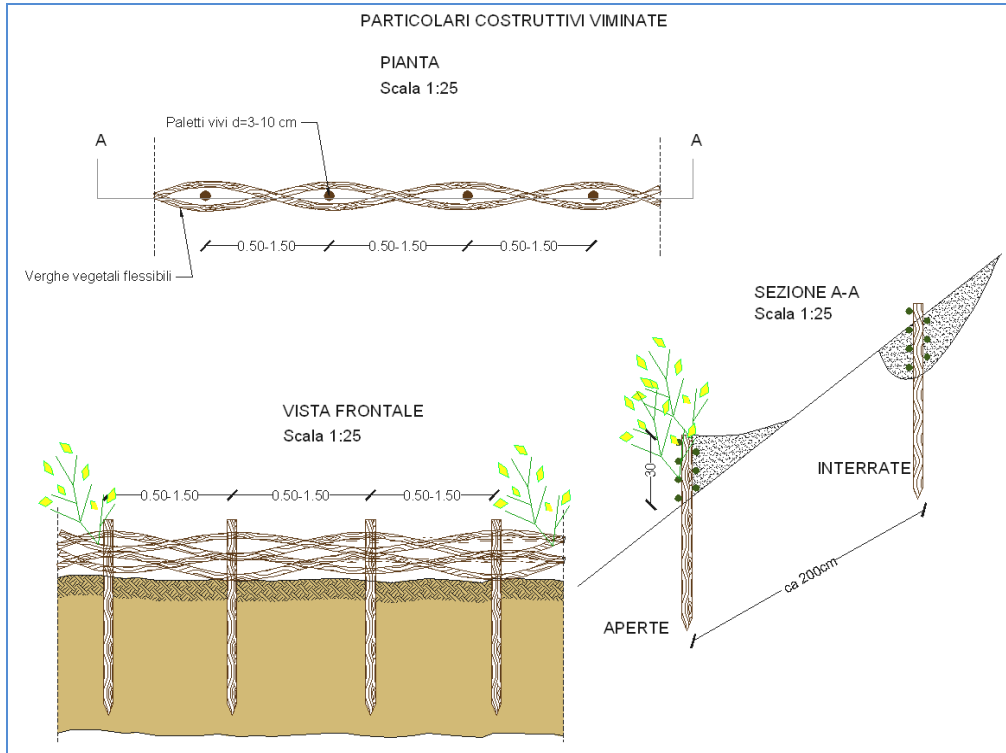


Figura 8.5 – Esempio di vimate - Fonte HE

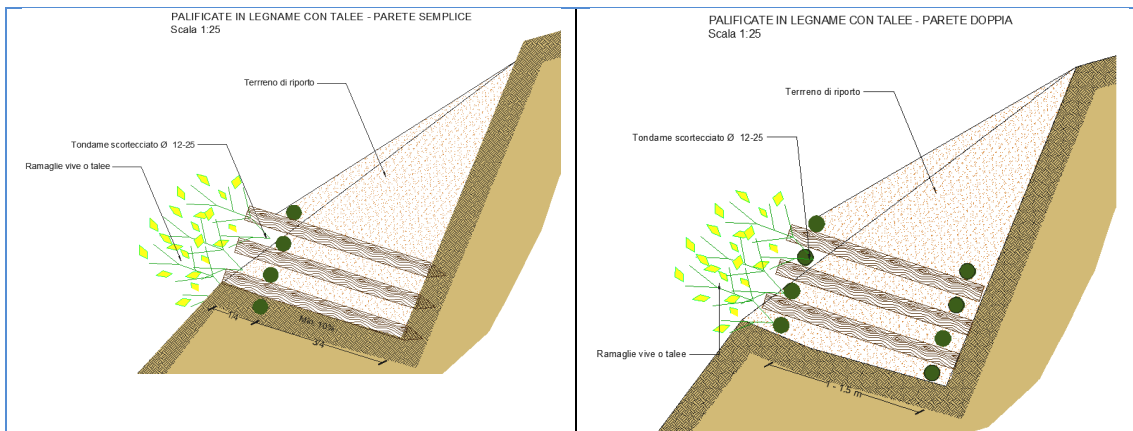


Figura 8.6 – Esempi di palificate in legname - Fonte HE



Figura 8.7 – Esempio di briglie in legname e pietrame - Fonte HE

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



Ante operam - Fonte HE

Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE

8.5 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE, PMA

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) è previsto dall'art. 22, punto 3 lettera e) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii..

Per la sua redazione si farà riferimento alle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA nella Rev. 1 del 16/06/2014, redatte dal MATTM (oggi MASE), dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (oggi MiC) e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA. Per tutti i dettagli si rimanda all'apposito elaborato avente codice SEN-SA-R15_00 e titolo Piano di Monitoraggio Ambientale.