



COMUNE DI  
SERRI

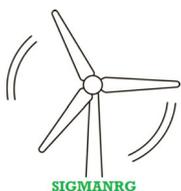


PROVINCIA DEL  
SUD SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

PROGETTO PARCO EOLICO " SERRI "  
13 WTG - POTENZA 93,60 MW  
COMUNE DI SERRI (SU)



Proponente:  
SIGMANRG SRL  
Via Pietro Cossa n 5  
20122 Milano (MI)

Antonino Apreda

**SIGMANRG S.R.L.**  
*Antonino Apreda*

Progettazione:  
LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti snc  
81100 Caserta

Ing Giovanni Savarese



LEONARDO  
Engineering srl



Elaborato	SEPDAMB02		SNT			
Cod pratica	Data	Consegna	Formato	Scala	Livello progettuale	
SE_01	19/03/2024		A4	-	Progetto definitivo	

REVISIONI	Rev	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
	01	Aprile 2024	Prima emissione	G.Donnarumma	V.Vanacore	M.Afeltra

## Sommario

1. PREMESSA.....	5
2. STRUTTURA DELLO SIA .....	5
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO .....	7
3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	7
3.2. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO .....	9
3.3. RAPPORTO TRA PROGETTO E PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEARS) .....	10
4.1. COERENZA DELLE SCELTE PROGETTUALI CON LA NORMATIVA .....	13
4. COMPATIBILITA' CON LA PIANIFICAZIONE ENERGETICA, TERRITORIALE E URBANISTICA .....	13
5.1. STRATEGIE ENERGETICHE DELL'UNIONE EUROPEA.....	13
5.2. STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN) .....	15
5.3. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC).....	16
5.4. D.M. 10 SETTEMBRE 2010 - LINEE GUIDA PER L'AUTORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI .....	16
5.5. PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONALE.....	17
5.5.1 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) .....	17
5.6. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA.....	19
5.6.1 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) .....	19
5.6.2 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 e aree IBA.....	21
5.6.3 Vincoli ambientali e storico-culturali .....	22
5.6.4 Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali .....	25
5.7. PIANIFICAZIONE SETTORIALE.....	27
5.7.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	27
5.7.2 Vincolo idrogeologico .....	30
5.7.3 Piano di Tutela delle acque (PTA) e Piano di Gestione delle acque (PGA).....	30
5.7.1 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) .....	32
5.7.1 Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR).....	33
5.7.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.....	34
5.7.3 Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria.....	34
5.7.4 Piano Regionale dei rifiuti.....	36
5.8. Pianificazione Locale.....	37
5.8.1 Piano di zonizzazione acustica comunale .....	37
5.8.2 Piano urbanistico comunale .....	38

5.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	41
6.1.	Generalità .....	41
6.2.	Aerogeneratori .....	43
6.3.	Fondazione dell'aerogeneratore .....	44
6.4.	Piazzole .....	45
6.5.	Cavidotti.....	45
6.6.	Viabilità .....	47
6.7.	Sistema di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia elettrica prodotta .....	48
6.8.	Cabina utente .....	49
6.9.	Cabine di sezionamento e consegna .....	50
6.10.	Sottostazione di trasformazione .....	50
6.11.	Impianto di terra.....	51
6.12.	Sistema di monitoraggio.....	51
6.13.	Sistema di gestione e di manutenzione dell'impianto .....	51
6.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE .....	53
7.1.	Produzione di rifiuti e smaltimento delle terre e rocce di scavo .....	53
7.2.	Smaltimento delle terre e rocce di scavo sulla fase di cantierizzazione .....	54
7.	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO .....	56
8.	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	58
9.	ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE.....	59
9.1	EOLICO, TURISMO ED ATTIVITÀ.....	61
10.	PREMESSA QUADRO AMBIENTALE.....	63
11.	ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (scenario di base) .....	64
13.1.	Atmosfera .....	64
13.1.1	Caratterizzazione Meteorologica .....	64
13.1.2	Qualità dell'aria.....	65
13.2.	Ambiente idrico .....	69
13.2.1	Componente Ambiente Idrico Superficiale .....	69
13.2.2	Componente Ambiente Idrico Sotterraneo .....	69
13.3.	Suolo e sottosuolo .....	70
13.3.1	Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area di intervento .....	70
13.3.2	Inquadramento Idrogeologico .....	71
13.3.3	Sismicità dell'area .....	72
13.4.	Biodiversità .....	74



13.3.4	Aree protette .....	74
13.3.5	Vegetazione, flora e fauna .....	74
13.5.	Paesaggio .....	74
13.6.	Rumore .....	76
13.7.	Campi elettromagnetici .....	77
13.8.	Popolazione e salute .....	79
13.4.1	Aspetti demografici .....	79
13.4.2	Economia nell'area analizzata .....	79
13.4.3	Aspetti occupazionali .....	80
14	EFFETTI DELL'OPERA SULL'AMBIENTE E COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	82
14.1	Premessa .....	82
14.2	Definizione delle fasi dell'opera .....	82
14.2.1	Fase di Cantiere .....	82
14.2.2	Fase di gestione e di esercizio .....	85
14.2.3	Fase di dismissione .....	86
14.3	Metodi di valutazione .....	87
14.4	Analisi Multi Criteri e Matrici di Correlazione .....	87
14.5	Stima complessiva degli impatti pre- e post-opera .....	90
14.6	Analisi dei fattori .....	90
14.6.1	Atmosfera .....	91
14.6.2	Ambiente idrico .....	94
14.6.3	Suolo e sottosuolo .....	99
14.6.4	Biodiversità .....	104
14.6.5	Paesaggio .....	112
14.6.6	Impatto acustico (rumore) .....	115
14.6.7	Campi elettromagnetici .....	117
14.7	Misure di mitigazione .....	118
14.7.1	Mitigazioni per la componente atmosfera .....	119
14.7.2	Mitigazioni per la componente ambiente idrico .....	120
14.7.3	Mitigazioni per la componente suolo e sottosuolo .....	121
14.7.4	Mitigazioni per la componente paesaggio .....	122
14.7.5	Mitigazioni per le componenti vegetazione e fauna .....	123
14.8	Costruzione ed elaborazione della matrice degli impatti elementari .....	124

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

14.9	Valutazione complessiva degli impatti pre- e post-opera .....	127
15	ANALISI DELLE ALTERNATIVE .....	130
15.1	Valutazione dell'alternativa zero .....	131
16	CONCLUSIONI .....	133



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 1. PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale è allegato al progetto per la realizzazione di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel Comune di Serri nella provincia del Sud Sardegna.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 13 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW per una potenza complessiva di 93,6 MW, da realizzarsi nei territori comunali di Serri e delle relative opere di connessione alla Cabina Utente che si collegherà con cavidotto AT alla stazione Elettrica Terna che interesserà i comuni di Serri, Escolca e Mandas.

Il progetto si pone come obiettivo la realizzazione di un parco eolico per la produzione di energia elettrica da immettere nella rete di trasmissione nazionale (RTN) in alta tensione. In questo scenario il parco eolico consentirà di raggiungere obiettivi più complessi fra i quali si annoverano:

- la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, priva di alcuna emissione diretta o derivata nell'ambiente;
- la valorizzazione di un'area marginale rispetto alle altre fonti di sviluppo regionale con destinazione prevalente a scopo agricolo e con bassa densità antropica;
- la diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte eolica, a valenza fortemente sinergica per aree con problemi occupazionali e di sviluppo.

## 2. STRUTTURA DELLO SIA

Lo studio di impatto ambientale è predisposto secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'art. 22 del D.Lgs 152/2006 e all'allegato VII alla parte seconda del medesimo decreto, nonché seguendo le indicazioni contenute nella normativa vigente a livello nazionale (Valutazione di Impatto Ambientale. Norme Tecniche Per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale, approvato dal Consiglio SNPA 28/2020) e della delibera regionale n. 24/23 del 23 Aprile 2008 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica

Lo studio di impatto ambientale deve contenere almeno le seguenti informazioni:

### 1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a. la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- b. una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- c. una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- d. una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- e. la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per



ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- f. all'impatto del progetto sul clima e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate. La descrizione dei possibili impatti ambientali include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

6. La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto, sia per le fasi di costruzione che di funzionamento, e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.

8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti (Sintesi Non Tecnica).

11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

Il presente Studio di Impatto Ambientale sarà organizzato secondo le seguenti tre sezioni:

- Quadro di riferimento Programmatico
- Quadro di riferimento Progettuale
- Quadro di riferimento Ambientale

## 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

### 3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto del parco eolico, interessa il territorio comunale di Serrì relativamente alla realizzazione dei 13 aerogeneratori con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione; il cavidotto AT di connessione alla futura Stazione Terna attraversa i territori comunali di Serrì, Escolca e Mandas.



Figura 1. Inquadramento dell'area del Parco Eolico

I terreni sui quali si intende realizzare il parco eolico sono tutti di proprietà privata. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare e le posizioni delle macchine hanno un'altitudine media pari a di 550.00 m s.l.m.

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

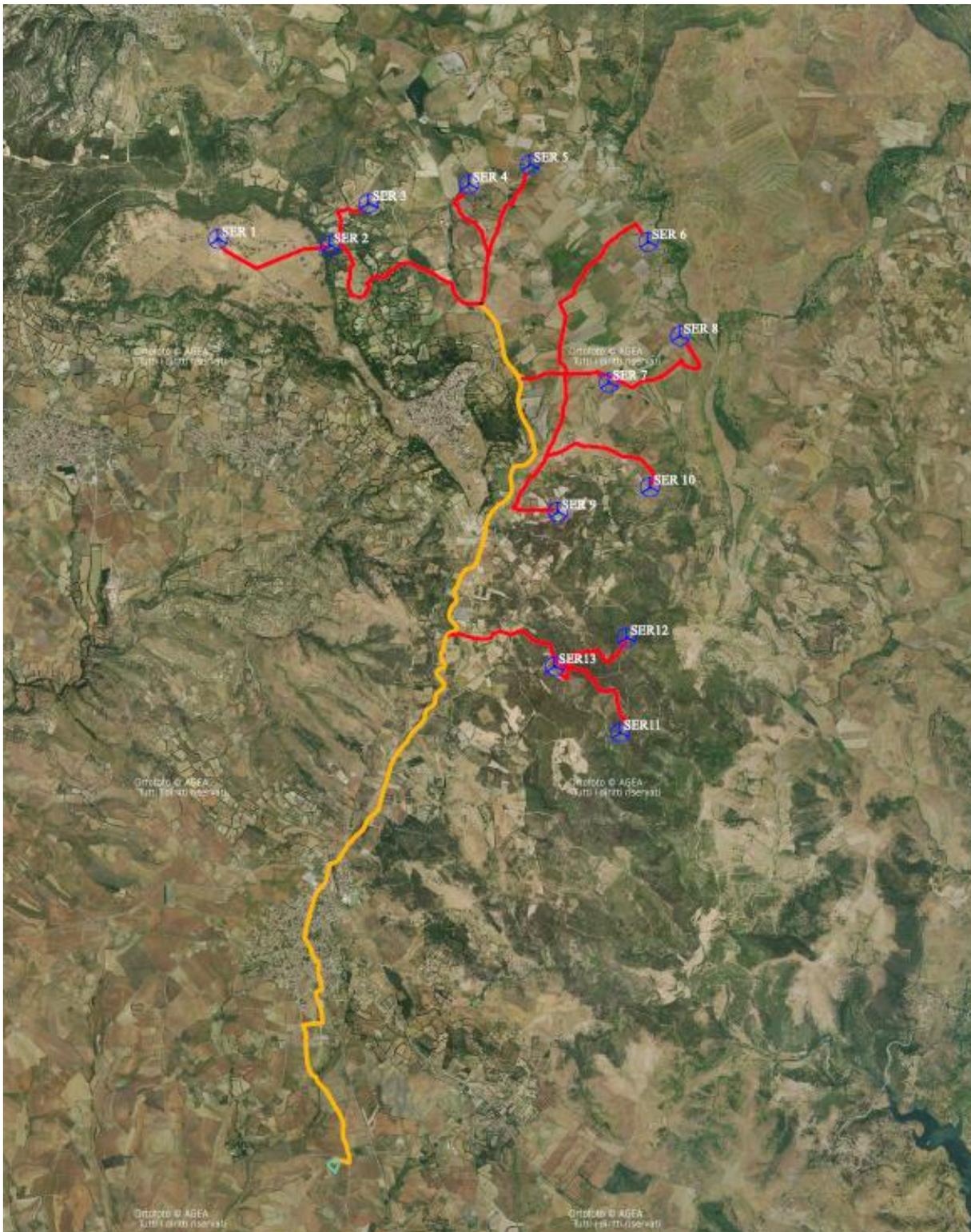


Figura 2. Planimetria di impianto su ortofoto



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Di seguito, si riporta la tabella riepilogativa in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (WGS84 – UTM zone 33N) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni del comune di Serri.

Tabella 1. Dati geografici e catastali

Figura 3. TURBINA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	LATITUDINE	LONGITUDINE
SER1	SERRI	1	9	39,716941°	9,119441°
SER2	SERRI	2	39	39,716365°	9,132161°
SER3	SERRI	2	7	39,720095°	9,136555°
SER4	SERRI	3	10	39,721759°	9,147951°
SER5	SERRI	4	44	39,723496°	9,154896°
SER6	SERRI	8	22	39,716634°	9,168311°
SER7	SERRI	10	13	39,704208°	9,163819°
SER8	SERRI	11	21	39,708325°	9,171903°
SER9	SERRI	12	305	39,692782°	9,157998°
SER10	SERRI	13	79	39,694946°	9,168457°
SER11	SERRI	16	8	39,673279°	9,165030°
SER12	SERRI	15	71	39,681664°	9,165793°
SER13	SERRI	14	117	39,679140°	9,157612°

Figura 4. Inquadramento su area comunale del Parco Eolico Serri

### 3.2. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO

L'intervento in esame è perfettamente in linea con la strategia del Green Deal europeo (o Patto Verde europeo), un insieme di proposte presentate dalla Commissione Europea al fine di rendere l'Europa il primo continente a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

Tra le iniziative in ambito energetico volte all'azzeramento delle emissioni nette di gas serra ci sono lo sviluppo del settore basato su fonti rinnovabili, l'efficientamento energetico e la garanzia di un approvvigionamento energetico a prezzi accessibili. Sul tema dell'industria sostenibile e delle costruzioni si spinge per la riduzione dello spreco di materiali tramite rafforzamento dei processi di riutilizzo e riciclo.

Per quanto concerne l'annullamento dell'inquinamento nei vari comparti ambientali verrà adottato nel 2021 il "Piano d'azione ad inquinamento zero" con l'obiettivo di ripulire l'aria, l'acqua e il suolo entro il 2050; mentre per la tutela della biodiversità verrà presentata una strategia volta alla salvaguardia e al ripristino degli ecosistemi.

La Strategia Energetica Nazionale è stata emanata con il Decreto Ministeriale 10 novembre 2017 con lo scopo di definire i principali obiettivi che l'Italia si pone di raggiungere nel breve, medio e lungo periodo, fino al 2050. Tra questi ci sono: riduzione del gap di costo dell'energia con allineamento ai

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



prezzi europei, raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti dal "Pacchetto 20- 20-20", crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Dal punto di vista energetico, la Regione Sardegna ha adottato il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PEARS), strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER). La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative. Il Piano riprende e sviluppa le analisi e le strategie definite dal Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili approvato con D.G.R. n. 12/21 del 20.03.2012.

Alla base vi è una politica che incentiva la riduzione dei consumi e privilegia le produzioni di energia da fonti rinnovabili.

Si attende in ogni caso una revisione del Piano per il successivo decennio di programmazione. In tale contesto, la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, quali sono i parchi eolici, si propone di perseguire gli obiettivi di efficienza energetica, di decarbonizzazione, di transizione verso l'utilizzo di fonti rinnovabili a scapito di quelle non rinnovabili e di conseguente riduzione delle pressioni ambientali.

Per la localizzazione dell'impianto in esame si è optato per un'area distante dai centri abitati limitrofi e occupata quasi nella totalità da seminativi, evitando interferenze dirette con habitat naturali di interesse conservazionistico e limitando il più possibile il consumo di suolo; l'area inoltre risulta non ancora intensamente utilizzata per lo sfruttamento di risorse rinnovabili per la produzione di energia, ma risulterà dotata delle indispensabili infrastrutture di immissione dell'energia elettrica in rete.

Il posizionamento delle pale eoliche e delle relative piazzole avverrà in maniera tale da garantire il minor impatto possibile in fase di scavo; inoltre, la produzione di rifiuti solidi in fase di cantiere verrà minimizzata prevedendo sia il riutilizzo di gran parte del materiale scavato per il riporto, sia opportune opere di ripristino e rinverdimento, tramite uso della porzione fertile del terreno, dell'area alterata dalla fase di cantiere. In ogni caso le opere afferenti al parco eolico (piazzole, viabilità, ecc.) verranno realizzate a regola d'arte, adottando le opportune misure di mitigazione ambientale, tenendo in conto il minimo consumo di suolo possibile; per tale ragione, il cavidotto verrà posizionato lungo strade asfaltate e interpoderali esistenti. Sarà previsto un adeguato piano di dismissione a fine vita dell'impianto e ripristino dell'area, nonché un piano di monitoraggio che fungere da supporto per la verifica degli impatti stimati nel presente documento e per l'eventuale integrazione o modifica delle relative misure di mitigazione e/o compensazione.

### 3.3. RAPPORTO TRA PROGETTO E PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEARS)

Il progetto proposto si inserisce all'interno delle strategie definite con il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS).



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Con la D.G.R. n. 45/40 del 2 Agosto 2016 la Regione Sardegna ha emesso il Piano Energetico Ambientale Regionale 2015 - 2030 (P.E.A.R.S.), uno strumento flessibile che definisce priorità e ipotizza scenari nuovi in materia di compatibilità ambientale degli impianti energetici basati sull' utilizzazione delle migliori tecnologie e sulle possibili evoluzioni del contesto normativo nazionale e europeo.

Il PEARS ribadisce ulteriormente ciò che il D. Lgs. 387 del 2003 ha sancito e si propone come un contributo alla programmazione energetico-ambientale del territorio con l'obiettivo finale di pianificare lo sviluppo delle FER, rendere energeticamente efficiente il patrimonio edilizio e produttivo esistente, programmare lo sviluppo delle reti distributive al servizio del territorio e disegnare un modello di sviluppo costituito da piccoli e medi impianti allacciati a reti intelligenti ad alta capacità. Gli obiettivi a cui mira il PEARS possono essere raggruppati in tre macro-obiettivi:

- aumentare la competitività del sistema Regione mediante una riduzione dei costi energetici sostenuti dagli utenti e, in particolare, da quelli industriali;
- raggiungere gli obiettivi ambientali definiti a livello europeo accelerando la transizione verso uno scenario de-carbonizzato;
- migliorare la sicurezza e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture.

Nello specifico il secondo macro-obiettivo riguarda l'accelerazione verso uno scenario decarbonizzato al fine di raggiungere gli obiettivi ambientali definiti a livello europeo; dunque, il progetto di cui al presente studio di impatto ambientale è del tutto in linea con l'obiettivo strategico concernente l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare, dall'analisi dei possibili effetti del PEARS sull'ambiente, emerge che l'incremento della produzione di energia elettrica da fonte eolica ha effetti significativamente positivi sulla qualità dell'aria ed il clima poiché contribuisce a ridurre direttamente le emissioni di gas ad effetto serra, mentre si richiedono approfondimenti, oltre che la definizione di opportune misure di mitigazione/compensazione per quanto riguarda la promozione dell'uso sostenibile del suolo, la conservazione della biodiversità, la tutela del paesaggio e del patrimonio storico-culturale, l'impatto acustico. Per le altre componenti il PEARS risulta del tutto indifferente.

Tra gli obiettivi generali del PEARS sono significativi, oltre alla sicurezza energetica e l'aumento dell'efficienza e del risparmio energetico, nell'ambito delle energie rinnovabili gli obiettivi specifici correlati agli OG1 e OG4 sono:

- OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian smart energy system):
  - utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili e programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale;
  - gestione dell'energia più flessibile ed adattabile alle esigenze dell'utente attraverso reti integrate e intelligenti (smart grid).
- OG4. Promozione della resilienza e della partecipazione attiva dei cittadini in campo energetico:
  - promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico.

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

L'opera proposta si inserisce adeguatamente all'interno della programmazione prevista dal Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS), e contribuirebbe al raggiungimento degli obiettivi di potenza installata stabiliti per gli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

# SEZIONE 1 - Quadro normativo e programmatico

## 4.1. COERENZA DELLE SCELTE PROGETTUALI CON LA NORMATIVA

L'individuazione dell'ubicazione degli aerogeneratori è il risultato di un'attenta analisi finalizzata a garantire la coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale ed urbanistica, utili a definire le aree nelle quali sono presenti vincoli di tipo urbanistico o/e ambientale che possono, in varia misura, interferire con il progetto; sono stati considerati gli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti nell'ambito territoriale interessato dall'intervento in esame per quei settori che hanno relazione diretta o indiretta con gli interventi stessi.

La presente sezione dello Studio di Impatto Ambientale comprende:

- Descrizione di aspetti tecnici quali:
  - Ventosità dell'area e, di conseguenza, producibilità dell'impianto (fondamentale per giustificare qualsiasi investimento economico);
  - Vicinanza con infrastrutture di rete e disponibilità di allaccio ad una sottostazione elettrica;
  - Ottima accessibilità del sito e assenza di ostacoli al trasporto ed all'assemblaggio dei componenti;
  - Compatibilità delle opere dal punto di vista geologico ed idrogeologico;
    - Descrizione dei rapporti del progetto con gli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, sia a scala comunale che sovracomunale, nei quali è inquadrabile il progetto.

## 4. COMPATIBILITA' CON LA PIANIFICAZIONE ENERGETICA, TERRITORIALE E URBANISTICA

### 5.1. STRATEGIE ENERGETICHE DELL'UNIONE EUROPEA

Gli obiettivi dell'attuale strategia dell'Unione Europea in materia di clima ed energia sono fissati nel "Pacchetto clima ed energia 2020" e nel "Quadro 2030 per il clima e l'energia". L'11 dicembre 2019 la Commissione UE ha presentato la comunicazione COM (2019) 640 sul Green Deal europeo (Patto europeo per il clima): si tratta della nuova strategia di crescita dell'UE volta ad avviare il percorso di trasformazione dell'Europa in una società a impatto climatico zero. Il Patto europeo per il clima fissa i seguenti indirizzi:

- aumentare l'obiettivo dell'UE di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per il 2030 di almeno il 50-55% rispetto ai livelli del 1990 fino alla neutralità climatica entro il 2050;
- garantire l'approvvigionamento di energia pulita, economica e sicura, in particolare con l'integrazione delle fonti di energia rinnovabili e l'efficienza energetica di tutti i settori economici;
- accelerare la transizione dell'industria europea verso un'economia pulita e circolare;

- costruire e ristrutturare gli edifici pubblici e privati in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse;
- accelerare la transizione verso una mobilità sostenibile ed intelligente;
- progettare un sistema alimentare "dal produttore al consumatore";
- preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità;
- obiettivo "inquinamento zero" per un ambiente privo di sostanze tossiche.

Il Green Deal europeo, inoltre, è in linea con l'obiettivo dell'accordo di Parigi di mantenere l'aumento della temperatura globale ben al di sotto dei 2°C e di proseguire gli sforzi per mantenerlo a 1.5°C.

Il Regolamento 30 giugno 2021 n. 2021/1119/Ue, in vigore dal 29 luglio 2021, ha approvato il quadro per l'abbattimento delle emissioni di gas a effetto serra del 55% rispetto ai livelli del 1990 al 2030 ed il conseguimento della neutralità climatica al 2050 (Legge UE sul clima).

Il 14 luglio 2021 la Commissione UE ha adottato il pacchetto di proposte legislative "Pronti per il 55" (Fit for 55) per contribuire al raggiungimento dell'obiettivo al 2030, riportate di seguito:

- modifiche all'Emission trading system (ETS - il sistema di scambio di quote di emissione);
- miglioramento delle direttive su energie rinnovabili ed efficienza energetica;
- misure sulla mobilità per la diffusione di combustibili alternativi (quali biocarburanti, elettricità, idrogeno e combustibili sintetici rinnovabili);
- riforma della tassazione dei prodotti energetici;
- istituzione di un meccanismo di adeguamento alle frontiere del carbonio (Cbam) per considerare le emissioni di gas a effetto serra incorporate in determinate merci al momento dell'importazione nel territorio doganale dell'Unione; il meccanismo garantirà che le riduzioni delle emissioni europee contribuiscano ad un calo delle emissioni a livello mondiale e preverrà il rischio di rilocalizzazione della produzione ad alta intensità di carbonio fuori dall'Europa. La transizione verso l'economia sostenibile richiede in parallelo una finanza sostenibile; pertanto, al Green Deal Europeo si affiancano i seguenti strumenti:
- il Piano di investimenti del Green Deal, diretto a mobilitare i finanziamenti dell'Unione ed a facilitare e stimolare gli investimenti pubblici e privati necessari per la transizione verso un'economia neutrale dal punto di vista climatico, verde, competitiva ed inclusiva;
- il Just Transition Mechanism, volto a garantire una transizione equa, che non lasci indietro nessuno; il meccanismo consta di tre pilastri:
  - ❖ un Fondo per una transizione giusta (Just Transition Fund), attuato in regime di gestione concorrente
  - ❖ uno strumento di prestito per il settore pubblico, in collaborazione con la Banca europea per gli investimenti (Bei) sostenuto dal bilancio dell'Ue, per mobilitare ulteriori investimenti a favore delle regioni interessate;
  - ❖ un regime specifico nell'ambito di InvestEU, per attrarre investimenti privati a beneficio delle regioni interessate, ad esempio nei settori dell'energia sostenibile e dei trasporti, ed aiutare le economie locali a individuare nuove fonti di crescita.

## 5.2. STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)

Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico.

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei (con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17%) e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

Il SEN si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Fra i target quantitativi previsti dal SEN si evidenziano i seguenti:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

**Le opere oggetto di studio risultano in linea con le strategie del piano volte a favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili; le infrastrutture in progetto a loro volta contribuiscono all'integrazione delle fonti rinnovabili all'interno del sistema elettrico nazionale.**

### 5.3. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il PNIEC che, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, recepisce le novità contenute nel Decreto-legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder. Il Piano si struttura in cinque linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata:

- Decarbonizzazione: transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas; riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.
- Efficienza energetica: riqualificazione energetica del parco immobiliare (insieme alla ristrutturazione edilizia, sismica, impiantistica ed estetica); mobilità sostenibile.
- Sicurezza energetica: riduzione della dipendenza dalle importazioni mediante l'incremento delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica; diversificazione delle fonti di approvvigionamento.
- Sviluppo del mercato interno dell'energia: integrazione dei mercati dell'Unione potenziando le interconnessioni elettriche e il market coupling con gli altri Stati membri; sviluppo di interconnessioni con Paesi terzi data la posizione geografica dell'Italia, con lo scopo di favorire scambi efficienti.
- Ricerca, innovazione e competitività: sviluppo di processi, prodotti e conoscenze nell'ambito delle tecnologie per le rinnovabili, dell'efficienza energetica e delle reti; integrazione sinergica tra sistemi e tecnologie; regolazione dei mercati energetici, in modo che i consumatori e le imprese beneficino dei positivi effetti di una trasparente competizione, e ricorso oculato ai meccanismi di sostegno; il 2030 come una tappa del percorso di decarbonizzazione profonda, su cui l'Italia è impegnata coerentemente alla strategia di lungo termine al 2050, nella quale si ipotizzano ambiziosi scenari di riduzione delle emissioni fino alla neutralità climatica, in linea con gli orientamenti comunitari.

**Il progetto proposto risulta pienamente coerente con gli obiettivi, le strategie e le linee di sviluppo dell'attuale politica energetica**

### 5.4. D.M. 10 SETTEMBRE 2010 - LINEE GUIDA PER L'AUTORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI

Con il D.M. dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 (G.U. 18 settembre 2010 n. 219) sono state approvate le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nello specifico, l'Allegato 3 determina i criteri per l'individuazione di aree non idonee con lo scopo di fornire un quadro di riferimento ben definito per la localizzazione dei progetti.

Alle Regioni spetta l'individuazione delle aree non idonee facendo riferimento agli strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica vigenti su quel territorio. Inoltre, come indicato



dal punto d) dell'Allegato 3, l'individuazione di aree e siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico; la tutela di tali interessi è salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate, nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti.

L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio.

In merito ai criteri per l'individuazione di aree non idonee, indicati nell'Allegato 3, l'impianto in oggetto non risulta in contrasto con tali criteri (l'individuazione puntuale delle aree all'interno delle quali è ubicato l'impianto è compiutamente descritta ai paragrafi seguenti).

La predisposizione del layout dell'impianto in progetto ha tenuto conto, inoltre, del controllo delle distanze riportate dall'Allegato 4 delle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010.

In particolare, le distanze di cui si è tenuto conto sono riportate di seguito (si sottolinea che, in riferimento a tali distanze, le Linee Guida parlano di possibili misure di mitigazione):

1. Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n) – è sempre garantita almeno una distanza minima tra gli aerogeneratori di c.ca 600 m quindi 4 diametri;
2. Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a) – la distanza minima di ciascun aerogeneratore da edifici abitativi è pari alla gittata massima che si ottiene in caso di rottura di organi rotanti;
3. Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b);
4. Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre (punto 7.2 lett. a).

Si fa osservare che le Linee Guida definiscono le distanze analizzate quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili cui rapportarsi ma non con carattere di pretertorietà.

## 5.5. PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONALE

### 5.5.1 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale la Regione espone i dati relativi alla produzione e all'approvvigionamento delle fonti energetiche primarie, nonché quelli relativi alla evoluzione e alle dinamiche del Sistema Energetico Regionale, lungo un arco temporale



sino al 2020. Esso costituisce attuazione in Sardegna degli impegni internazionali assunti dall'Italia con la sottoscrizione del protocollo di Kyoto dell'11.12.1997, ratificato con legge 1.06.2002 n.120.

Sulle linee guida della Strategia Energetica Nazionale ed il quadro normativo, gli obiettivi del PEARS possono essere raggruppati in tre macro-obiettivi:

- aumentare la competitività del sistema Regione mediante una riduzione dei costi energetici sostenuti dagli utenti e, in particolare, da quelli industriali;
- raggiungere gli obiettivi ambientali definiti a livello europeo accelerando la transizione verso uno scenario de-carbonizzato puntando ad uno sviluppo basato sulla generazione distribuita (ad esempio per fonti come il fotovoltaico e le biomasse) e ad un più efficiente uso delle risorse già sfruttate (ad esempio, per la risorsa eolica, mediante il repowering degli impianti esistenti e la sperimentazione di soluzioni tecnologiche innovative).
- migliorare la sicurezza e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture di rete.

L'introduzione di politiche volte a "de-carbonizzare" l'economia, cioè a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, offrirà importanti opportunità commerciali nei settori tecnologici legati all'efficienza energetica ed alle energie rinnovabili, promuovendo il contenimento della spesa relativa all'approvvigionamento energetico, una modernizzazione in chiave ecologica del sistema economico e la creazione di comunità locali più sostenibili.

Il PEARS ribadisce ulteriormente ciò che il D. Lgs. 387 del 2003 ha sancito, ovvero che "L'importanza delle fonti energetiche rinnovabili è sostenuta dalla legislazione che, per agevolarne l'attuazione, stabilisce che "l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di Energia è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell' applicazione delle leggi sulle opere pubbliche" .

Ma sottolinea anche che "queste norme non possono essere utilizzate per giustificare alterazioni ambientali relative al patrimonio storico-culturale ed estetico-paesaggistico" .

È utile ribadire che in Sardegna il rispetto della Direttiva 2001/77 CE sullo sviluppo delle FER deve comunque essere armonizzato con la normativa di tutela ambientale e in modo specifico con il nuovo Piano Paesaggistico Regionale.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO<sub>2</sub> prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili come indicato nel PNIEC.

Come si evince dal PEAR e dal PNIEC, la situazione della produzione energetica in Italia risulta molto debole rispetto a quella degli altri Stati membri: nel 2015 il tasso di dipendenza energetica dell'Italia è stato pari al 75,9% a fronte del 46,1 % della Francia e del 61,6% della Germania. Gioca un ruolo determinante in tal senso il mix di produzione nazionale ancora sbilanciato verso fonti più costose, per le quali il nostro Paese è dipendente dall'estero per l'approvvigionamento: il 62% circa dell'elettricità nel 2014 è stata prodotta con gas naturale e petrolio.

La linea comune di tutti gli strumenti del settore energetico di livello europeo, nazionale e regionale è la riduzione dell'emissione di gas effetto serra dai processi di produzione dell'energia e l'incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

**Il progetto proposto risulta pienamente coerente con gli obiettivi, le strategie e le linee di sviluppo dell'attuale politica energetica.**

## 5.6. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA

### 5.6.1 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Con la D.G.R. n. 36/07 del 5 Settembre 2006 e pubblicazione sul BURAS n. 30 dell' 8 settembre 2006, la Regione Sardegna ha emesso il Piano Paesaggistico Regionale, Primo ambito omogeneo - Area Costiera (PPR), integrato dall' aggiornamento del repertorio del Mosaico del 2014.

Il piano paesaggistico regionale persegue il fine di:

- preservare,
- tutelare,
- valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Ai sensi dell' art. 4 - Efficacia del P.P.R. e ambito di applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione - NTA le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono prevalenti su altre forme di pianificazione territoriale se meno restrittive.

Il P.P.R. deve essere considerato quale "piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici", per cui rappresenta, nella sua valenza urbanistica, lo strumento normativo sovraordinato della pianificazione del territorio.

Il Piano Paesaggistico Regionale si articola in due principali dispositivi di piano (Parte I e Parte II) definendo e normando:

- gli Ambiti di paesaggio, considerabili come linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione; costituiscono in sostanza una importante cerniera tra la pianificazione paesaggistica e la pianificazione urbanistica: sono il testimone che la Regione affida agli enti locali affinché proseguano, affinino, completino l' opera di tutela e valorizzazione del paesaggio alla scala della loro competenza e della loro responsabilità.
- gli Assetti Territoriali, suddivisi in Assetto Ambientale, Storico-Culturale e Insediativo, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del P.P.R. in base all' art. 134 D.lgs. 42/2004.

I citati "sistemi" (ambientale, storico-culturale, insediativo) e la loro composizione determinano l' assetto del territorio, e dei diversi "assetto" nei quali tali sistemi si concretizzano. Anche la ricognizione effettuata come base delle scelte del P.P.R. si è articolata secondo i tre assetti: ambientale, storico-culturale, insediativo.

Il P.P.R. si applica solamente agli ambiti di paesaggio costieri, individuati nella cartografia del P.P.R., secondo l' articolazione in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo, ma in ogni caso i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati dal P.P.R., pur nei limiti delle raccomandazioni sancite da alcune sentenze di Tribunale Amministrativo Regionale, sono comunque soggetti alla disciplina del Piano, indipendentemente dalla loro localizzazione o meno negli ambiti di paesaggio costiero (art. 4, comma 5 NTA).

L'area interessata alla realizzazione del parco eolico, pur essendo esterna all'ambito costiero, è stata inquadrata per ciascun assetto che il Piano Paesaggistico Regionale ha previsto nell'individuazione degli elementi che compongono l'identità territoriale.

#### 5.6.1.1 Linee Guida per il paesaggio

Per quanto specificatamente attiene al paesaggio, la Regione, attraverso la definizione delle "Linee guida per il paesaggi industriali", applica all'intero territorio di competenza "i principi della Convenzione Europea del Paesaggio, definendo nel contempo il quadro di riferimento unitario della pianificazione paesaggistica regionale, in attuazione dell'articolo 144 del Codice dei beni culturali e del paesaggio" e indica "alle Province ed ai Comuni un percorso istituzionale ed operativo coerente con i principi dettati dalla Convenzione europea del paesaggio, dal Codice dei beni culturali definendo direttive specifiche, indirizzi e criteri metodologici il cui rispetto è cogente ai fini della verifica di coerenza dei piani territoriali di coordinamento provinciali (P.T.C.P.), dei piani urbanistici comunali (P.U.C.) e dei piani di settore, da parte dei rispettivi organi competenti, nonché per la valutazione ambientale strategica prevista D.G.R. 34/33 del 07.08.2012.

Le "Linee guida per i paesaggi industriali" (LLGG), nell'alveo degli indirizzi derivanti dalla pianificazione paesaggistica regionale, hanno il compito di approfondire i fenomeni relativi al tema dei paesaggi produttivi, in senso lato, e le specifiche situazioni paesaggistiche generate dalle attività industriali, estrattive e della produzione di energie rinnovabili nella Regione, fornendo metodi, indirizzi ed esempi progettuali atti a guidare le amministrazioni comunali e provinciali, i progettisti, pianificatori e valutatori. A partire da principi e obiettivi di sostenibilità e qualità del paesaggio, le LLGG affrontano questioni, quali:

- la miglior localizzazione degli impianti e delle strutture nuove o da modificare, al fine di massimizzare le economie di agglomerazione, di localizzazione e di prossimità, i risparmi energetici e i benefici derivanti dal riuso e dal recupero delle preesistenze
- la (ri)organizzazione urbanistica e territoriale più efficace al fine di ridurre i costi e i disagi della mobilità delle persone e delle merci, di contenere i costi delle reti infrastrutturali e di favorirne la condivisione tra utenze diversificate;
- la configurazione spaziale e funzionale degli insediamenti produttivi idonea a potenziare ed arricchire la fruibilità e la vivibilità degli spazi urbani, dei sistemi del verde e delle risorse naturali;
- le misure più efficaci per la conservazione attiva del patrimonio naturale e culturale, con particolare attenzione per le emergenze archeologiche, architettoniche e storico-culturali, nonché per i valori scenici e percettivi presenti nelle aree destinate ad insediamenti produttivi e nei rispettivi contesti.

La prima parte del volume affronta questioni generali riguardanti le LLGG e l'insieme dei paesaggi produttivi oggetto di studio. In primo luogo è illustrata l'articolazione dei paesaggi delle attività produttive in paesaggi industriali, delle attività estrattive, della produzione di energie rinnovabili; segue l'interpretazione dei paesaggi produttivi della Regione Sardegna.

Nella prima parte si esplicitano anche gli obiettivi generali di qualità paesaggistica, da cui discenderanno gli indirizzi generali e gli indirizzi specifici per i tre ambiti tematici delle LLGG. Gli obiettivi sono: sostenibilità ambientale, qualità percettiva, integrazione territoriale, conservazione e valorizzazione del patrimonio.

Il primo volume contiene altre due parti di carattere generale: approfondimenti sul paesaggio scenico e sui paesaggi protetti. I Criteri per l'inserimento nel paesaggio scenico forniscono esempi metodologici per controllare gli effetti visuali degli interventi, sia in fase di progetto, sia in fase di pianificazione, ossia il momento cruciale delle scelte localizzative. Si illustrano criteri per scegliere i

punti di osservazione, individuare gli elementi rilevanti della scena e dunque prendere in considerazione le relazioni visive nelle scelte progettuali. L'utilità di tali metodi sarà ripresa sia nel volume sulle FER, sia nel volume sulle AE, anche con riferimento alle misure di mitigazione visiva.

Le LLGG definiscono indirizzi, sia di tipo pianificatorio che progettuale, utili per l'inserimento paesaggistico degli impianti da FER, nella fattispecie eolico e fotovoltaico, finalizzato alla prevenzione e alla mitigazione degli impatti sul paesaggio. Esse sono volte a indirizzare gli interventi a due livelli: a livello della pianificazione dello sviluppo delle FER (alla scala territoriale e urbanistica) e al livello dei singoli insediamenti.

### 5.6.2 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 e aree IBA

La Rete Natura 2000 viene istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire la conservazione degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Il recepimento della Direttiva in Italia è avvenuto attraverso il regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003. La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), successivamente indicate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE. Le ZPS sono siti designati a norma dalla Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" concernente alla conservazione degli uccelli selvatici, successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE.

L'IBA (Important Bird Area), sviluppato da BirdLife International (rappresentato in Italia da LIPU), nasce come progetto volto a mirare la protezione e alla conservazione dell'avifauna. Il progetto IBA Europeo è stato concepito come metodo oggettivo e scientifico che potesse compensare alla mancanza di uno strumento tecnico universale per l'individuazione dei siti meritevoli di essere indicati come ZPS I SIC e ZSC riguardano lo stesso sito, l'unica distinzione consiste nel livello di protezione. I Siti di Interesse Comunitario vengono identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat" e successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione.

In Italia l'individuazione dei SIC è di competenza delle Regioni e delle Province Autonome che trasmettono i dati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero dopo una verifica trasmette i dati alla Commissione. I SIC, a seguito delle definizioni e delle misure di conservazione, delle specie e degli habitat da parte delle regioni, vengono designati come ZSC con decreto ministeriale adottato d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma. La designazione delle ZSC garantisce l'entrata a pieno regime delle misure di conservazione e una maggiore sicurezza. La Direttiva Habitat non esclude completamente le attività umane nelle aree che compongono la Rete Natura 2000, ma intende garantire la protezione della natura tenendo conto anche delle esigenze economiche, sociali e culturali locali.

La "Legge Quadro per le aree protette" legge n. 394/1991 ha permesso di procedere in modo organico all'istituzione delle aree protette e al loro funzionamento. La finalità della legge è l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. Le aree protette rappresentano uno strumento indispensabile per lo sviluppo sostenibile in termini di conservazione della biodiversità e di valorizzazione del territorio. L'elenco ufficiale delle aree protette comprende:

- **Parchi Nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali educativi e ricreativi;
- **Aree Marine:** sono costituite da ambienti marini che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono;
- **Riserve Naturali Statali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalistiche rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche, il cui interesse sia di rilevanza nazionale;
- **Parchi e Riserve Regionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

**Dal riscontro effettuato emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e IBA.**

Nel raggio di 5-10 km dai confini del sito, si riscontrano le seguenti SIC ZSC/ZPS

- **ZSC-ZPS \_ ITB042237– Monte San Mauro – Distanza minima dal sito Km 10 circa;**
- **ZSC-ZPS \_ ITB021103– Giara di Gesturi – Distanza minima dal sito Km 9 circa;**

### 5.6.3 Vincoli ambientali e storico-culturali

I vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali presenti su un territorio sono quelli elencati nella seguente tabella.

*Tabella 1. Vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali*

VINCOLO	PROVVEDIMENTO	NOTE
<b>Beni paesaggistici-ambientali</b>		
Bellezze individuate (immobili ed aree di notevole interesse pubblico)	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 136, comma 1, lettere a e b (ex Legge 1497/39)	Beni vincolati con provvedimento ministeriale o regionale di notevole interesse pubblico
Bellezze d'insieme (immobili ed aree di notevole interesse pubblico)	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 136, comma 1, lettere c e d (ex Legge 1497/39)	
Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera a (ex L. 431/85)	Vincoli <i>Ope Legis</i>
Territori contermini a laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera b (ex L. 431/85)	

VINCOLO	PROVVEDIMENTO	NOTE
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera c (ex L. 431/85)	
Montagne per la parte eccedente i 1600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1200 n s.l.m. per la catena appenninica	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera d (ex L. 431/85)	
Ghiacciai e circhi glaciali	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera e (ex L. 431/85)	
Parchi e Riserve Nazionali o Regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera f (ex L. 431/85)	
Territori coperti da foreste o boschi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera g (ex L. 431/85)	
Zone umide	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera i (ex L. 431/85)	
Vulcani	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera l (ex L. 431/85)	
Zone di interesse archeologico	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera m (ex L. 431/85)	
<b>Beni culturali</b>		
Beni storico-architettonici	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art 10 (ex L- 1089/39)	
Aree archeologiche, Parchi archeologici e Complessi monumentali	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art 10 (ex L- 1089/39)	
Aree protette, Zone SIC e ZPS	Direttiva <i>Habitat</i>	

#### 5.6.3.1 Bellezze individuate e bellezze d'insieme

L'art. 136 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i (ex Legge 1497/39) stabilisce che sono sottoposte a tutela, con Provvedimento Ministeriale o Regionale, per il loro notevole interesse pubblico:

- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- Le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- Le bellezze panoramiche ed i punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Per verificare la presenza di tali beni sono stati utilizzati i dati disponibili sul SITAP – Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico del Ministero dei Beni Culturali.

### 5.6.3.2 Vincoli "ope legis"

L'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. individua un elenco di beni sottoposti a tutela per il loro interesse paesaggistico (*Ope Legis*).

Nella seguente Tabella si riporta per ciascun vincolo ambientale e paesaggistico previsto dall'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., la fonte di dati utilizzata per verificarne la presenza/assenza nell'area di studio.

Tabella 2. *Vincoli paesaggistici presenti nell'area di interesse*

Tipologia di Vincolo	Rif. Normativo	Presente/Assente	Fonte
Territori contermini a laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera b (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera c (ex L. 431/85)	Presente	SITAP - Sistema informativo territoriale Ambientale Paesaggistico del MIC
Montagne per la parte eccedente i 1600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1200 n s.l.m. per la catena appenninica	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera d (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Ghiacciai e circhi glaciali	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera e (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Parchi e Riserve Nazionali o Regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera f (ex L. 431/85)	Assente	Portale Cartografico Nazionale <a href="http://www.pcn.minambiente.it/">http://www.pcn.minambiente.it/</a>
Territori coperti da foreste o boschi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera g (ex L. 431/85)	Assente	SITAP - Sistema informativo territoriale Ambientale Paesaggistico del MIC
Zone umide	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera i (ex L. 431/85)	Assente	Portale Cartografico Nazionale <a href="http://www.pcn.minambiente.it/">http://www.pcn.minambiente.it/</a>
Vulcani	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera l (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Zone di interesse archeologico	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera m (ex L. 431/85)	Presente	<a href="http://vincoliinrete.beniculturali.it/">http://vincoliinrete.beniculturali.it/</a>

L'analisi del contesto territoriale permette di affermare che le aree interessate dallo sviluppo impiantistico del parco eolico sono esenti da aree sensibili poiché non sono presenti aree naturali che costituiscono fattori di "sensibilità" legate alla presenza di aree protette terrestri.

Il cavidotto MT attraversa "aree tutelate per legge" come indicato dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004:

*Comma 1 - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*

Come suddetto, ai sensi del D.P.R n.31 del 2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata", i cavi interrati interferenti con vincoli paesaggistici sono esenti da autorizzazione paesaggistica in quanto rientrano nella casistica degli interventi di cui al punto A.15 dell'allegato A del suddetto Decreto.

Si ribadisce quindi che l'attuazione delle opere previste in progetto appare compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

#### 5.6.4 Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali

Si riporta di seguito quanto emerso dallo studio archeologico condotto nell'ambito della verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA), in riferimento al Progetto.

Per una preliminare valutazione del rischio archeologico nelle aree interessate dalle lavorazioni si è svolto uno studio interdisciplinare che ha compreso:

- Ricerca e analisi delle fonti bibliografiche di settore con l'obiettivo di inquadrare lo sviluppo e l'evoluzione del territorio in esame dal punto di vista archeologico.
- Ricerca su dati inediti storici ed archeologici effettuati tramite lo spoglio sistematico della documentazione accessibile conservata presso gli archivi Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le provincie di Oristano e Sud Sardegna.
- Lettura di cartografie tematiche.
- Analisi archeologica delle fotografie aeree tratte dall'archivio aerofotografico della Regione Veneto per l'individuazione di possibili anomalie di origine antropica o naturale nell'area di progetto.
- Determinazione di una più rigorosa collocazione topografica dei siti noti mediante georeferenziazione delle basi cartografiche disponibili ed informatizzazione dei dati acquisiti su piattaforma Gis, con accuratezza planimetrica da 1 a 15 m.

Al fine di delineare un inquadramento storico della zona il più possibile dettagliato, la ricerca è stata estesa ad un comparto territoriale più ampio, prendendo in considerazione aree geografiche contermini che meglio potevano caratterizzare storicamente il territorio. La redazione delle carte tematiche dell'area presa in esame e allegate alla VPIA del progetto è stata effettuata con un programma di grafica vettoriale.

Per l'ubicazione topografica dei rinvenimenti archeologici ci si è avvalsi di una simbologia per indicare la tipologia del ritrovamento (contesto insediativo, contesto funerario, infrastrutture, contesto sporadico) abbinati alla variabile del colore, che identifica la cronologia dell'evidenza (età romana, età moderna, età imprecisata).

Per la valutazione preliminare del rischio archeologico, sulla base dei risultati delle indagini, si sono identificate le aree interessate dal progetto e, con campiture di colore, vi sono stati indicati i valori di rischio archeologico previsti (alto, medio e basso), con la finalità di evidenziare i diversi gradi di interferenza delle aree a rischio archeologico potenziale con le attività di progetto, a supporto di eventuali disposizioni di tutela da parte della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le provincie di Oristano e Sud Sardegna.

L'altopiano di Serri e i dintorni ospitano un ricco patrimonio storico-archeologico, con testimonianze che abbracciano diverse epoche. L'area di studio si estende nelle regioni storiche del Sarcidano e della Trexenta. La prima comprende i comuni di Serri, Escolca, Gergei, Isili, mentre all'interno della seconda ricade il comune di Mandas.

L'area del Sarcidano viene molto influenzata dalla litologia presente, buona parte della quale è rappresentata da sedimentologie terrigene e carbonatiche nelle parti pianeggianti a quote più basse, mentre i piccoli rilievi sono disegnati da rocce metamorfiche e magmatiche effusive

Ecco alcuni punti di interesse nel comune di Serri:

1. Santuario Federale Nuragico di Santa Vittoria: Questo sito è l'espressione principale, risalente al periodo nuragico. È un luogo di grande importanza storica e archeologica.
2. Nuraghi: Nel territorio di Serri, sono disseminati diversi nuraghi, testimonianze dell'antica civiltà nuragica.
3. Resti della città di Biora: Questa antica città romana ha lasciato tracce interessanti nel territorio.
4. Museo Nazionale di Cagliari: Qui sono custoditi vari reperti archeologici, tra cui bronzetti, frammenti di carretti votivi e altro ancora.

Per quanto riguarda la valutazione del rischio archeologico, risultati emersi dalla ricerca bibliografico-archivistica e dalle indagini di ricognizione risultato di una valutazione ponderata che tiene conto del potenziale archeologico, dei gradi di visibilità del terreno, delle risultanze della ricognizione archeologica (field survey) e delle caratteristiche di massima dell'opera infrastrutturale nei suoi aspetti generali, con riferimento ad ampiezza e profondità di scavo così come riportate nella relazione tecnica di progetto, è opportuno qualificare le aree di intervento con i livelli di rischio archeologico medio-alto.

Il grado di rischio e potenziale archeologico medio-alto è stato attribuito basandosi quindi sui criteri della distanza sito/opera, dei dati oggettivi acquisiti durante la ricognizione archeologica e degli aspetti morfologici dell'area. L'opera in progetto in questa zona ha un potenziale archeologico medio-alto, giustificato soprattutto dalle ricerche archeologiche del passato che hanno identificato diversi siti limitrofi, la cui distribuzione, anche nella diacronia, determina, un potenziale valore associativo derivato dalla presenza di reperti archeologici nelle zone confinanti.

Sulla base delle considerazioni sinora esposte si ritiene che pur considerando l'area mediamente a rischio per ciò che concerne il possibile rinvenimento di elementi di antropizzazione di epoca preistorica e protostorica, alcune caratteristiche morfologiche e ambientali potrebbero costituire aspetti da sottoporre a un puntuale controllo. Alcuni tratti del tracciato della nuova strada di servizio in progetto, di estensione limitata, rivelano situazioni relativamente favorevoli a possibili presenze antropiche o di frequentazione occasionale, soprattutto se tali frequentazioni vengono poste in relazione con la particolare situazione morfologica dell'area. L'ubicazione puntuale della quasi totalità dei ritrovamenti, seppur editi e citati in numerosi riferimenti bibliografici, inerenti ai siti che gravitano nei pressi del progetto, è riferita esclusivamente a dati toponomastici, non esiste perciò una documentazione topografica puntuale.

Sarà competenza della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna, a cui si deve sottoporre il presente documento ai fini delle valutazioni di legge, esprimere un giudizio definitivo in merito, per quanto attiene alla individuazione e definizione degli interventi di controllo eventualmente ritenuti necessari, alla loro programmazione e alle opportune modalità di loro effettuazione ed esecuzione sul campo.

**Per ulteriori dettagli si veda la cartografia prodotta nell'ambito della VPIA allegata al progetto.**

## 5.7. PIANIFICAZIONE SETTORIALE

### 5.7.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici.

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

La Sardegna costituisce un unico distretto idrografico ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 "Testo Unico in materia Ambientale". Pertanto, è stata istituita un'unica Autorità di Bacino per l'insieme dei bacini idrografici regionali. Questa autorità ha il compito di governare le risorse idriche, tutelare le acque dall'inquinamento e gestire l'assetto idrogeologico del territorio regionale.

Alcuni aspetti rilevanti riguardanti l'Autorità di Bacino della Sardegna includono:

1. Piano di Gestione delle Acque (PGRA): Il secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna 2021-2027 è stato approvato con Decreto del



Presidente del Consiglio dei Ministri. Questo piano è redatto dall'Autorità di bacino distrettuale della Sardegna e si basa sulla direttiva europea 2000/60/CE.

2. Rete Idrotermopluiometrica: Attraverso la sezione "Idrografico" del CeDoc, è possibile consultare i dati della rete fiduciaria in telemisura che fornisce in tempo reale i principali dati della rete idrotermopluiometrica regionale.
3. Bollettini Invasi: L'ultimo bollettino riporta che al 31 gennaio 2024 erano presenti nel sistema degli invasi 958 milioni di metri cubi d'acqua, pari a circa il 52.5% del volume utile di regolazione autorizzato

L'Autorità di Bacino della Sardegna, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.). La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio. Il Comune di Serri interessato dal progetto di Parco Eolico sono compresi nel sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri avente un'estensione territoriale pari al 24.8% dell'intero territorio regionale. Il sub-bacino ospita "l'area più antropizzata della Sardegna ed il sistema idrografico è interessato da diciassette opere di regolazione di corsi d'acqua in esercizio e otto opere di derivazione. Alcuni dei corsi d'acqua principali in questa zona includono il Fiume Flumendosa, il Rio Mulargia, il Rio Flumineddu, il Rio Cixerri, il Rio Arriali, il Rio de su Casteddu, e il Flumini Mannu.

I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumini Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr' e Pruna; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa.

Con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10 Luglio 2006 è stato istituito il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e relativi elaborati descrittivi e cartografici. Tale PAI si articola in Piano per l'assetto idraulico e Piano per l'assetto geomorfologico e contiene l'individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idrogeologico, ovvero le aree a pericolosità/rischio idraulico e le aree a pericolosità/rischio di frane, le norme tecniche di attuazione, le aree da sottoporre a misure di salvaguardia e le relative misure.

L'art. 17, comma 4, sancisce che il P.A.I. *"prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, dell e Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica"*.

Le opere ricadono all'interno di un'area perimetrata a pericolosità geomorfologica moderata e non sono interessate alle aree perimetrata con pericolosità da alluvione.

Gli interventi consentiti nelle aree a rischio geomorfologico moderato sono disciplinati dalle N.T.A. del PAI, art. 23 e art. 25. Si riporta, di seguito, uno stralcio del suddetto articolo, con particolare riferimento al comma con cui è possibile inquadrare l'opera in esame:



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Si riporta di seguito un estratto delle NTA del PAI in relazione alle zone **Hg1**:

**ART. 34** Disciplina delle aree di pericolosità moderata da frana (Hg1)

- *“Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.”*



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

### 5.7.2 Vincolo idrogeologico

L'obiettivo del vincolo è quello del mantenimento delle condizioni di stabilità idrogeologica delle superfici interessate da interventi che ne potrebbero stravolgere le caratteristiche.

Questo vincolo mira a preservare l'ambiente fisico e a impedire forme di utilizzazione del territorio che possano causare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità o turbamento del regime delle acque, con possibilità di danno pubblico

Il riferimento normativo è l'art. 1 del R.D. 30.12.1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" che stabilisce quali terreni sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici e le procedure da seguire nel caso di interventi di trasformazione dei terreni.

Un terreno vincolato ai sensi della 3267/1923 può essere gravato anche da altri vincoli che nel corso degli anni sono stati imposti con norme che si sono succedute e che via via hanno ulteriormente limitato l'uso del territorio: per esempio le zone vincolate idrogeologicamente ubicate lungo le zone costiere (pinete litoranee) sono assoggettate anche a vincoli di tipo paesaggistico.

In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23

*(art 1: Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque).*

L'art. 7 del R.D.L. 3267 postula un divieto di effettuare le seguenti attività:

1. trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura;
2. trasformazione dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione.

Si riporta di seguito uno stralcio cartografico da cui si evince che le aree di intervento non sono interessate da vincolo idrogeologico ai sensi del RD 30 dicembre 1923, n. 3267.

### 5.7.3 Piano di Tutela delle acque (PTA) e Piano di Gestione delle acque (PGA)

In attuazione della Direttiva 2000/60/CE, che ha istituito un quadro coerente ed efficace per le azioni a adottare in materia di acque in ambito comunitario, sono state emanate norme nazionali che ne recepiscono le finalità di tutela e protezione delle risorse idriche e gli indirizzi orientati ad usi sostenibili e durevoli delle stesse.

Il DLgs n.152/2006 "Norme in materia ambientale" dedica la Parte Terza dell'articolato (dall'Art.53 all'art.176), corredata da n.11 Allegati tecnici, alla tutela delle acque dall'inquinamento e alla gestione delle risorse idriche, correlandole alla difesa del suolo e alla lotta alla desertificazione. I successivi

Decreti attuativi hanno progressivamente contribuito a delineare un quadro normativo radicalmente rinnovato.

Il DM n.131/2008 ha definito i criteri tecnici necessari alla individuazione, tipizzazione e caratterizzazione dei corpi idrici superficiali, risultante da una dettagliata analisi delle pressioni.

Il DM n.56/2009 ha delineato la nuova disciplina tecnica del monitoraggio dei corpi idrici superficiali e l'identificazione delle condizioni di riferimento.

Il DM n.260/2010 ha definito i nuovi criteri di classificazione dello stato ecologico, chimico ed idromorfologico dei corpi idrici superficiali, attraverso l'impiego di un insieme di nuovi indicatori ed indici, che ne sintetizzano lo stato e ne misurano lo scostamento dalle condizioni di riferimento.

Il DLgs 172/2015, di attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE in merito alla presenza delle sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque, ha infine regolamentato il monitoraggio delle sostanze prioritarie ritenute pericolose e non pericolose per l'ambiente.

Questa norma introduce nuovi parametri da ricercare con standard di qualità più bassi ed introduce il monitoraggio del Biota tra le matrici da indagare. Sostanzialmente sostituisce le tabelle 1/A ed 1/B del DM n.260/2010 incidendo sulla scelta dei profili analitici da adottare per il monitoraggio chimico delle acque superficiali. Il quadro normativo prevede che la tutela efficace e la corretta gestione delle risorse idriche siano oggetto di pianificazione settoriale, di competenza delle Regioni e delle Autorità di Bacino, rispettivamente per le scale regionali e di distretto idrografico, attraverso la predisposizione dei Piani di Tutela delle Acque e dei Piani di Gestione delle Acque.

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), rappresenta ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e dalla Direttiva europea 2000/60 CE (Direttiva Quadro sulle Acque), lo strumento regionale per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e della protezione e valorizzazione delle risorse idriche.

Il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla richiamata direttiva europea che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".

**Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)**, adottato nel **2006** dalla **Regione Sardegna**, rappresenta il riferimento fondamentale per la tutela integrata e coordinata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica<sup>1</sup>. Questo strumento ha l'obiettivo di promuovere l'utilizzo sostenibile dell'acqua e comprende azioni di monitoraggio per garantire la sua gestione responsabile.

Il PTA costituisce un **piano stralcio di settore** del **Piano di Bacino Regionale della Sardegna**, in conformità con l'articolo 17 della legge n. 183/89. Inoltre, tiene conto delle prescrizioni stabilite dalla **Direttiva 2000/60/CE**, che disciplina la redazione del **Piano di Gestione dei bacini idrografici**.

Il Piano suddivide il territorio regionale in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da bacini idrografici limitrofi e dai rispettivi tratti marino-costieri.

Le aree interessate dal Progetto Parco Eolico Serrì ricadono nell'ambito dell'Unità Idrografica Omogenea "Flumendosa". Questo bacino comprende le acque pluviali o di scioglimento delle nevi e dei ghiacciai che scorrono nel territorio e sfociano nel mare. La pianificazione territoriale per la gestione e la mitigazione del rischio idrogeologico viene considerata a livello di bacino idrografico, tenendo conto delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il PTA si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e i suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e qualità delle risorse idriche, compatibilmente con le diverse destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, in particolare quelle turistiche, in quanto rappresentative di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

**Il Progetto in esame non prevede prelievi e/o scarichi dai corpi idrici e pertanto non interferirà con gli obiettivi di qualità ambientale da rispettare. Il progetto risulta compatibile e coerente con le misure previste dal PTA e del PGA.**

#### 5.7.1 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) costituisce un approfondimento ed un'integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI). Questo strumento è fondamentale per la delimitazione delle regioni fluviali, con l'obiettivo di consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con:

1. La sicurezza idraulica.
2. L'uso della risorsa idrica.
3. L'uso del suolo (a fini insediativi, agricoli ed industriali).
4. La salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il PSFF contiene la definizione e la delimitazione cartografica delle fasce fluviali dei corsi d'acqua principali piemontesi, del fiume Po e dei corsi d'acqua emiliani e lombardi. Queste fasce sono limitate ai tratti arginati a monte della confluenza in Po e includono:

- Fascia A di deflusso della piena: Definisce il limite dell'alveo di piena.
- Fascia B di esondazione: Individua le aree inondabili.
- Fascia C di inondazione per piena catastrofica: Salvaguarda le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico.

Il PSFF è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 26 in data 11 dicembre 1997 e approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 luglio 1998. Questo piano mira a bilanciare le esigenze di contenimento della piena per la sicurezza della popolazione e dei luoghi, con la laminazione della stessa per non incrementare i deflussi nella rete idrografica a valle. Inoltre, favorisce il recupero e il mantenimento delle condizioni di naturalità, garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale.

Le opzioni di fondo del PSFF sono riconducibili ai seguenti punti:

- definire il limite dell'alveo di piena e delle aree inondabili e individuare gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive che risultano a rischio;
- stabilire condizioni di equilibrio tra le esigenze di contenimento della piena, al fine della sicurezza della popolazione e dei luoghi, e di laminazione della stessa, in modo tale da non incrementare i deflussi nella rete idrografica a valle;
- salvaguardare e ampliare le aree naturali di esondazione;
- favorire l'evoluzione morfologica naturale dell'alveo, riducendo al minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva;
- favorire il recupero e il mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico e garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale.

*Il PSFF è confluito nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), in corrispondenza all'approvazione di quest'ultimo.*

Figura 3. Impianto su cartografia fasce fluviali

### 5.7.1 Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)

Il **Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)**, redatto ai sensi del **D.Lgs. 227/2001** e approvato con **Delibera 53/9 del 27.12.2007**, è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della **Sardegna**.

Il PFAR disciplina:

- L'indicazione degli orientamenti gestionali per le specifiche azioni di intervento forestale.
- Il coordinamento dei livelli successivi della pianificazione all'interno di un quadro di analisi impostato sulla compartimentazione del territorio in distretti forestali.
- I criteri per il riconoscimento e l'individuazione dei distretti forestali quali ambiti territoriali ottimali di riferimento per la pianificazione di livello intermedio, espressione di unità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistiche e storico-culturali distinte e riconoscibili.
- Gli strumenti conoscitivi alla base dell'implementazione della pianificazione a livello intermedio e particolareggiato.

- L'individuazione delle linee strategiche di intervento per il settore pubblico e privato, le priorità e i progetti di valenza regionale da attuarsi in programmazione diretta.

Il PFAR vigente è presente nella sua prima versione redazionale del 2007 e la sua impostazione è stata pienamente adottata dalla legge forestale regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), adottato nel dicembre 2007 con Delibera della Giunta Regionale, è uno importante strumento di pianificazione per la gestione del territorio forestale e agroforestale della Sardegna. Tra le sue principali caratteristiche, il PFAR prevede la compartimentazione della regione in **25 distretti territoriali**. Questi distretti rappresentano unità di pianificazione di livello intermedio, ciascuna espressione di specifiche caratteristiche fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistiche e storico-culturali.

Le aree di Progetto del Parco Eolico Serrì ricadono nel distretto n.22 "Basso Flumendosa".

### 5.7.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il Piano di Gestione del Rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivante dalle alluvioni.

Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento.

Il D.P.C.M. 17/03/2013 ha approvato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) della Sardegna redatto in recepimento del D.Lgs. n.49 del 23 febbraio 2010 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" e comprende gli aspetti legati alla gestione del rischio, degli eventi alluvionali in senso lato, i piani di emergenza, linee guida e la cartografia di riferimento.

Il P.G.R.A. e le relative indicazioni cartografiche derivano dagli strumenti di pianificazioni idraulica e idrogeologica regionali già esistenti, ovvero il PAI integrato dal PSFF e gli studi particolari di compatibilità idraulica.

La cartografia consultabile nel database regionale conferma quanto esposto nel capitolo relativo al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, ovvero l'assenza sull'area di progetto di rischio e/o pericolo di alluvione.

Non sono presenti in questa fascia di territorio pericoli da inondazione costiera.

Le aree del Progetto di Parco Eolico Serrì sono esterne alle zone a pericolosità da alluvioni e sono esterne alle aree a rischio alluvione. È possibile affermare che il Progetto non interferisce e risulta essere coerente con il Piano stesso.

### 5.7.3 Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria

Il Piano Regionale di Risanamento dell'Aria in Sardegna è un importante strumento per valutare e gestire la qualità dell'aria nell'intera regione. Questo piano è stato predisposto in conformità con il Decreto Legislativo 155/2010, che recepisce le direttive comunitarie sulla qualità dell'aria ambiente e mira a prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente.



La **zonizzazione** individuata dal **Decreto Legislativo 155/2010** riguarda la suddivisione del territorio in diverse **aree di qualità dell'aria**. Queste zone sono definite in base ai livelli di inquinamento atmosferico e ai valori limite stabiliti per vari inquinanti.

Ecco una breve spiegazione delle principali **zone di zonizzazione** previste dal decreto:

1. **Zona A:** Questa è l'area con la **migliore qualità dell'aria**. Qui i livelli di inquinanti sono inferiori ai valori limite stabiliti. È la zona ideale per la salute umana e l'ambiente.
2. **Zona B:** In questa zona, i livelli di inquinanti sono superiori rispetto alla Zona A, ma ancora al di sotto dei valori limite. Tuttavia, è necessario monitorare attentamente l'inquinamento per prevenire ulteriori peggioramenti.
3. **Zona C:** Questa zona presenta livelli di inquinanti superiori rispetto alle Zone A e B. Qui sono necessarie misure di controllo più rigorose per migliorare la qualità dell'aria.
4. **Zona D:** È la zona con la **peggiore qualità dell'aria**. Qui i livelli di inquinanti superano i valori limite e richiedono azioni immediate per ridurre l'inquinamento.

La zonizzazione aiuta a identificare le aree critiche e a pianificare interventi mirati per migliorare la qualità dell'aria

Ecco alcuni punti chiave riguardanti il Piano Regionale di Risanamento dell'Aria in Sardegna:

- **Valutazione della Qualità dell'Aria:** La regione valuta la qualità dell'aria attraverso diverse attività, basate su obblighi istituzionali derivanti dalla normativa nazionale ed europea. Il Decreto Legislativo 155/2010 stabilisce i valori limite per le concentrazioni di vari inquinanti nell'aria, come biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10. Inoltre, definisce obiettivi di qualità dell'aria e fornisce informazioni per adottare misure contro l'inquinamento e monitorare le tendenze a lungo termine<sup>1</sup>.
- **Strumenti di Pianificazione:** Il Piano mira all'adozione di misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutta la regione. Queste misure includono incentivi per la sostituzione di caminetti e stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza, limitazioni sull'uso di olio combustibile, gasolio e legna nelle caldaie, disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave e impianti di produzione, e razionalizzazione del trasporto urbano<sup>2</sup>.
- **Aggiornamento del Piano:** Il Piano viene aggiornato periodicamente per adattarsi alle esigenze e alle nuove conoscenze. Le misure adottate mirano a ridurre gli inquinanti nelle aree con superamenti dei valori limite di legge e a preservare la qualità dell'aria in tutta la regione

La Giunta regionale, con propria delibera n. 52/19 del 10/12/2013, ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso l'adozione di apposito documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale"

La zonizzazione ai fini della qualità dell'aria in vigore, ai sensi dell'art. 3 del D. lgs. 155/2010, adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare .

Si evidenzia che il progetto in esame non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio, mentre la fase di cantiere sarà caratterizzata da una produzione temporanea di emissioni in atmosfera (minimizzate da opportune misure di mitigazione) legata prevalentemente a:

- i fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti;
- le emissioni di polveri durante le attività di scavo e di movimentazione terre;
- il traffico indotto (trasporto addetti e trasporto terre da scavo).

Inoltre, trattandosi di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica non risulta in contrasto con quanto definito dalla Regione Sardegna in materia di pianificazione per la tutela ed il risanamento della qualità dell'aria.

La produzione di energia con fonti rinnovabili consente, piuttosto, di risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale.

#### 5.7.4 Piano Regionale dei rifiuti

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti in Sardegna è un importante strumento per valutare e gestire la gestione dei rifiuti nell'intera regione. Con la deliberazione n. 1/21 dell'8 gennaio 2021 della Giunta regionale è stato approvato l'aggiornamento della sezione rifiuti speciali del Piano. Si ricorda che il Piano comprende anche sezioni riguardanti i rifiuti urbani, la bonifica delle aree inquinate e l'amianto.

La revisione del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali è prevista nell'ambito del "Progetto di sistema integrato di gestione dei rifiuti" del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024. Il Piano è stato aggiornato alla luce delle prescrizioni della direttiva 2008/98/CE e del Settimo programma d'azione per l'ambiente comunitario, tenendo conto del nuovo piano d'azione per l'economia circolare adottato dalla Commissione europea l'11 marzo 2020.

Il Piano si basa sulla gerarchia comunitaria della gestione dei rifiuti, che individua le seguenti opzioni nella gestione di un rifiuto:

1. Prevenzione della produzione dei rifiuti
2. Preparazione per il riutilizzo
3. Riciclaggio o recupero di materia
4. Recupero di altro tipo, ad esempio il recupero di energia
5. Smaltimento

Le azioni individuate nel Piano mirano a:

- Limitare le discariche ai rifiuti non riciclabili e non recuperabili.
- Limitare il recupero energetico ai materiali non riciclabili.
- Utilizzare i rifiuti riciclati come fonte principale e affidabile di materie prime.
- Gestire responsabilmente i rifiuti pericolosi e limitarne la produzione.



- Ridurre la produzione dei rifiuti pro-capite e in termini assoluti.
- Ridurre i rifiuti alimentari.

L'obiettivo principale è fondato sulla riduzione della produzione dei rifiuti, promuovendo attività di recupero di materia per massimizzare la reimmissione dei rifiuti speciali nel ciclo economico e sviluppare una "green economy" regionale. Il Piano prevede anche la ridefinizione delle potenzialità degli impianti di recupero presenti sul territorio regionale e altre misure per favorire il recupero dei rifiuti.

I rifiuti potenzialmente prodotti durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico Serri saranno gestiti e smaltiti secondo le disposizioni normative nazionali e regionali vigenti. Nel caso si accertasse la presenza di una effettiva contaminazione verrà effettuata la bonifica secondo le disposizioni degli art. 242 e seguenti Parte IV del D.Lgs. 152/06. Per la gestione degli oli minerali esausti si fa riferimento al D.Lgs. 95/92.

## 5.8. Pianificazione Locale

### 5.8.1 Piano di zonizzazione acustica comunale

La Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico, Legge n.447 del 26/10/1995 all'art. 2 definisce l'inquinamento acustico come segue:

*"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le normali funzioni degli ambienti stessi".*

Il Piano di Classificazione Acustica (PCA) in Sardegna è uno strumento di pianificazione mediante il quale i Comuni stabiliscono i limiti di inquinamento acustico nel proprio territorio. Questo piano fa riferimento alle classi indicate nel DPCM del 14 novembre 1997 che determina i valori limite di emissione e di immissione ed i valori di attenzione e qualità, secondo una serie di tabelle che si rifanno alla classificazione acustica del territorio comunale.

Il territorio comunale è stato suddiviso in sei classi acusticamente omogenee, in applicazione dell'articolo 1 comma 2 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997.

Per ciascuna classe acustica sono fissati: i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità. I valori sono distinti tra periodo diurno (compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00) e quello notturno (compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00) e sono espressi in livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A espresso in dB(A).

Di seguito viene riportata la tabella della classificazione dei territori comunali e la tabella dei valori limite assoluti di immissione/emissione:



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

*Classificazione del territorio comunale*

- CLASSE I aree particolarmente protette:**  
rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- CLASSE II aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:**  
rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
- CLASSE III aree di tipo misto:**  
rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media intensità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- CLASSE IV aree di intensa attività umana:**  
rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- CLASSE V aree prevalentemente industriali:**  
rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- CLASSE VI aree esclusivamente industriali:**  
rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Ai fini dell'analisi dei rapporti degli interventi in progetto con la classificazione acustica del territorio prevista dal suddetto Piano si rimanda allo specifico Elaborato. Lo studio previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda, non ha evidenziato criticità superamenti dei limiti imposti dalla vigente normativa.

In ogni caso, al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di convalidare i risultati stimati dalla presente valutazione di impatto acustico, si ritiene opportuno prevedere, in fase di avvio del parco eolico, un monitoraggio post operam dei livelli di rumore generati dall'impianto stesso in condizioni di reale operatività. Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si provvederà ad attenuare i livelli sonori prodotti mediante opportune soluzioni di bonifica acustica al fine di rientrare nei limiti imposti.

### 5.8.2 Piano urbanistico comunale

Il progetto in esame, come già illustrato, è ubicato nel comune di Serri per un numero di aerogeneratori pari a 13. Le aree di pertinenza del progetto sono destinate sostanzialmente a pascolo e prato naturale con attività pastorali, sono distanti dal centro abitato del Comune di Serri, il cui aerogeneratore più prossimo (SER9) dista in linea d'aria circa 1,2 km in linea d'aria dall'area urbana di Serri.

Il **territorio Comunale di Serri** è regolamentato da un Programma di Fabbricazione approvato in via definitiva mediante Delibera del Consiglio Comunale n.25 del 15/04/1994 e vigente a far data della pubblicazione sul BURAS n.21 del 30/06/1994.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel PUC del Comune di Serri, gli SER1, SER2, SER3, SER6, SER7, SER8, SER9, SER10, SER11, SER12, SER13 ricadono all'interno della zona E - aree marginali per la produzione agricola.

La pianificazione e il governo del territorio di Serri è gestito tramite il Programma di Fabbricazione Comunale.

Esso è composto da Regolamento Edilizio, Norme di Attuazione e Planimetrie generali.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Il territorio comunale è stato suddiviso, come è evidenziato nella cartografia allegata, nelle seguenti zone:

**ZONA A - Centro storico di particolare pregio ambientale**

Sono le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico, di particolare pregio ambientale o tradizionale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

**ZONA B - Completamento interno**

Sono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A.

**ZONA C – Nuova Espansione residenziale**

Sono le parti del territorio destinate a nuovi complessi residenziali che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunge i limiti di superficie utilizzata richiesti per le zone B.

**ZONA D – Industriali e artigianali**

Sono le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti produttivi, industriali, artigianali, commerciali, di conservazione trasformazione o commercializzazione di prodotti.

**ZONA E – Agricole**

Sono le parti del territorio destinate ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti.

**ZONA G – Servizi generali**

Sono le parti del territorio destinate ad edifici e attrezzature ed impianti, pubblici e privati, riservati a servizi di interesse generale.

**ZONE H – Salvaguardia e rispetto**

Sono le parti di territorio non classificabili secondo i criteri definiti per le altre zone omogenee e che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico, geomorfologico, speleologico, archeologico o paesaggistico di particolare interesse per la collettività: zone di rispetto urbanistico per la presenza di strade di rilevante percorrenza, di corsi d'acqua, di zone cimiteriali o impianti di depurazione, di discarica, di rifiuto, ecc.

Ogni zona ha una normativa omogenea per l'intera estensione ed è contraddistinta dalla lettera caratteristica del tipo di zona e da un eventuale numero progressivo.

**Sotto il profilo urbanistico si ritiene di poter evidenziare che non vi è incompatibilità con le previsioni del piano di fabbricazione del comune di Serri.**

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

## SEZIONE 2 - Quadro progettuale



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

### 6.1. Generalità

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade nel comune di Serri su una superficie a destinazione agricola. I terreni sui quali si intende realizzare il parco eolico sono tutti di proprietà privata.

Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare e le posizioni delle macchine hanno un'altitudine media pari a 550.00 m slm.

Il layout dell'impianto eolico (con l'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso dei cavidotti e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale) come riportato nelle tavole grafiche allegate, è stato progettato sulla base dei seguenti criteri:

- Analisi vincolistica: si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree vincolate.
- Distanza dagli edifici abitati o abitabili: al fine di minimizzare gli ipotetici disturbi causati dalle emissioni sonore dell'impianto in progetto, si è deciso di mantenere un buffer di almeno 300 metri da tutti gli edifici abitati o abitabili, che, come norma progettuale, si ritiene ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico (v. paragrafo dedicato);
- Minimizzazione dell'apertura di nuove strade: il layout è stato progettato in modo da ridurre al minimo indispensabile la realizzazione di nuove strade, anche ottica di non eccedere nei frazionamenti dei terreni e loro proprietà.

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio secondo il quale l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica e quindi in energia elettrica per mezzo di un generatore: nel caso specifico il sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

La bassa densità energetica prodotta dal singolo aerogeneratore per unità di superficie comporta la necessità di progettare l'installazione di più aerogeneratori nella stessa area.

L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- di sicurezza e controllo.

L'impianto di produzione sarà costituito da 13 aerogeneratori, ognuno della potenza di 7,20 MW ciascuno per una potenza complessiva nominale di 93,60 MW il tutto come meglio illustrato nello studio di impatto ambientale e relativi allegati.

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie molto vasta, ma la quantità di suolo effettivamente occupato sarà significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, le opere di rete (cavidotti e sottostazione) e la viabilità di servizio all'impianto, come constatabile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



L'area di progetto, intesa come quella occupata dagli 13 aerogeneratori di progetto con annesse piazzole, e parte dei cavidotti AT di connessione e la Cabina Utente interessano i territori comunali di Serri, Escolca e Mandas.

Il parco eolico "Serri" è composto da 13 aerogeneratori dalla potenza nominale massima di 7,2 MW. Alcune torri verranno collegate tra di loro in entra-esce mediante cavidotto a 36 kV, tutte verranno collegate sempre mediante cavidotto interrato a 36 kV ad una cabina di raccolta e smistamento.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la sottostazione elettrica utente venga collegata in antenna ad uno stallo a 36 kV con la sezione di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 150/36 kV.

La potenza totale in immissione richiesta ai fini della connessione alla RTN risulta quindi pari 93,6 MW.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

- Cavi interrati 36 kV, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dai singoli aerogeneratori verso la cabina di raccolta e smistamento e da quest'ultima verso l'edificio quadri 36 kV nella SE;
- Cabina raccolta e smistamento, di raccolta dei cavidotti a 36 kV provenienti dal parco eolico e dalla quale partirà un successivo cavidotto che verrà collegato con l'edificio quadri 36 kV nella SE;
- Edificio quadri 36 kV), contenente la cabina di raccolta dei cavidotti a 36 kV provenienti dal parco eolico in oggetto e da altri produttori, dalla quale partirà un cavidotto che verrà collegato alla stazione RTN tramite inserimento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 150/36 kV;
- Nuova stazione elettrica Terna di trasformazione a 150/36 kV, ubicata nel comune di Mandas (SU), da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Selegas – Nurri", previa realizzazione dei raccordi della linea RTN 150 kV "S. Miali – Selegas" con la sezione 150 kV di una nuova SE di trasformazione RTN a 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" e previa realizzazione dei seguenti interventi di cui al Piano di Sviluppo.

Gli elementi da realizzare e/o modificare per la realizzazione del parco eolico, corretto esercizio, messa in sicurezza e rispetto dell'ambiente sono così, quindi, raggruppate

- Aerogeneratori
- Fondazioni e piazzole temporanee
- Cavidotti
- Strade
- Sottostazioni per trattamento energia (raccolta/innalzamento MT/AT) e consegna energia al Gestore della Rete Elettrica
- Impianto di terra
- Sistema di monitoraggio



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 6.2. Aerogeneratori

Gli aerogeneratori saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo e che potrebbe essere sostituito da uno ad esso analogo:

- diametro del rotore pari 162 m,
- altezza mozzo pari a 119 m,
- altezza massima al tip (punta della pala) pari a 200 m.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore assolve le seguenti funzioni:

- sincronizzazione del generatore elettrico con la rete prima di effettuare la connessione, in modo da contenere il valore della corrente di cut-in (corrente di inserzione);
- mantenimento della corrente di cut-in ad un valore inferiore alla corrente nominale
- orientamento della navicella in linea con la direzione del vento;
- monitoraggio della rete;
- monitoraggio del funzionamento dell'aerogeneratore;
- arresto dell'aerogeneratore in caso di guasto.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore garantisce l'ottenimento dei seguenti vantaggi:

- generazione di potenza ottimale per qualsiasi condizione di vento;
- limitazione della potenza di uscita a 7,2 MW
- livellamento della potenza di uscita fino ad un valore di qualità elevata e quasi priva di effetto flicker;
- possibilità di arresto della turbina senza fare ricorso ad alcun freno di tipo meccanico;
- minimizzazione delle oscillazioni del sistema di trasmissione meccanico.



Ciascun aerogeneratore può essere schematicamente suddiviso, dal punto di vista elettrico, nei seguenti componenti:

- generatore elettrico;
- interruttore di macchina BT;
- trasformatore di potenza MT/BT;
- cavo MT di potenza;
- quadro elettrico di protezione MT;
- servizi ausiliari;
- rete di terra.

Al fine di mitigare l'impatto visivo degli aerogeneratori, si utilizzeranno torri di acciaio di tipo tubolare, con impiego di vernici antiriflettenti di color grigio chiaro.

Gli aerogeneratori saranno equipaggiati, secondo le norme attualmente in vigore, con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente (2000cd) da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna consiste nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m. L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

Da ogni generatore viene prodotta energia elettrica a bassa tensione (BT) e a frequenza variabile se la macchina è asincrona (l'aggancio alla frequenza di rete avviene attraverso un convertitore di frequenza ubicato nella navicella).

All'interno di ogni navicella l'impianto di trasformazione BT/MT consentirà l'elevazione della tensione al valore di trasporto 30kV (tensione in uscita dal trasformatore).

### 6.3. Fondazione dell'aerogeneratore

La torre, il generatore e la cabina di trasformazione andranno a scaricare su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali.

La fondazione è stata ipotizzata/calcolata in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette.

Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori è su pali.

Il plinto ed i pali di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da tirafondo, tutti gli ancoraggi saranno tali da trasmettere sia forze che momenti agenti lungo tutte e tre le direzioni del sistema di riferimento adottato. In funzione dei risultati delle indagini geognostiche,



atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni sono state dimensionate su platea di forma circolare su pali.

Tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per garantire i necessari livelli di sicurezza.

#### 6.4. Piazzole

Tenuto conto delle componenti dimensionali del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola di montaggio così costituita:

- Piazzola per il montaggio della torre opportunamente stabilizzata, di dimensioni 70,50 m x 41,00 m;
- Piazzola livellata in terreno naturale per lo stoccaggio temporaneo delle pale, di dimensioni 85,10 m x 23,25 m;
- Area libera da ostacoli per il montaggio della gru, di dimensioni 30,00 m x 19,50 m.

Le piazzole consentiranno l'installazione della gru principale e delle macchine operatrici, lo stoccaggio delle sezioni della torre, della navicella e del mozzo, ed "ospitare" l'area di ubicazione della fondazione e l'area di manovra degli automezzi.

Le piazzole adibite allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, saranno realizzate facendo ricorso al sistema di stabilizzazione, descritto nel precedente paragrafo.

Al termine della fase di montaggio degli aerogeneratori, le piazzole, nella loro fase di esercizio, saranno ridotte ad un'area definitiva in adiacenza alla sede stradale di circa 585 mq (19,50 m x 30 m) da mantenere piana e sgombra da piantumazioni, necessaria alle periodiche visite di controllo e alla manutenzione delle turbine, mentre la superficie residua sarà ripristinata e riportato allo stato ante-operam.

#### 6.5. Cavidotti

Come già descritto, i collegamenti fra gli aerogeneratori e la SSEU utente avverranno per mezzo di elettrodotti interrati. La norma tecnica italiana che fa da riferimento al corretto dimensionamento dei cavi elettrici interrati è la CEI 20-21.

Secondo norma, il dimensionamento è stato eseguito in base ad una conduttività termica media.

La geometria e le dimensioni dello scavo nell'intorno del cavo influenzano la capacità di smaltimento del calore disperso per effetto Joule dai cavi stessi.

Sempre secondo norma CEI 20-21, per la valutazione del calore smaltibile dai cavidotti, e quindi il loro corretto dimensionamento, è stato utilizzato un valore medio di resistività termica specifica del terreno, compreso tra gli 0,7 (°C m) /W ed i 3,0 (°C m) /W consigliati dalla norma stessa.

Per quanto riguarda la protezione meccanica dei cavidotti a 36 kV è stata usata una guaina maggiorata, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17.

I cavidotti principali sono:

- Cavidotto 36 kV interno al parco eolico per il collegamento in entra-esce tra gli aerogeneratori (in particolare si prevede il collegamento in entra-esce degli aerogeneratori T3-T4);
- Cavidotto 36 kV interno al parco eolico per il collegamento tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta e smistamento;
- Cavidotto 36 kV esterno al parco eolico per il collegamento cabina di raccolta e smistamento con l'edificio quadri 36 kV nella SE.

La cabina utente, da realizzarsi nei pressi del punto di consegna, è il punto di raccolta dei cavi provenienti dal parco eolico per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dagli aerogeneratori attraverso la rete di raccolta a 36 kV.

All'interno dell'area recintata della cabina utente sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri AT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, i servizi igienici, ecc.

Inoltre, sarà installata una reattanza shunt per permettere l'eventuale rifasamento delle correnti reattive. L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della Guida CEI 99-5, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 120 mm<sup>2</sup>, interrati ad una profondità di almeno 0,7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm<sup>2</sup>.

La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

La RTU sarà comandabile in locale dalla sottostazione tramite un quadro sinottico che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete AT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche. I conduttori di terra che hanno lo scopo di collegare i collettori di terra principali e secondari ai dispersori ed i dispersori tra loro, e sono di tipo:

- Cavo in rame nudo della sezione di 95 mm<sup>2</sup>;
- Cavo in rame della sezione di 120 mm<sup>2</sup> ricoperto in PVC;
- Conduttori di terra da 50 mm<sup>2</sup> in rame ricoperto in PVC;
- Elementi strutturali metallici inamovibili e masse estranee ammessi dal commento al paragrafo 542.3.1 della succitata norma.

In tale commento è inoltre raccomandato che i conduttori di terra abbiano un percorso breve e non siano sottoposti a sforzi meccanici. Anche le giunzioni con il dispersore non devono danneggiare né i conduttori di terra né gli elementi del dispersore (per es. i tubi); si raccomanda che esse siano eseguite con saldatura forte od autogena o con appositi manicotti che assicurano il contatto equivalente a quello della saldatura.

La profondità dello scavo per l'alloggiamento dei cavi, dovrà essere di 1,50 m per i cavi AT, mentre la larghezza degli scavi è in funzione del numero di cavi da posare e dalla tipologia di cavo, è varia da 0,50 m a 1,50 m.

La lunghezza degli scavi previsti all'interno del parco eolico è di ca. 16,9 km, per la maggior parte lungo le strade esistenti o di nuova realizzazione, il cosiddetto cavidotto esterno, che collega la Cabina Utente alla Stazione Elettrica Terna, come dettagliato negli elaborati progettuali.

I cavi AT posati in trincea saranno con disposizione a "trifoglio", ad una profondità 1,5 m (quota piano di posa) su di un letto di sabbia dello spessore di 10 cm circa.

I cavi saranno ricoperti sempre di sabbia per uno strato di 70 cm, sopra il quale sarà posata una lastra in cemento armato avente funzione di protezione meccanica dei cavi (salvo diversa prescrizione dell'Ente Proprietario della strada).

La scelta finale della tipologia e sezione dei cavi deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

Lo strato terminale di riempimento degli scavi realizzati su viabilità comunale, sarà realizzato con misto granulare stabilizzato e conglomerato bituminoso per il piano carrabile.

La posa si realizza grazie a una perforazione guidata nel terreno mediante l'introduzione nel terreno di aste guidate da una testa di perforazione che preparano il percorso per la condotta da posare.

## 6.6. Viabilità

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, Comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori con tratti di nuova realizzazione.

Negli elaborati allegati sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali.

Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

La sezione stradale avrà larghezza carrabile necessaria per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico. Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

- Scotico terreno vegetale;
- Polverizzazione (frantumazione e sminuzzamento di eventuali zolle), se necessario, della terra in sito ottenibile mediante passate successive di idonea attrezzatura.
- Determinazione in più punti e a varie profondità dell'umidità della terra in sito, procedendo con metodi speditivi.
- Spandimento della calce.
- Polverizzazione e miscelazione della terra e della calce mediante un numero adeguato di passate di pulvimixer in modo da ottenere una miscela continua ed uniforme.
- Spandimento e miscelazione della terra.



- g) Compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti.

Per la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive in precedenza previste.

### 6.7. Sistema di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia elettrica prodotta

Il collegamento tra la cabina di raccolta nella SE e lo stallo a 36 kV presente nella futura stazione Terna verrà realizzato mediante il medesimo cavo 36 kV utilizzato per il collegamento tra gli aerogeneratori.

Tale cavo dovrà essere in grado di veicolare la potenza massima in immissione dell'impianto in oggetto, ovvero 93.6 MW. Il sistema è costituito dagli elementi necessari a connettere la rete del parco eolico allo stallo a 36 kV della stazione RTN.

Nel sistema a 36 kV si utilizzano cavi isolati e celle prefabbricate certificati dal produttore, avendo superato le prove di tipo corrispondenti ed essendo sottoposti a prove specifiche ad ogni fornitura per assicurare che il livello di isolamento sia assicurato. Il sistema a 36 kV comprende l'edificio utente, nel quale sarà installato un quadro MT 36 kV di tipo protetto in apposito locale.

Come già accennato, il collegamento tra le varie turbine eoliche e il successivo collegamento alla cabina di raccolta e smistamento e da quest'ultima all'edificio quadri 36kV in SE avviene per mezzo di elettrodotti interrati alla tensione di esercizio di 36 kV. La posa di questi ultimi avverrà prevalentemente tramite scavo a cielo aperto.

Il cavo previsto per questi collegamenti è lo RG7H1R 26/45 kV di varie sezioni con guaina maggiorata per la posa diretta nel terreno. La singola terna di cavi unipolari verrà disposta a trifoglio.

Siccome è possibile che all'interno della medesima trincea coesistano più terne, si prevede che queste siano arrangiate in maniera da mantenere una inter-distanza tra le guaine esterne delle terne adeguata, in modo tale da permettere il corretto smaltimento del calore generato per effetto Joule dal cavo stesso.

Le opere di utenza per la connessione alla RTN dell'impianto eolico oggetto della presente relazione sono le seguenti:

- n. 1 cabina utente 36kV da realizzare a servizio dell'impianto eolico oggetto del presente progetto al cui interno sarà realizzato un fabbricato dove saranno installate le celle di arrivo e di partenza delle linee del parco eolico.
- cavi AT interrati di collegamento tra l'impianto eolico e la cabina utente e tra quest'ultima e la nuova SE RTN 150/36 kV.

Il progetto della cabina utente prevede che sia l'entrata che l'uscita dei cavi AT (36 kV) avvenga mediante posa interrata al fine di garantire il raccordo con la stazione RTN.

All'interno dell'area recintata della cabina utente sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri AT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura.

Per il collegamento degli aerogeneratori alla cabina utente è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- rete di distribuzione interna in AT (36 kV) in cavo interrato per la interconnessione degli aerogeneratori costituenti il parco eolico e per la connessione degli stessi alla stazione di Terna;
- rete di monitoraggio in fibra ottica tra le torri eoliche e la sottostazione.
- impianti di messa a terra.

Partendo dalle condizioni al contorno individuate nel paragrafo, si sono studiate le caratteristiche dell'impianto elettrico con l'obiettivo di rendere funzionale e flessibile l'intero parco eolico, gli aerogeneratori sono stati collegati con soluzione "entra-esce" raggruppandoli anche in funzione del percorso dell'elettrodotto, contenendo le perdite ed ottimizzando la scelta delle sezioni dei cavi stessi. I percorsi delle linee, illustrati negli elaborati grafici, potranno essere meglio definiti in fase costruttiva.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, i percorsi delle linee elettriche saranno accuratamente verificati e definiti in modo da:

- evitare interferenze con strutture, altri impianti ed effetti di qualunque genere;
- evitare curve inutili e percorsi tortuosi;
- assicurare una facile posa o infilaggio del cavo;
- effettuare una posa ordinata e ripristinare la condizione ante-operam.

La rete elettrica a 36 kV interrata assicurerà il collegamento dei trasformatori di torre degli aerogeneratori alla cabina utente.

Si possono pertanto identificare due sezioni della rete in AT:

- La rete di raccolta dell'energia prodotta suddivisa in 4 sottocampi costituiti da linee che collegano i quadri AT delle torri in configurazione entra/esce;

Il percorso di ciascuna linea della rete di raccolta è stato individuato sulla base dei seguenti criteri:

- minima distanza;
- massimo sfruttamento degli scavi delle infrastrutture di collegamento da realizzare;
- migliore condizione di posa (ossia, in presenza di forti dislivelli tra i due lati della strada, contenendo, comunque, il numero di attraversamenti, si è cercato di evitare la posa dei cavi elettrici dal lato più soggetto a frane e smottamenti).

Per le reti AT non è previsto alcun passaggio aereo.

## 6.8. Cabina utente

La cabina utente, da realizzarsi nei pressi del punto di consegna, è il punto di raccolta dei cavi provenienti dal parco eolico per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dagli aerogeneratori attraverso la rete di raccolta a 36 kV.



All'interno dell'area recintata della cabina utente sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri AT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, i servizi igienici, ecc.

Inoltre, sarà installata una reattanza shunt per permettere l'eventuale rifasamento delle correnti reattive. L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della Guida CEI 99-5, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 120 mm<sup>2</sup>, interrati ad una profondità di almeno 0,7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm<sup>2</sup>. La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva. La RTU sarà comandabile in locale dalla sottostazione tramite un quadro sinottico che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete AT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche.

### 6.9. Cabine di sezionamento e consegna

La cabina di sezionamento permette il sezionamento della linea di collegamento del parco con la sottostazione di trasformazione e consegna dell'energia elettrica prodotta.

È prevista una cabina di sezionamento dove confluisce l'energia prodotta dai sotto campi e fa capo ad una cabina di consegna posta all'inizio della linea di collegamento del parco con la sottostazione di consegna.

All'interno della cabina sono disposti i quadri di media tensione costituiti da interruttori automatici e relativi sistemi di protezione; ogni cabina è costituita da un edificio prefabbricato, che viene trasportato mediante automezzi e posato direttamente in sede con l'ausilio di apposita gru.

Per la posa delle cabine sarà necessario uno sbanco del terreno per la posa di un basamento prefabbricato cui poggerà la cabina. Il materiale risultante dallo scavo servirà per il rinterro del basamento stesso. I fabbricati avranno le dimensioni di m 4,5 x 14,40 e di altezza circa 3m.

### 6.10. Sottostazione di trasformazione

La sottostazione di trasformazione ha una duplice funzione: raccogliere l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco eolico mediante la rete di cavidotti e la conversione della stessa energia da MT ad AT. Il punto di raccolta in esame sarà costituito da una stazione di trasformazione posta all'interno del parco dalla quale si svilupperà una linea in cavo interrato fino alla stazione di consegna in AT, di proprietà dell'Ente Gestore della Rete.

Nella stazione di trasformazione vengono individuate due aree principali:

- Area 1: necessaria per l'installazione apparecchiature gestore della rete;
- Area 2: da utilizzare per l'installazione di tutte le apparecchiature elettriche occorrenti sul "lato utente";

L'area utente sarà ricavata in adiacenza all'area "Gestore della rete", ed avrà dimensioni tali da permettere la corretta installazione di tutte le apparecchiature elettriche facenti parte della sottostazione "lato utente", apparecchiature di condizionamento dell'energia e di misurazione, di trasformazione/adequamento di tensione ed isolamento degli impianti.

Le opere da realizzarsi consistono principalmente in una serie di tralici in acciaio su fondazione in cemento armato (identiche a quelle degli aerogeneratori, ma di dimensioni diverse), da recinzioni, muri di recinzione, rampa di accesso all'Area, locali tecnici costituiti da elementi prefabbricati, marciapiedi, impianto di terra, cavidotti, cunicoli e trasformatori di potenza.

### 6.11. Impianto di terra

La messa a terra dei rivestimenti metallici ha lo scopo di rendere equipotenziale le masse metalliche che ricoprono il cavo, ponendole tutte a potenziale zero; dato l'elevato valore di tensione del conduttore (36kV e 150kV), il materiale isolante (dielettrico) che ricopre il conduttore sarà sede di correnti di spostamento che dal conduttore fluiscono verso il rivestimento metallico; per effetto di queste correnti la massa metallica esterna (armatura) si troverà sotto tensione, ad un valore pericoloso per il corpo umano; qualora nella trincea fossero posati più cavi o coesistano cavi e altre condotte (telecomunicazioni, gas, acquedotti) il fenomeno può estendersi ad altre parti metalliche presenti; pertanto la messa a terra delle masse metalliche annulla questo fenomeno, evitando sollecitazioni dannose per l'isolante del cavo e offrendo maggiore sicurezza al personale tecnico ed elementi di altre reti. Lo schermo dei cavi a MT deve essere messo a terra ad entrambe le estremità della linea.

È vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti dell'impianto. Ai sensi della CEI 11-27, essendo il tratto più lungo del cavidotto oltre i 16 km, gli schermi dei cavi MT saranno sempre messi a terra alle estremità e possibilmente nella mezzeria del tratto più lungo collegandoli alla corda di terra presente nello scavo.

### 6.12. Sistema di monitoraggio

Una rete di fibre ottiche consentirà di monitorare il funzionamento dell'impianto eolico, sia dalla sottostazione, sia da una postazione remota di monitoraggio e controllo che provvede normalmente alla risoluzione di oltre l'80 % delle problematiche che si possono presentare nella ordinaria gestione del sito, riducendosi così sostanzialmente la necessità di interventi manutentivi e straordinari da realizzarsi in sito.

Il sistema di monitoraggio e controllo a distanza (Remote Monitoring and Control – RM&C), permette di rilevare, in pochi secondi, un messaggio di avviso o di errore da parte dell'impianto.

Il servizio di RM&C è attivo 24 h su 24 h per 365 giorni all'anno ed è in grado di provvedere alla risoluzione dei problemi, direttamente on-line quando possibile, oppure mediante interventi diretti sull'impianto da parte di tecnici

### 6.13. Sistema di gestione e di manutenzione dell'impianto

Un parco eolico in media ha una vita di 30÷35 anni, per cui il sistema di gestione, di controllo e di manutenzione ha un peso non trascurabile per l'ambiente in cui si colloca.

La ditta concessionaria dell'impianto eolico provvederà a definire la programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere che si devono sviluppare su base annuale in maniera



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



dettagliata per garantire il corretto funzionamento del sistema. In particolare, il programma dei lavori dovrà essere diviso secondo i seguenti punti:

- manutenzione programmata
- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria

La programmazione sarà di natura preventiva e verrà sviluppata nei seguenti macro capitoli:

- struttura impiantistica
- strutture-infrastrutture edili
- spazi esterni (piazzole, viabilità di servizio, etc.).

Verrà creato un registro, costituito da apposite schede, dove dovranno essere indicate sia le caratteristiche principali dell'apparecchiatura sia le operazioni di manutenzione effettuate, con le date relative. La manutenzione ordinaria comprenderà l'attività di controllo e di intervento di tutte le unità che comprendono l'impianto eolico.

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie.

La direzione e sorveglianza gestionale verrà seguita da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, di effettuare visite mensili e di conseguenza di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 6. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE

In questa fase verranno descritte le modalità di esecuzione dell'impianto in funzione delle caratteristiche ambientali del territorio, gli accorgimenti previsti e i tempi di realizzazione. In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti ed opere:

- Sarà prevista la conservazione del terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Sarà eseguita cunette in terra perimetrale all'area di lavoro e stazionamento dei mezzi per convogliare le acque di corrivazione nei naturali canali di scolo esistenti;

In fase di esercizio, la regimentazione delle acque superficiali sarà regolata con:

- cunette perimetrali alle piazzole;
- manutenzione programmata di pulizia delle cunette e pulizia delle piazzole.

Successivamente all'installazione degli aerogeneratori la viabilità e le piazzole realizzate verranno ridotte in modo da garantire ad un automezzo di raggiungere le pale per effettuare le ordinarie operazioni di manutenzione. In sintesi, l'installazione della turbina tipo in cantiere prevede le seguenti fasi:

- a. Montaggio gru.
- b. Trasporto e scarico materiali
- c. Preparazione Navicella
- d. Controllo dei moduli costituenti la torre e loro posizionamento
- e. Montaggio torre
- f. Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
- g. Montaggio del mozzo
- h. Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
- i. Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
- j. Montaggio tubazioni per il dispositivo di attuazione del passo
- k. Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
- l. Spostamento gru tralicciata. Smontaggio e rimontaggio braccio gru.
- m. Commissioning.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

### 7.1. Produzione di rifiuti e smaltimento delle terre e rocce di scavo

La presente sezione ha l'obiettivo di identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione del parco eolico.

L'adeguamento delle sedi stradali, la viabilità di nuova realizzazione, i cavidotti interrati per la rete elettrica, le fondazioni delle torri e la formazione delle piazzole, caratterizzano il totale dei movimenti terra previsti per la costruzione del parco eolico.

Il progetto è stato redatto cercando di limitare i movimenti terra, utilizzando la viabilità esistente e prevedendo sulla stessa, interventi di adeguamento.

Al fine di ottimizzare i movimenti di terra all'interno del cantiere, è stato previsto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi, per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea, in quanto saranno realizzate mediante la stabilizzazione.

Lo strato di terreno vegetale sarà invece accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e per i ripristini.

Il materiale inerte proveniente da cave sarà utilizzato solo per la realizzazione della sovrastruttura stradale e delle piazzole.

I rifiuti che possono essere prodotti dagli impianti eolici sono costituiti da ridotti quantitativi di oli minerali usati per la lubrificazione delle parti meccaniche, a seguito delle normali attività di manutenzione. È presumibile che le attività di manutenzione comportino la produzione di modeste quantità di oli esausti con cadenza semestrale (oli per lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, per freno meccanico e centralina idraulica per i freni delle punte delle pale, oli presenti nei trasformatori elevatori delle cabine degli aerogeneratori), per questo, data la loro pericolosità. Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

## 7.2. Smaltimento delle terre e rocce di scavo sulla fase di cantierizzazione

Contestualmente alle operazioni di spianamento e di realizzazione delle strade e delle piazzole di montaggio, di esecuzione delle fondazioni degli aerogeneratori e della messa in opera dei cavidotti, si procederà ad asportare e conservare lo strato di suolo fertile.

Il terreno fertile sarà stoccato in cumuli che non superino i 2 m di altezza, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche; e protetto con teli impermeabili, per evitarne la dispersione in caso di intense precipitazioni.

In fase di riempimento degli scavi, in special modo per la realizzazione delle reti tecnologiche, nello strato più profondo sarà sistemato il terreno arido derivante dai movimenti di terra, in superficie si collocherà il terreno ricco di humus e si procederà al ripristino della vegetazione.

Gli interventi di ripristino dei soprasuoli forestali e agricoli comprendono tutte le operazioni necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole essi avranno come finalità quella di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino vegetazionale dei suoli devono essere sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
**13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW**



- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi delle trincee, deve essere ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine dei rinterri;
- il livello del suolo deve essere lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in funzione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento degli scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio, eccetera. Non saranno create quantità di detriti incontrollate, né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Nel caso rimanessero resti inutilizzati, questi verranno trasportati al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

La stima del bilancio dei materiali comprendere le seguenti opere:

- allargamento della viabilità esistente;
- realizzazione di piste di collegamento e di servizio alle piazzole e le piazzole;
- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione degli scavi per la posa delle linee elettriche.

Il materiale destinato alla discarica verrà accompagnato da una bolla di trasporto, la proprietà della discarica poi rilascerà ricevuta di avvenuto scarico nelle aree adibite, ogni movimento avverrà nel pieno rispetto della normativa vigente.

I movimenti terra all'interno del cantiere saranno descritti in un apposito diario di cantiere con riportati giornalmente il numero di persone occupate in cantiere, il numero e la tipologia di mezzi in attività e le lavorazioni in atto.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 7. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera.

Quest'ultima operazione comporta, nuovamente, la costruzione delle piazzole per il posizionamento delle gru ed il rifacimento della viabilità di servizio, che sia stata rimossa dopo la realizzazione dell'impianto, per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine.

In questa fase i vari componenti potranno essere sezionati in loco con i conseguenti impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

### Fasi della Dismissione

L'aerogeneratore schematicamente è costituito dalla torre, dalla navicella del rotore e dalle pale fissate al rotore, che, a sua volta, è collegato tramite un mozzo al gearbox e questo, tramite un altro mozzo, è collegato al generatore elettrico.

Tutti questi componenti, ad eccezione del rotore e delle pale, si trovano nella navicella che viene sistemata su un adeguato supporto. All'interno della navicella si trova il trasformatore BT/MT.

Tutto il sistema risulta montato su una torre in acciaio che viene imbullonata alla flangia di fondazione, all'interno della quale si trova il modulo di controllo della turbina e i quadri elettrici.

Per lo smontaggio e lo smaltimento delle parti dei singoli aerogeneratori e il ripristino geomorfologico e vegetazionale dell'area delle fondazioni e di servizio bisogna effettuare le seguenti operazioni:

- Realizzare le piazzole, nei pressi dei singoli aerogeneratori, sulla quale verranno fatte transitare le gru ed i mezzi per il trasporto; scollegare i cavi interni alla torre;
- smontare i componenti elettrici presenti nella torre;
- procedere in sequenza allo smontaggio del rotore con le pale, della navicella e dei tronchi della torre; la navicella ed i tronchi della torre saranno caricati sui camion ed avviati agli stabilimenti industriali per il loro smantellamento e riciclaggio. Il rotore sarà posizionato a terra nella piazzola, dove si provvederà allo smontaggio delle tre pale dal rotore centrale.
- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto;
- smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore.

### Modalità di allontanamento dal sito dei materiali

Per l'allontanamento dal sito dei materiali, si procederà con mezzi in sagoma per tutto il materiale proveniente dalla demolizione-rimozione delle strade e dei plinti di fondazione.

Nel dettaglio il pietrame calcareo sarà trasportato con normali camion in sagoma per dimensioni e pesi, così come i blocchi di conglomerato cementizio derivanti dalla demolizione della fondazione.

Le torri saranno allontanate su autocarri e portate agli stabilimenti per il loro recupero.

La navicella sarà trasportata via dal sito con un camion dotato di un rimorchio speciale, la cui lunghezza totale è di 30 m con rimorchio di 27,20 m.

Il rotore e tutti i componenti accessori saranno trasportati con camion in sagoma idonea per dimensioni e pesi. Le pale saranno tagliate per procedere al carico su mezzi in sagoma ed avviate all'industria per il riciclo (la pala viene riciclata per l'88%).

### Rimozione cavi elettrici

Tutti i cavi elettrici, sia quelli utilizzati all'interno dell'impianto eolico per permettere il collegamento tra le varie turbine con la cabina di raccolta, sia quelli utilizzati all'esterno dello stesso per permettere il collegamento della cabina con la sottostazione. L'operazione di dismissione prevede comunque i seguenti principali step:

- scavo di vasche per consentire lo sfilaggio dei cavi;
- Ripristino dello stato dei luoghi.

I materiali da smaltire sono relativi ai componenti dei cavi (rivestimento, guaine ecc.), mentre la restante parte del cavo (rame o alluminio) e quindi saranno rivenduti per il loro riutilizzo in altre attività. Ovviamente tale smaltimento avverrà nelle discariche autorizzate, a meno di successive e future variazioni normative che dovranno rispettarsi.

### Rimozione delle fondazioni

Si procederà con lo scavo del terreno di copertura tramite escavatori per raggiungere la fondazione, che sarà demolita (solo la parte superiore per circa metri 1 di profondità dal piano campagna) tramite martelli demolitori; il materiale derivato, formato da blocchi di conglomerato cementizio, sarà caricato su camion per essere avviato alle discariche autorizzate e agli impianti per il riciclaggio.

Lo scavo risultante dalla rimozione della parte superficiale del plinto di fondazione sarà ricoperto con terreno con contestuale ripristino della sagoma del terreno preesistente, come prima evidenziato.

La rimodulazione della piazzola sarà volta a ricreare il profilo originario del terreno, riempiendo i volumi di sterro o sterrando i riporti realizzati in fase di cantiere.

Alla fine di questa operazione verrà, comunque, steso sul nuovo profilo uno strato di terreno vegetale per il ripristino delle attività agricole.

### Smantellamento delle piazzole e delle strade ad hoc realizzate, qualora non siano più utilizzabili per l'agricoltura

Saranno demolite tutte le piazzole e le strade di collegamento. In particolare, sarà rimossa la sovrastruttura stradale di circa 10 cm, che sarà ceduta alle discariche autorizzate per il riciclaggio totale della stessa. Il cassonetto stradale sarà dissodato e predisposto per il normale utilizzo agricolo del terreno.

## 8. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

La dismissione dell'impianto eolico sarà seguita, per quanto possibile, dal ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario (attraverso interventi eventuali di rigenerazione agricola, piantumazioni, ecc.).

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc.

### Sistemazione delle mitigazioni a verde

Le mitigazioni a verde saranno mantenute anche dopo il ripristino agrario del sito quali elementi di strutturazione dell'agro-ecosistema in accordo con gli obiettivi di rinaturalizzazione delle aree agricole. Per questo motivo sarà eseguita esclusivamente una manutenzione ordinaria (potatura di rimonda e, dove necessario, riequilibrio della chioma) e potranno essere effettuati espianti mirati all'ottenimento del migliore compromesso agronomico - produttivo fra appezzamenti coltivati e siepi interpoderali. Tutto il materiale legnoso risultante dalla rimonda e dagli eventuali espianti sarà cippato direttamente in campo ed inviato a smaltimento secondo le specifiche di normativa vigente o, in caso favorevole, ceduto ai fini della valorizzazione energetica in impianti preposti.

### Messa a coltura del terreno

Le operazioni di messa a coltura del terreno saranno basate sulle informazioni preventivamente raccolte mediante una caratterizzazione analitica dello stato di fertilità ed individuare eventuali carenze. Ai fini di una corretta analisi, saranno effettuati diversi prelievi di terreno (profondità massima 20-25 cm) applicando, per ogni unità di superficie, un'idonea griglia di saggio opportunamente randomizzata.

Si procederà, quindi, con la rottura del cotico erboso e primo dissodamento del terreno mediante estirpatura a cui seguirà un livellamento laser al fine di profilare gli appezzamenti secondo la struttura delle opere idrauliche esistenti e di riportare al piano di campagna le pendenze idonee ad un corretto sgrondo superficiale.

Una volta definiti gli appezzamenti e la viabilità interna agli stessi, sarà effettuata una fertilizzazione di restituzione mediante l'apporto di ammendante organico e concimi ternari in quantità sufficienti per ricostituire l'originaria fertilità e ridurre eventuali carenze palesate dall'analisi. Infine, sarà eseguita una lavorazione principale profonda (almeno 50 cm possibilmente doppio strato), mediante la quale dissodare lo strato di coltivazione ed interrare i concimi, ed erpicature di affinamento così da ottenere un letto di semina correttamente strutturato.

Tutte le operazioni di messa a coltura saranno effettuate, seguendo le tempistiche dettate dalla classica tecnica agronomica, mediante il noleggio conto terzi di comuni macchinari agricoli di idonea potenza e dimensionamento (trattrice gommata, estirpatore ad ancore fisse, lama livellatrice, spandiconcime, ripuntatore e/o aratro polivomere ed erpice rotativo).

## 9. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

L'energia eolica realizza impatti socioeconomici rilevanti, i quali si distinguono in diretti, indiretti ed indotti.

Quelli diretti si riferiscono al personale impegnato nelle fasi già menzionate, sia per la produzione delle macchine e dei componenti, sia presso l'impianto (costruzione, funzionamento e manutenzione, dismissione) o presso la società proprietaria dell'impianto.

Oltre ai benefici di carattere ambientale che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili esplicitabili in barili di petrolio risparmiati e tonnellate di anidride carbonica (oltre ad anidride solforosa, polveri e monossidi di azoto) si genera comunque ulteriore occupazione, denominata "indiretta", poiché tiene conto, ad esempio, dell'occupazione generata nei processi di produzione dei materiali utilizzati per la costruzione dei componenti.

Per ciascun componente del sistema finale esistono, infatti, varie catene di processi di produzione intermedi che determinano occupazione a vari livelli. Per occupazione indiretta s'intende il personale utilizzato per produrre i materiali dei componenti per costruire l'aerogeneratore.

La terza categoria di benefici è denominata occupazione "indotta".

Tali occupati si creano in settori in cui avviene una crescita del volume d'affari (e di redditività) a causa del maggior reddito disponibile nella zona interessata dall'impianto.

Tale reddito deriva dai salari percepiti dagli occupati nell'iniziativa e dal reddito scaturente dalle indennità percepite dai proprietari dei suoli.

Partendo da queste considerazioni, in questo studio è stata effettuata un'analisi anche quantitativa delle possibili ricadute occupazionali locali, derivanti dalla realizzazione dell'impianto eolico.

L'insieme dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'opera possono essere suddivisi due categorie: quelli derivanti dalla fase realizzativa dell'opera e quelli conseguenti alla sua realizzazione.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno:

1. variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:
  - esperienze professionali generate;
  - specializzazione di mano d'opera locale;
  - qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, o in settori diversi;
2. evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti:
  - fornitura di materiali locali;
  - noli di macchinari;
  - prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto;
  - produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;
3. domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature:



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



- alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e loro familiari;
- ristorazione;
- ricreazione;
- commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione né resteranno confinati nell'ambito del solo territorio comunale. Ad esempio, le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo soprattutto in virtù del crescente interesse nei confronti dell'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e del crescente numero di installazioni di tal genere.

Ad impianto in esercizio, ci saranno opportunità di lavoro nell'ambito del monitoraggio, telecontrollo e manutenzione del parco eolico, svolte da ditte che spesso si servono a loro volta di personale locale.

Più nello specifico l'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti tipologie di attività:

- Sviluppo:

a) scouting, anemometria, anemologia, ingegneria di progetto, studi ed analisi monitoraggi, carteggi progettuali, iter autorizzativo, ecc.

b) consulenza specialistica (rilievi piano altimetrici, carotaggi, ecc.)

c) consulenze specialistiche locali (agronomi, geologi, cartografi, ecc.)

d) consulenze legali locali (contratti acquisto terreni, preliminari, ecc.)

e) rogiti notarili (contratti, atti di servitù, cessioni, ecc.)

- Finanziamento:

a) società di ingegneria, periti (due diligence tecnica)

b) studi legali, periti (due diligence legale e amministrativa)

c) consulenti assicurativi, periti (due diligence assicurativa)

d) istituzioni bancarie per il finanziamento

- Costruzione:

a) Aerogeneratore (generatore eolico, moltiplicatore di giri, rotore - cioè pale torre, freni, sistemi elettronici, navicella)

b) Automazione di controllo e gestione, sistema trasmissione dati, sistemi remoto

c) Apparecchiature elettromeccaniche (cavi elettrici, connessione alla rete, quadri trasformatori MT/AT, ecc.)

- Installazione:

a) Opere civili per strade di impianto, adeguamento viabilità, piazzole sottostazioni elettriche e



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

connessione con rete elettrica nazionale, scavi interrati, rilievi, livellamenti, ripristini ambientali, ecc.

- Gestione/manutenzione:
  - a) parco eolico (manutenzione strade, sgombero neve, cartellonistica, ecc.)
  - b) aerogeneratori (ordinaria e straordinaria manutenzione)
  - c) sottostazione elettrica (ordinaria e straordinaria manutenzione)

A tali addetti si aggiungono tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto eolico pari a circa il doppio rispetto a quello diretto.

## 9.1 EOLICO, TURISMO ED ATTIVITÀ

L'impianto potrebbe diventare polo di attrazione ed interesse per tutti coloro che vorranno visitarlo. E' stato comprovato che nella maggioranza delle occasioni l'istallazione di un parco eolico diviene un'attrattiva turistica, che può essere potenziata con gli opportuni accorgimenti, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi ai quali si mostri l'importanza dell'energia rinnovabile ai fini di uno sviluppo sostenibile. La realizzazione del parco eolico non mostra nessun elemento di contrasto con le attività tradizionali, agricoltura e/o allevamento: la minima occupazione di suolo, degli aerogeneratori e delle infrastrutture civili associate, in larga parte già esistenti (in particolare la strada di accesso al sito), consente di mantenere inalterato lo svolgimento delle attività preesistenti.

Oltre ai suddetti benefici di carattere ambientale che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili, esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri, e monossidi di azoto non immesse in atmosfera (e nell'ambiente in genere) si hanno anche benefici legati agli sbocchi occupazionali derivanti dalla realizzazione di campi eolici. In questa relazione si è effettuata un'analisi delle possibili ricadute occupazionali locali, derivanti dalla realizzazione di un impianto eolico.

Oltre a tutte le competenze tecniche impegnate è importante valutare l'indotto economico che si può instaurare utilizzando le aree e le infrastrutture degli impianti eolici per organizzare attività educative riguardanti le tematiche attinenti.

Tutti questi, sono aspetti di rilevante importanza poiché vanno a connotare l'impianto eolico proposto non solo come una modifica indotta al paesaggio, ma anche come "fulcro" di benefici intesi sia in termini ambientali (tipo riduzione delle emissioni in atmosfera) che in termini occupazionali-sociali perché sorgente di innumerevoli occasioni di lavoro nonché promotore dell'uso "razionale" delle fonti rinnovabili.

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

## SEZIONE 3 - Quadro ambientale



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 10. PREMESSA QUADRO AMBIENTALE

In questa sezione dello Studio si intende fornire una descrizione dell'ambiente preesistente alla realizzazione del progetto, stimare le interferenze associate alla realizzazione dell'intervento, le prevedibili evoluzioni dei fattori ambientali e le modifiche dei livelli di qualità preesistenti dell'ambiente, nonché fornire misure di controllo e gestione dell'ambiente, al fine di giungere alla formulazione del giudizio di compatibilità ambientale.

La descrizione dello stato dell'ambiente preesistente all'intervento è stata realizzata facendo riferimento ai dati reperiti in letteratura, alle informazioni acquisite nei siti dei diversi Enti ed Amministrazioni operanti sul territorio in esame, nonché mediante indagini e rilievi effettuati sui luoghi oggetto dell'intervento.

Nel seguente Quadro Ambientale saranno descritti:

- Stato attuale
- Caratteristiche dell'impatto potenziale: interferenze dovute all'opera

Sono presi in considerazione tutti i sistemi ambientali sui quali possono manifestarsi direttamente o indirettamente impatti ambientali indotti dalla realizzazione e l'esercizio dell'impianto.

In particolare, sono state prese in considerazione le influenze su:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Inquinamento acustico;
- Flora, fauna ed ecosistemi;
- Salute pubblica;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Paesaggio;
- Traffico veicolare.

## 11. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (scenario di base)

### 13.1. Atmosfera

La componente ambientale "atmosfera" viene valutata attraverso i suoi due elementi caratterizzanti:

- qualità dell'aria
- condizioni meteorologiche.

#### 13.1.1 Caratterizzazione Meteorologica<sup>1</sup>

Con riferimento all'analisi delle principali caratteristiche meteo-climatiche il clima della Sardegna è prevalentemente di tipo mediterraneo, ovvero le temperature presentano un massimo estivo e un minimo invernale, mentre le precipitazioni seguono una tendenza esattamente opposta, concentrandosi in due periodi di massima a fine autunno e in primavera, separati da un periodo moderatamente piovoso. Dal punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura.

L'andamento delle **precipitazioni** varia considerevolmente in differenti microregioni della Sardegna: le zone più piovose sono il Limbara, l'altopiano di Campeda, il massiccio del Gennargentu e l'Ogliastra. Le aree più aride sono le regioni del sud-ovest dell'isola, la Nurra e il Campidano, nonché altre aree spot lungo la fascia costiera. I valori più bassi si registrano solitamente nella parte sud-occidentale dell'isola, dove i cumulati annuali non superano i 380-400 mm; la regione più piovosa è quella del Gennargentu dove quasi sempre si superano i 1200 mm annui. La media climatica per la Sardegna si attesta quindi intorno ai 650/700 mm. Il territorio regionale presenta condizioni siccitose durante il periodo estivo, caratterizzato da un numero massimo di giorni annui consecutivi senza precipitazione (CDD) che varia da circa 60 a 80.

L'analisi delle condizioni pluviometriche è stata eseguita utilizzando i dati rilevati dall'ARPAS nella stazione termo-pluviometrica prossima al territorio in esame che per le sue condizioni di esposizione è quella che si ritiene maggiormente rappresentativa per tutto il territorio in esame. Partendo da questi dati (Fig. 1), ottenuti dalle medie di 55 anni di osservazione, è stato possibile calcolare il valore medio annuale delle precipitazioni che raggiunge i 667.8 mm.

L'andamento medio delle precipitazioni evidenzia che i mesi più piovosi risultano essere novembre e dicembre, mentre il mese meno piovoso è luglio.

Per quanto riguarda l'analisi delle **temperature**, la media annuale dei valori massimi di temperatura per la Sardegna è di 20.4°C; il mese più caldo è solitamente luglio (media delle massime 30.5°C). Le temperature minime annue sono mediamente 10.5°C, il mese più freddo gennaio (temperatura minima media del mese 4.9°C). Differenze rilevanti si possono registrare in regioni microclimatiche dell'isola: le aree del Campidano e del Sulcis raggiungono valori di temperatura mediamente più alti rispetto al resto della Sardegna, con temperature massime in agosto quasi mai al di sotto dei 34°C. La

<sup>1</sup> Fonte:

[https://www.politicheagricole.it/flex/FixedPages/Common/miepfy700\\_riferimentiAgro.php/L/IT?parm1=0295&%20p\\_arm2=1720&%20parm3=stna&%20name=P&%20period=10a&%20nomeParam=Temperatura%20Minima](https://www.politicheagricole.it/flex/FixedPages/Common/miepfy700_riferimentiAgro.php/L/IT?parm1=0295&%20p_arm2=1720&%20parm3=stna&%20name=P&%20period=10a&%20nomeParam=Temperatura%20Minima)



regione è caratterizzata da un numero medio di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 30,1 °C (SU95p) che varia tra 5 e 55, con picchi di circa 55 giorni/anno a sud, mentre il numero medio di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera al di sotto di 0 °C (FD) varia tra 0 e 12, con picchi di circa 12 giorni/anno sull'area montuosa centrale.

Per lo studio delle condizioni termiche della zona sono stati utilizzati i dati relativi alla temperatura media mensile rapportata solamente ad un quadriennio di osservazione nelle medesime Stazioni.

Il massimo valore della temperatura media si registra nei mesi di luglio e agosto; il minimo valore della temperatura media a gennaio.

#### ✓ **Ventosità**

La ventosità è notevole durante tutto il corso delle stagioni, con venti provenienti da tutti i quadranti, ma il più frequente è il maestrale che spira da Nord Ovest.

#### ✓ **Nevosità**

Le precipitazioni nevose, di intensità variabile a seconda della località e dell'altitudine, non sono quasi mai dannose alle coltivazioni. Sciogliendosi lentamente, viene poi assorbita in larga parte dal terreno, evitando fenomeni di erosione tipici della pioggia battente su terreni argillosi in pendio.

La nebbia è un fenomeno che ha attualmente frequenza ed intensità scarsa o nulla e molto irregolare. Per quanto riguarda le condizioni di nebbia, appare generalmente nel periodo invernale e per brevi periodi, mentre la brina e le gelate, frequenti nel periodo invernale, recano danni trascurabili alla vegetazione

#### *13.1.2 Qualità dell'aria*

La norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentata dal Decreto Legislativo n. 155/2010. Questo Decreto contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, ed individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono). I valori limiti di alcuni degli inquinanti più diffusi sono riportati nelle tabelle sottostante.

Il d.lgs. 155/2010, successivamente modificato dal d.lgs. 250 del 24/12/2012 (pubblicato sulla G.U. del 28 gennaio 2013), reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, cioè "l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81".

L'art. 3, al comma 1, stabilisce che "L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati (art. 4) da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente", operando una classificazione delle zone e degli agglomerati urbani, entro i quali sarà misurata la qualità dell'aria per ciascun inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene).

Il d.lgs. 155/2010 riporta, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi e stabilisce: valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene,



Monossido di Carbonio e Piombo; le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto; i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto; il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>; il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo; il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto; i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

I valori limite fissati dal Decreto al fine della protezione della salute umana e della vegetazione sono riepilogati nelle seguenti tabelle.

**\*Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km<sup>2</sup>**

Il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101.3 kPa.

Il Decreto stabilisce anche le soglie di allarme per il biossido di zolfo, per il biossido di azoto e per l'ozono:

1. SO<sub>2</sub>: 500 µg/m<sup>3</sup> misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km<sup>2</sup> oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.
2. NO<sub>2</sub>: 400 µg/m<sup>3</sup> misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km<sup>2</sup> oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.
3. O<sub>3</sub>: 180 µg/m<sup>3</sup> come media su 1 ora per finalità di informazione; 240 µg/m<sup>3</sup> come media su 1 ora per tre ore consecutive per finalità di allarme.

Il DM 26 gennaio 2017 (pubblicato sulla G.U. del 9 febbraio 2017 n. 33) modifica e integra alcuni allegati del d.lgs. 155/2010 e attua quanto previsto dalla direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE, in particolare nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Il DM 30 marzo 2017 (pubblicato sulla G.U. del 26 aprile 2017 n. 96) attua quanto previsto dall'art 17 del d.lgs. 155/2010, nello specifico, definisce le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura.

Il d.lgs. 30 maggio 2018, n.81, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE, è finalizzato al miglioramento della qualità dell'aria, alla salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e ad assicurare una partecipazione più efficace dei cittadini ai processi decisionali attraverso:

1. impegni nazionali di riduzione delle emissioni di origine antropica di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, ammoniaca e particolato fine;
2. l'elaborazione, l'adozione e l'attuazione di programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico;



3. obblighi di monitoraggio delle emissioni delle so-stanze inquinanti individuate nell'allegato I;
4. obblighi di monitoraggio degli impatti dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi;
5. obblighi di comunicazione degli atti e delle informazioni connessi agli adempimenti previsti dalle disposizioni di cui alle lettere a), b), c) e d);
6. una più efficace informazione rivolta ai cittadini utilizzando tutti i sistemi informativi disponibili.

Per quel che riguarda le emissioni odorigene, allo stato attuale non esiste in Italia una normativa nazionale, ma soltanto alcuni regolamenti regionali; il testo unico sull'ambiente, d.lgs. 152/06 e ss.mm.ii., nella parte quinta "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera", non dà alcun riferimento alla molestia olfattiva, limitandone la trattazione alla prevenzione e alla limitazione delle emissioni delle singole sostanze caratterizzate solo sotto l'aspetto tossicologico. Nel caso in esame, per la natura dell'attività in oggetto, si è ritenuto superfluo procedere ad una valutazione, ritenendo la situazione non significativa in virtù della mancanza di attività impattanti dal punto di vista odorigeno.

La Regione Sardegna ha adottato un Piano regionale di qualità dell'aria, approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 1/3 del 10.01.2017.

Il Piano, predisposto ai sensi del d.lgs. 155/2010 e s.m.i., individua le misure da adottarsi per ridurre i livelli degli inquinanti nelle aree con superamenti dei valori limite di legge, nonché le misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale. Le misure, finalizzate ad intervenire sui maggiori contributi emissivi di polveri sottili e ossidi di azoto, riguardano principalmente il riscaldamento domestico (caminetti, stufe tradizionali e piccole caldaie), l'attività portuale, le attività estrattive e interessano poi le aree industriali, il settore dei trasporti ecc. Sono previste, inoltre, campagne di sensibilizzazione e informazione, programmi di educazione nelle scuole per approfondire con maggiore dettaglio le tematiche relative all'importanza della tutela della qualità dell'aria, i possibili effetti nocivi dell'inquinamento atmosferico e l'importanza delle scelte e dei comportamenti personali nel contribuire alla tutela dell'ambiente.

La Regione Sardegna, al fine di adeguare la rete regionale di misura della qualità dell'aria alla più recente zonizzazione del territorio ed alla connessa classificazione, ai sensi delle normative vigenti ha predisposto il "Progetto di adeguamento della rete regionale per il monitoraggio della qualità dell'aria", ai sensi del d.lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., licenziato senza rilievi dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di prossima adozione da parte della Giunta regionale. Annualmente, la Regione Sardegna e l'ARPAS, redigono la Relazione sulla qualità dell'aria in Sardegna, sulla base dell'analisi dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dalla stessa ARPAS.

**La centralina più prossima all'area di intervento risulta quella localizzata nel comune di Seulo (centralina CENSEO).**

Si tratta di una centralina con una dotazione minima, risulta poco significativa in riferimento all'ambito territoriale di intervento.

Per quanto concerne i dati relativi alla qualità dell'aria a scala di sito va sottolineato che non sono disponibili dati analitici riferiti all'area di stretta pertinenza, in quanto non esiste una rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel sito oggetto d'intervento.

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Infatti, i territori interessati dal Progetto in esame, risultano essere prevalentemente di zona montuosa, non interessati da significative fonti di emissioni di inquinanti derivanti da autostrade o strade a traffico intenso, aree industriali e centri abitati di rilevante dimensione.

Il Progetto di Parco Eolico Serri sorge in aree prevalentemente agricole a considerevole distanza dai centri abitati e da potenziali fonti (es. attività industriali) di effluenti gassosi che possano contenere sostanze inquinanti per l'atmosfera.

**L'area nella quale si va a collocare l'intervento risulta lontana da qualsiasi emissione di gas da parte di industrie o impianti che possano emettere sostanze inquinanti.**



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 13.2. Ambiente idrico

### 13.2.1 Componente Ambiente Idrico Superficiale

L'assetto idrogeologico superficiale è influenzato dalla presenza di alcuni corsi d'acqua a prevalente regime torrentizio e occasionale, data la modesta entità dei bacini idrologici da essi sottesi e dalle scarse precipitazioni (modeste nel periodo autunnale e scarse o nulle in quello estivo, fortemente condizionante dall'entità delle precipitazioni caratterizzate da un valore medio annuo di 667,8 mm calcolato sulla base dei dati registrati nelle stazioni pluviometriche prossime all'area di studio). L'area investigata è rappresentata da un promontorio quasi contiguo avente una direzione N-S; le cui sponde del versante sono solcate dall'incisione torrentizia che a est e a sud est sversano le acque verso il lago Mulargia attraverso una serie di affluenti diretti e indiretti come lo stesso "Rio Mulargia" da cui prende il nome l'omonimo lago.

Tutta l'area rientra pertanto nel bacino idrografico di quest'ultimo i cui canali di drenaggio costituiscono un reticolo idrografico prevalentemente dendritico tipico di terreni impermeabili quali quello del complesso marnoso arenaceo attraversato.

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran parte del loro percorso, e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi. Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumedosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi.

In ambito di programmazione delle risorse idriche la Sardegna, con deliberazione della Giunta Regionale n. 45/57 del 30.10.1990, suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub-Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque redatto nel 1987).

Tale suddivisione è stata fatta basandosi sulle effettive demarcazioni idrografiche e sulla forte interconnessione esistente a livello di risorsa ma anche di utilizzo; ogni sub-bacino è inoltre caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche.

Figura 3. Delimitazione dei 7 sub-bacini regionali sardi.

### 13.2.2 Componente Ambiente Idrico Sotterraneo

Il territorio in esame costituisce un complesso idrogeologico ben caratterizzato e relativamente semplice in funzione dei suoi aspetti morfologici e geologici. Sulla base dei diversi caratteri di permeabilità delle rocce, che si riflettono sull'andamento della circolazione idrica sub-superficiale e sotterranea, è possibile distinguere un unico complesso litologico che mostra dal punto di vista della permeabilità caratteristiche differenti.

In generale la parte impermeabile o scarsamente permeabile del bacino è costituita dal complesso metamorfico dei sedimenti del paleozoico; l'alternanza di livelli impermeabili, costituiti dai litotipi scistoso-argillosi e leggermente permeabili, rappresentati dalle intercalazioni più francamente

arenacee (non molto diffuse), permette di classificare tale complesso come scarsamente permeabile per porosità e subordinatamente per fessurazione con  $10^{-4} < K < 10^{-7}$  cm/sec.

Le alternanze anzidette, specialmente in corrispondenza dei litotipi arenacei, maggiormente permeabili per fratturazione, rappresentano le vie preferenziali di infiltrazione e di scorrimento delle acque meteoriche che vengono trattenute dagli orizzonti scistoso-argillosi più impermeabili. Tuttavia sebbene apparentemente le disponibilità idriche risultino limitate a causa della scarsa infiltrazione, si ipotizza la presenza di una circolazione idrica profonda, a circa 70 metri dal piano di campagna, che potrebbe essere giustificata dalle alternanze litologiche esistenti e in particolare dalla presenza di livelli impermeabili prevalentemente siltoso-argillosi intercalati nei termini più arenacei e maggiormente permeabili della suddetta sequenza.

Da un punto di vista idrogeologico, considerata la quota della falda rispetto al piano di campagna, si può accertare che essa non pregiudica l'esecuzione delle opere in progetto;

Fatte salve le indicazioni di cui sopra, l'area di studio al momento non presenta problemi di instabilità tali da pregiudicare le opere di cui al progetto.)

### 13.3. Suolo e sottosuolo

#### 13.3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area di intervento

Lo studio dell'area in esame è stato impostato partendo da una ricerca bibliografica, dopodiché è stato eseguito un rilevamento di dettaglio atto a verificare la corrispondenza dei dati trovati in bibliografia con quelli reali.

Nel sito in esame è possibile riscontrare la stratigrafia del terreno mediante l'ausilio di tagli stradali prossimi all'area di studio.

L'evoluzione geomorfologica della regione è il risultato della combinazione dei processi di natura endogena ed esogena e come tale è influenzata dalla struttura geologica, intesa, sia come caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, sia come giacitura e diversa competenza in relazione alla resistenza che esse oppongono agli agenti di modellamento.

La morfologia ricalca pertanto fedelmente la distribuzione areale e i caratteri giaciturali della formazione geologica predominante, costituita dal potente complesso sedimentario terziario.

Il sistema territoriale, caratterizzato dagli affioramenti clastici (arenarie, marne, ...) delle formazioni terziarie, presenta rilievi generalmente ondulati, con versanti acclivi e depressioni vallive a U da vallecicole prevalentemente a fondo prevalentemente concavo in cui l'azione incisiva delle acque incanalate è compensata dalla deposizione dei colluvi provenienti dalla disgregazione proveniente dagli interfluvi operata dalle acque di ruscellamento.

L'area interessata dal progetto, litologicamente, è caratterizzata morfologicamente da superfici sub orizzontali o leggermente inclinate, impostate per di più sul complesso sedimentario terziario e/o quaternario, ma anche in parte su un livello metamorfico, in cui le quote degradano leggermente in direzione sud che est. L'altitudine media del piano in cui giace la strada e sul quale verranno ubicate le opere è compresa tra 490 e 550 m. s.l.m ca.



In corrispondenza dei banchi più teneri i fenomeni erosivi, prevalentemente gravitativi e quelli dovuti al ruscellamento superficiale determinano un addolcimento dei versanti e un conseguente arrotondamento delle forme che si assestano con dei pendii poco inclinati.

Il paesaggio collinare appare quindi dominato da rilievi che localmente si presentano isolati e smembrati dall'erosione selettiva, caratterizzati dalla sommità più o meno pianeggianti. Essi sono caratterizzati da quote relativamente basse tra sommità e fondovalle, indicando uno stadio di erosione maturo del rilievo.

### Caratteristiche geopedologiche

L'ambiente pedologico del territorio va visto in relazione alle caratteristiche delle formazioni geolitologiche presenti, ai diversi aspetti morfologici climatici e vegetazionali. Nei punti più favorevoli, la vegetazione e l'esposizione sono infatti i fattori pedogenetici predominanti che determinano l'alterazione della roccia madre e la formazione di un profilo evoluto.

Sui litotipi arenacei e metamorfici, affioranti nel settore in esame, il suolo si presenta di un colore generalmente bruno e/o rossastro, a tessitura argilloso-limosa, permeabilità medio-bassa, struttura poliedrica e con un profilo caratteristico di tipo A-B-C o A-C. L'orizzonte A ha subito vari rimescolamenti ed asportazioni e si riforma lentamente a spese del sottostante orizzonte B favorendo la genesi di pedotipi di transizione.

I suoli sono mediamente poco profondi anche e il loro stato di conservazione è vario in funzione del tipo di fenomeno erosivo a cui sono soggetti. Nel settore in cui verranno realizzate le opere tali fenomeni non sono particolarmente intensi, secondo la Soil Taxonomy dell'U.S.D.A. questi suoli appartengono al grande gruppo dei Vertic Xerochrepts e Ruptic Xerorthents.

#### 13.3.2 Inquadramento Idrogeologico

Una comprensione più di dettaglio dell'idrografia della regione è fornita dal Piano di Tutela delle Acque predisposto dalla Regione Autonoma della Sardegna, all'interno del quale, il territorio regionale è stato suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.).

Dette Unità sono costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi (partendo dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del 1° ordine si sono accorpati i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche), a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino costiere.

Il sito di progetto è nell'Unità Idrografica Omogenea del Flumendosa:

#### *Unità idrogeologiche omogenee della Sardegna*

Il bacino idrogeologico del Flumendosa è una parte del bacino idrologico situata nel sottosuolo. Questo bacino è delimitato da uno spartiacque freatico o sotterraneo e spesso non coincide con il bacino idrografico, poiché considera non solo il deflusso di acque superficiali, ma anche lo scorrimento di infiltrazione, che dipende dalla stratigrafia e dalla conformazione geologica del sottosuolo.



Il Flumendosa è il principale fiume della Sardegna per la portata media alla foce, con 22 m<sup>3</sup>/s, ed è il secondo per estensione, con 122 km di percorso. Nasce dalle pendici sud-orientali del Gennargentu, a 1270 metri di quota, e sfocia nel Mar Tirreno nel comune di Villaputzu, nei pressi di Porto Corallo<sup>2</sup>. Questo fiume e il suo bacino idrogeologico rivestono grande importanza per la regione, influenzando l'ecosistema e la disponibilità di risorse idriche. La comprensione degli aspetti idrogeologici del bacino Flumendosa è fondamentale per la gestione sostenibile delle risorse idriche e la prevenzione di potenziali rischi legati all'acqua.

Per quanto riguarda invece gli acquiferi sotterranei, il Piano di Tutela delle Acque individua 37 acquiferi per tutta la Sardegna, con caratteristiche idrogeologiche omogenee.

Il sito di progetto è nell'Unità Idrografica Omogenea del Flumendosa, nell'ambito del vasto areale dell'Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale.

Nell'ambito di tale acquifero si registra una notevole presenza di manifestazioni sorgentizie, generalmente di modesta portata, non sempre continua, spesso di carattere stagionale.

Dalla consultazione del database dell'ISPRA, considerando un buffer di 3 km rispetto all'area di intervento si segnalano n.1 sorgenti e n. 21 pozzi idrici regolarmente censiti.

Gli unici indicati attingono dai flussi circolanti nelle fessure e le superfici di strato del basamento lapideo. Il livello piezometrico si attesta nella maggior parte dei casi, in base alle condizioni morfologiche ed altimetriche locali, a profondità comprese tra 15/30 m e talora anche superiori, nel caso di livelli acquiferi più produttivi, ma in ogni caso a quote del tutto ininfluenti per gli obiettivi del presente lavoro.

L'unica sorgente non è intercettata dalle opere in programma.

I dettagli dei pozzi e sorgenti censiti sono riportati nell'elaborato "pozzi e sorgenti" allegato al progetto.

Il territorio direttamente interessato dal progetto non è significativamente ricco di corsi d'acqua e sono tutti a carattere torrentizio, con consistenti quantità di acque nei brevi periodi di piogge e scarsi d'acqua o pressoché asciutti nel restante periodo dell'anno.

### 13.3.3 Sismicità dell'area

Per quanto concerne la classificazione sismica nazionale per ambito comunale, le norme per le costruzioni in zona sismica (Ordinanza del O.P.C.M. 3274 e Decreto 14 settembre 2005), avevano suddiviso il territorio nazionale in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  (accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A).

I valori convenzionali di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale erano riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ed assumono i valori riportati nella Tabella che segue:

Zona	Valore di $a_g$
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

Con l'entrata in vigore del D.M. 17/01/2018 e ancor prima del D.M. 14/01/2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". Quindi per la stima della pericolosità sismica di base, si determinano le coordinate geografiche del sito di interesse, si sceglie la maglia di riferimento, e si ricavano i valori dei parametri spettrali come media pesata dei valori corrispondenti ai vertici della maglia (forniti in allegato al D.M. 17.01.2018), moltiplicati per le distanze dal punto.

Le valutazioni sulla sismicità nell'area di intervento, sono state redatte sulla base degli studi derivanti dal progetto "Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale", che si è posto quale obiettivo ottenere una nuova stima della pericolosità sismica d'Italia, utilizzando metodologie statistiche internazionalmente convalidate, per fissare le conoscenze disponibili alla prima metà degli anni '90.

Hanno concorso alla realizzazione di tale progetto le attività di tre Linee di Ricerca del GNDT, che possono semplicisticamente rappresentare gli "ingredienti" necessari per la stima della pericolosità. La Linea "Sismicità" contribuisce al miglioramento delle conoscenze sismologiche ed alla valutazione della sismicità nazionale, la Linea "Sismotettonica" guida l'interpretazione del "dove e perché" avvengono i terremoti, la Linea "Pericolosità" esplora gli aspetti metodologici della stima della pericolosità, ed è quindi coinvolta nelle fasi di calcolo vero e proprio.

Gli autori del progetto hanno definito due indicatori di pericolosità: L'accelerazione orizzontale di picco di che illustra l'aspetto più propriamente fisico: si tratta di una grandezza di interesse ingegneristico che viene utilizzata nella progettazione in quanto definisce le caratteristiche costruttive richieste agli edifici in zona sismica; L'intensità macrosismica che rappresenta, invece, in un certo senso le conseguenze socio-economiche; descrivendo infatti il grado di danneggiamento causato dai terremoti, una carta di pericolosità in intensità macrosismica si avvicina, con le dovute cautele derivate da diverse approssimazioni insite nel parametro intensità, al concetto di rischio sismico.

Come si può constatare dalle figure 1 e 2 per la Sardegna, i valori di scuotimento sismico che possono essere attesi sono inferiori a 0,08 g con l'intensità sismica di IV grado sulla scala Mercalli.

Sulla base di questi dati, la sismicità regionale per quanto riguarda il progetto predisposto presso l'area di studio è da considerarsi praticamente nulla e ininfluenza nell'ambito della progettazione di opere e dei relativi manufatti; Tuttavia, al fine di assolvere al D.M. 17/01/2018 sono state eseguite ulteriori verifiche come disposto dal paragrafo 3.2.2 delle norme tecniche del suddetto Decreto.

In prima istanza, per poter definire l'azione sismica di progetto, si è fatto riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento:

la categoria di sottosuolo individuata in progetto, è identificata nella successiva tabella con la lettera **B (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti)**:

La categoria topografica sottosuolo individuata in progetto, è identificata nella successiva tabella con la lettera **T1 (superfici pianeggianti)**:

## 13.4. Biodiversità

### 13.3.4 Aree protette

Le aree individuate per la realizzazione del Progetto, come visto in precedenza, non ricadono all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e IBA.

Nel raggio di 5-10 km dai confini del sito, si riscontrano le seguenti SIC ZSC/ZPS

- **ZSC-ZPS \_ ITB042237– Monte San Mauro – Distanza minima dal sito Km 10 circa;**
- **ZSC-ZPS \_ ITB021103– Giara di Gesturi – Distanza minima dal sito Km 9 circa;**

**Le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono all'interno di Aree Naturali Protette, né in zone prossime ad esse.**

### 13.3.5 Vegetazione, flora e fauna

Dalle ricerche e dallo studio effettuato risulta che l'area, se analizzata nella sua interezza, è popolata da un esiguo numero di specie animali e vegetali.

La stessa area è al contempo caratterizzata da una certa omogeneità di ambienti e di paesaggi, su superfici relativamente ampie e a notevoli distanze tra loro. Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto si presenta nel complesso piuttosto omogenea e destinata, di fatto, solo a seminativo. Per quanto concerne la fauna e la flora, si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, non possano generare disturbi, e che l'elevata distanza tra le torri potrà ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente.

Per quanto concerne le specie non volatili, date le limitatissime superfici occupate dall'opera in fase di esercizio, si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto. L'intervento proposto si colloca all'interno di una più ampia valorizzazione delle risorse in un'area già vocata a tale aspetto facendo presagire ottime previsioni in termini di produttività.

## 13.5. Paesaggio

Il paesaggio è inteso, nel senso più ampio del termine, non solo quale insieme di tutti i beni culturali e paesaggistici costituenti il patrimonio culturale di cui all'art. 2 del D.lgs. 42/2004 rubricato "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", ma come il risultato delle continue evoluzioni, delle relazioni e degli scambi che, avendo luogo sul palinsesto territoriale, incidono su detto patrimonio. Le definizioni del Codice s'inseriscono in una concezione del paesaggio inteso come elemento in continuo divenire, ben lontana dalla concezione statica dello stesso, e, soprattutto, inteso quale "fenomeno culturale", ossia imprescindibilmente correlato alla cultura e al gusto del tempo in cui si colloca l'osservatore".

Il paesaggio rappresenta una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici e deve dunque essere letto come l'unione inscindibile di molteplici aspetti naturali, antropico-culturali e percettivi. Il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;



- la componente antropico – culturale;
- la componente percettiva.

Il corretto inserimento di un impianto eolico nell'assetto di un territorio non può prescindere dalla valutazione degli impatti, soprattutto visivi, arrecati al paesaggio. Gli aspetti naturalistici, invece, sono stati già analizzati nell'apposito paragrafo.

Il paesaggio può essere considerato l'aspetto visibile di un ambiente, in quanto rivela esteriormente i caratteri intrinseci delle singole componenti. Quindi una analisi del paesaggio diviene lo specchio di una analisi dell'ambiente.

Da quanto precedentemente enunciato, si ritiene non corretto relegare e limitare uno studio sul paesaggio ad una semplice verifica degli elementi percettivi o visivi del paesaggio.

Oltre alla analisi delle visuali, dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini e delle forme di paesaggio, uno studio paesaggistico deve occuparsi anche di indagare tutte le componenti naturali e antropiche ed i loro rapporti.

Dette relazioni sono state ampiamente analizzate all'interno dell'apposita relazione paesaggistica.

Nel citato elaborato è stato valutato anche l'impatto visivo, dando, così, rilievo ed importanza alla componente visiva, che nel caso di specie è quella maggiormente interessata.

L'impatto visivo e paesaggistico è, infatti, quello ritenuto, almeno da letteratura, il più rilevante e ciò per effetto di una serie di ragioni strettamente connesse alla localizzazione degli impianti e alle loro caratteristiche costruttive.

Le opere per la produzione dell'energia elettrica hanno una serie di caratteristiche, quali l'estensione e l'altezza, tali da determinare effetti visivi e quindi sul paesaggio in cui vengono installati.

L'analisi visiva del paesaggio è stata approfondita osservando l'intervisibilità, che illustra le aree dalle quali l'impianto può essere visto, e i fotoinserti, cioè immagini fotografiche che rappresentano i luoghi ante e post operam, riprese da alcuni punti di vista scelti, ricettori importanti dal punto di vista vincolistico, punti lungo l'assetto stradale o lungo percorsi panoramici dai quali è possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

Il paesaggio in esame si presenta aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Le aree sono coltivate prevalentemente a seminativo, marginali da fitte fasce boscate e caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare.

Si precisa inoltre che le aree interessate dal progetto sono tutte poco frequentate e per lo più dai fruitori delle aree agricole, aspetto di cui si deve tener conto nella valutazione d'impatto riportata di seguito.

**Per una trattazione approfondita della componente paesaggio si faccia riferimento alla Relazione Paesaggistica.**



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

### 13.6. Rumore

Nell'ambito del progetto è stata prodotta una Valutazione di Impatto Acustico Ambientale Previsionale con lo scopo di stimare l'impatto acustico nei confronti dei ricettori più prossimi, alle quattro pale previste.

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade all'interno del comune di Serri che risulta dotato di Piano di fabbricazione e interessa superfici agricole e destinate a pascolo caratterizzate da un'orografia prevalentemente montuosa e collinare.

Dalla consultazione dei dati reperiti è emerso che il Comune di Serri ha elaborato un Piano di Classificazione Acustica per il proprio territorio, conformemente alla legge n. 447 del 26 ottobre 1995 e alla delibera g.r. n. 30/9 dell'8 luglio 2005. Questo strumento di pianificazione suddivide il territorio comunale in zone acusticamente omogenee, ciascuna con limiti specifici da rispettare e obiettivi di qualità da perseguire. Dal sito istituzionale del comune è possibile visionare solo parte della classificazione comunale dalla quale comunque si evince un'assegnazione delle aree agricole extraurbane alla classe acustica III".

La classificazione dell' area di progetto in classe III - "Area di Tipo Misto" , è definita dalla Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997 nel modo seguente: " Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico."

Di seguito viene riportata la tabella della classificazione dei territori comunali e la tabella dei valori limite assoluti di immissione/emissione:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	diurno (6+22)	notturno (22+6)
<b>CLASSE I</b> - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	50	40
<b>CLASSE II</b> - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali	55	45
<b>CLASSE III</b> - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici	60	50
<b>CLASSE IV</b> - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
<b>CLASSE V</b> - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
<b>CLASSE VI</b> - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	70	70

**Tabella n. 1.1: Le sei classi di destinazione d'uso del territorio ed i relativi valori limite assoluti di immissione -  $L_{Aeq}$  in dBA (DPCM 14/11/1997)**

### 13.7. Campi elettromagnetici

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza. Nel caso di terne elettriche, il campo elettrico e di induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (es. trasformatore) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

Il rapido decadimento consente un modesto valore dell'esposizione media anche dei soggetti più esposti, ovvero dei lavoratori addetti alla manutenzione delle linee e delle macchine elettriche dell'impianto.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane.

In particolare, la protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 del 22 Febbraio 2001, GU 7 marzo 2001 n.55, che definisce:

- esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale; - limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...omissis...];
- valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...omissis...];
- obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...omissis...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Il Decreto attuativo della Legge quadro è rappresentato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti". Esso fissa i seguenti valori limite:

- 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti; - 10  $\mu$ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- 3  $\mu$ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel "caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore

e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio”.

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l’obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali. Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell’intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

**Nell’ambito della progettazione delle opere oggetto della presente valutazione è stata condotta una valutazione previsionale dei campi elettromagnetici.**

Le determinazioni delle DPA sono state condotte in ossequio al Decreto del Ministero dell’Ambiente del 29 maggio 2008, in riferimento alle tratte dei cavidotti che portano alla SSE di conversione dell’energia.

Tali valori sono stati ricavati in ossequio all’articolo 6 del D.P.C.M. dell’8 luglio 2003 che acquisisce come riferimento l’obiettivo di qualità, di cui all’articolo 4 dello stesso Decreto.

Infine, per quanto riguarda i cavi, questi sono del tipo cordato RG7H1R ad Elica visibile.

Zona dei cavidotti: per tutte quelle tratte presenti la DPA è pari a d un massimo di circa 3 metri (la DPA si intende determinata in corrispondenza dell’asse dell’ultima terna, cioè parte dall’asse di quest’ultima). Tutte le aree attraversate dal cavidotto, come anche quella occupata dalla Cabina, non presentano al loro interno aree come ambienti abitativi o scolastici, aree giochi per l’infanzia e, comunque, non sono sede di luoghi adibiti a permanenze superiori alle quattro ore giornaliere.

**Si rappresenta, che la distanza tra il cavidotto elettrico dell’impianto eolico da installare e le abitazioni è tale che risultano tutti molto al di fuori delle fasce di rispetto, e quindi non sono presenti impatti elettromagnetici dovuti all’installazione del cavidotto dell’impianto eolico sulle unità abitative/ricettori.**

**Inoltre, relativamente alla fase di cantiere di realizzazione del nuovo impianto eolico e dei cavidotti, si rappresenta che non vi sarà nessun tipo di impatto elettromagnetico in quanto in tali fasi di cantiere i cavidotti saranno non alimentati.**

## 13.8. Popolazione e salute

### 13.4.1 Aspetti demografici

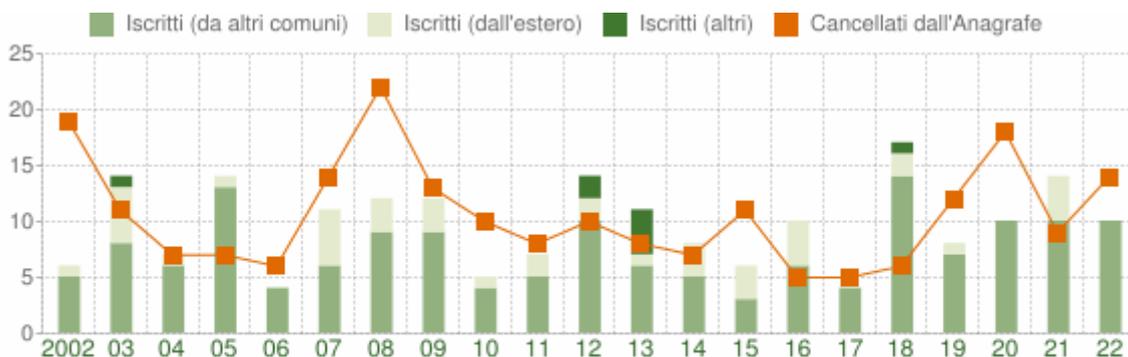
Lo scenario demografico italiano vede un leggero decremento della popolazione residente, pari allo -0,3% tra il 2012 ed il 2021. Il decremento demografico in Sardegna è il fenomeno di riduzione della popolazione residente nell'isola, dovuto principalmente al saldo migratorio negativo e al calo della natalità. Secondo i dati del Censimento permanente della popolazione, la Sardegna ha perso il 3,2% dei suoi abitanti tra il 2011 e il 2021, passando da 1.639.362 a 1.587.413 residenti<sup>1</sup>.

Rispetto al 2020, la diminuzione è stata di 2.631 persone, con la provincia di Nuoro che ha registrato il maggiore decremento relativo (-0,6%)<sup>1</sup>. Il calo demografico ha colpito soprattutto i comuni dell'interno, che hanno perso il 21% della loro popolazione rispetto agli anni Sessanta, mentre le fasce costiere hanno avuto una crescita del 40%<sup>2</sup>. Le previsioni per il 2050 indicano che la Sardegna potrebbe scendere sotto il milione e mezzo di abitanti.

Per quanto riguarda la popolazione del Comune di Serrì, il Censimento 2021 ha rilevato una popolazione legale di 629 abitanti. Questo censimento, che utilizza tecniche statistiche innovative e dati provenienti da fonti amministrative, è stato la terza edizione con la nuova modalità di raccolta dei dati censuari. La popolazione legale sarà ora determinata con cadenza quinquennale e non più decennale. La popolazione del Comune di Serrì è quasi totalmente concentrata nelle aree urbane.

Il grafico in basso visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Serrì negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune.

Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).



Flusso migratorio della popolazione

COMUNE DI SERRI (SU) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

### 13.4.2 Economia nell'area analizzata

Come indicato nel rapporto annuale sulle economie regionali redatto dalla Banca d'Italia, La pandemia di Covid-19 si è diffusa anche in Sardegna dai primi mesi del 2020, determinando forti

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



ripercussioni sul sistema economico regionale in un quadro recessivo che ha coinvolto l'intero Paese e molte delle principali economie a livello internazionale.

Secondo le stime basate sul nuovo indicatore trimestrale dell'economia regionale (ITER) della Banca d'Italia, il PIL della Sardegna sarebbe diminuito di circa l'otto per cento nel 2020, un calo leggermente più contenuto rispetto alla media del Paese e del Mezzogiorno. La crisi pandemica ha coinvolto il sistema economico sardo a partire da marzo, con il forte rallentamento della produzione e della domanda indotto dalla sospensione di molte attività economiche e dalle misure di distanziamento sociale. Nei mesi centrali dell'anno si è registrata una temporanea e parziale ripresa, favorita dal calo dei contagi e dall'allentamento delle restrizioni; da settembre, tuttavia, il quadro congiunturale si è nuovamente indebolito in concomitanza con il peggioramento della dinamica pandemica.

Nei primi mesi del 2021 l'economia regionale è rimasta debole, risentendo di un quadro epidemiologico ancora complesso e del perdurare di restrizioni alle attività sociali che hanno penalizzato soprattutto la filiera turistica. Le attese di una robusta ripresa nella seconda parte dell'anno dipendono dal rapido completamento della campagna vaccinale avviata a fine dicembre. La pandemia ha messo in evidenza l'importanza dello sviluppo digitale del territorio, fattore indispensabile per sostenere l'innovazione e la competitività del sistema produttivo e per promuovere le competenze e l'inclusione sociale.

Da marzo 2020 la connettività, le competenze e le tecnologie digitali hanno rivestito un ruolo fondamentale nella prosecuzione delle attività lavorative e dell'istruzione, ma anche nell'accelerare la trasformazione dei servizi finanziari.

La crisi innescata dalla pandemia ha colpito in regione soprattutto il settore dei servizi, maggiormente interessato dalle misure di contenimento del contagio e dalla caduta della domanda per attività turistiche, trasporti, intrattenimento e commercio non alimentare. Anche il settore industriale ha subito una forte contrazione, che ha visto maggiormente penalizzati il comparto della chimica e quello petrolifero, mentre le produzioni dell'agroalimentare hanno registrato una crescita del volume d'affari. L'attività produttiva nell'edilizia è diminuita in misura più contenuta rispetto agli altri settori produttivi, anche perché il comparto è stato meno esposto alle restrizioni successive alla prima fase dell'epidemia. Il calo generalizzato dei fatturati delle imprese si è riflesso in una riduzione della loro redditività.

Il miglioramento della situazione epidemiologica e delle aspettative delle imprese ha influito sugli investimenti delle aziende, che in larga parte hanno confermato le spese programmate per l'anno in corso; per il 2022 la quota di imprese che prevede di ampliare gli investimenti prevale su quella che ritiene di ridurli.

### 13.4.3 Aspetti occupazionali

Gli effetti della crisi pandemica sul mercato del lavoro regionale sono stati significativi.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Il calo occupazionale in Sardegna a seguito della pandemia è stato molto significativo, soprattutto nei settori dei servizi, del turismo e del commercio. Secondo i dati Istat, tra il 2019 e il 2021 la Sardegna ha perso il 3,2% dei suoi occupati, pari a 19mila posti di lavoro. Il tasso di disoccupazione è salito al 13,5%, con un forte aumento tra le donne, i giovani e gli stranieri. Il numero delle persone inattive, cioè che non cercano lavoro, è cresciuto del 28%, raggiungendo il 37,9%<sup>2</sup>.

Questi dati mostrano come la crisi sanitaria abbia aggravato le condizioni di svantaggio e di precarietà di molte categorie di lavoratori nell'isola. Alla riduzione dell'occupazione hanno contribuito maggiormente i servizi, particolarmente colpiti dalle misure restrittive introdotte per limitare la diffusione del contagio. Il calo è stato più ampio per i lavoratori autonomi rispetto a quelli alle dipendenze; la riduzione è stata inoltre più intensa per le donne, i giovani con meno di 35 anni e gli stranieri. Relativamente ai lavoratori dipendenti, la flessione ha interessato principalmente gli individui con un contratto a tempo determinato. Grazie all'estensione dei regimi di integrazione salariale in costanza di rapporto di lavoro, al blocco dei licenziamenti e alle misure di sostegno alle imprese, il calo dell'occupazione è stato minore di quello, molto più marcato, delle ore lavorate, che si sono attestate sul valore minimo dal 2004, il primo anno in cui è disponibile il dato a livello regionale.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## SEZIONE 4 – Valutazione degli impatti

### 14 EFFETTI DELL'OPERA SULL'AMBIENTE E COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

#### 14.1 Premessa

Sulla base dei dati conoscitivi dello stato dell'ambiente e delle osservazioni prodotte sulle componenti ambientali direttamente o indirettamente interessate dall'opera, è stato possibile definire una serie di potenziali impatti producibili dall'opera in progetto, intesi, in maniera generale, come il risultato dell'intervento antropico che provoca mutamenti in una o più componenti ambientali.

Nei paragrafi successivi sono stati individuati e valutati gli impatti del progetto sull'ambiente e sul patrimonio culturale. Sono stati presi in esame quegli aspetti, connessi all'opera da realizzarsi e, per ciascuno di essi, sono state descritte le misure previste per ridurre, compensare, mitigare od eliminare gli effetti ambientali negativi.

Inizialmente sono state definite le principali fasi dell'opera, dall'allestimento del cantiere alla piena attuazione ed utilizzazione delle opere realizzate.

Sono stati definiti, inoltre, i potenziali fattori d'impatto, legati al tipo di intervento da realizzare, evidenziando, per ciascuno di essi, la relazione con le diverse componenti/tematiche ambientali. Successivamente, tramite una sintetica matrice di relazione, ad ogni fase dell'opera sono stati associati i fattori d'impatto prodotti.

Infine, a seguito dei risultati ottenuti, per ogni componente/tematica ambientale è stato possibile descrivere i fattori d'impatto e le mitigazioni previste.

Il livello di significatività dei fattori d'impatto, definiti per ogni fase dell'opera, è stato poi riportato in una matrice finale riassuntiva che permette la, successiva, valutazione finale dell'intervento.

#### 14.2 Definizione delle fasi dell'opera

Come riportato nella tabella seguente, l'analisi del progetto si può suddividere in tre fasi distinte: costruzione, esercizio e dismissione.

Per ciascuna fase sono state identificate le possibili perturbazioni sulle componenti ambientali e socio-sanitarie caratterizzanti l'area di progetto.

Si sottolinea che le fasi di costruzione e di dismissione possono essere assimilabili in termini di potenziali impatti arrecati. Pertanto, tali fasi verranno analizzate congiuntamente in sede di stima impatti.

##### 14.2.1 Fase di Cantiere

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie.



Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla normativa nazionale, regionale e da eventuali regolamenti comunali in materia di sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

Come innanzi detto, al fine di organizzare e gestire la fase di realizzazione delle opere, è prevista la realizzazione di un'area di cantiere e manovra in posizione baricentrica rispetto al layout di impianto; in quest'area si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi di cantiere. Inoltre, in corrispondenza di ogni aerogeneratore sarà allestito un "micro-cantiere": sarà prevista una bretella stradale per il collegamento tra la viabilità esistente o da adeguare e la postazione dell'aerogeneratore, una piazzola di montaggio, un'area di stoccaggio delle pale del rotore con relative piazzoline di appoggio, piazzole per consentire il montaggio del braccio della gru necessaria per sollevare le componenti dell'aerogeneratore e aree livellate e non pavimentate libere da ostacoli per consentire l'appoggio delle pale e dei tronchi della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico, le aree di stoccaggio delle pale con le relative piazzole di montaggio saranno dismesse prevedendo la rinaturalizzazione delle aree e il ripristino allo stato ante operam. Per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto, saranno installati cantieri mobili in linea, in avanzamento con l'opera. In corrispondenza dei tratti di cavidotto da posare su strada esistente, sarà operato un restringimento della carreggiata, opportunamente segnalato, per i tratti strettamente necessari.

Le aree di impianto sono servite da una buona rete di viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali. Dunque, i tratti di strada di nuova realizzazione sono esigui e si limitano al collegamento delle piazzole degli aerogeneratori con le strade esistenti oltre ad adeguamenti necessari alla movimentazione dei trasporti eccezionali.

### **Attività di cantiere**

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito;
2. realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
5. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
6. esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
7. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
8. realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
9. trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
10. connessioni elettriche;
11. realizzazione dell'impianto elettrico MT e di messa a terra;
12. start up impianto eolico;
13. ripristino dello stato dei luoghi;
14. esecuzione di opere di ripristino ambientale;
15. smobilitazione del cantiere.

La sistemazione della viabilità esistente e la realizzazione della nuova viabilità è effettuata in modo tale da compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo i movimenti di terra.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori potrà dar luogo a materiale di risulta che, previa eventuale frantumazione meccanica dello stesso, potrà diventare materiale arido di sufficiente qualità per la costruzione della massicciata della viabilità da realizzare, ed in particolare dello strato di fondazione della stessa che si trova a contatto con il terreno.

Gli scavi saranno effettuati avendo cura di asportare il manto vegetale e conservarlo per la successiva fase di ripristino allo stato originario.

Agli scavi seguiranno la preparazione della sottofondazione, la posa dell'armatura e della virola di fondazione, le tubazioni per il passaggio dei cavi, la maglia di terra ed il getto della fondazione.

Ultimata la fondazione e la viabilità si procederà all'installazione degli aerogeneratori. Il montaggio della torre viene realizzato imbragando i conci di torre con apposita attrezzatura per il sollevamento in verticale del tronco.

La torre è mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore.

Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione. Segue il montaggio dei conci superiori, seguito subito dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento. L'assemblaggio del rotore viene effettuato a terra. Il rotore viene quindi sollevato e fissato all'albero lento in quota.

Queste operazioni saranno effettuate da un'unica autogrù di grande portata, per la cui manovra e posizionamento è richiesta un'area minima permanente in misto granulare consolidato; per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza verranno invece impiegate temporaneamente porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate. Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea,
- posa cavi,
- esecuzione giunzioni e terminali,
- rinterri trincea,
- rinterro buche di giunzione. L'area di cantiere è prevista all'interno del parco eolico, in posizione baricentrica, rispetto gli aerogeneratori.

Per l'esecuzione dei lavori, in tutte le fasi di lavorazione previste, si predisporrà un cantiere avente le seguenti caratteristiche:

- Numero di addetti: 10 - 15;
- Periodo di occupazione: intera durata del cantiere;
- Strade di accesso: viabilità ordinaria e secondaria;
- Mezzi necessari: Escavatore (a benna stretta), Argano a motore, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

La realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, comporterà una immissione di rumore nell'ambiente limitata e circoscritta nel tempo, in tutto paragonabile a quella determinata dalle pratiche agricole usuali nella zona. In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti:

- Conservare il terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Non interferire con le infrastrutture esistenti. Servizi igienici I servizi saranno collocati in luoghi opportunamente coibentati, illuminati, ventilati e riscaldati.

I servizi di cui sopra comprendono:

- Acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per uso igienico;
- Docce;
- Spogliatoi convenientemente arredati;
- Servizi sanitari e di pronto intervento.

In cantiere saranno disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso sarà resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli. In cantiere si provvederà ad esporre avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza. Inoltre, saranno fornite opportune indicazioni sui primi soccorsi da portare in aiuto all'eventuale infortunato.

La fase di cantiere, della durata di circa 12 mesi, è la fase a cui sono legati i maggiori impatti a causa delle attività svolte per la realizzazione dell'impianto, per lo più dovuti al transito di mezzi pesanti, al temporaneo utilizzo di maggiori superfici (legate alla viabilità, alla piazzola di servizio, piuttosto che alle aree di cantiere stesse). Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie. Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla normativa nazionale, regionale e da eventuali regolamenti comunali in materia di sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

Gli impatti legati a questa fase sono principalmente le movimentazioni delle polveri nelle varie attività cantieristiche, le emissioni inquinanti causate dai mezzi di trasporto da e verso il sito ed il rumore prodotto.

Tutti gli impatti considerati, come si vedrà di seguito nel dettaglio, saranno reversibili e limitati ad un arco temporale ben definito.

#### 14.2.2 Fase di gestione e di esercizio

L'impianto eolico non richiederà, di per sé, il presidio da parte di personale preposto. L'impianto, infatti, verrà esercito, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche. Nel periodo di esercizio dell'impianto, la cui durata è indicativamente di almeno 30 anni, non sono previsti ulteriori interventi, fatta eccezione per quelli di controllo e manutenzione, riconducibili alla verifica periodica



del corretto funzionamento, con visite preventive od interventi di sostituzione delle eventuali parti danneggiate e con verifica dei dati registrati. Le visite di manutenzione preventiva sono finalizzate a verificare le impostazioni e prestazioni standard dei dispositivi e si provvederà, nel caso di eventuali guasti, a riparare gli stessi nel corso della visita od in un momento successivo quando è necessario reperire le componenti da sostituire. Durante la fase di esercizio dell'impianto la produzione di rifiuti sarà limitata ai rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.

La fase di esercizio ha una durata di circa 20-25 anni.

Durante la fase di esercizio saranno presenti minori impatti rispetto a quelli individuabili in fase di cantiere, tuttavia essi, a differenza di questi ultimi, hanno carattere permanente. I principali impatti, dettagliati nei paragrafi successivi, sono:

- occupazione di suolo;
- impatto visivo;
- interferenze con la fauna;
- rumore;
- campi elettromagnetici.

#### 14.2.3 Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto, è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato originario dei luoghi.

La fase di dismissione avrà durata di circa 12 mesi.

Si precisa che, al termine della vita dell'impianto eolico, le aree impegnate dallo stesso, saranno restituite al comune, ovvero agli aventi diritto, nello stesso stato in cui essi risultano consegnati alla ditta, ad eccezione delle opere non rimovibili.

Questo avverrà attraverso l'allestimento di un cantiere necessario allo smontaggio, al deposito temporaneo ed al successivo trasporto in discarica/centro di recupero degli elementi costituenti l'impianto.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente; in quanto essa in parte, è costituita da strade già esistenti, ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio delle attività agricole che si svolgono in questa parte del territorio.

Le attività di dismissione possono essere schematizzate nelle seguenti tre macroattività previo scollegamento della linea elettrica (si precisa che esse possono essere meglio dettagliate in seguito alla redazione del progetto esecutivo):

- La rimozione delle opere fuori terra e interrate;
- Dismissione elettromeccanica della sottostazione elettrica;
- Ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.

La fondazione sarà solo in parte demolita fino ad una profondità di 1,50 m. Infatti, per i pali di fondazione non si prevede alcuna rimozione.

Le operazioni effettuate in sito per la riduzione del plinto in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili.

Per la rimozione delle piazzole dell'impianto eolico si prevedono i seguenti interventi:

- Rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà utilizzato per coprire le parti in scavo o trasportato a discarica.
- Disfacimento della pavimentazione, costituita da uno strato di fondazione con misto granulare naturale e dal soprastante strato di misto stabilizzato, per le piazzole in sterro. Trasporto a centro di recupero degli inerti.
- Preparazione meccanica del terreno vegetale, concimazione di fondo, per le zone non coltivabili si procederà alla semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Nella fase di dismissione verranno demoliti i pozzetti di ispezione del cavidotto e verranno sfilati i cavi elettrici a servizio dell'impianto. Il rame ricavato dall'operazione di sfilaggio dei cavi verrà venduto a specifiche imprese che provvederanno al riciclaggio

### 14.3 Metodi di valutazione

Nei paragrafi seguenti vengono descritti le metodologie utilizzate per valutare gli effetti attesi sulle componenti ambientali del sito di progetto conseguenti alla realizzazione dell'opera.

Come si è specificato nei paragrafi precedenti, al fine dell'organizzazione delle attività per l'individuazione e la valutazione quali-quantitativa degli impatti, abbiamo suddiviso il progetto in **fase di cantiere, fase di esercizio e fase di dismissione**. Per tipologia di interventi (e di impatti da essi generati), si è assunto che la fase di cantiere sia paragonabile alla fase di dismissione.

Verranno, pertanto, valutati gli impatti per ogni fase di progetto.

### 14.4 Analisi Multi Criteri e Matrici di Correlazione

Per il presente studio di impatto ambientale si è scelto di valutare gli effetti dell'opera sull'ambiente attraverso l'approccio dell'Analisi Multi Criteri con l'utilizzo delle Matrici a livelli di correlazione variabile.

Tale metodo, abitualmente utilizzato negli studi di impatto, permette di considerare le interrelazioni tra componenti e fattori anche non strettamente ambientali, quali ad esempio i fattori antropici o biologici, analizzandone in maniera schematica i relativi pesi ed interferenze e permettendo un'analisi quantificabile.

Il metodo delle matrici a livelli di correlazione variabile permette di effettuare una valutazione quantitativa alquanto attendibile, significativa e sintetica. Esso mette in relazione due liste di controllo che classificano i Componenti ambientali (Recettori) (ad es. Ambiente idrico superficiale, Suolo, Sottosuolo...) e Fattori ambientali (ad esempio Rumori, Modifiche della rete ecologica, Circolazione acque ipogee), ed attraverso un confronto tra i Componenti ed i Fattori individua il livello di

correlazione tra i due parametri, arrivando a stimare l'entità dell'impatto elementare di ogni fattore su ogni componente, con riferimento alle opere in progetto.

In base alle problematiche emerse dalla fase di analisi del progetto, si è proceduto all'individuazione dei fattori (dell'atmosfera, della vegetazione, del paesaggio, ecc.) e delle componenti (ambiente idrico, suolo, ecosistema, ecc.), di seguito elencate.

## ELENCO COMPONENTI/RECETTORI

- **Atmosfera:** viene valutata la possibile alterazione della qualità dell'aria nell'area interessata dall'intervento a seguito della realizzazione del progetto e del potenziale rilascio di polveri e gas clima-alteranti.
- **Clima acustico:** viene valutato l'apporto delle attività rispetto al rumore di fondo registrato nell'area.
- **Ambiente idrico superficiale e sotterraneo:** vengono valutati i possibili effetti sull'ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali considerate come componenti, come ambienti e come risorse) a seguito della realizzazione degli interventi sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico - fisiche delle acque superficiali e sotterranee presenti nell'intorno delle aree di progetto, sia come possibile modifica del deflusso naturale delle acque.
- **Suolo e sottosuolo:** gli effetti su tale componente (intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, ed anche come risorse non rinnovabili) sono valutati sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico - fisiche e geomorfologiche del suolo sia come modificazione dell'utilizzo del suolo a seguito della realizzazione degli interventi.
- **Flora, fauna ed ecosistemi:** sono valutati i possibili effetti sulle specie floristiche e faunistiche abitanti la zona di interesse e sugli ecosistemi e habitat più significativi presenti nell'intorno delle aree di progetto, tenendo in considerazione anche la presenza di eventuali specie e aree naturali protette.
- **Paesaggio e beni culturali:** viene valutato l'impatto determinato dalle attività in progetto sulla qualità del paesaggio e sul patrimonio storico-culturale caratterizzante l'area di interesse, con riferimento all'analisi del contesto territoriale in cui il progetto si inserisce.
- **Campi elettromagnetici:** sono valutati i potenziali effetti di possibili variazioni del campo magnetico dovuti agli interventi in progetto.
- **Aspetti socioeconomici:** vengono valutati i possibili effetti degli interventi in progetto sulle attività economiche e le dinamiche antropiche (fruibilità turistica, traffico veicolare, ecc.) che caratterizzano le aree interessate dalle operazioni.
- **Salute pubblica:** sono valutati i possibili effetti degli interventi sulle condizioni sanitarie della popolazione limitrofa alle aree interessate dalle operazioni.

## ELENCO FATTORI

- Diffusione e sollevamento di particolato
- Emissione di inquinanti da traffico
- Modifiche al drenaggio superficiale
- Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque superficiali



- Consumo idrico acque superficiali
- Modifiche al deflusso sotterraneo
- Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque sotterranee
- Consumo idrico acque sotterranee
- Modifiche pedologiche
- Modifiche morfologiche
- Caratteristiche geologiche e geotecniche
- Modifiche alla destinazione d'uso del suolo
- Stabilità dell'area
- Modifiche della vegetazione
- Perdita degli habitat (flora, vegetazione e fauna)
- Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione (flora, vegetazione e fauna)
- Aumento pressione antropica (flora, vegetazione e fauna)
- Alterazione del mosaico ecosistemico
- Frammentazione del mosaico ecosistemico
- Alterazione della naturalità diffusa
- Modifiche alla rete ecologica
- Alterazione dello sky-line
- Incidenza della visione e/o percezione
- Vicinanza a elementi naturali
- Distanza da insediamenti abitativi
- Rumore
- Campi elettromagnetici
- Ricadute occupazionali

Dopo aver valutato componenti e fattori ambientali in relazione al progetto, sono state attribuite le magnitudo (**magnitudo minima, massima e propria**) dei singoli fattori ambientali, dove **la magnitudo esprime l'importanza del fattore sulle componenti ambientali. In particolare, la magnitudo viene assegnata secondo la presumibile entità degli effetti prodotti sull'ambiente: tanto maggiore è il danno ipotizzato, tanto più alta sarà la magnitudo attribuita.**

I criteri seguiti nella scelta così come nella stima delle diverse situazioni prospettate, tengono conto dei parametri di progettazione e delle modalità di esercizio per questa tipologia d'opera, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dall'inquinamento.

Le magnitudo minima e massima possibili per ogni fattore sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'opera in oggetto, calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

**Va evidenziato che a nessuna situazione corrisponde il valore 0 in quanto si ritiene che, qualunque sia l'area prescelta ed a prescindere dai criteri progettuali seguiti, a seguito della realizzazione dell'opera, si verranno a determinare, comunque, conseguenze sull'ambiente.**

Sono state sviluppate matrici di calcolo, relative alle attività di cantiere/dismissione e all'attività di esercizio, al fine di meglio calibrare l'approccio di stima alla reale situazione che si andrà a creare nei due diversi momenti.

Le matrici a livelli di correlazione variabile consentono di:

- individuare quali siano le componenti ambientali più colpite, sulle quali si dovranno concentrare gli studi delle mitigazioni possibili;
- stabilire se l'impatto dell'opera prevista su ogni singola componente si avvicina o meno ad una soglia di attenzione, precedentemente individuata;
- rappresentare i risultati dello sviluppo matriciale relativo ai possibili impatti elementari sotto forma di istogrammi di semplice lettura e facile interpretazione.

Al fine di rendere chiari e ripercorribili le procedure di attribuzione degli impatti, è stata redatta una descrizione dettagliata di tutti i fattori presi in considerazione e delle motivazioni che hanno determinato la scelta delle magnitudo minima, massima e propria.

#### 14.5 Stima complessiva degli impatti pre- e post-opera

Dopo aver analizzato i singoli fattori ambientali e le relative magnitudo minima, propria e massima, utilizzate nell'analisi multicriteri di cui al precedente paragrafo, al fine di semplificare e riassumere il bilancio complessivo degli impatti pre- e post-opera, includendo anche gli effetti delle mitigazioni, per ogni fattore ambientale analizzato sono poi stati assegnati degli indici numerici compresi tra -3 e +3, che si riferiscono al peso complessivo dell'effetto atteso, in particolare:

- -3: effetto molto negativo – elevato impatto negativo;
- -2: effetto mediamente negativo – medio impatto negativo;
- -1: effetto poco negativo – basso impatto negativo;
- 0: effetto nullo – impatto nullo;
- +1: effetto poco positivo - basso impatto positivo;
- +2: effetto mediamente positivo - medio impatto positivo;
- +3: effetto molto positivo – elevato impatto positivo

Questi valori sono stati quindi utilizzati per la definizione di una stima complessiva degli impatti pre- e post-opera dalla quale emerge il quadro complessivo delle conseguenze ambientali positive e negative dovute alla realizzazione dell'opera in progetto.

#### **Stima dei pesi per la determinazione degli effetti ambientali complessivi dell'opera.**

<b>Fattore ambientale</b>	<b>Fase di cantiere</b>	<b>Fase di esercizio</b>
	<b>-3/+3</b>	<b>-3/+3</b>

#### 14.6 Analisi dei fattori

Si precisa che l'attribuzione delle magnitudo dei fattori sulle componenti ambientali considerate, così come la stima complessiva degli impatti, di cui si tratterà nel presente paragrafo "Analisi dei fattori", è stata condotta lasciando distinte la fase di cantiere/dismissione e la fase di esercizio, al fine di consentire al lettore una più semplice comprensione delle attività previste e del potenziale impatto che queste avranno sulle componenti ambientali.

Nella definizione degli impatti si è tenuto conto delle scelte progettuali, operative e gestionali riportate nei paragrafi precedenti e, in maniera completa e dettagliata, nel progetto allegato.

Si è inoltre tenuto conto delle caratteristiche dell'area di progetto (stato attuale e criticità) e dello stato delle diverse matrici ambientali nell'area stessa, così come dettagliato nel Quadro ambientale del presente S.I.A.

#### 14.6.1 Atmosfera

##### 14.6.1.1 Valutazione della sensibilità componente ambientale

Per quanto visto precedentemente, si può affermare che l'area di interesse gode di una ottima qualità atmosferica. L'area circostante il sito d'impianto non è interessata da insediamenti antropici significativi, ma è vocata principalmente all'agricoltura.

La Sensibilità della componente dipende soprattutto dalla presenza di attività antropiche nel territorio; in assenza di fonti di pressione essa è capace di meglio sopportare un incremento derivante da un progetto.

Maggiore è la presenza di attività antropiche e, di conseguenza, i parametri sulla qualità dell'aria al di sopra dei valori di legge, maggiore è la sensibilità della componente.

La sensibilità dell'area rispetto alla componente Atmosfera è da considerarsi bassa:

Valore componente quantitativo	Valore qualitativo	Caratteristiche
3	Alta	Presenza di attività antropiche (aree urbane ad alta densità abitativa in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree industriali) Qualità dell'aria: alcuni parametri con valori al di sopra dei limiti di legge
2	Media	Aree rurali intensive a bassa densità abitativa, presenza di infrastrutture viarie. Qualità dell'aria: pochi parametri con valori al di sopra dei limiti di legge
<b>1</b>	<b>Bassa</b>	<b>Aree agricole a bassa densità abitativa interessate da traffico veicolare locale e assenza di attività produttive</b>

##### 14.6.1.2 Impatto sulla matrice aria in fase di cantiere/dismissione

Durante la fase di costruzione/dismissione, si prevedono impatti di natura **temporanea** sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni di polveri e gas clima-alteranti in atmosfera legate sostanzialmente ai seguenti fattori:

- la diffusione e il sollevamento di particolato (PM10, PM2.5) legate alla movimentazione di inerti o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere non asfaltate ed alla modalità di percorrenza delle stesse;
- l'emissione di inquinanti da traffico (PM, CO, SO2 e NOX) da parte dei mezzi d'opera (autocarri, dumper, escavatori, gru, ecc.);

In particolare, le azioni di progetto maggiormente responsabili dell'alterazione temporanea dello stato di qualità dell'aria sono riconducibili alle seguenti attività:

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



- opere di scavo per posa cavidotti
- realizzazione di platee per cabine
- realizzazione dei rilevati per rialzo cabine

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere.

In considerazione del fatto che:

- le attività di cantiere avranno carattere temporaneo e discontinuo, per una durata massima complessiva di circa 22-24 mesi;
- l'estensione spaziale delle attività sarà limitata in quanto interesserà solo il sito di intervento e il suo intorno più prossimo;
- la realizzazione delle opere in progetto non coinvolge direttamente i centri abitati; pertanto, il numero di elementi coinvolti dal potenziale impatto sulla componente "Atmosfera" risulta essere ridotto, essendo l'area di progetto localizzata esternamente al centro urbano in una zona caratterizzata da colture estensive;
- L'area circostante a quelle di progetto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano rappresentare recettori sensibili o compromettere la qualità dell'aria.
- sono previsti scavi a larga sezione per il posizionamento delle opere di fondazione delle torri di sostegno
- il numero di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali all'installazione di tutte le opere in progetto così come quelli necessari allo smantellamento delle componenti delle opere in progetto determinano emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria.

Si può affermare che l'impatto sull'atmosfera, associato alle operazioni della fase di costruzione/dismissione, è da ritenersi **Trascurabile**, sulla base dell'entità sostanzialmente contenuta dei singoli fattori di perturbazione e della completa reversibilità del disturbo indotto da questi stessi. La matrice aria, inoltre, nel caso di specie non presenta elementi di vulnerabilità.

Inoltre, si consideri che al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione/dismissione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, si provvederà a:

- garantire il corretto utilizzo e la regolare manutenzione dei mezzi e dei macchinari di cantiere;
- limitare la velocità di transito dei veicoli;
- evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari quando non in funzione;
- bagnare le gomme degli automezzi e inumidire il terreno nelle aree di cantiere, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- utilizzare scivoli per lo scarico dei materiali
- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

#### 14.6.1.3 Impatto sulla matrice aria in fase di esercizio

**Nella fase di esercizio dell'impianto non sono attesi impatti degni sulla componente atmosfera.**

Per un impianto eolico, infatti, la fase di esercizio è caratterizzata da emissioni atmosferiche pari a zero. Gli impatti in questa fase sono riconducibili esclusivamente alle emissioni dei mezzi legati alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Ancor più che nella fase di cantiere/dismissione, l'impatto è talmente esiguo che prevale nettamente **il contributo positivo dato dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.**

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

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto.

Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Per quanto detto l'impatto sulla componente atmosfera generato dalla realizzazione dell'intervento di progetto è da considerarsi trascurabile.

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Diffusione e di sollevamento di particolato (produzione di polveri)	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	5	10
Fase Esercizio	1	1	10

Emissione di inquinanti da traffico	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	1	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Diffusione e sollevamento di particolato (produzione di polveri)	-1	0

Emissione di inquinanti da traffico	-1	+3
-------------------------------------	----	----

#### 14.6.2 Ambiente idrico

##### 14.6.2.1 Valutazione della sensibilità componente ambientale

La Sensibilità della Componente acqua dipende dal grado di significatività dei corpi idrici presenti sul territorio interessato, dalla loro portata, e dalla presenza di acquiferi dedicati alla fornitura di acqua potabile. Maggiore è il grado di significatività e la portata dei corpi idrici superficiali e maggiore è l'area designata al captamento dell'acqua a scopo idropotabile, maggiore sarà il livello di sensibilità.

Per quanto riguarda l'idrografia sotterranea, quest'ultima si caratterizza per l'assenza di acquiferi di importanza regionale, ovvero per complessi idrogeologici con circolazione idrica ridotta e/o complessi con permeabilità da scarsa a nulla. Ciò detto, la sensibilità dell'area interessata, vista la sua importanza e vulnerabilità, è da considerarsi bassa.

Valore componente quantitativo	Valore qualitativo	Caratteristiche
3	Alta	Presenza di corpi idrici superficiali significativi a portata rilevante, Presenza aree di salvaguardia, sorgenti e pozzi di captazione di acqua potabile
2	Media	Presenza di corpi idrici superficiali significativi a media portata e/o Presenza sorgenti e pozzi di captazione di acqua potabile
1	Bassa	Presenza di corpi idrici superficiali non significativi (secondari) a bassa portata. Assenza di aree designate all'estrazione di acqua potabile

#### 14.6.2.2 *Impatto sulla matrice acqua in fase di cantiere/dismissione*

I principali impatti per la componente acqua riguardano la fase di cantiere, in cui avvengono le attività di scavo e movimentazione dei terreni.

I fattori di impatto ambientale sulla componente in esame, potenzialmente legati alle attività di costruzione/dismissione sono i seguenti:

- Modifiche al drenaggio superficiale
- Modifiche al deflusso sotterraneo
- Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque superficiali (per contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti e/o contaminazione in caso di fuoriuscita accidentale di sostanze inquinanti dalle batterie di accumulo)
- Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque sotterranee (contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti)
- Consumo idrico

Per quanto concerne il **consumo idrico** previsto per la realizzazione delle opere in progetto si precisa che, durante la fase di cantiere, non saranno necessari approvvigionamenti idrici in quanto il cemento necessario alla realizzazione delle opere sarà trasportato sul luogo di utilizzo già pronto per l'uso mediante camion betoniera appartenenti ad imprese locali.

L'unico consumo d'acqua è legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto).

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte. Non sono dunque previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi. Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo **sversamento accidentale degli idrocarburi** contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi temporaneo.

Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) di entità non riconoscibile. Per quanto riguarda le aree oggetto d'intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo. Dunque, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase, in quanto non si riscontrano impatti negativi significativi sull'ambiente idrico collegati alla costruzione/dismissione dell'impianto.

Laddove necessario in caso di sversamento di gasolio saranno utilizzati kit antinquinamento che saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Le modalità di svolgimento delle attività non prevedono importanti **interferenze con il reticolo idrografico superficiale e tantomeno con l'assetto idrogeologico**, in quanto non sono previsti significativi utilizzi idrici se confrontati con la potenza della falda sottostante.

**Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali.**

Gli unici scavi profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali.

Poiché tutte le interferenze verranno superate in modo da non modificare il regime idraulico esistente, ne deriva che tutte le opere risultano in sicurezza idraulica.

L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale e/o sotterraneo.

In fase di dismissione il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione. Successivamente a dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam che permetterà alle acque superficiali di drenare e/o ruscellare come nello stato ante-operam.

Le lavorazioni previste non danno luogo alla produzione di acque reflue, mentre potrebbero essere presenti sversamenti accidentali di acque di lavorazione in ambiente idrico. Tuttavia, tali situazioni sono poco controllabili o prevedibili. Si predispone ad ogni modo che ad eseguire le lavorazioni siano persone specializzate e che vi sia una persona qualificata atta al controllo delle attività di cantiere al fine di limitare le possibilità che tali eventualità possano verificarsi.

**Le opere non apporteranno modifiche rilevanti sull'assetto idrogeologico, in quanto lo scavo previsto è di modesta entità e il progetto prevedrà la raccolta delle acque di scolo onde evitare possibili smottamenti superficiali.**

#### 14.6.2.3 *Impatto sulla matrice acqua in fase di esercizio*

Per la fase di esercizio, i possibili fattori di impatto sono i seguenti:

- Modifiche del deflusso superficiale e sotterraneo per impermeabilizzazione di aree (impatto diretto);
- Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque superficiali e sotterranee (per contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

In realtà, l'impatto che un impianto eolico in esercizio provoca sul regime idrografico delle acque superficiali è sostanzialmente nullo, poiché le variazioni del coefficiente di deflusso, indotte dal cambiamento delle superfici di ruscellamento, sono minime se confrontate con il deflusso delle acque su scala di bacino.

Sulle acque sotterranee è praticamente nullo, poiché tale impianto non rilascia alcun effluente liquido che possa generare fenomeni di inquinamento indotto.

Oltretutto un impianto eolico non prevede alcun consumo di acqua durante la fase di esercizio.

L'impianto eolico non prevede l'uso di liquidi effluenti durante il ciclo produttivo di energia elettrica. Ciascun componente dell'aerogeneratore è munito di dispositivo di sicurezza che impedisce il versamento accidentale di lubrificanti o di altre sostanze, per cui il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee, durante la fase di esercizio dell'impianto, risulta essere nullo.

Anche in questa fase, sarà prevista la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate.

In sostanza, quindi, lo stato attuale resterà praticamente invariato dopo la realizzazione dell'impianto in oggetto. Si può quindi asserire che in questo caso prevale nettamente l'impatto positivo dato dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

**Per quanto detto l'impatto sull'ambiente idrico generato dalla realizzazione dell'intervento di progetto è da considerarsi trascurabile.**

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Modifiche al drenaggio superficiale	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	2	10
Fase Esercizio	1	1	10

Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque superficiali	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	2	10
Fase Esercizio	1	1	10

Consumo idrico	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Modifiche al drenaggio superficiale	0	0
Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque superficiali	0	0
Consumo idrico	0	0

Per quanto riguarda le acque sotterranee, abbiamo considerato gli effetti negativi/positivi sui seguenti fattori:

Modifiche al deflusso sotterraneo	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque sotterranee	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

Consumo idrico	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Modifiche del deflusso sotterraneo	0	0
Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque sotterranee	0	0
Consumo idrico	0	0

### 14.6.3 Suolo e sottosuolo

#### 14.6.3.1 Valutazione della sensibilità componente ambientale

Dalla descrizione dello stato attuale della componente "suolo e sottosuolo" è possibile riassumere i principali fattori del contesto (Ante Operam) utili alla valutazione della sensibilità.

L'area di progetto è sostanzialmente occupata da aree agricole e pascoli, ed in particolare "seminativi in aree non irrigue", che rappresenta, inoltre, l'utilizzo principale anche dell'area vasta considerata, ed in minima parte "prati stabili".

Ciò evidenzia come tutte le aree interessate siano già caratterizzate da antropizzazione.

Allo stato non esiste alcuna alterazione antropica (gallerie o cavità artificiali) che possa mutare completamente il regime statico dei terreni sedime di fondazione e la sua capacità portante. Le torri in progetto ricadono tutte in aree stabili o in aree interessate da movimenti lenti superficiali tipo creep e soliflusso.

In particolare, sulla base dei dati emersi dall'indagine geotecnica e di microzonazione sismica condotta, si è desunto quanto segue in merito alla stabilità delle aree ad intervento.

Dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e soprattutto geotecnico la realizzazione degli interventi in progetto non arrecherà modifiche sostanziali alla stabilità locale e generale delle aree indagate.

Sinteticamente si è appurato quanto segue:

- Lo studio delle caratteristiche idrogeologiche della zona e la loro comparazione con gli interventi in progetto hanno consentito di escludere interferenze negative dei secondi sui primi: si è infatti evidenziato che non esistono falde da essere coinvolte in qualche modo nelle operazioni degli interventi progettuali.
- Nei riguardi dell'interazione terreno struttura propriamente detta, per quanto concerne le azioni sismiche sulla struttura dei manufatti in progetto, seguendo quanto previsto dalle norme NTC2018.
- Non sono stati evidenziati indizi di instabilità in atto o potenziale, né indizi morfogenetici e geologici che rivelano di franosità latente.

L'intervento in progetto non andrà a pregiudicare la stabilità locale e generale dell'area.

La Sensibilità della Componente SUOLO (aspetti idrogeomorfologici) dipende dalla presenza di emergenze idrogeomorfologiche. Maggiore è la emergenza idrogeomorfologica, maggiore è la sensibilità della componente. Nel caso di specie la sensibilità può ritenersi media.

Valore quantitativo	Valore qualitativo	Caratteristiche componente
<b>3</b>	<b>Alta</b>	<b>molteplici emergenze idrogeomorfologiche</b>
<b>2</b>	<b>Media</b>	<b>alcune emergenze idrogeomorfologiche</b>
<b>1</b>	<b>Bassa</b>	<b>Nessuna emergenza idrogeomorfologica</b>

#### 14.6.3.2 *Impatto sulla matrice suolo e sottosuolo in fase di cantiere/dismissione*

I fattori di impatto ambientale sulla componente in esame in questa fase dell'opera sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:

- Modifiche pedologiche
- Modifiche morfologiche
- Caratteristiche geologiche e geotecniche
- Modifiche alla destinazione d'uso del suolo
- Stabilità dell'area

L'impatto può essere sostanzialmente ascritto alle seguenti cause:

- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (le quantità di idrocarburi trasportate dai mezzi saranno contenute e, in caso di contaminazione, la parte di terreno potenzialmente incidentata verrà prontamente rimossa ai sensi della legislazione vigente);
- occupazione temporanea di suolo per l'allestimento del cantiere e l'approntamento dell'area e impiego dei mezzi d'opera - Al termine dei lavori tutte le aree temporaneamente occupate saranno ripristinate nella configurazione originaria.
- produzione di rifiuti connessa con le attività di cantiere – Tali rifiuti saranno generati in quantità ridotte e classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, pellicole in plastica, etc.).
- operazioni di movimentazione terre, che in generale includono:
  - ✓ scotico superficiale dei terreni interessati dalla realizzazione delle piazzole cabine/gruppi di conversione/edifici ausiliari, dagli interventi di livellamento superficiale, dalla posa dei cavi, ecc.;
  - ✓ scavi per la posa dei cavi e per le operazioni di livellamento necessarie;
  - ✓ reinterri e riporti, riconducibili essenzialmente alle operazioni di reinterro delle trincee di scavo per la posa dei cavidotti, e alla realizzazione di interventi di livellamento dei terreni;
  - ✓ ripristini, mediante completo recupero del materiale vegetale derivante dallo scotico superficiale (la gestione dei terreni scavati avverrà in conformità con quanto previsto dagli appositi piani preliminari di gestione delle terre e rocce da scavo, predisposti in accordo al DPR 120/2017 e allegati alla documentazione progettuale);
  - ✓ Potenziale contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti –

Durante lo svolgimento delle operazioni di cantiere un potenziale impatto da considerare è quello legato alla possibilità dello sversamento accidentale di materiali inquinanti o carburanti che potrebbero alterare la qualità dei suoli.

Lo sversamento può essere causato dalla rottura accidentale dei serbatoi dell'olio e del carburante degli automezzi e/o dallo stoccaggio errato di tali sostanze. Il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti utilizzate in fase di cantiere è molto basso e risulterà ulteriormente minimizzato

dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie molto vasta, ma la quantità di suolo effettivamente occupato sarà significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, le opere di rete (cavidotti e sottostazione) e la viabilità di servizio all'impianto, come constatabile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'occupazione di suolo durante la fase di cantiere è legata alla realizzazione degli aerogeneratori e delle varie opere connesse. Per quanto riguarda le aree interessate dagli interventi di progetto, verranno occupati esclusivamente coltivi a foraggio e strade esistenti, evitando così l'occupazione di aree boschive o prative naturali o seminaturali.

Il Parco eolico proposto non andrà a determinare significati cambiamenti dal punto di vista agricolo, le aree in cui viene realizzato l'impianto sono generalmente ad uso agricolo e adibiti a pascolo e distanti dal centro abitato ma comunque provvisti di loro viabilità; le strade sono opportunamente asfaltate o in alternativa sterrate, di penetrazione agraria, ma in buono stato.

Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico, di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori. Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola, che in fase di cantiere dovrà essere della superficie media di 4.500,00 mq, per poter consentire l'installazione della gru principale e delle macchine operatrici, lo stoccaggio delle sezioni della torre, della navicella e del mozzo, ed "ospitare" l'area di ubicazione della fondazione e l'area di manovra degli automezzi.

Alla fine della fase di cantiere le dimensioni piazzole saranno ridotte per un totale di circa 1500 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà ripristinata e riportato allo stato ante-operam.

Nella definizione del layout dell'impianto è stata utilizzata al massimo la viabilità esistente sul sito.

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente, mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali. Laddove necessario, tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori con tratti di nuova realizzazione. Qualora la viabilità non sia adeguata, verrà modificata: le piste di nuova realizzazione saranno realizzate in modo da avere un ingombro minimo, invece le strade già esistenti, se necessario, saranno opportunamente modificate per poi essere ripristinate una volta terminata la fase di cantiere.

In fase di dismissione, in riferimento ai brevi tratti di viabilità esistente oggetto di adeguamento, considerati i modesti interventi di allargamento della sede stradale in rapporto alle dimensioni di carreggiata preesistenti, un intervento di ripristino delle condizioni ex-ante con riduzione della carreggiata fino alle dimensioni originarie, si ritiene scarsamente incisivo in termini di benefici ambientali ottenibili in rapporto ai costi conseguenti, riferibili all'apertura di nuovi cantieri e alla destabilizzazione di situazioni morfologiche e di copertura del suolo, sulle scarpate in scavo o in rilevato, presumibilmente consolidate.

Per i motivi suddetti la viabilità oggetto di adeguamento potrà essere conservata, o, in alternativa, ripristinata. Le operazioni di recupero ambientale potranno essere in ogni caso finalizzate a riportare i luoghi alle condizioni ante operam, laddove specificamente prescritto dagli Enti competenti.

Analogamente si potrà procedere al ripristino della viabilità realizzata ex-novo.

Per quanto riguarda le piazzole di servizio degli aerogeneratori, esse saranno utilizzate come aree di cantiere nell'ambito della fase di disassemblaggio delle turbine eoliche.

Al termine delle operazioni di smontaggio degli aerogeneratori si prevede di procedere, salvo diversa specifica indicazione da parte dei Comuni interessati e degli Enti competenti, alla de-compattazione ed asportazione con mezzo meccanico della preesistente pavimentazione in materiale inerte e alla stesa di terreno vegetale per uno spessore di  $0.30 \pm 0,50$  m ed alla successiva piantumazione di essenze arbustive, in accordo con i criteri adottati in sede di progetto per le attività di recupero ambientale e di seguito richiamati.

Per quanto riguarda gli interventi di ripristino ambientale si seguiranno criteri che dovranno tenere conto dello stato attuale dei luoghi, sia per quanto riguarda l'aspetto edafico che quello vegetazionale. Sarebbe, infatti, improprio tentare di ricostituire formazioni arbustive o arboree su superfici che, allo stato attuale, non possiedono tali caratteristiche.

Si cercherà al contrario di reintrodurre, nelle superfici da ripristinare, la componente floristica presente precedentemente ai lavori.

Le specie legnose di maggiori dimensioni saranno considerate solo nei contesti maggiormente evoluti o nei casi in cui si ritenga necessaria, oltre alla funzione di reintegrazione visiva del manufatto, anche quella di contenimento dei processi erosivi.

Per quanto riguarda le specie erbacee, si deve escludere l'introduzione di entità estranee al contesto territoriale. Non si ritiene pertanto corretto proporre semine o altri interventi che possano fare uso di materiale di propagazione di provenienza esterna.

Si valuta, invece, che la soluzione migliore consista nel consentire che le superfici nude siano ricolonizzate dalla flora spontanea, processo che avviene di norma nel giro di 1-3 stagioni vegetative. Per quanto riguarda le superfici piane delle piazzole il loro rinverdimento non risulta necessario ai fini del consolidamento. Tuttavia, nelle aree dove la copertura vegetale circostante risulti costituita da formazioni arbustive si procederà a ricreare tale tipologia vegetazionale.

Nell'ottica di assicurare il buon esito delle predette operazioni di ripristino ambientale sarà garantita la manutenzione delle opere di verde per un periodo di un anno dal termine delle operazioni di ripristino.

#### 14.6.3.3 *Impatto sulla matrice suolo e sottosuolo in fase di esercizio*

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo;



L'unico impatto sulla componente suolo in fase di esercizio è quello diretto legato all'occupazione di suolo da parte delle opere di progetto. Com'è facile intuire, un aerogeneratore eolico è un'opera che si sviluppa prevalentemente in altezza. Tuttavia, oltre all'aerogeneratore sono previste necessariamente delle opere accessorie quali la piazzola e la viabilità. Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole temporanee verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione del parco eolico.

L'occupazione di suolo da parte delle strade, come già visto è molto esigua, limitata ai brevi tratti di raccordo tra la viabilità esistente e gli aerogeneratori, necessari in fase di esercizio per svolgere le operazioni di manutenzione. Da ricordare che il cavidotto passerà sui tracciati stradali esistenti fino sottostazione presente nello stesso territorio del progetto, non andando ad occupare alcuna altra porzione di superficie se non quella del bordo della sede stradale.

Le misure di mitigazione sono le stesse previste nella fase di cantiere.

Per la stima dell'effetto dell'opera proprio della componente "Suolo e sottosuolo", sono stati considerati gli effetti negativi/positivi sui seguenti fattori:

- Modifiche pedologiche
- Modifiche morfologiche
- Caratteristiche geologiche e geotecniche
- Modifiche alla destinazione d'uso del suolo
- Stabilità dell'area

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Modifiche pedologiche	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

Modifiche morfologiche	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	2	10

Caratteristiche geologiche e geotecniche	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

Modifiche alla destinazione d'uso del suolo	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10
Stabilità dell'area	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Modifiche pedologiche	-1	0
Modifiche morfologiche	1	0
Caratteristiche geologiche e geotecniche	0	0
Modifiche alla destinazione d'uso del suolo	0	-1
Stabilità dell'area	0	0

#### 14.6.4 Biodiversità

##### 14.6.4.1 Valutazione della sensibilità componente ambientale

L'area d'intervento non presenta habitat e formazioni vegetazionali d'interesse comunitario, né locale. Si tratta di area agricola ad uso intensivo.

Il parco eolico è esterno alle aree Natura 2000. Questo permette agli aerogeneratori, alle piazzole di montaggio e alle strade di nuova realizzazione, di non interferire con habitat Comunitari.

La Sensibilità della Componente Habitat e vegetazione dipende dalla tipologia di habitat presente in prossimità dell'area interessata dall'intervento:

Valore quantitativo	Valore qualitativo	Flora, Fauna ed Ecosistema
3	Alta	Presenza di Specie d'interesse comunitario, aree di interesse Comunitario – SIC e aree di protezione speciali ZPS
2	Media	Specie proprie dell'area biogeografica con habitat naturale non comunitario
1	Bassa	Specie antropofile senza interessamento di habitat comunitari – habitat agricolo

#### 14.6.4.2 *Impatto sulla biodiversità in fase di cantiere/dismissione*

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione/dismissione siano i seguenti:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere e del personale impiegato nelle opere di realizzazione del progetto;
- generazione di rumore da parte dei macchinari e dei mezzi coinvolti nelle attività, nonché dalle operazioni di realizzazione del progetto;
- degrado e perdita di habitat di interesse floristico e faunistico.

Un impatto indiretto sulla componente faunistica è legato all'azione di disturbo provocata dal rumore e dalle attività di cantiere in fase di costruzione, nonché dalla presenza umana (macchine e operai per la manutenzione, ecc.).

Per quanto riguarda la **produzione di polveri in fase di cantiere**, saranno utilizzati idonei accorgimenti, quali ad esempio la limitazione della velocità dei mezzi, la bagnatura delle superfici non pavimentate. Sarà inoltre operato un costante controllo dell'efficienza dei mezzi d'opera.

Il territorio circostante l'area di progetto non presenta valori di **emissione o di immissione acustici** superiori ai limiti di legge. Inoltre, non esistono nelle vicinanze dell'area destinata ad ospitare il nuovo impianto ricettori sensibili. Solitamente le attività svolte all'interno dei cantieri superano i valori limite fissati dalla normativa.

Tuttavia, per le sorgenti connesse ad attività temporanee, come i cantieri, che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, è possibile derogare al superamento dei limiti imposti dalle normative di settore.

Si evidenzia, inoltre, che, per limitare la produzione di rumore, il cantiere si doterà di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore, sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale, che tramite idonea organizzazione dell'attività.

La costruzione dell'impianto determinerà inoltre anche un **aumento dell'antropizzazione** dell'area di impianto, dovuta ad un aumento del livello di inquinamento acustico e della frequentazione umana, causati dal passaggio di automezzi, dall'uso di mezzi meccanici e dalla presenza di operai e tecnici.

Ciò può far presumere una **perdita indiretta di habitat** idonei utilizzabili da parte di specie di fauna sensibili al disturbo antropico, oppure l'abbandono dell'area come zona di alimentazione o come zona di sorvolo.

In realtà come si evince dalla Relazione floro-faunistica e dalla Relazione sull'avifauna, relativamente alla fauna, le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime.

Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica; pertanto, la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

Le specie analizzate, quasi per la totalità, sono minacciate dalle alterazioni ambientali, in particolar modo da incendi e disboscamenti, dall'intensificazione dell'agricoltura.

Per quanto riguarda la vegetazione, le aree in cui sono previsti i nuovi aerogeneratori sono caratterizzate per la presenza di flora non a rischio, essendo prevalentemente aree agricole, pertanto fortemente "semplificate" sotto questo aspetto.

Non si segnalano superfici boscate nelle vicinanze. Inoltre, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere verranno ripristinate come ante-operam. Le superfici agricole non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico così come relazionato: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna interferenza sulla flora spontanea dell'area.

È possibile ipotizzare, quindi, che durante le fasi di costruzione dell'opera vi sia una maggiore produzione di polveri e rumori riferibili al passaggio di mezzi e al cantiere allestito. È da evidenziare che tali disturbi non apporteranno alcun deterioramento delle componenti abiotiche necessarie agli habitat censiti e non nei siti Natura 2000 in quanto posti a debita distanza.

Nell'insieme, quindi, la temporaneità del cantiere congiunta con le capacità adattative delle specie, in queste aree già assuefatte ad attività antropiche, rendono eventuali effetti di disturbo momentanei e localizzati, mantenendo dunque gli impatti al di sotto della soglia di significatività.

È da sottolineare inoltre che dopo la fase di cantiere molte delle aree occupate verranno ripristinate all'uso originario, occupando permanentemente superfici minime e totalmente antropizzate.

Al fine di mitigare gli impatti sulla componente ambientale, in fase di cantierizzazione sarà necessario adottare le seguenti misure di mitigazione:

- Bagnatura/copertura dei cumuli;
- Bagnatura e delle zone sterrate e delle piste di accesso;
- Pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita del cantiere;
- Riduzione della velocità dei mezzi nelle zone sterrate;
- Copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto;
- Manutenzione periodica dei mezzi di trasporto;
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico.
- Evitare la dispersione di mezzi e persone nell'area contigua a quella direttamente interessata dal cantiere;
- Pianificazione delle attività cantieristiche lontane dal periodo di riproduzione delle specie avifaunistiche presenti.

#### 14.6.4.3 *Impatto sulla biodiversità in fase di esercizio*

In fase di esercizio, i potenziali impatti potrebbero essere legati a:

- rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna
- creazione di barriere ai movimenti (impatto diretto).

Nella fase di esercizio, se si escludono gli interventi di straordinaria manutenzione, non vi sono, a carico della vegetazione, impatti significativi. Per quanto riguarda le aree interessate dagli interventi di

progetto, verranno occupati prevalentemente terreni ad uso agricolo e adibiti a pascolo e strade esistenti, evitando così l'occupazione di aree boschive o prative naturali.

In fase di esercizio, l'impatto dell'impianto in esame sulla fauna stanziale può essere considerato irrilevante come evidenziano le condizioni di esercizio di impianti simili già in funzione, nei quali si è visto che gli animali non risentono affatto della presenza delle nuove macchine nel territorio.

Va ricordato che in fase di esercizio le aree occupate saranno ridotte di circa la metà rispetto a quelle in fase di cantiere.

Verranno a decadere gli eventuali impatti dovuti al disturbo acustico ed all'inquinamento luminoso, infatti, da studi su altri impianti eolici si è notato come le specie faunistiche interessate hanno ripreso le proprie attività, nei pressi degli aerogeneratori, nell'arco di pochi mesi dalla messa in esercizio dell'impianto.

Gli ambienti direttamente interessati dalle previsioni di progetto presentano una vegetazione a fisionomia prevalentemente agricola, per cui l'impatto maggiore avviene sulle specie animali legate alle aree aperte.

Sul tema del disturbo, in particolare quello da rumore, i nuovi impianti, le cui tecnologie sono assimilabili a quelle dell'impianto in questione, risultano non presentare in realtà inconvenienti.

L'impatto potenziale più rilevante provocato dall'esercizio di un parco eolico è senza dubbio quello sull'avifauna, e riguarda la possibilità di impatto di alcuni volatili con il rotore delle macchine.

Il progetto dell'impianto prevede tutte le caratteristiche (numero di aerogeneratori basso, caratteristiche costruttive della torre, cavidotti interrati, colorazione diversa delle punte delle pale, velocità di rotazione bassa per migliorare la visibilità del rotore) atte ad impattare il meno possibile sulla componente avifauna.

C'è però da considerare che tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. Inoltre, le torri e le pale di un impianto eolico, essendo costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti, vengono perfettamente percepiti dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento (soprattutto negli impianti di nuova generazione) e ripetitivo, ben diverso dal passaggio improvviso di un veicolo.

**Inoltre, nell'ambito del progetto è stata redatta una Relazione su avifauna e chiropteri a cui si rimanda per approfondimenti.**

Dallo studio effettuato per valutare il potenziale impatto derivante dalla presenza del Parco su questa componente faunistica è emerso che la perdita e l'alterazione di habitat è bassa in virtù dell'interessamento quasi esclusivo di aree agricole, peraltro in proporzione pressoché trascurabile rispetto alla loro estensione nell'area vasta;

- Il potenziale disturbo è basso poiché l'area è prevalentemente frequentata da specie tipiche dei coltivi, già adattate alla vicinanza con l'uomo;
- Il rischio che l'impianto provochi un effetto barriera è basso in virtù della localizzazione dell'impianto, in area distante dai principali valichi montani ed è caratterizzata da

quasi completa assenza di flussi migratori; peraltro, gli aerogeneratori sono posti a sufficiente distanza l'uno dall'altro;

- Il rischio di collisione è basso e fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette, in virtù delle considerazioni già espresse precedentemente e dei dati di letteratura relativi ad attività di monitoraggio in fase di esercizio di altri impianti eolici. Va evidenziato anche che le migrazioni dell'avifauna si svolgono in genere a quote mediamente superiori a quella della massima altezza delle pale, tali da ridurre ulteriormente il rischio di collisioni.

In linea generale, quindi, si può ipotizzare una minima incidenza legata alla costruzione del parco eolico, che non si sovrappone sulle rotte migratorie principali; la configurazione del layout, la spaziatura tra le torri e gli altri accorgimenti atti a rendere maggiormente percepibili le pale dall'avifauna, si ritiene non possano influire significativamente sul numero di individui e, in generale, sulla biodiversità dell'avifauna.

Per quanto riguarda i chiropteri, tenendo conto delle caratteristiche del territorio e degli habitat ivi presenti, la prevalente presenza di specie spiccatamente antropofile, peraltro a minore rischio conservazionistico, determina allo stato condizioni di impatto accettabili.

Oltre alla collisione diretta, tuttavia, ci sono altri tipi di impatto che occorre considerare, prima fra tutte la perdita di habitat. Come suddetto, il territorio in cui si andrà ad innestare l'impianto eolico di progetto è attualmente caratterizzato principalmente dallo svolgimento di attività agricole, pertanto non vi sono habitat naturali significativi.

Pertanto, questo aspetto non è molto rilevante in questo caso.

La realizzazione del parco eolico in progetto, in generale, non genera impatti significativi sulle componenti flora e fauna del territorio. Infatti, non vi sono aree protette, SIC, ZPS, IBA in cui ricadono gli aerogeneratori e le colture caratterizzanti il sito non sono di pregio.

L'impianto non si colloca su corridoi ecologici significativi ed è sempre garantita una distanza tale tra gli aerogeneratori per il passaggio dell'avifauna.

Al fine di mitigare gli impatti sulla componente ambientale, in fase di esercizio sarà necessario adottare le seguenti misure di mitigazione:

- Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo e di habitat;
- Ripristino dello stato dei luoghi alla fine della fase di esercizio;
- Luci intermittenti notturne;
- Costruzione delle opere in periodi lontani dalla riproduzione e nidificazione della fauna.

**Dalla disamina dei possibili uccelli frequentatori del parco eolico in esame, va detto che non risultano specie particolarmente vulnerabili agli impianti eolici, a parte qualche rapace.**

Per la stima dell'effetto dell'opera sulla componente "Vegetazione e flora", è stato considerato l'effetto negativo/positivo sul seguente fattore:



- Modifiche della vegetazione
- Perdita degli habitat
- Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione
- Aumento pressione antropica

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Modifiche della vegetazione	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	3	10

Perdita di habitat	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	2	10
Fase Esercizio	1	3	10

Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	3	10

Aumento della pressione antropica	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	3	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Modifiche della vegetazione	-1	0
Perdita degli habitat	-1	0
Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione	-1	0
Aumento pressione antropica	-1	0

Per quanto attiene l'effetto dell'opera proprio della componente "**Fauna**", è stato considerato l'effetto negativo/positivo sul fattore:

- Perdita degli habitat
- Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione
- Aumento pressione antropica

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Perdita di habitat	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	4	10

Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	3	10

Aumento della pressione antropica	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	3	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Perdita degli habitat	-1	-1
Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione	-1	-1
Aumento pressione antropica	-1	0

Per quanto riguarda l'effetto dell'opera propri della componente "Ecosistemi", sono stati considerati gli impatti negativi/positivi sui seguenti fattori:

- Alterazione del mosaico ecosistemico
- Frammentazione del mosaico ecosistemico
- Alterazione della naturalità diffusa
- Modifiche alla rete ecologica

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Alterazione del mosaico ecosistemico	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	3	10

Frammentazione del mosaico ecosistemico	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	3	10

Alterazione della naturalità diffusa	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	3	10

Modifiche alla rete ecologica	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Alterazione del mosaico ecosistemico	0	0
Frammentazione del mosaico ecosistemico	0	0
Alterazione della naturalità diffusa	0	0
Modifiche alla rete ecologica	0	0

#### 14.6.5 Paesaggio

##### 14.6.5.1 Valutazione della sensibilità componente ambientale

La qualità del paesaggio ex ante è MEDIA. Maggiore è la qualità paesaggistica ex ante, maggiore è la sensibilità della componente. Maggiore è il numero dei ritrovamenti e delle aree vincolate, maggiore è la sensibilità della componente.

Valore quantitativo	Valore qualitativo	Caratteristiche componente
3	Alta	- alti valori qualitativi intrinseci; - bassa capacità di sopportazione di eventuali trasformazioni; - alta probabilità di essere oggetto di trasformazioni. - alta presenza di ritrovamenti e vincoli archeologici
2	Media	- medi valori qualitativi intrinseci; - media capacità di sopportazione delle trasformazioni; - media probabilità di essere oggetto di trasformazioni. - media presenza di ritrovamenti e vincoli archeologici
1	Bassa	- bassi valori qualitativi intrinseci; - alta capacità di sopportazione delle trasformazioni; - bassa probabilità di essere oggetto di trasformazioni. - bassa presenza di ritrovamenti e vincoli archeologici

##### 14.6.5.2 Impatto sul paesaggio in fase di cantiere/dismissione

Di seguito vengono analizzati gli impatti sul paesaggio durante la fase del cantiere. Tali impatti sono imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro.

- I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Tali impatti sono stati già analizzati nei paragrafi precedenti.
- L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali. Date le condizioni morfologiche e orografiche generali dell'area non vi sono che pochi punti elevati da cui poter godere

di viste panoramiche di insieme. Considerando che le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio l'area sarà occupata solo temporaneamente è possibile affermare che l'impatto visivo in fase di cantiere si possa ritenere trascurabile.

Sono previste alcune misure di mitigazione che verranno applicate durante la fase di cantiere e dismissione, al fine di minimizzare gli impatti visivi sul paesaggio. In particolare:

- Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse insieme agli stocaggi di materiale.

#### 14.6.5.3 *Impatto sul paesaggio in fase di esercizio*

L'unico impatto sul paesaggio durante la sua fase di esercizio è riconducibile alla presenza fisica del parco eolico che è stato opportunamente analizzato nella Relazione paesaggistica. Nell'ambito dello studio, l'analisi visiva del paesaggio è stata approfondita mediante l'analisi della visibilità e i fotoinserimenti; inoltre, è stata condotta una valutazione di compatibilità paesaggistica dell'opera.

I risultati dello studio evidenziano che l'area di progetto è sostanzialmente occupata da aree ad uso agricolo e adibite a pascolo, ed in particolare "seminativi in aree non irrigue" ed in minima parte "prati stabili".

Nell'area di progetto, non si rileva la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico – vegetazionale.

In merito alla componente antropico – culturale, si è visto che il centro abitato di Serris dista circa 1,2 km dall'aerogeneratore più vicino (SER9) del campo eolico, costituito da n°13 aerogeneratori nel medesimo comune.

Il Progetto, a meno dei cavidotti interrati al di sotto della viabilità esistente, non interferisce con beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e con la viabilità storica.

L'analisi dell'intervisibilità condotta è un'analisi teorica. Attraverso i sopralluoghi in sito, si è constatata la non completa visibilità dell'area d'impianto da alcuni dei punti di osservazione, mascherati dalle altre costruzioni del centro e da elementi naturali del paesaggio.

Quest'ultimo si presenta aperto, spoglio, perlopiù monotono, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni.

Le aree sono coltivate prevalentemente a seminativo, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali.

L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame.

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a circa 5, risultando dunque tra basso e medio.

Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse. Il ridotto numero di aerogeneratori e la configurazione del layout fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

Nell'ambito di una visione di insieme, le scelte progettuali effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa.

Per quanto riguarda gli effetti propri della componente Paesaggio, sono stati considerati gli impatti negativi/positivi sui seguenti fattori:

- Alterazione dello sky-line
- Incidenza della visione e/o percezione
- Vicinanza a elementi naturali
- Distanza da insediamenti abitativi

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Alterazione dello sky-line	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	6	10

Incidenza della visione e/o percezione	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	6	10

Vicinanza a elementi naturali	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

Distanza da insediamenti abitativi	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	1	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

<b>Fattore ambientale</b>	<b>Fase Cantiere</b>	<b>Fase Esercizio</b>
<i>Alterazione della sky-line</i>	0	-3
<i>Incidenza della visione e/o percezione</i>	0	-3
<i>Vicinanza a elementi naturali</i>	0	0
<i>Distanza da insediamenti abitativi</i>	0	0

#### 14.6.6 Impatto acustico (rumore)

##### 14.6.6.1 Valutazione della sensibilità componente ambientale

La Sensibilità della Componente Rumore dipende dalla presenza di attività antropiche nel territorio, nel senso che la componente aria in assenza di fonti di pressione di tipo rumoroso è capace di meglio sopportare un incremento derivante da un progetto. Infatti, più è bassa la soglia del rumore di fondo più lontana è la soglia di legge.

Maggiore è la presenza di attività antropiche produttrici di rumore, maggiore è la sensibilità della componente.

<b>Valore quantitativo</b>	<b>Valore qualitativo</b>	<b>Caratteristiche componente</b>
3	Alta	Alta presenza di attività antropiche (Aree urbane ad alta densità abitativa in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree industriali)
2	Media	Aree rurali intensive a bassa densità abitativa, presenza di infrastrutture viarie
1	Bassa	<b>Aree agricole a bassa densità abitativa interessate da traffico veicolare locale e assenza di attività produttive</b>

##### 14.6.6.2 Impatto acustico in fase di cantiere/dismissione

Le emissioni sonore principali di queste due fasi sono legate ai mezzi di trasporto delle varie componenti e dei materiali ed alle operazioni vere e proprie che vengono svolte nel cantiere stesso. Come è stato già analizzato nel capitolo sulle pressioni sulla fauna, il rumore prodotto potrebbe costituire un potenziale elemento di disturbo per la fauna, in particolare per l'avifauna presente. Pertanto, valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza. Per limitare la produzione di rumore, il cantiere si doterà di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore, sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica

ambientale, che tramite idonea organizzazione dell'attività, manutenzione delle macchine operatrici (le macchine operatrici prive di manutenzione in breve perdono le caratteristiche di silenziosità). Inoltre, intorno al cantiere, possono essere installate delle barriere piene per recintarlo.

Si ritiene che l'impatto acustico generato in questa fase sia di bassa entità, circoscritto all'area ed alla durata del cantiere/dismissione e completamente reversibile. Da sottolineare, infatti, che questo impatto temporaneo si sviluppa soprattutto durante il giorno e per un periodo di tempo che è valutabile in pochi mesi e non si discosta, nella sua tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade. Inoltre, essendo le aree interessate scarsamente antropizzate, l'impatto del rumore si sviluppa esclusivamente nei confronti della fauna presente. Si è visto che nel tempo, gli animali si sono ampiamente adattati a questi rumori ed il reale disturbo, con conseguente allontanamento della fauna, è limitato ai primi periodi di attività. In seguito, la fauna si riavvicina alla zona di cantiere e, spesso, ne riprende possesso nelle ore notturne quando i mezzi non sono in attività.

#### 14.6.6.3 Impatto acustico in fase di esercizio

Nella fase di esercizio, le emissioni sonore provengono dalla movimentazione delle pale eoliche, nello specifico dall'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento, dal moltiplicatore di giri e dal generatore elettrico.

Stando il fatto che questi rumori appena citati risultano essere ridotti con l'avanzamento tecnologico, le emissioni sonore, ampiamente studiate nell'analisi acustica preliminare alla progettazione, risultano compatibili con l'ambiente circostante l'impianto e nei limiti delle norme vigenti (si rimanda alla Relazione di studio acustico per maggiori dettagli).

Da tenere in considerazione, infatti, che l'intensità sonora prodotta dagli aerogeneratori si smorza man mano che ci si allontana dagli stessi, in modo inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla turbina. Se si considera, inoltre, che gli impianti eolici vengono localizzati in aree con densità abitativa molto bassa (lontani dai centri abitati), si può affermare che una buona progettazione consente di non incorrere in alcun rischio dal punto di vista del disturbo acustico per la popolazione residente.

Nel dettaglio, poiché il rumore di fondo aumenta con la velocità del vento, mascherando talvolta il rumore emesso dall'aerogeneratore, nelle moderne macchine a velocità elevate il rumore proveniente dalle turbine è inferiore a quello provocato dal vento stesso.

Il livello di pressione sonora a ciascun recettore di rumore per l'aggregato di tutti i generatori e trasformatori di turbine eoliche associati al progetto è stato calcolato in accordo alle norme ISO 9613-1/93 e 9613-2/96.

I risultati scaturenti dal modello di calcolo evidenziano un incremento della rumorosità, soprattutto su alcuni ricettori, e la conformità ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale, adottato dal comune di Serri, per la classe III.

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Rumori:	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	3	10
Fase Esercizio	1	3	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

*Stima dei pesi per la determinazione degli effetti ambientali complessivi dell'opera*

<b>Fattore ambientale</b>	<b>Fase Cantiere</b>	<b>Fase Esercizio</b>
Rumori	-1	0

#### 14.6.7 Campi elettromagnetici

##### 14.6.7.1 Valutazione della sensibilità componente ambientale

La Sensibilità della Componente elettromagnetismo dipende dalla densità abitativa e quindi dalla presenza di recettori sensibili. Maggiore è la densità abitativa, con presenza di recettori sensibili, maggiore è la sensibilità della componente.

<b>Valore quantitativo</b>	<b>Valore qualitativo</b>	<b>Elettromagnetismo</b>
3	Alta	Territorio caratterizzato da alta densità abitativa, presenza di recettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.) o presenza di aree di pregio ambientale tutelate
2	Media	Territorio ad uso prevalentemente residenziale con alta densità abitativa
<b>1</b>	<b>Bassa</b>	<b>La parte restante del territorio</b>

##### 14.6.7.2 Impatto sull'elettromagnetismo in fase di cantiere/dismissione

Relativamente alla fase di cantiere di realizzazione del nuovo impianto eolico e dei cavidotti, si rappresenta che non vi sarà nessun tipo di impatto elettromagnetico in quanto in tali fasi di cantiere i cavidotti saranno non alimentati.

Non si prevedono impatti sulla componente.

##### 14.6.7.3 Impatto sull'elettromagnetismo in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti diretti, negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dal Progetto.

Come suddetto, nell'ambito della progettazione delle opere oggetto della presente valutazione è stata condotta una valutazione previsionale dei campi elettromagnetici.

Le determinazioni delle DPA sono state condotte in ossequio al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 maggio 2008, in riferimento alle tratte dei cavidotti che portano alla SSE di conversione dell'energia.

Tali valori sono stati ricavati in ossequio all'articolo 6 del D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 che acquisisce come riferimento l'obiettivo di qualità, di cui all'articolo 4 dello stesso Decreto.

Infine, per quanto riguarda i cavi, questi sono del tipo cordato RG7H1R ad Elica visibile.

Zona dei cavidotti: per tutte quelle tratte presenti la DPA è pari ad un massimo di circa 3 metri (la DPA si intende determinata in corrispondenza dell'asse dell'ultima terna, cioè parte dall'asse di quest'ultima). Tutte le aree attraversate dal cavidotto, come anche quella occupata dalla Cabina, non presentano al loro interno aree come ambienti abitativi o scolastici, aree giochi per l'infanzia e, comunque, non sono sede di luoghi adibiti a permanenze superiori alle quattro ore giornaliere.

Si rappresenta, che la distanza tra il cavidotto elettrico dell'impianto eolico da installare e le abitazioni è tale che risultano tutti molto al di fuori delle fasce di rispetto, e quindi non sono presenti impatti elettromagnetici dovuti all'installazione del cavidotto dell'impianto eolico sulle unità abitative/ricettori.

Le magnitudo considerate sono le seguenti:

Elettromagnetismo	Magnitudo min.	Magnitudo propria	Magnitudo max
Fase Cantiere	1	1	10
Fase Esercizio	1	3	10

I pesi complessivi assegnati ai fattori, pre- e post opera, sono i seguenti:

*Stima dei pesi per la determinazione degli effetti ambientali complessivi dell'opera*

Fattore ambientale	Fase Cantiere	Fase Esercizio
Elettromagnetismo	0	0

## 14.7 Misure di mitigazione

Il SIA contiene ai sensi del D.Lgs. 152/2006, all'Allegato VII alla Parte II:

- Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

#### 14.7.1 Mitigazioni per la componente atmosfera

L'impianto eolico non genera emissioni in atmosfera, non ci sono fumi generati da combustione; di contro, contribuisce a diminuire le emissioni climalteranti in atmosfera.

La produzione di energia elettrica da fonte eolica è un processo pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto. La fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti gassose, ma va certamente considerato il possibile innalzamento delle polveri.

#### **Fase di cantiere**

Durante la fase di cantiere soprattutto durante le opere di movimentazione dei terreni e transito mezzi pesanti è prevedibile l'innalzamento dei polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori – ante operam saranno adottate tutte le precauzioni utili per ridurre tali interferenze.

In particolare, si prevedono le seguenti mitigazioni:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da ri-utilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico o durante qualsiasi sosta.
- Manutenzione periodica dei mezzi (attenta pulizia e sostituzione filtri) di modo che rispettino puntualmente i limiti imposti da normativa vigente riguardo alle emissioni, da imporre contrattualmente anche alle ditte appaltatrici;

#### **Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio –post operam- le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico sono da ritenersi marginali, se non addirittura nulle.

#### **Fase di dismissione**

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Innalzamento di polveri;

Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

#### 14.7.2 Mitigazioni per la componente ambiente idrico

Per quanto riguarda le acque superficiali, i criteri localizzativi delle opere sono stati improntati alla scelta di evitare interferenze con il reticolo principale.

Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali.

Non sono previste opere che incidono direttamente con il reticolo idrografico presente.

L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale e/o sotterraneo.

In fase di dismissione il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione.

Successivamente a dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam che permetterà alle acque superficiali di drenare e/o ruscellare come nello stato ante-operam.

Per quanto riguarda gli acquiferi profondi, dalle informazioni a disposizione si può escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea nell'area di intervento perlomeno alle profondità previste per la realizzazione delle opere fondali degli aerogeneratori; per cui la realizzazione degli scavi e degli sbancamenti, anche nella fase di dismissione, avverrà senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso

#### **In fase di cantiere per acque profonde:**

- Ubicazione oculata del cantiere e utilizzo di servizi igienici chimici, senza possibilità di rilascio di sostanze inquinanti nel sottosuolo;
- Verifica in situ della presenza di falde acquifere prima della realizzazione della fondazione. In caso di presenza di falda si predisporrà ove possibile la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevedranno tutte le accortezze in fase di realizzazione per evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque prevedendo, qualora necessario, opportune opere di drenaggio per il transito delle acque profonde;
- Stoccaggio opportuno dei rifiuti evitando il rilascio di percolato e olii, si precisa a tal proposito che non si prevede la produzione di rifiuti che possano rilasciare percolato; tuttavia, anche il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di presidio sarà smaltito in maniera giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l'opera;

#### **In fase di cantiere per acque superficiali:**

- Ubicazione degli aerogeneratori in aree non depresse e a opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali;
- Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree di cantiere.

In fase di esercizio e post operm per acque superficiali:



Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate con precisa individuazione del recapito finale.

#### 14.7.3 Mitigazioni per la componente suolo e sottosuolo

Gli interventi di progetto, non modificano i lineamenti geomorfologici delle aree individuate, se non limitatamente per le aree di piazzola.

L'occupazione di suolo permanente associata alla realizzazione del progetto è estremamente localizzata e scarsamente rappresentativa.

Le operazioni di cantiere e, conseguentemente, di dismissione interesseranno aree stabili sotto il profilo idrogeologico ed immuni da conclamati fenomeni di dilavamento superficiale, potenzialmente amplificabili dalle manomissioni previste nell'ambito del cantiere.

Per la messa in opera dei cavi verranno usate tutte le accortezze dettate dalle norme di progettazione ed è previsto il ripristino delle condizioni ante operam.

Al fine di proteggere dall'erosione le eventuali superfici nude ottenute con l'esecuzione degli scavi, laddove necessario, si darà luogo ad un'azione di ripristino e consolidamento del manto.

Questo sopra esposto permette di affermare che la fase di cantiere produrrà un impatto minimo sulla componente suolo e sottosuolo.

#### **Fase di Esercizio**

In fase di esercizio dell'impianto l'occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere, pertanto l'impatto sarà trascurabile.

#### **Fase di dismissione**

Gli effetti saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario. In fase di cantiere - ante operam:

- Riutilizzo del materiale di scavo, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Scavi e movimenti di terra ridotti al minimo indispensabile, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera;
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate), riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale;

#### **In fase di esercizio - post operam:**

- Prevedere il ripristino e rinaturalizzazione delle piazzole, prevedendo una riduzione degli ingombri a regime delle stesse agli spazi minimi indispensabili per le operazioni di manutenzione, al fine di prevedere anche una minima sottrazione di suolo alle attività preesistenti.

#### 14.7.4 Mitigazioni per la componente paesaggio

Per l'impianto in esame si hanno i seguenti impatti:

##### **Impatti in Fase di cantiere.**

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, Comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori con tratti di nuova realizzazione.

Negli elaborati allegati sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali. Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita.

##### **Impatti in Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio l'impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico. Per favorire l'inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare.

Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna.

Saranno previste solo delle fasce rosse e bianche dell'ultimo terzo del pilone e delle pale di alcune macchine per la sicurezza dei voli a bassa quota e dell'avifauna.

A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione.

Si prevedranno la riprofilatura e il raccordo con le aree adiacenti, oltre al riporto di terreno vegetale per la riconquista delle pratiche agricole.

Strada e piazzola a regime saranno soggette ad interventi di manutenzione durante l'intera fase di gestione dell'impianto, rendendo lo stesso più funzionale.

#### 14.7.5 Mitigazioni per le componenti vegetazione e fauna

È in primis opportuno ribadire che le scelte progettuali hanno tenuto conto degli effetti possibili sulla flora e soprattutto sulla fauna, prendendo tutte le necessarie precauzioni per una corretta tutela della stessa:

- utilizzo di wtg con basse velocità di rotazione (10 anni fa 120 rpm; oggi < 15 rpm);
- utilizzo di sostegni tubolari anziché torri tralicciate;
- utilizzazione di cavidotti interrati.

#### **Fase di esercizio**

Come già specificato nei precedenti paragrafi e nelle relazioni specialistiche allegate al progetto, durante le fasi di costruzione dell'opera è plausibile vi sia una maggiore produzione di polveri e rumori riferibili al passaggio di mezzi e al cantiere allestito.

È da evidenziare che tali disturbi non apporteranno alcun deterioramento delle componenti abiotiche necessarie agli habitat censiti e non nei siti Natura 2000 in quanto posti a debita distanza.

Nell'insieme, quindi, la temporaneità del cantiere congiunta con le capacità adattative delle specie, in queste aree già assuefatte ad attività antropiche, rendono eventuali effetti di disturbo momentanei e localizzati, mantenendo dunque gli impatti al di sotto della soglia di significatività.

Dopo la fase di cantiere molte delle aree occupate verranno ripristinate all'uso originario, occupando permanentemente superfici minime e totalmente antropizzate.

Al fine di mitigare gli impatti sulla componente ambientale, in fase di cantierizzazione sarà necessario adottare le seguenti misure di mitigazione:

- Bagnatura/copertura dei cumuli;
- Bagnatura e delle zone sterrate e delle piste di accesso;
- Pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita del cantiere;
- Riduzione della velocità dei mezzi nelle zone sterrate;
- Copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto;
- Manutenzione periodica dei mezzi di trasporto;
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico.
- Evitare la dispersione di mezzi e persone nell'area contigua a quella direttamente interessata dal cantiere;
- Pianificazione delle attività cantieristiche lontane dal periodo di riproduzione delle specie avifaunistiche presenti.

#### **Fase di esercizio**

Per la valutazione degli impatti, si rimanda al paragrafo dedicato del presente SIA.

Come suddetto, al fine di mitigare gli impatti sulla componente ambientale, in fase di esercizio sarà necessario adottare le seguenti misure di mitigazione:

- Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo e di habitat;
- Ripristino dello stato dei luoghi alla fine della fase di esercizio;
- Luci intermittenti notturne;

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



- Costruzione delle opere in periodi lontani dalla riproduzione e nidificazione della fauna.

#### 14.8 Costruzione ed elaborazione della matrice degli impatti elementari

L'attribuzione delle magnitudo minime, proprie e massime permette di confrontare gli impatti elementari, propri dell'opera, con i minimi e massimi possibili.

Tali valori delimitano un dominio che, per ogni componente, individua un relativo intervallo di codominio la cui ampiezza è direttamente proporzionale alla difficoltà dell'espressione di giudizio.

Dopo aver effettuato la scelta delle componenti da analizzare e dei fattori da prendere in esame, stabiliti caso per caso sia gli intervalli di magnitudo massime e minime sia le magnitudo proprie caratterizzanti il singolo fattore, sono stati attribuiti, per ogni componente, i relativi livelli di correlazione e l'influenza complessiva. A questo punto sono state elaborate le matrici.

A tale proposito, è stato adottato un software ad hoc largamente impiegato nel settore (Namirial Impatto Ambientale 2.0 della Namirial SpA di Ancona), in grado di calcolare gli impatti elementari mediante una matrice con fino a 7 livelli di correlazione e sommatoria variabile.

Si è scelto di utilizzare 4 livelli di correlazione (A=2B, B=2C, C=2D e D=1) e sommatoria dei valori d'influenza pari a 10 ( $n_A + n_B + n_C + n_D = 10$ ).

Le espressioni di giudizio utilizzate per l'attribuzione dei livelli di correlazione sono state:

- A = elevata;**
- B = media;**
- C = bassa;**
- D = molto bassa.**

Il software citato si occupa di sviluppare i sistemi di equazione per ogni componente, composti dai fattori moltiplicativi dei livelli di correlazione e dall'influenza complessiva dei valori.

L'impatto elementare si ottiene dalla sommatoria dei prodotti tra l'influenza ponderale di un fattore e la relativa magnitudo:

$$I_e = \sum_{i=1}^n (I_{pi} * P_i)$$

dove  $I_e$  = impatto elementare su una componente

$I_{pi}$  = influenza ponderale del fattore su una componente

$P_i$  = magnitudo del fattore.

Il software citato permette, oltre allo sviluppo matematico, di analizzare nel dettaglio le singole operazioni effettuate, i singoli valori attribuiti e le influenze che ne derivano.

Impiegando la magnitudo minima e massima dei fattori in gioco si ottiene, per ogni singola componente, il relativo impatto elementare minimo e massimo. Il risultato di tale elaborazione permette di confrontare gli impatti elementari propri previsti per ogni singola componente, nonché di



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

stabilire se l'impatto dell'opera prevista si avvicina o meno ad un livello significativo di soglia (attenzione, sensibilità o criticità).

Per un riscontro dettagliato dei dati completi di output del software utilizzato si rimanda alle Appendici 1 e 2 al presente capitolo, Relazioni di valutazione impatto ambientale con matrici di correlazione (fase di cantiere e di esercizio).

Di seguito sono riportati i valori di impatto elementare ottenuti dallo sviluppo delle suddette matrici per le fasi di cantiere ed esercizio, classificati secondo 5 intervalli di valore di seguito definiti:

Legenda	Impatto elementare	Intervallo
	MOLTO ELEVATO	> 80
	ELEVATO	tra 60 e 80
	MEDIO	tra 40 e 60
	BASSO	tra 20 e 40
	MOLTO BASSO	tra 10 e 20

#### Matrice degli impatti elementari in fase di cantiere/dismissione

Componenti	Impatto elementare	Impatto minimo	Impatto massimo
Atmosfera e clima	22,87	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	18,87	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	16,85	10,00	100,00
Suolo e Sottosuolo	17,12	10,00	100,00
Vegetazione e flora	19,18	10,00	100,00
Fauna	19,38	10,00	100,00
Ecosistemi	19,16	10,00	100,00
Paesaggio	17,61	10,00	100,00
Rumore	18,89	10,00	100,00
Campi elettromagnetici	18,16	10,00	100,00
Salute pubblica	18,16	10,00	100,00

### Matrice degli impatti elementari in fase di esercizio

Componenti	Impatto elementare	Impatto minimo	Impatto massimo
Atmosfera e clima	21,38	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	20,65	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	18,33	10,00	100,00
Suolo e Sottosuolo	20,30	10,00	100,00
Vegetazione e flora	23,71	10,00	100,00
Fauna	23,83	10,00	100,00
Ecosistemi	23,49	10,00	100,00
Paesaggio	24,36	10,00	100,00
Rumore	23,02	10,00	100,00
Campi elettromagnetici	23,67	10,00	100,00
Salute pubblica	19,31	10,00	100,00

L'analisi degli impatti elementari sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio evidenzia che le componenti ambientali subiscono nel complesso una serie di impatti bassi (tra 20 e 40/100) e molto bassi (< 20/100).

**Questo risultato è imputabile prevalentemente alle caratteristiche dell'opera, alla scelta del sito, alla transitorietà dell'attività di cantiere e alle mitigazioni (scelte gestionali) che verranno attuate in fase esecutiva.**

È naturalmente essenziale che venga messa in atto una corretta attività di cantiere e della successiva gestione dell'opera per garantire questi risultati.

## 14.9 Valutazione complessiva degli impatti pre- e post-opera

Sulla base dei pesi complessivi (da -3: impatto molto negativo a +3: impatto molto positivo) assegnati agli effetti dei singoli fattori sulle componenti ambientali, viene valutato l'effetto complessivo degli impatti pre- e post- opera, espresso attraverso la seguente tabella.

	Fase Cantiere	Fase Esercizio
<b>Atmosfera e Clima</b>		
<i>Diffusione e sollevamento di particolato (produzione di polveri)</i>	-1	0
<i>Emissione di inquinanti da traffico</i>	-1	+3
<b>Acque superficiali</b>		
<i>Modifiche al drenaggio superficiale</i>	0	0
<i>Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque superficiali</i>	0	0
<i>Consumo idrico</i>	0	0
<b>Acque sotterranee</b>		
<i>Modifiche al deflusso sotterraneo</i>	0	0
<i>Modifiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque superficiali</i>	0	0
<i>Consumo idrico</i>	0	0
<b>Suolo e sottosuolo</b>		
<i>Modifiche pedologiche</i>	-1	0
<i>Modifiche morfologiche</i>	-1	0
<i>Caratteristiche geologiche e geotecniche</i>	0	0
<i>Modifiche alla destinazione d'uso del suolo</i>	0	-1
<i>Stabilità dell'area</i>	0	0
<b>Flora e vegetazione</b>		
<i>Modifiche della vegetazione</i>	-1	0
<i>Perdita degli habitat</i>	-1	0
<i>Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione</i>	-1	0
<i>Aumento pressione antropica</i>	-1	0
<b>Fauna</b>		
<i>Perdita degli habitat</i>	-1	-1
<i>Disturbo antropico generalizzato per la realizzazione</i>	-1	-1

	Fase Cantiere	Fase Esercizio
<i>Aumento pressione antropica</i>	-1	0
<b>Ecosistemi</b>		
<i>Alterazione del mosaico ecosistemico</i>	0	0
<i>Frammentazione del mosaico ecosistemico</i>	0	0
<i>Alterazione della naturalità diffusa</i>	0	0
<i>Modifiche alla rete ecologica</i>	0	0
<b>Paesaggio</b>		
<i>Alterazione della sky-line</i>	0	-3
<i>Incidenza della visione e/o percezione</i>	0	-3
<i>Vicinanza a elementi naturali</i>	0	0
<i>Distanza da insediamenti abitativi</i>	0	0
<b>Rumore</b>	-1	0
<b>Ricadute socio-occupazionali</b>	+3	+3
<b>Impatto Complessivo</b>	<b>-6</b>	<b>-9</b>

La fase di cantiere ha un impatto negativo, pari a -6 perché rappresenta la fase in cui è prevista la realizzazione della maggior parte delle opere in progetto.

Seppur previsti accorgimenti progettuali e operativi atti a mitigare, attenuare e limitare gli impatti sulle componenti ambientali, non si può prescindere dal fatto che – in termini generali – una fase di cantiere possa arrecare disturbi all’ambiente circostante, seppur transitori e di lieve entità.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, data la tipologia di opera in progetto e gli innumerevoli e già discussi vantaggi che derivano dalla realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili, l’impatto complessivo è risultato positivo, pari a -9.

L’impatto maggiore è legato essenzialmente all’introduzione dell’opera nel paesaggio.

È tuttavia da tener presente che l’area di progetto è sostanzialmente occupata da aree agricole, ed in particolare “seminativi in aree non irrigue” ed in minima parte “prati stabili”. Nell’area di progetto, non si rileva la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico – vegetazionale.

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Il Progetto, a meno dei cavidotti interrati al di sotto della viabilità esistente, non interferisce con beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e con la viabilità storica.

Attraverso i sopralluoghi in situ, si è constatata la non completa visibilità dell'area d'impianto da alcuni dei punti di osservazione, mascherati dalle altre costruzioni del centro e da elementi naturali del paesaggio, che si presenta essenzialmente aperto, spoglio, perlopiù monotono, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni.

L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare.

L'impatto paesistico (si veda Relazione paesaggistica) è stato valutato mediante analisi euristica e ha restituito un risultato tra basso e medio.

Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse. Il numero di aerogeneratori e la configurazione del layout fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

Nell'ambito di una visione di insieme, le scelte progettuali effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 15 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

L'art. 22 del D.Lgs. 152/2006, così come sostituito dall'art. 11 del D.Lgs. n. 104 del 2017 al comma 3 lett. d) dispone che il SIA contiene almeno

*Una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali.*

A tal proposito, l'Allegato VII alla parte II del D.Lgs. 152/2002 di cui all'art. 22 precisa che il SIA contiene:

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

È bene sottolineare che la realizzazione di un impianto eolico comporta di per sé molti benefici, sia in termini economici che ambientali. Da un lato, il territorio comunale su cui l'impianto insiste beneficia delle opere di mitigazione e compensazione realizzate dal proponente, nonché di ulteriori benefici monetari derivanti dalle imposte locali (IMU-TASI), corrisposte dall'impresa nel corso della vita utile dell'impianto, e dai lavori subappaltati alle imprese locali nel corso della costruzione dell'opera. Dall'altro lato, la realizzazione di un impianto eolico apporta un beneficio ambientale, di inestimabile valore, a tutta la collettività nazionale, per la riduzione dei valori di CO2 evitati.

Inoltre, come suddetto e come meglio specificato nella Relazione tecnica generale di progetto (elaborato AI.PD.PC.01), il layout di progetto è stato ottimizzato circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità, tenendo anche conto dell'Allegato 4 "elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M.10/09/10 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Pertanto, si analizzerà, nel seguente capitolo, l'Alternativa zero, ovvero la non azione.



## 15.1 Valutazione dell'alternativa zero

L'ipotesi zero prevede il mantenimento dello status quo senza realizzare alcuna opera, lasciando che il sistema persegua imperturbato i propri schemi di sviluppo.

In tale scenario l'ambiente (inteso come sistema che comprende tanto le componenti naturali quanto le componenti antropiche) non sarebbe perturbato da nessun tipo di azione invasiva, evitando, quindi, l'implementazione di attività tali da generare impatti tanto positivi quanto negativi.

Se da un lato, quindi, si eviterebbero quegli impatti negativi indotti dall'impianto eolico (quale quello visivo in fase di esercizio e quelli introdotti in fase di cantiere), dall'altro si annullerebbero le potenzialità derivate dall'utilizzo di fonti non rinnovabili di energia rispetto alla produzione energetica da fonti fossili tradizionali. In particolare, non saranno generati benefici sulla componente atmosfera in fase di esercizio e sulla componente sociale in fase di cantiere.

Il vantaggio più rilevante consiste nel dare un contributo al raggiungimento degli obiettivi siglati con l'adesione al protocollo di Kyoto, e, globalmente, al raggiungimento di obiettivi qualità ambientale derivati dalla possibilità di evitare che la stessa quantità prodotta dal campo eolico, venga prodotta da impianti di produzione di energia tradizionali, decisamente impattanti in termini di emissioni in atmosfera.

L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ristorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole.

Oltretutto la gestione del campo e la sua manutenzione prevedere il ricorso inevitabile a professionalità disparate, che vanno dalle imprese per eseguire determinate opere di manutenzione, alla sorveglianza ecc.

Tutte queste figure saranno ricercate e/o formate, per questioni di prossimità e di economicità, nell'intorno, andando a creare reddito ed un indotto altrimenti non realizzabile.

In fase di realizzazione del campo oltretutto, le figure altamente specializzate che debbono intervenire da trasferta utilizzeranno le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei locali servizi di ristorazione, generando un indotto decisamente maggiore durante tutto la durata del cantiere.

Quindi appare innegabilmente rilevante e positivo il riflesso occupazionale ed in termini economici che avrebbe la realizzazione del progetto a scala locale. Così come innegabili e rilevanti sono gli impatti positivi dell'impianto a scala globale in termini ambientali.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio previste in progetto, certamente quella oggetto degli interventi più significativi e, quindi, fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria.

Negli elaborati di progetto, sono illustrati gli interventi previsti sia per l'adeguamento della viabilità esistente.

Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non determini l'implementazione di azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Per calcolare il contributo in termini di risparmio di emissioni di CO<sub>2</sub> di un kWh eolico sono stati utilizzati i parametri e le stime dell'ISPRA: per ogni chilowattora prodotto da eolico il risparmio di CO<sub>2</sub> è pari a circa 560 g, valore del tutto simile a quello stimato dal GSE nel suo rapporto di Ottobre 2017 pari a 536 Kg.

In modo particolare, poiché la producibilità del sito è pari a circa 249.000,00 MWh/anno, la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> risparmiate è pari ad almeno 21440,84 tonn/anno che, rapportata alla vita utile dell'impianto di 20 anni, comporterebbe un risparmio di almeno 428 816,80 tonnellate in 20anni.

Si consideri inoltre che l'utilizzo della tecnologia eolica ben si coniuga con l'uso continuo agricolo dei suoli, in quanto le occupazioni di superficie sono davvero limitate (si pensi infatti che vengono sottratte alle coltivazioni le sole aree delle piazzole degli aerogeneratori ed i brevi tratti di viabilità di progetto).

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi internazionali (Accordo di Parigi sul Clima) e nazionali (Strategia Energetica Nazionale), di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Il mantenimento dello stato attuale, allo stesso tempo, non incrementa l'impatto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera. La realizzazione dell'intervento prevede la necessità di risorse da impegnare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli. Tale opportunità è tanto più importante se si pensa che le zone interessate dalla realizzazione si caratterizzano per essere tra quelle che in Italia presentano livelli di disoccupazione piuttosto elevati.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 16 CONCLUSIONI

Nel presente SIA, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni per le quali esse sono necessarie, dei vincoli riguardanti l'ubicazione, delle alternative prese in esame, compresa l'alternativa zero, si è cercato di individuare in maniera quali-quantitativa la natura, l'entità e la tipologia dei potenziali impatti da queste generate sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, nella fase di cantiere, d'esercizio e di dismissione, con la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare gli eventuali impatti negativi.

In particolare, si è osservato che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Inoltre, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- il Progetto interessa ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole o destinate al pascolo o in abbandono culturale;
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali e animali è stato considerato sempre basso-medio in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti;
- la quantificazione (o magnitudo) dell'impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 5, risultando medio-basso. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse;
- il livello di emissione/immissione presso i ricettori sensibili e la verifica del livello differenziale sono rispettati. Pertanto, alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che il parco eolico in progetto, non produce inquinamento acustico;
- nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione;
- la realizzazione del Progetto, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente socioeconomica, in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole;



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



- si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna.

Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto.

In ogni caso, le mitigazioni effettuate per componente consentiranno di diminuire gli impatti, seppur minimi, nelle varie azioni in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, al fine di garantire la protezione delle componenti ambientali.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)