



Comune di Ussassai, Esterzili e Escalaplano

Provincia di Nuoro e Sud Sardegna

Regione Sardegna



NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Acciona Energia Global Italia S.r.l.

Via Achille Campanile, 73

00144 - Roma

Phone: (+39) 06 50514225

PEC: accionaglobalitalia@legalmail.it



PROPONENTE

SINTESI NON TECNICA



**STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI**

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO

VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI

TEL. +39 011 43 77 242

studiorosso@legalmail.it

info@sria.it

www.sria.it

dott. ing. Roberto SESENNA
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino
Posizione n.8530J
Cod. Fisc. SSN RRT 75B12 C665C

dott. forestale Piero Angelo RUBIU
Ordine dei dott. Agronomi e dott. Forestali provincia di Nuoro
Posizione n.227
Cod.Fisc. RBU PNG 69T22 L953Z

dott. ing. Luca DEMURTAS
Ordine degli Ingegneri Provincia di Cagliari
Posizione n.6062
Cod. Fisc. DMR LCU 77E10 E441L

TIMBRI E FIRME

Coordinatore e responsabile delle attività: Dott. ing. Giorgio Efsio DEMURTAS

Consulenza studi ambientali: Dott. for. Piero RUBIU

SIATER s.r.l. VIA CASULA N. 7 - 07100 - SASSARI



Studio Gioed

VIA IS MIRRIONIS N. 178 - 09121 - CAGLIARI

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	DIC/2023
COD. LAVORO	612/SR
TIPOL. LAVORO	V
LOTTO	-
STRALCIO	-
SETTORE	1
TIPOL. ELAB.	RS
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	02
VERSIONE	0

REDATTO

dott.For. Piero A. RUBIU

CONTROLLATO

ing. Roberto SESENNA

APPROVATO

ing. Luca DEMURTAS

ELABORATO

V-1.2

INDICE

1.1	PREMESSA	5
1.2	INTRODUZIONE	6
1.3	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE	7
1.3.1	Identificazione del sito	7
1.4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
1.4.1	Requisiti tecnici impianto eolico	12
1.4.2	Opere elettromeccaniche	12
1.4.3	Caratteristiche tecniche aerogeneratori	13
1.4.4	Cabina di consegna utente.....	15
1.4.5	BATTERY Energy Storage Systems (BESS) -Sistema di accumulo.....	16
1.4.6	Fruitori dell'opera.....	19
1.4.7	Analisi possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento.....	19
1.4.8	Effetti sull'economia locale	20
1.4.9	Cronoprogramma.....	21
1.4.10	Benefici economici prevedibili per il territorio	22
1.4.11	Benefici sociali e occupazionali	23
1.4.12	Effetti sul turismo e sulle attività ricreative.....	24
1.4.13	Opere di mitigazione su eventuali impatti socio-economici negativi	24
1.5	VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	24
4.1	ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE.....	24
1.5.1	Alternative progettuali.....	34
1.5.2	Alternativa "zero"	34
1.5.3	ALTERNATIVA 1.....	37
1.5.4	Azioni di mitigazione degli impatti condotti sin dalla fase di prefattibilità, di progetto, di cantiere e di esercizio	37
1.5.5	Misure di compensazione per la perdita di naturalità	40
1.6	INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO	41
1.7	VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI ..	45
1.7.1	Atmosfera	45
1.7.2	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	45
1.7.3	Fase di esercizio.....	46

1.8	AMBIENTE IDRICO	48
1.8.1	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	48
1.8.2	Fase di esercizio.....	48
1.9	SUOLO E SOTTOSUOLO	50
1.9.1	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	50
1.9.2	Fase di esercizio.....	52
1.9.3	Misure di prevenzione di sversamenti accidentali	52
1.9.4	Misure di prevenzione e di messa in sicurezza d'emergenza	52
1.10	AMBIENTE FISICO-RUMORE	54
1.10.1	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	54
1.10.2	Fase di esercizio.....	54
1.11	AMBIENTE FISICO-RADIAZIONI NON IONIZZANTI	55
1.11.1	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	55
1.11.2	Fase di esercizio.....	55
1.12	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	56
1.12.1	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	56
1.12.2	Fase di esercizio.....	57
1.13	SISTEMA ANTROPICO	57
1.13.1	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	57
1.13.2	Assetto territoriale e aspetti socio economici	57
1.13.3	Salute pubblica	58
1.13.4	Traffico e infrastrutture	58
1.14	FASE DI ESERCIZIO	59
1.14.1	Assetto territoriale e aspetti socio economici	59
1.14.2	Salute pubblica	59
1.14.3	Traffico e infrastrutture	60
1.15	PAESAGGIO E BENI CULTURALI	61
1.15.1	Fase di cantiere/commissioning e decommissioning	61
1.15.2	Fase di esercizio.....	61
1.16	SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI	63
1.16.1	Sintesi sulle variazioni degli indicatori ante e post operam	63
1.16.2	Sintesi degli impatti attesi	69
1.16.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI.....	71



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

1.16.4	Introduzione e documenti di riferimento	71
1.16.5	Identificazione dominio e aree vaste ai fini degli impatti cumulativi (AVIC)	72
1.16.6	AVIC e dominio Rumorosità complessiva	72
1.16.7	AVIC e dominio Visibilità complessiva	72
1.16.8	AVIC e dominio effetti sulla natura e biodiversità	74
1.17	ANALISI IMPATTI CUMULATIVI	74
1.17.1	Visibilità complessiva	75
1.17.2	Effetti sulla natura e biodiversità	78
1.17.3	Uso di suolo e sottosuolo	80
1.17.4	Sintesi degli impatti cumulativi attesi	82
1.18	MATRICI DI VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI CON L'ANALISI MULTICRITERI	84
1.19	CONCLUSIONI	88

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Layout progetto definitivo su base IGM	8
Figura 2 Inquadramento del Parco eolico a scala regionale	9
Figura 3 Inquadramento territoriale generale e vista aerea delle posizioni degli aerogeneratori del parco eolico "Serra Joni" nei comuni di Ussassai e Esterzili e viabilità interna al parco.	11
Figura 4 Schema geometrico degli aerogeneratori in progetto NORDEX N163 6.X da 7,0 MW.....	14
Figura 5 – Schema della navicella dell’aerogeneratore NORDEX N163 6.X da 7,0 MW.	15
Figura 6 I diversi servizi erogabili dai sistemi Storage.....	17
Figura 7 LCA di una turbina eolica.....	36
Figura 8 Stralcio carta V.2.23 impianti FER oggetto della valutazione cumulativa nel buffer di 12 Km	73
Figura 9 Estratto tavola V.2.15 – Intervisibilità di superficie complessiva post operam con configurazione dell’impianto in progetto	77

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Inquadramento catastale aerogeneratori	8
Tabella 2 Specifiche principali WTG Nordex 163 – 6.X	13
Tabella 3 Previsione di occupazione (ingegneri, tecnici, operai) in fase di progettazione, realizzazione e gestione dell’impianto.....	21
Tabella 4 – Simulazione producibilità attesa	35
Tabella 5 - Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti	35
Tabella 6 Distanza tra gli aerogeneratori	39
Tabella 7 Sintesi della qualità ambientale ante – operam.....	44
Tabella 8 – Simulazione producibilità attesa	46
Tabella 9 Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti	46
Tabella 10 Sintesi degli indicatori ante e post operam.....	68
Tabella 11 Sintesi degli indicatori ambientali nell’assetto fase di cantiere/decommissioning e fase di esercizio	70
Tabella 12 Tabella semplificativa delle interdistanze tra gli aerogeneratori in progetto	80
Tabella 13 Impatto occupazione di suolo	81
Tabella 14 Occupazione territoriale degli impianti eolici presenti nell’AVI, compreso quella di progetto	82
Tabella 15 Sintesi degli impatti cumulativi attesi	83
Tabella 16 Matrice di valutazione degli impatti con l’analisi multicriteri.....	86

1.1 PREMESSA

Il presente elaborato fa riferimento alla proposta della ditta Acciona Energia Global Italia srl per la realizzazione del parco eolico denominato "SERRA JONI" nei Comuni di Ussassai (NU), Esterzili (SU) e connessione nel comune di Escalaplano (SU), nella Regione Sardegna.

Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori del tipo NORDEX N163 o similare, ciascuno della potenza massima pari a 7.0 MW, per una potenza complessiva massima dell'impianto pari a 49 MW. Il modello di aerogeneratore previsto presenta le seguenti caratteristiche dimensionali massime:

- altezza torre al mozzo (HUB): 158,5 m;
- diametro del rotore: 163 m;
- altezza complessiva (altezza torre al mozzo + raggio rotore): 240 m.

È inoltre previsto, ad integrazione dell'impianto, un sistema di accumulo elettrochimico (BESS) di potenza massima pari a 15 MW, per una potenza totale in immissione pari a 64 MW.

La presente relazione, dopo un inquadramento territoriale della zona, descrive nei particolari il progetto del parco eolico in oggetto, soffermandosi con particolare attenzione sui criteri progettuali che hanno portato alla scelta del posizionamento degli aerogeneratori, sullo studio del potenziale eolico del parco e sulle caratteristiche tecniche delle macchine scelte per la produzione di energia elettrica. Si sono quindi analizzate nel dettaglio le opere civili funzionali all'impianto e la viabilità esterna ed interna al parco, valutando singolarmente le soluzioni progettuali per l'accesso ad ogni aerogeneratore.

Infine sono state descritte nel dettaglio le opere elettriche e la modalità di connessione alla rete di trasmissione.

1.2 INTRODUZIONE

Il sottoscritto, dott. forestale Piero Angelo Rubiu iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Nuoro al n. 227, su incarico ricevuto dalla società Studio Rosso Ingegneri Associati, hanno redatto la seguente relazione relativamente al progetto per la realizzazione del Parco Eolico "Serra Joni".

La presente sezione costituisce la Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale e fornisce gli elementi conoscitivi necessari per la valutazione di impatto ambientale del progetto proposto, in relazione alle interazioni sulle diverse componenti individuate sia per la fase di realizzazione che di esercizio.

Scopo del presente documento è quello di effettuare un'analisi dei livelli di qualità delle principali componenti ambientali, in maniera semplice e comprensibile anche dai non addetti ai lavori, al fine di valutare la compatibilità del progetto con il contesto ambientale di riferimento.

L'impianto in progetto ha una potenza pari a 49 MW, pertanto il progetto rientra tra le opere da assoggettate a VIA di competenza Nazionale (Allegato II, comma 2 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), ovvero delle "Installazioni relative a impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW". Il progetto come detto è inquadrabile tra le categorie di opere, di cui all'Allegato parte seconda allegato III al D.Lgs 152/2006 così come modificato del DL n.77 del 31/05/2021 "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", Titolo I Transizione ecologica e velocizzazione del procedimento ambientale e paesaggistico, Capo I Valutazione di impatto ambientale di competenza statale; tenuto conto dell'art. 7 del Decreto-Legge 23 giugno 2021, n. 92, Misure urgenti per il rafforzamento del Ministero della transizione ecologica e in materia di sport. (21G00108) (GU Serie Generale n.148 del 23-06-2021) e Allegato I-bis alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006, ex art. 35 del decreto-legge n. 77 del 2021(allegato introdotto dall'art. 18, comma 1, lettera b), del decreto-legge n. 77 del 2021) - ALLEGATO II - Progetti di competenza statale c.2. - impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW, (fattispecie aggiunta dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017).

1.3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

Il parco eolico "Serra Joni" è ubicato nei comuni di Ussassai e Esterzili, a circa 32 km ad ovest di Tortolì in una zona montana ad altitudine compresa tra 800 e 1100 m.s.l.m.; l'area interessata si colloca sulla strada vicinale asfaltata che congiunge gli abitati di Esterzili e Ussassai, su versanti montani debolmente vegetati. Di architettura sostanzialmente rurale, l'area è circondata da una vegetazione bassa come corbezzoli e più in generale le specie tipiche della macchia mediterranea con caratteristiche montane per i 1000 m di altitudine. Le formazioni più comuni nel sito sono quarziti e metarenarie. L'area appartiene al bacino idrografico del Flumendosa e in particolare del sottobacino del Rio Elixedda e Rio San Gerolamo.

1.3.1 Identificazione del sito

L'impianto eolico è previsto nel territorio dei Comuni di Ussassai (aerogeneratori n. 1, 2, 3, 4, 5) ed Esterzili (aerogeneratori n. 6 e 7), la sottostazione nel comune di Escalaplano, mentre il cavidotto è previsto nel territorio dei comuni di Ussassai, Seui, Esterzili ed Escalaplano.

Dal punto di vista cartografico le opere in progetto ricadono all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Foglio I.G.M. - scala 1:25.000 - tavoletta 531_III - 540_I - 541_III - 541_IV;
- CTR - scala 1:10.000 - sezioni n. 531130 "Ussassai", n. 530160 "Seui", n. 540040 "Esterzili", n. 540080 "Sedda sa Scova", 541050 "Sa Pranargia", 541090 "Monte Torrese".

Per quanto riguarda gli estremi catastali, le aree oggetto d'intervento ricadono all'interno dei limiti amministrativi di tre comuni:

- ◆ Comune di Ussassai: fogli catastali nn. 24, 28 e 29;
- ◆ Comune di Esterzili: foglio catastale n. 5;
- ◆ Comune di Escalaplano: foglio n. 1.

A seguire la tabella di dettaglio:

WTG	COMUNE	Riferimenti Catastali	
		Foglio	Mappale/i
01	Ussassai	23	60-68
02	Ussassai	28	4-5-7
03	Ussassai	28	9-16
04	Ussassai	29	16-21

05	Ussassai	24	50-51-61
06	Esterzili	5	136
07	Esterzili	5	124
Sottostazione	Escalaplano	1	13-21-23

Tabella 1 Inquadramento catastale aerogeneratori

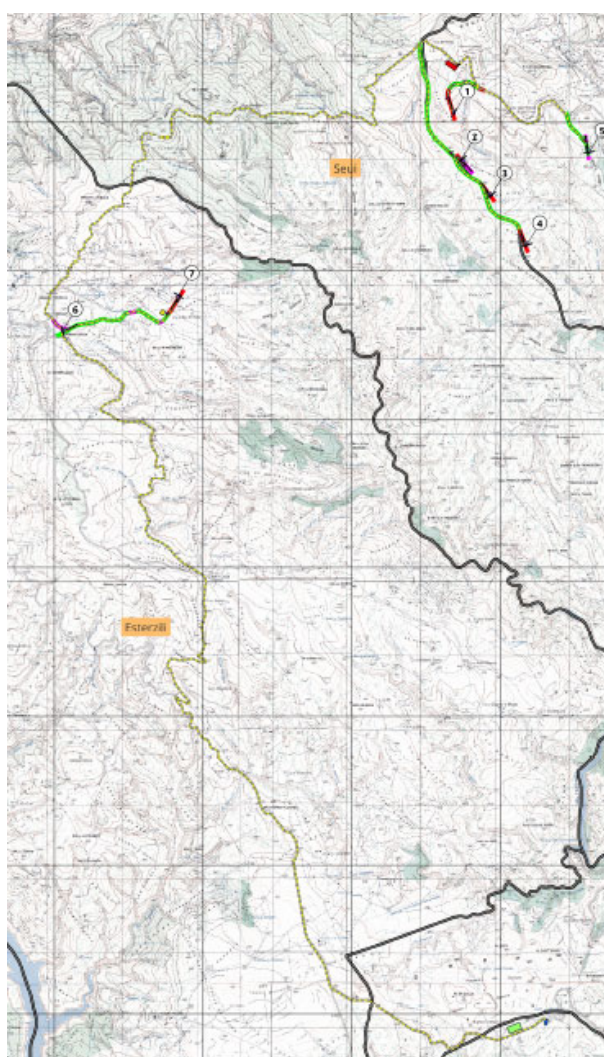


Figura 1 Layout progetto definitivo su base IGM

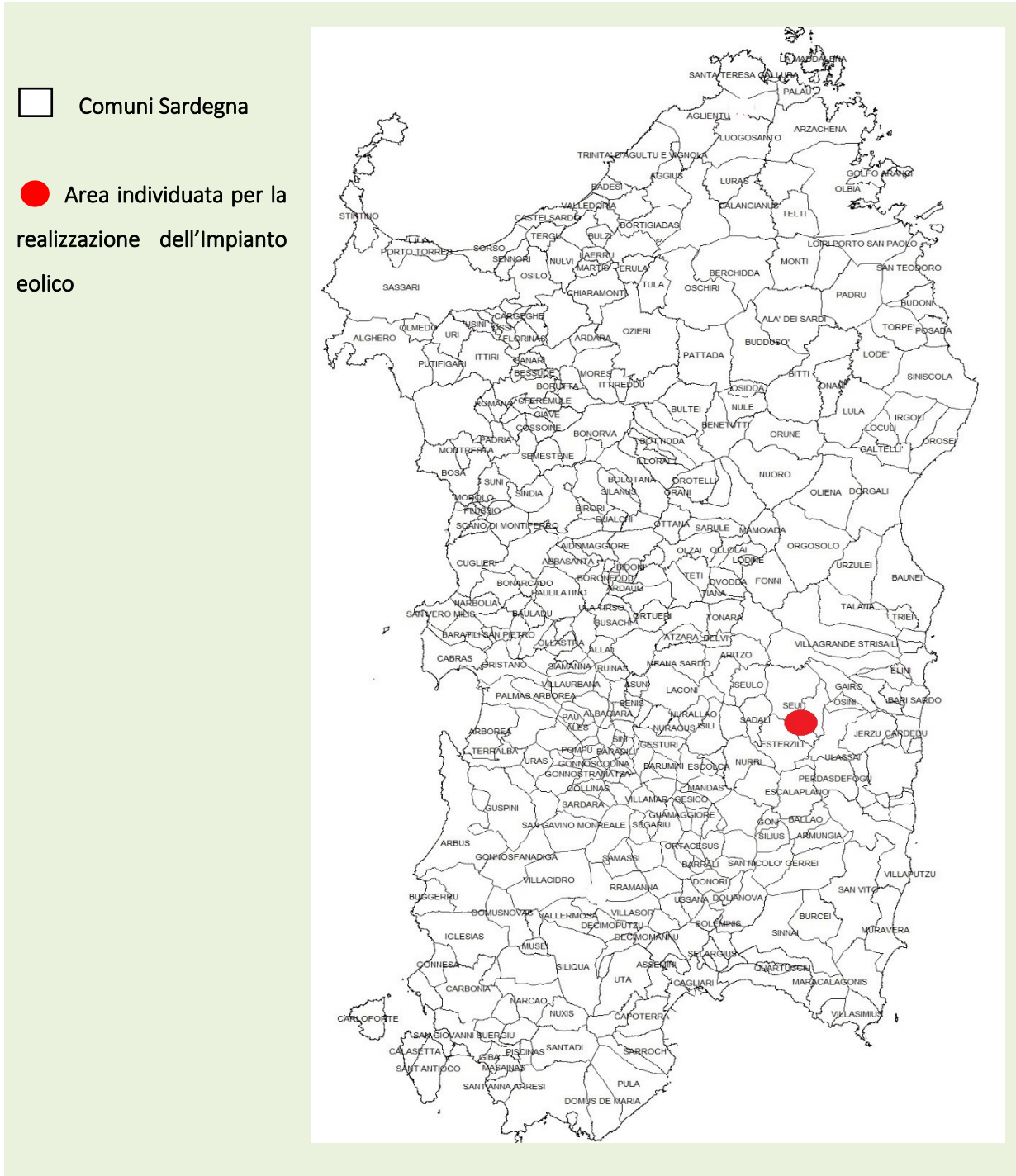


Figura 2 Inquadramento del Parco eolico a scala regionale

1.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori del tipo NORDEX N163 o similare. Gli aerogeneratori hanno potenza nominale massima pari a 7,0 MW, per una potenza complessiva massima del parco eolico pari a 49 MW. L'altezza massima delle torri sino al mozzo (HUB) è di 158.5 m, il diametro del rotore ha dimensione massima di 163 m, per un'altezza complessiva massima della struttura di 240 m. È inoltre, previsto, a integrazione dell'impianto, un sistema di accumulo elettrochimico (BESS) di potenza massima pari a 15 MW per una potenza totale in immissione pari a 64 MW, che sarà installato nei pressi della cabina di connessione in MT.

L'impianto sarà costituito da un'unica sezione a 36 kV comprendente la rete a 36 kV che convoglierà l'energia dai singoli aerogeneratori verso la cabina di consegna utente, che permetterà il collegamento dell'impianto in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150/36 kV.

La produzione di energia elettrica di un aerogeneratore è circa proporzionale all'area del rotore. Un minor numero di rotori più grandi e su torri più alte può utilizzare la risorsa eolica in maniera più efficiente di un numero maggiore di macchine più piccole, inoltre la dimensione degli aerogeneratori comporta delle interdistanze tra gli stessi, che permettono ai terreni in cui sono ubicati di continuare a essere utilizzati con la destinazione d'uso presente, per la maggior parte dell'estensione.

Gli aerogeneratori sono localizzati in aree prettamente agricole distanti dal centro abitato di Ussassai di circa 1,5 Km. Il progetto è composto dalla realizzazione delle opere civili ed elettriche necessarie per la corretta esecuzione del parco eolico e da studi tecnici.

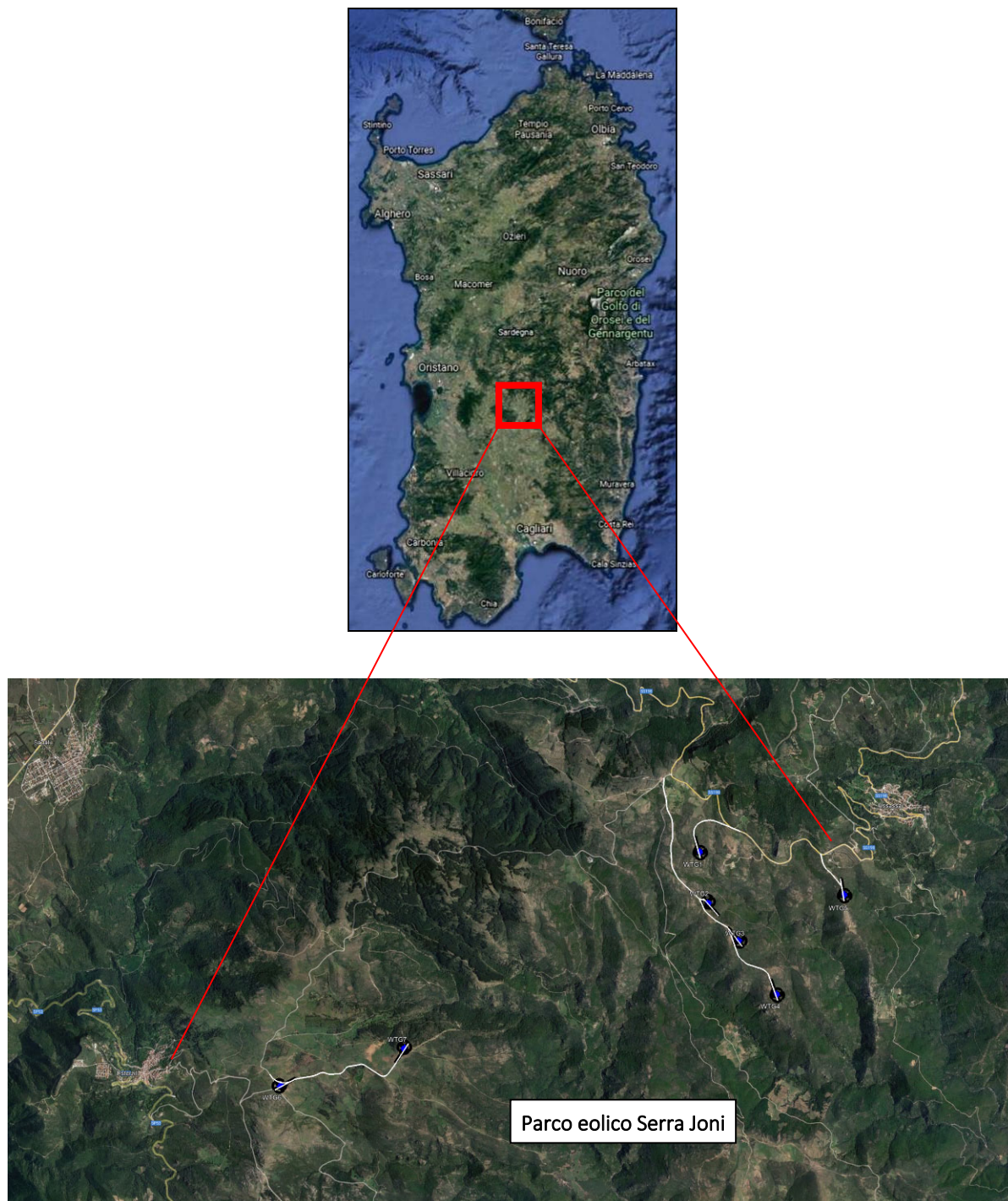


Figura 3 Inquadramento territoriale generale e vista aerea delle posizioni degli aerogeneratori del parco eolico "Serra Joni" nei comuni di Ussassai e Esterzili e viabilità interna al parco.

1.4.1 Requisiti tecnici impianto eolico

Nome dell'impianto eolico:	Serra Joni
Aerogeneratori:	n. 7
Potenza installata:	49 MW
Potenza unitaria:	7 MW
Comuni interessati:	Esterzili (SU), Escalaplano (SU), Ussassai (NU)

1.4.2 Opere elettromeccaniche

Il componente elettromeccanico fondamentale di un parco eolico è l'aerogeneratore, composto da:

Il componente elettromeccanico fondamentale di un impianto eolico è l'aerogeneratore, composto da:

- fondazione;
- torre di sostegno;
- navicella con organi di trasmissione e generazione;
- rotore con pale per lo sfruttamento del vento.

Di seguito sono dettagliate le principali caratteristiche tecniche degli aerogeneratori utilizzati. L'aerogeneratore preliminarmente considerato è il tipo N163 6.X da 7,0 MW della NORDEX, avente un rotore tripala con un sistema di orientamento della navicella attivo. Si tratta di una macchina della più avanzata tecnologia con una potenza nominale di 7,0 MW e fornita delle necessarie certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

Il rotore ha un diametro di 163 m ed utilizza il sistema di controllo capace di adattare l'aerogeneratore per operare in un ampio intervallo di velocità del rotore. Il numero di aerogeneratori previsti è 7 per una potenza totale installata di 49,0 MW. Gli aerogeneratori sono collocati nel parco, come si può evincere dagli elaborati grafici, ad un'interdistanza non inferiore a 600 m, gli stessi sono disposti perpendicolarmente rispetto alla direzione del vento dominante. L'aerogeneratore è progettato per un intervallo di temperatura compreso fra -20°C e $+45^{\circ}\text{C}$. Al di fuori di questo intervallo devono osservarsi precauzioni particolari. L'umidità relativa può arrivare anche al 100%. Le pale hanno una lunghezza di 79,7 m e sono costituite da due gusci alari in carbonio e fibra di vetro. Ogni pala consta di tali due elementi fissati ad una struttura di supporto mediante inserti di acciaio speciale, con anima in schiuma.

1.4.3 Caratteristiche tecniche aerogeneratori

Le principali caratteristiche tecniche di ogni aerogeneratore sono:

- Tipologia di turbina: modello Nordex N163 6.X – 7,0 MW
- Rotore tripala ad asse orizzontale;
- Orientazione del rotore in direzione del vento prevalente – sistema attivo imbardata
- Sistema di controllo della potenza: passo e velocità variabili;
- Diametro del rotore: 163 m;
- Superficie spazzata dalle pale: 20.867 m²

Modello WTG	NORDEX N163 – 6.X – H 159 Mode 7000 KW
Potenza Nominale	7.0 MW
Diametro Rotore D	163 m
Altezza mozzo H	158,5 m
Altezza totale fuori terra	240 m
Velocità di Cut-in / Cut-out / Cut-back-in	3.0 – 26.0 – 25.5 m/s

Tabella 2 Specifiche principali WTG Nordex 163 – 6.X

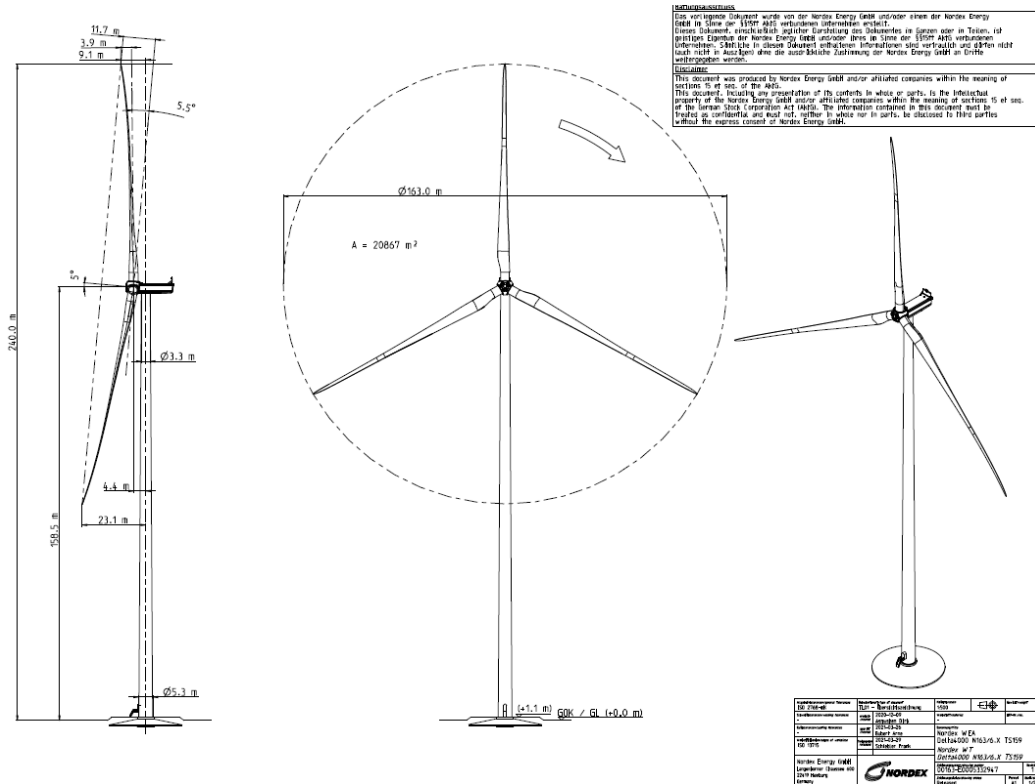


Figura 4 Schema geometrico degli aerogeneratori in progetto NORDEX N163 6.X da 7,0 MW

La turbina è costituita quindi da un sostegno (torre) che porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo. Il generatore è composto da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala. L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo.

La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante azionamenti elettromeccanici di imbardata. Entro la stessa navicella sono poste le apparecchiature per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione. Opportuni cavi convogliano a base torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo, l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

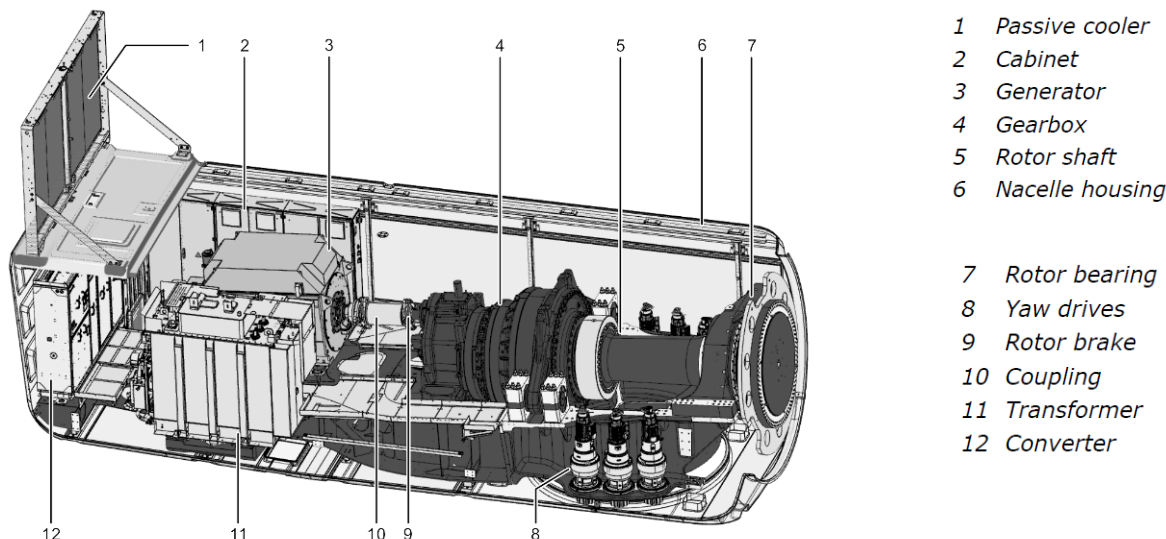


Figura 5 – Schema della navicella dell’aerogeneratore NORDEX N163 6.X da 7,0 MW.

1.4.4 Cabina di consegna utente

Sarà prevista una cabina monolitica auto-portante in cemento armato trasportabile su camion in blocchi pre assemblati. L’allestimento delle apparecchiature elettromeccaniche avverrà successivamente all’installazione della cabina.

Si appoggia a basamenti di tipo prefabbricato. Sarà realizzata in calcestruzzo vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti internamente ed esternamente trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sulla parete, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura. L’elemento di copertura è provvisto di un manto impermeabilizzante costituito da una guaina bituminosa elastomerica, applicata a caldo, con spessore minimo di 3 mm. ricoperta da scaglie di ardesia con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

L’armatura interna del prefabbricato totalmente collegata elettricamente, crea una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto. L’armatura metallica è costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo Feb 44k c. (kg/cmq. > 2600). Le caratteristiche di resistenza della cabina ne rendono idonea la posa anche in zone sismiche di 1^Categoria (S = 12) fino ad una altitudine di 1.500 m. s.l.m. secondo le prescrizioni previste dal D.M. LL.PP. 16/01/1996. La struttura, secondo quanto disposto dall’Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987 , è realizzata in SERIE DICHIARATA e la documentazione depositata presso il Ministero dei Lavori Pubblici . Conformità a Leggi , D.M. , Norme CEI, disposizioni ENEL.

La cabina di trasformazione avrà una struttura idonea ad ospitare e proteggere:

La ricezione cavi provenienti dai sottocampi e dallo storage;

Gli scomparti di protezione dei sottocampi in arrivo dagli aerogeneratori, dello storage, del trasformatore SSAA, risalita sbarre e misure;

Scomparti di connessione dell'impianto Utente alla stazione RTN con le relative protezioni.

Il quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione ed in corrente continua del sistema di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, antincendio ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento

1.4.5 BATTERY Energy Storage Systems (BESS) -Sistema di accumulo

I sistemi di storage elettrochimico, più comunemente noti come batterie, sono in grado, se opportunamente gestiti, di essere asserviti alla fornitura di molteplici applicazioni e servizi di rete.

Uno sviluppo sostenuto degli BESS, grazie appunto ai servizi che sono in grado di erogare verso la rete, è il fattore abilitante per una penetrazione di FRNP molto spinta, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere in maniera sostenibile per la rete.

Una prima classificazione degli BESS (si veda anche la figura 6) può essere fatta in base a chi eroga e/o beneficia di tali applicazioni e servizi (produttori di energia, consumatori, utility).

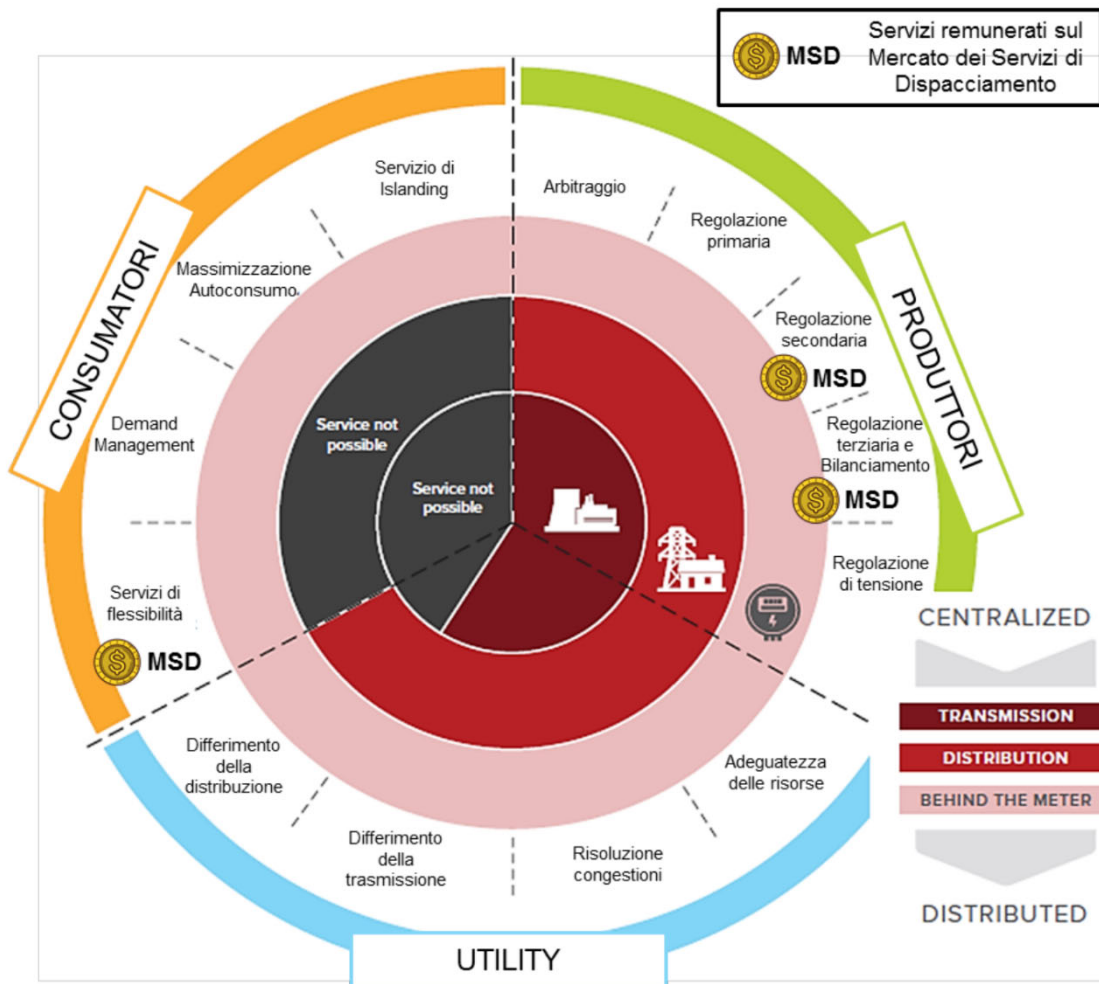


Figura 6 I diversi servizi erogabili dai sistemi Storage

Limitatamente alle applicazioni di interesse per i Produttori, vengono di seguito elencate tutte le applicazioni e i servizi di rete che possono essere erogati dalle batterie:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;

- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
 - ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
 - risolvere eventuali congestioni;
 - mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.
- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.
- Partecipazione al mercato della capacità attraverso cui Terna si approvvigiona di capacità con contratti di di lungo termine aggiudicati con aste competitive al fine di garantire l'adeguatezza¹ del sistema elettrico. Un BESS può contribuire all'adeguatezza del sistema sia in maniera diretta (stand-alone) sia conferendo ad una unità di produzione rinnovabile non programmabile (FRNP) i requisiti minimi di programmabilità necessari ad adempiere agli obblighi del meccanismo di Capacity Market.

Secondo la letteratura la potenza nominale del BESS risulta ottimale attorno a circa il 30% della potenza nominale dell'impianto, portando la scelta per tale progetto a circa 20 MW (potenza del parco pari a 77 MW); La capacità della batteria per garantire il funzionamento pari a 4 h risulta: 80 MWh.

Vista la natura delle opere previste, le attività di cantiere saranno quelle tipiche di un cantiere di tipo edile.

In fase di cantiere si prevede di occupare l'area di circa 2500 mq di previsto utilizzo per gli impianti in progetto anche in fase di esercizio e alcune aree adiacenti per l'alloggiamento dei materiali e dei macchinari.

Le principali attività previste ai fini dell'installazione dei diversi impianti, si presume saranno le seguenti:

- preparazione dell'area,
- realizzazione della pavimentazione in CLS,

- trasporto e posa dei container e delle BESS,
- operazioni di assemblaggio dei diversi impianti,
- montaggio e assemblaggio tubazioni, passerelle e allacciamenti.

Data l'entità e la tipologia delle opere da costruire, si prevede che le attività in fase di cantiere consentano di riutilizzare sul posto la ghiaia ed il limitato volume scavato per la realizzazione della pavimentazione, senza ulteriori obblighi in materia di gestione delle terre da scavo.

Le emissioni in atmosfera durante tale fase si prevede siano, nel primo periodo relativo alla preparazione e livellamento dell'area e alla realizzazione delle fondazioni, analoghe a quelle di un cantiere edile, e successivamente trascurabili, quando prevarranno operazioni di assemblaggio e carpenteria.

Anche dal punto di vista del rumore, le opere descritte sono associate ad emissioni sonore confrontabili a quelle di un normale cantiere edile, ma caratterizzate da una durata limitata nel tempo.

Il traffico indotto dal trasporto dei materiali e dei rifiuti si prevede sia di entità trascurabile, e non generi impatti sulle diverse componenti ambientali.

La durata della fase di costruzione si prevede sarà di alcuni mesi.

1.4.6 Fruitore dell'opera

Il fruitore dell'opera è principalmente la Regione Sardegna ed i comuni adiacenti all'opera per le seguenti ragioni:

- ritorno di immagine legato alla produzione di energia pulita; importante fonte energetica rinnovabile;
- presenza sul territorio di un impianto eolico, oggetto di visita ed elemento di istruzione per turisti e visitatori (scuole, università, centri di ricerca, ecc.);
- incremento della occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto, dovuto alla necessità di effettuare con ditte locali alcune opere accessorie e funzionali (interventi sulle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica); ricadute occupazionale anche per interventi di manutenzione;
- creazione di un indotto connesso, legato all'attività stessa dell'impianto: ristoranti, bar, alberghi, ostelli, ferramenta, ecc...
- specializzazione della manodopera locale e possibilità future di collocazione nel mondo del lavoro;
-

1.4.7 Analisi possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento

L'inserimento di un parco eolico all'interno di un territorio crea in esso numerosi effetti. Rilevanti sono gli effetti indotti sullo sviluppo socio-economico delle comunità che vivono nell'intorno del parco. In particolar modo si hanno risvolti positivi a livello occupazionale diretto, indiretto ed indotto.

Per capire e definire l'entità di questa influenza sugli aspetti socio – economici è indispensabile conoscere i dati demografici ed economici del territorio, infatti l'impatto generato dall'inserimento di un parco eolico è influenzato da molti fattori come:

- La grandezza del territorio;
- Il bilancio demografico;
- La sua posizione;
- L'economia principale;
- La presenza o meno di attività industriali e la tipologia delle stesse.

1.4.8 Effetti sull'economia locale

L'eolico, come altre tecnologie per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è caratterizzato da un costo di investimento dovuto all'acquisizione delle macchine e dei componenti più elevato, se paragonato ai successivi costi di installazione, gestione e manutenzione.

Il forte interesse sviluppatosi nei grandi impianti eolici pone il problema di quali siano le ricadute socio-economiche sulle comunità che vivono all'interno dei territori nei quali saranno realizzati i parchi eolici. Essendo la risorsa del vento, un bene in possesso della collettività del territorio, è legittima l'attesa della popolazione che questo tipo di iniziativa comporti dei vantaggi concreti là dove la risorsa viene sfruttata.

Uno studio del 1990 del Worldwatch Institute, ed altre recenti analisi condotte da Istituti di ricerca in Danimarca, giungono alla conclusione che l'occupazione associata alla produzione di energia elettrica da fonte eolica è di circa 542 addetti per miliardo di kWh prodotto.

In Italia, fino a pochi anni fa, l'occupazione, nel settore di produzione di energia elettrica da fonte eolica, era essenzialmente concentrata sull'attività di ricerca e sviluppo. Recentemente, con la costruzione di impianti effettivamente produttivi e remunerativi, si sono ottenute le prime stime ed indicazioni sull'occupazione associata alla realizzazione ed al funzionamento di parchi eolici.

Senza considerare l'occupazione presso il GRTN, che in egual modo è chiamata ad intervenire con uomini e mezzi per realizzare le linee dedicate, ed altri enti pubblici non economici, ed inoltre, non considerando il numero di addetti nei stabilimenti di produzione delle macchine (aerogeneratori: torri, pale, navicelle, ecc.) e le aziende da utilizzare per il trasporto dei macchinari, si può certamente affermare come la nascita di un parco eolico comporti la nascita di un certo numero di nuovi posti di lavoro.

Le professionalità che vengono chiamate ad intervenire nella realizzazione, gestione e manutenzione di una wind farm sono molteplici. Queste figure sono rappresentate da professionisti chiamati a svolgere lavori di:

- Ripristino e manutenzione di tratti stradali esistenti e costruzione di nuovi tratti stradali;
- Consolidamento e sistemazioni naturalistiche;
- Interventi sul territorio di ingegneria naturalistica;
- Progettazione e realizzazione di tutte le opere civili e delle opere in c.a.;
- Realizzazione dei cavidotti, alloggiamento trasformatori e connessione alla rete elettrica;
- Gestione e manutenzione dell'impianto;

- Vigilanza e controllo dell'impianto e delle aree costituenti il sito.

Oltre alla forza lavoro a servizio delle attività, che può essere anche locale, con effetti sicuramente positivi, occorre considerare che la presenza di un cantiere (anche se temporaneo) per la costruzione di un impianto eolico include ovviamente la presenza di forza lavoro esterna il che può generare economia e flussi monetari, sulla comunità locale, in termini di richiesta di servizi e di ricettività.

Le attività riguardanti la realizzazione e il successivo funzionamento del parco eolico "Serra Joni", secondo ragionevoli previsioni, permettono di stimare un incremento del numero di posti di lavoro nella comunità locale come da prospetto riportato in tabella 1.

Tabella 3 Previsione di occupazione (ingegneri, tecnici, operai) in fase di progettazione, realizzazione e gestione dell'impianto

<i>Progettazione (6 mesi circa)</i>	<i>Realizzazione (18 mesi circa)</i>	<i>Gestione dell'impianto (30 anni)</i>
n.2 Ing.Civile	<i>n.4 addetti alberghieri</i>	<i>n.5 unità su Parco Serra Joni(3 turni)</i>
n.1 Ing. Idraulico	<i>n.4 addetti alla ristorazione</i>	<i>n.2 unità qualificata di supervisor e management (2 turni più 1 vuoto a rotazione).</i>
n.1 Ing. Ambientale	<i>n.2 Geometri</i>	
n.1 Ing. Elettrico	<i>n.4 Ingegneri</i>	
n.1 Geologo	<i>n.8 Carpenteri</i>	
n.1 Archeologo	<i>n.6 addetti ai mezzi di movimento terra</i>	
n.2 Agronomi forestali	<i>n.2 addetti al movimento di materiale.</i>	
n.1 Esperto faunista		
n.1 Esperto in chiroterro fauna		
n.1 Topografo		
n.1 Geometra		
n.1 Commercialista.		

1.4.9 Cronoprogramma

Il cronoprogramma sintetico dei lavori viene riportato di seguito, mentre si rimanda all'elaborato di dettaglio per la descrizione delle singole fasi lavorative.

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

1. Allestimento del cantiere;
2. Realizzazione della nuova viabilità di accesso ai siti e adeguamento di quella esistente;
3. Realizzazione della nuova viabilità di servizio per il collegamento tra i vari aerogeneratori;

4. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio per l'installazione aerogeneratori;
5. Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
6. Realizzazione della sottostazione;
7. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
8. Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
9. Connessioni elettriche;
10. Collaudo di prova dell'impianto;
11. Ripristino dello stato dei luoghi;
12. Dismissione e chiusura del cantiere.

Tutte le opere descritte saranno realizzate in maniera sinergica in modo da ottimizzare il più possibile i tempi di esecuzione dell'impianto e delle opere elettriche connesse, il loro espletamento nel tempo è riportato nel diagramma di Gantt allegato al progetto.

1.4.10 Benefici economici prevedibili per il territorio

Il progetto parco eolico "Serra Joni", sito nei comuni di Esterzili (SU) e Ussassai (NU), è composto da 7 aerogeneratori con potenza nominale fino a 7.0 MW, per una potenza complessiva del parco eolico fino a 49 MW, e da una cabina elettrica di consegna alla rete elettrica nazionale, prevista nel territorio comunale di Escalaplano (SU), a ovest rispetto al settore di sviluppo del parco.

Tenendo conto del fatto che il valore di mercato dell'energia prodotta da fonte rinnovabile è soggetto alla tariffa onnicomprensiva sui MWh di cessione e funzione del valore aggiudicatosi in asta al ribasso, Il beneficio annuo per i Comuni, sarà in linea con le disposizioni delle Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili approvate con D.M. 10 settembre 2010, nonché nel rispetto delle leggi regionali applicabili. Pertanto, ai fini degli impegni economici che EDP potrà assumere, sarà osservato e fatto salvo quanto stabilito a riguardo dalla Conferenza dei servizi che verrà indetta per il rilascio dell'Autorizzazione Unica prevista dal D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387, restando inteso che la committente potrà realizzare solo le opere, e potrà eseguire solo i pagamenti previsti dalla medesima Conferenza dei servizi.

La presenza di un parco eolico di queste dimensioni con potenziali produttivi elevatissimi comporta per i comuni introiti monetari che possono essere utilizzati dalle amministrazioni per promuovere e realizzare opere di pubblica utilità, necessarie ad un contesto sociale in forte difficoltà economica. Come evidenziato nei paragrafi precedenti i comuni interessati dal progetto eolico denotano un trend di crescita demografica decrescente, con forti componenti migratorie, sintomo di difficoltà economiche e occupazionali del territorio.

1.4.11 Benefici sociali e occupazionali

La realizzazione di un parco eolico, a fronte di modesti inconvenienti, presenta concreti vantaggi socio-economici che direttamente ed immediatamente riguardano la popolazione locale e con visione più ampia, si riflettono sul risparmio della bolletta energetica nazionale, supponendo il costo del barile costante, e sullo sviluppo di una tecnologia nazionale, in un settore che lascia prevedere un forte incremento per i prossimi cinquant'anni.

Il D. Lgs 79/99 (Decreto Bersani), ad attuazione della direttiva CEE 96/92/CE che indica e regola attualmente il mercato interno dell'energia elettrica, è in effetti una legge che prevede la riduzione dell'impatto ambientale. Il decreto infatti obbliga "i venditori di energia" sul mercato italiano a produrre il 2% di detta energia mediante nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Fra le fonti di energia rinnovabili la meno sfruttata, la più promettente in Italia e, al contempo, la meno inquinante in assoluto è proprio la fonte eolica.

Di fatto il territorio su cui sono installati gli aerogeneratori eolici può essere considerato come impegnato in un particolare tipo di coltivazione: "una coltivazione energetica". In altre parole il territorio interessato alla realizzazione dell'impianto, a prescindere dalle sue qualità agricole, è un vero e proprio "giacimento energetico rinnovabile".

Per il parco eolico "Serra Joni" si prevede una produzione annua di circa 136.640 MWh/anno, per 2789 ore equivalenti. Inoltre l'energia prodotta in tal modo permette la riduzione di combustibile fossile evitando come minimo l'immissione in atmosfera di 59.370 t/annue di CO₂ e di 259,6 t/annue di NO_x.

Al quadro inerente i vantaggi dello sfruttamento eolico, si deve aggiungere l'altro fondamentale aspetto: il terreno su cui è installato il campo eolico è ancora al 95% utilizzabile per coltivazioni e pastorizia. Per tali motivi, l'installazione di una centrale eolica su un terreno, costituisce comunque un importante beneficio sociale, senza che ci siano significative controindicazioni o aspetti negativi.

Esperienze e ricerche condotte in Danimarca, paese all'avanguardia nello sviluppo dell'eolico e sensibilissimo agli aspetti ecologici e di tutela del territorio, hanno mostrato un altissimo grado di disponibilità dei proprietari alla costruzione di impianti eolici sui loro terreni.

I proprietari dei terreni in cui verranno realizzati gli aerogeneratori ricevono da parte della società proponente un compenso annuo come rimborso dei danni causati dalla presenza dell'impianto e per le porzioni di territorio necessarie alla realizzazione di tutte le opere di infrastrutturazione. I rimborsi sono essenzialmente proporzionali alle potenzialità anemologiche del territorio e alla potenza degli aerogeneratori.

Secondo una ricerca dell'ISPO (Maggio 2012) gli italiani al 93% considerano la questione energetica importante ed per il 90% le energie rinnovabili e l'efficienza energetica rappresentano la soluzione ai problemi energetici nazionali.

Tra le principali fonti di energia rinnovabile ritenute strategiche dagli italiani vi è l'eolico, i quali considerano questa energia in sintonia con l'ambiente, non nociva alla salute per otto italiani su dieci, per il 64% dei cittadini non comporta conseguenze al paesaggio, solo l'8% degli intervistati è completamente contrario alla nascita di parchi eolici e il 12% farebbe fatica ad accettarli.

1.4.12 Effetti sul turismo e sulle attività ricreative

Altra possibilità occupazionale per l'area in cui è realizzato il parco eolico è rappresentata dall'aspetto turistico-culturale indotto dalla presenza del parco.

Infatti, gli impianti che usano fonti rinnovabili costituiscono una vera e propria attrazione turistica in quanto forniscono una dimostrazione "dal vero" dello sfruttamento dell'energia pulita. In definitiva, l'inserimento di impianti eolici all'interno di percorsi turistico – culturali contribuisce a vivacizzare l'economia locale.

1.4.13 Opere di mitigazione su eventuali impatti socio-economici negativi

Il parco, così progettato, esclude qualsiasi impatto negativo socio-economico, altresì l'impatto è positivo e quantificabile. Le mitigazioni degli aspetti negativi sono state attenuate in fase preliminare, per esempio mantenendo distanze, degli aerogeneratori, dai ricettori sensibili superiori a 300 m.

1.5 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

In sede progettuale sono state esaminate diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico che di localizzazione, nonché la cosiddetta alternativa "zero", ossia la non realizzazione degli interventi in progetto.

I criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati, ovviamente, su fattori quali le caratteristiche climatiche e anemometriche dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità (esistenza o meno di strade, piste), la disponibilità di infrastrutture elettriche vicine, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, o da eventuali centri abitati, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento delle singole turbine eoliche.

L'analisi delle alternative considerate, viene presentata di seguito.

4.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica; l'individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile è stata prevista dal Decreto del 10 settembre 2010, che definisce criteri generali per l'individuazione di tali aree, lasciando la competenza alle Regioni per l'identificazione di dettaglio.

La recente DGR N. 59/90 DEL 27.11.2020 determina l' Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Il lavoro svolto è ispirato alla necessità di fornire uno strumento che consenta di accompagnare e promuovere lo sviluppo d'impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in considerazione degli ambiziosi obiettivi al 2030 del Piano Energetico Ambientale Regionale e più in generale a livello nazionale ed europeo. Il PEARS, nell'ambito

dell'Obiettivo Generale OG2 Sicurezza Energetica, contempla l'azione strategica di lungo periodo (2030) AS2.3 che prevede che la regione persegua entro il 2030 l'installazione di impianti di generazione da fonte rinnovabile per una producibilità attesa di circa 2-3 TWh di energia elettrica ulteriore rispetto a quella esistente, che si attesta per il 2018 a 3,6 TWh. "Per il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà necessario non solo stimolare nuova produzione, ma anche preservare quella esistente e anzi, laddove possibile, incrementarla promuovendo il revamping e repowering di impianti. In particolare, l'opportunità di favorire investimenti di revamping e repowering dell'eolico esistente con macchine più evolute ed efficienti, sfruttando la buona ventosità di siti già conosciuti e utilizzati, consentirà anche di limitare l'impatto sul consumo del suolo".

La presente DGR abroga le seguenti Deliberazioni:

- la Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
- la Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)";
- l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della Delib.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della Delib.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";
- la Delib.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011";
- la Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica";

Come detto con la Deliberazione della Giunta Regionale N. 59/90 DEL 27.11.2020 è stata rivista l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, come di seguito individuate:

Tema di riferimento	n.	Tipologie specifiche di area (da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)	cod.	Elementi considerati	
AMBIENTE E AGRICOLTURA	1	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale Nota: nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP	1.1	L.Q.N. n. 394/91	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)
			1.2		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) - RISERVA GENERALE ORIENTATA
			1.3		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)
			1.4		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)
			1.5		RISERVA NATURALE - l.q.n. 394/91 artt. 2 comma 3 e 17
			1.6	L.R. n. 31/89	Parchi naturali regionali
			1.7		Riserve naturali regionali
			1.8		Monumenti naturali regionali
			1.9		Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali
	2	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	2.1	ZONE RAMSAR	
3	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale)	3.1	Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC		
3.2		Zone di Protezione Speciale ZPS			
4	Important Bird Areas (I.B.A.)	4.1	Important Bird Areas (I.B.A.)		
5	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	5.1	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta		

	6	Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; Aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione	6.1	<ul style="list-style-type: none"> Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali Aree di presenza e attenzione chiroterofauna 	
	7	Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo	7.1	Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione	
			7.2	Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica	
	8	Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010	8.1	Agglomerato di Cagliari	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	9	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.	9.1	Pericolo Idraulico	Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
			9.2	Pericolo Idraulico	Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
			9.3	Pericolo Geomorfologico	Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)
			9.4	Pericolo Geomorfologico	Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)

BENI CULTURALI Parte II del D.Lgs. 42/2004	10	Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)	10.1	Aree e beni di notevole interesse culturale
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157	11	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);	11.1	Immobili di notevole interesse pubblico
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 – Art. 142 - Aree tutelate per legge	12	Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	12.1	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare
			12.2	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi
			12.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
			12.4	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare
			12.5	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi
			12.6	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento
			12.7	Zone gravate da usi civici
			12.8	Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448
			12.9	Vulcani
			12.10	Zone di interesse archeologico (aree)
			13.1	Fascia costiera
			13.2	Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole

<p>PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d</p>	13	PPR - BENI PAESAGGISTICI	13.3	Campi dunari e sistemi di spiaggia			
			13.4	Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare			
			13.5	Grotte e caverne			
			13.6	Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89			
			13.7	Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere*)			
			13.8	Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee			
			13.9	Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92			
			13.10	Alberi monumentali			
			13.11	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)			
			13.12	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione			
			13.13	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles)			
			13.14	Zone di interesse archeologico (Vincoli)			
			<p>ULTERIORI CONTESTI BENI</p>			14.1	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)
						14.2	Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale)



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

IDENTITARI Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e	14	PPR - BENI IDENTITARI	14.3	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici)
			14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)
SITI UNESCO	15	Siti UNESCO	15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini

Il recente D.lgs. 199/2021 e ss.mm.ii. ha individuato le cosiddette "Aree Idonee FER" stabilendo i principi e i criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili.

L'art 20 in particolare, nelle more dell'individuazione delle superfici e aree idonee per l'installazione di impianti da fonti rinnovabili sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, stabilisce che possono essere considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 dell'articolo:

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera c-ter), numero 1));

b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.

c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché' delle società concessionarie autostradali.

c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC).

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché' le cave e le

miniere;

2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

(8) lett. C-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, ne' ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di TRE CHILOMETRI per gli impianti eolici e di CINQUECENTO METRI per gli impianti fotovoltaici."

Le aree come individuate nel Dlgs all'art. 20 sopra esposto, al fine del concreto raggiungimento degli obiettivi di cui al comma 2 dello stesso articolo (obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili previsti dal PNIEC), per consentire la celere realizzazione degli impianti, godono della possibilità di procedure autorizzative semplificate **Il comma 7 dello stesso art.20 del medesimo D.lgs. 199/2021 specifica invece come le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee.**

Vale a dire che le aree non ricomprese tra quelle individuate come sopra meglio dettagliato, non possono automaticamente essere considerate come non idonee, ma la loro valutazione deve essere approfondita e sviluppata secondo le classiche procedure autorizzative e di Valutazione degli Impatti sia Ambientali che Paesaggistici e Storico Archeologici.

Il progetto di Serra Joni, come dimostrato nella Tavola V.2.5.a Aree Idonee secondo il DLgs 199/2021, ricade al di fuori di queste aree e quindi deve essere sottoposto a Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale come sopra specificato.

La normativa regionale individua invece, attraverso La D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020 della Regione Autonoma della Sardegna, tra le altre disposizioni, le aree non idonee indicate agli (Allegati C e D della delibera) per gli impianti eolici come quello di cui trattasi. Tale perimetrazione individua tutta una serie di Areali e di Buffers da beni Storico Ambientali e



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

Paesaggistici Censiti, che sono invece vincolati e preclusi all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile.

Nella Tavola V.2.5.b Aree non idonee secondo D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020 si esplicita come le aree di sviluppo del progetto in questione ricadano al di fuori delle aree non idonee all'installazione, secondo la Normativa Regionale (D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020 della Regione Autonoma della Sardegna) per la quale quindi non risulta preclusa l'installazione delle opere previste

Si evidenzia inoltre che per le *Aree di notevole interesse pubblico* ai sensi dell'art. 136 del D.lgs 42/2004 e che ricadono a circa 11 e 20 Km nei Comuni di Laconi, Barisardo e Cardedu, i perimetri non sono stati esaminati dal comitato del P.P.R. Nelle aree contermini allo sviluppo del parco eolico rileviamo la classificazione a bosco nella cartografia delle componenti ambientali del PPR. Tali aree non sono comunque interessate direttamente dalle opere previste in progetto.

Dall'analisi dei paragrafi precedenti non sono state pertanto rilevate superfici a bosco nelle aree direttamente interessate dal parco eolico.

Sul sito Web Sardegna Territorio (<https://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1293?s=274007&v=2&c=12580&t=1>) è riportato lo stato dei lavori di ricognizione degli immobili e aree di notevole interesse pubblico (artt.136 e 157 del D. Lsg 42/2004 e s.s.m), prevista dall'art. 143 comma 1 lettera b) del D. Lsg 42/2004 e s.s.m, di ricognizione, delimitazione e rappresentazione in scala idonea all'identificazione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico di cui agli articoli 136 e 157 dello stesso Codice dei beni culturali e del paesaggio e si evidenzia che *"le perimetrazioni dei beni paesaggistici validate e pubblicate non rivestono valore giuridico finché non sarà intervenuta la pubblicazione sul BURAS del Piano Paesaggistico regionale oggetto di verifica e adeguamento ai sensi dell'art. 156 del Codice del Paesaggio.*

Nella scelta dell'ubicazione dell'impianto è stato considerato, compatibilmente con i vincoli di carattere tecnico e produttivo, la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito.

1.5.1 Alternative progettuali

Dal punto di vista progettuale, le principali alternative tecniche relative agli aerogeneratori possono riguardare:

- la posizione dell'asse di rotazione;
- la disposizione planimetrica degli aerogeneratori;
- la potenza delle macchine;
- il numero delle eliche per singolo aerogeneratore.

Per quanto concerne la disposizione dell'asse del rotore rispetto alla direzione del vento, nel caso in esame, la scelta di progetto è ricaduta su aerogeneratori ad asse orizzontale, più efficienti (di circa il 30%) rispetto a quelli ad asse verticale.

Per quanto concerne la disposizione planimetrica degli aerogeneratori, questo è stata definita analizzando la distribuzione del potenziale eolico al fine di ottenere per ogni macchina la massima producibilità e allo stesso tempo minimizzando il disturbo causato alle macchine poste in scia ad altre (perdite per effetto scia). In aggiunta, gli aerogeneratori sono stati collocati in base alla fattibilità da un punto di vista orografico e nel rispetto dei vincoli ambientali citati nel precedente paragrafo.

Per quanto riguarda la potenzialità dell'impianto e le altre caratteristiche tecniche degli aerogeneratori, si evidenzia che la ricerca tecnologica in campo eolico si sta indirizzando verso la realizzazione di macchine con taglie sempre più grandi, l'ottimizzazione del profilo alare e l'aerodinamicità della pala, con lo scopo di incrementare il rapporto tra la potenza effettiva di uscita e la potenza massima estraibile dal vento. La tipologia di aerogeneratore prevista dal progetto ricade nella più avanzata gamma di macchine disponibili sul mercato che garantiscono la massima produzione annuale nella loro classe di appartenenza.

Infine, la scelta di avere tre pale per ogni aerogeneratore garantisce per questa taglia di macchine abbia un ottimo rendimento in termini di coefficiente di potenza del rotore, velocità di rotazione, rapporto efficienza/costo e rumore emesso.

Rispetto all'alternativa valutata in sede di studio di prefattibilità, il presente progetto è indirizzato verso l'utilizzo di aerogeneratori di maggiore taglia e più efficienti che permettono una riduzione del numero di macchine installate e contemporaneamente un aumento della potenza installata e l'eliminazione dell'"effetto selva".

1.5.2 Alternativa "zero"

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguirlo e realizzare l'impianto nella sua configurazione già autorizzata e in tal caso, come già evidenziato, verranno installati un numero maggiori di aerogeneratori con conseguente occupazione di suolo per MW installato.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili è una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale. A livello regionale si è posti come obiettivo la chiusura delle due centrali a carbone entro il 2030, quella di Fiumensanto in Comune di Sassari e quella di Portoscuso, di potenza 600 MW ciascuna.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua netta di energia elettrica, pari a circa 136.640 MWh/anno sono riportati nelle seguenti tabelle:

Tabella 4 – Simulazione producibilità attesa

	Producibilità netta [MWh/yr]	Ore equivalenti
Configurazione del parco eolico in progetto	136.640	2789

Tabella 5 - Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti

Mancate emissioni di Inquinante
CO2 59.370 t/anno
NOx 259,6t/anno
SOx 191,3 t/anno

Complessivamente, alla luce di quanto sopra esposto, l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera" in fase di esercizio è da ritenersi positivo, in relazione ai benefici ambientali attesi, espressi in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile.

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto eolico.

Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

Per valutare a fondo i benefici ambientali derivanti dalla scelta dell'energia eolica è opportuno considerare non solo la fase di esercizio dell'impianto ma l'intero ciclo di vita dello stesso ("from cradle to grave", dalla culla alla tomba), ovvero valutare sia i consumi energetici che le emissioni in atmosfera generate dalle fasi di:

- produzione componenti;
- trasporto sul sito;
- costruzione;
- gestione esercizio;
- dismissione impianto;
- e ripristino condizioni ante operam.

Lo strumento utilizzato per analisi di questo tipo è il Life Cycle Assessment (LCA). Tramite l'LCA è possibile quantificare, attraverso indici di prestazione ambientale, l'effettivo impatto a lungo termine di un bene, un prodotto o una tecnologia analizzandone l'intero ciclo di vita dalla fornitura della materia prima fino all'utilizzo del prodotto stesso e al suo smaltimento finale. Nel caso particolare di un impianto eolico è interessante valutare due aspetti sostanziali, la quota parte di CO2 prodotta nell'intero ciclo di vita e l'energy pay back time (EPBT), ovvero il tempo necessario a raggiungere il pareggio tra energia spesa per le fasi di estrazione, produzione, progettazione, trasporto, installazione, futuro smantellamento e riciclaggio dell'opera e quella prodotta in fase di esercizio. Si stima per una turbina eolica un EPBT medio intorno ai 9 mesi. Dopo 9 mesi quindi una turbina eolica ha già prodotto l'energia necessaria a tutto il suo ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie alla costruzione, fino allo smaltimento dell'ultimo componente. Riguardo alla fase di dismissione è interessante notare come solo una piccola parte finisca in discarica:

ACCIAIO	90%	RIUTILIZZABILE
ACCIAIO PRIVO DI RUGGINE	90%	RIUTILIZZABILE
GHISA	90%	RIUTILIZZABILE
RAME	95%	RIUTILIZZABILE
ALLUMINIO	90%	RIUTILIZZABILE
PLASTICA - PVC	100%	DISCARICA
FIBRE DI VETRO	100%	DISCARICA
OLIO	100%	INCENERITO
PIOMBO	90%	RIUTILIZZABILE
ZINCO	90%	RIUTILIZZABILE

Figura 7 LCA di una turbina eolica

Con l'avanzare delle nuove tecnologie anche il PVC e la fibra di vetro possono essere in parte riutilizzati.

1.5.3 ALTERNATIVA 1

Oltre all'alternativa 0, ovvero quella di non realizzare il progetto se ne è valutata un'altra, ovvero realizzare un impianto ad energia rinnovabile di natura eolica utilizzando macchine più piccole. L'alternativa progettuale, in sede di studio di prefattibilità, è stata quella di realizzare un parco eolico con caratteristiche diverse da quello in progetto.

Per la realizzazione di un parco di 49 MW sarebbero necessari 14 aerogeneratori modelli tipo SG132 3.6 MW con un'altezza al mozzo di 84 m, per un'altezza complessiva di 150 m, posti ad una distanza minima l'uno dall'altro di circa 600 m, con un conseguente aumento del consumo di suolo e risorse naturali, a cui si aggiunge il maggior impatto paesaggistico andando a determinare il cosiddetto effetto selva, con una intervisibilità maggiore nell'area vasta.

La riduzione del numero di generatori, posti ad una distanza variabile tra i 620 m e i 1.640 m c.a., determinano una percezione del paesaggio in maniera più dolce rispetto all'alternativa progettuale. Questa è la prima misura atta alla riduzione degli impatti negativi sull'occupazione di suolo, sia in fase di cantiere che di esercizio, una minore perdita di naturalità, un minore impatto negativo relativo all'avifauna in quanto viene ridotto l'effetto barriera, un minore impatto sul paesaggio perché viene evitato il cosiddetto effetto selva. Si ha un impatto negativo minore sia nella fase di trasporto degli aerogeneratori dal porto al sito, ma anche nella fase di dismissione, riducendo della metà ad esempio la produzione dei rifiuti non riciclabili quindi da smaltire in discarica. Quella proposta, di progetto, è sicuramente ambientalmente sostenibile rispetto all'alternativa progettuale.

1.5.4 Azioni di mitigazione degli impatti condotti sin dalla fase di prefattibilità, di progetto, di cantiere e di esercizio

Di seguito s'illustrano le azioni di mitigazione e di compensazione proposte, che hanno tenuto conto anche degli impatti cumulativi:

- a. Nella presente variante progettuale l'ubicazione delle turbine è stata valutata non solo per sfruttare al massimo le capacità anemometriche del sito ma anche per integrarlo in maniera opportuna al contesto esistente.
- b. Le piste di accesso alle piazzole delle turbine saranno realizzate con fondo in materiale drenante naturale.
- c. Tutte le dorsali di media tensione e quella in alta tensione di collegamento all'ampliamento della Stazione Elettrica saranno interrato e realizzate utilizzando per quanto possibile la viabilità esistente.

- d. Le turbine avranno soluzioni cromatiche neutre e vernici antiriflettenti.
- e. Il progetto prevede l'installazione di un gruppo omogeneo di turbine posizionate in modo da sfruttare al massimo le caratteristiche anemometriche del sito.
- f. Si è previsto l'assenza di cabine di trasformazione a base palo utilizzando tubolari al fine di evitare zone cementate, pertanto i trasformatori saranno installati all'interno di ciascuna turbina in modo da trasportare nelle dorsali energia elettrica in media tensione.
- g. Il sito prescelto è lontano da centri abitati; il centro abitato più prossimo è il centro abitato di Ussassai ubicato a circa 1,5 km.
- h. la scelta del luogo di ubicazione di un nuovo impianto eolico ha tenuto conto delle caratteristiche anemonologiche e di inesistenza di altri impianti, inoltre per le turbine saranno adottate soluzioni cromatiche neutre e vernici antiriflettenti.
- i. La disposizione degli aerogeneratori in progetto deriva da un'analisi della geometria del territorio e dall'uso del suolo dello stesso oltre che da elaborazioni numeriche con software dedicati che ottimizzano la disposizione degli aerogeneratori al fine di ottenere una maggiore la producibilità.
- j. Nella scelta dell'ubicazione di un impianto è stato considerato, compatibilmente con i vincoli di carattere tecnico e produttivo, la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito. Nella scelta dei punti di vista per le foto simulazioni sono stati scelti punti visuali condivisi con l'impianto esistente al fine di verificare la differenza in termini di impatti, elaborate dai siti sensibili ovvero centri abitati e siti d'importanza culturale, dagli areali dei beni culturalied altri beni paesaggistici, mentre è sicuramente maggiore l'impatto visivo all'avvicinarsi alle machine installate.
- k. Gli aerogeneratori sono stati inseriti in modo da evitare l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali; tale riduzione si è ottenuta aumentando, a parità di potenza complessiva, la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero. Le dimensioni e la densità, sono state commisurate alla scala dimensionale del sito.

Aerogeneratori WTG	Distanza minima torri: D[m]	Spazio di turbolenza: D[m]	Spazio libero minimo: S [m]	Giudizio
01-02	626,7	277,1	350,5	BUONO
02-03	627,01	277,1	349,9	BUONO
03-04	822,4	277,1	545,3	OTTIMO
04-05	1501,4	277,1	1.224,3	OTTIMO
03-05	1431,2	277,1	1.154,1	OTTIMO
02-05	1715,5	277,1	1.438,4	OTTIMO
01-05	1890,14	277,1	1.613,04	OTTIMO
06-07	1636,29	277,1	1.359,19	OTTIMO
07-03	4410,09	277,1	4.132,99	OTTIMO
07-04	4737,05	277,1	4.459,95	OTTIMO
07-01	4434,4	277,1	4.157,3	OTTIMO

Tabella 6 Distanza tra gli aerogeneratori

- l. le linee elettriche di collegamento saranno tutte interrato e saranno ridotte al minimo numero possibile. Tutte le costruzioni e le strutture accessorie saranno ridotte al minimo e ciò favorirà la percezione del parco eolico come unità. Dalle valutazioni preliminari effettuate al momento non sono stati individuate motivazioni ostative alla realizzazione delle dorsali interrate.
- m. Gli scavi e sbancamenti saranno limitati a quelli necessari per la realizzazione delle opere previste; per il riutilizzo dei terreni scavati è stato predisposto un piano di riutilizzo di rocce e terre da scavo. Il bilancio tra scavi e reinterri è positivo ma verrà adottato un piano di riutilizzo in sede di progetto esecutivo e in ultima scelta il conferimento in discarica. Nella fase di cantiere tutte le aree saranno continuamente bagnate per evitare la dispersione delle polveri.
- n. Si avrà cura di contenere i tempi per la costruzione compatibilmente con le condizioni atmosferiche in grado di influenzare la durata degli interventi.
- o. Per il trasporto delle turbine e dei vari componenti sarà utilizzata in parte la viabilità esistente che sarà adeguata, laddove necessario, agli ingombri dei mezzi utilizzati. E' prevista la realizzazione di ampliamenti temporanei di brevi tratti della viabilità esistente per facilitare l'accesso alle piazzole degli aerogeneratori.

- p. Il cantiere sarà allestito in modo di occupare la minima superficie del suolo.
- q. Nella fase di esercizio è previsto, qualora ne fosse necessario, anche in seguito ai risultati dei monitoraggi ante operam di avifauna e chiroterri, l'utilizzo di un avvisatore acustico per l'allontanamento degli stessi dagli aerogeneratori.

1.5.5 Misure di compensazione per la perdita di naturalità

Il progetto ha un limitatissimo consumo di suolo, non implica sottrazione di aree agricole di pregio.

Il progetto per le modalità realizzative e il ridotto consumo di suolo di fatto non riduce in maniera significativa la compromissione delle aree per le quali, si propongono misure compensative adeguate. In particolare si prevede ove possibile il ripristino della vegetazione naturale utilizzando il terreno agrario derivante dallo scotico.

Nelle situazioni in cui è prevista la perdita permanente della naturalità dei suoli (realizzazione di nuova viabilità e piazzole degli aerogeneratori), si prevede di ricorrere a misure compensative.

Le aree sono state identificate sulla base delle condizioni pedo-climatiche del sito.

Le misure di mitigazione rappresentano l'insieme delle scelte operate in fase di progettazione e delle azioni previste in fase realizzativa e di esercizio degli interventi che consentono di migliorare ulteriormente il quadro degli effetti sull'ambiente, generati dalla realizzazione dell'intervento in progetto. Le misure sono pensate per ciascuna componente nello specifico; tuttavia si sottolinea che alcune azioni possono avere ricadute trasversali rispetto alle stesse componenti.

Per compensare l'occupazione di suolo in fase di esercizio, migliorare la stabilità dei soprassuoli esistenti e di conseguenza gli impatti verranno messi in opera una serie di interventi infrastrutturali che riguardano:

- interventi diretti a compensare l'occupazione di suolo per migliorarne la stabilità e produttività;
- interventi diretti a migliorare le condizioni del soprassuolo arboreo per ottimizzarne la produttività e preservarne la conservazione mediante interventi di prevenzione contro gli incendi (lotta passiva);
- interventi volti a preservare gli elementi identitari,

Gli interventi vengono di seguito sintetizzati:

- Interventi di miglioramento pascoli, per compensare l'occupazione di suolo (rapporto 1:1);
- Interventi di imboscamento e rimboscamento compensativo per perdita di vegetazione (rapporto 1:20);

- Interventi per la difesa dagli incendi;

In particolare il rimboschimento sarà da effettuarsi lungo la viabilità di accesso agli aerogeneratori che avranno la connotazione di alberature da realizzarsi in tutte quelle aree prive di vegetazione arborea e in alcune aree di proprietà privata (comunque distanti dagli aerogeneratori per questioni di sicurezza), con rimboschimenti areali, e per le quali sono stati già stretti accordi preliminari con i proprietari.

I miglioramenti pascolo verranno realizzati con tecniche a basso impatto con l'obiettivo di creare dei prati pascolo permanenti stabili.

Tutte le aree da sottoporre a miglioramento pascolo e rimboschimento verranno recintate con rete metallica adeguata (areali e di esclusione), per la presenza di pascolo bovino e ovino brado, che ne comprometterebbero il successo.

Nel caso specifico si è scelto di realizzare un vascone antincendio previa ricerca idrica, realizzando pozzi trivellati.

Il vascone antincendio sarà di dimensioni idonee al "pescaggio" dei mezzi aerei (elicotteri) e terrestri. Saranno previste anche le opere di derivazione con attacchi e idranti UNI per permettere il rifornimento delle autobotti

Il vascone verrà realizzato in aree che consentano l'avvicinamento dei mezzi aerei (elicotteri) e terrestri (autobotti, ecc..) in sicurezza e abbiano una capacità dai 200 ai 300 mc d'acqua, in modo da consentire agli elicotteri e alle autobotti di invasare grandi volumi (fino a 5000-7000 litri per volta) e di effettuare un numero adeguato di lanci d'acqua durante l'incendio.

Gli interventi sopra descritti implicano la definizione di accordi con i proprietari, attualmente allo stato preliminare, e le Amministrazioni Comunali coinvolte.

I dettagli del progetto verranno definiti successivamente alla eventuale autorizzazione ambientale.

1.6 INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO

Sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti di descrizione delle varie componenti e fattori ambientali interessati, di seguito vengono identificati specifici indicatori finalizzati alla definizione dello stato attuale della qualità delle componenti / fattori ambientali ed utili per stimare la variazione attesa di impatto.

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NO ₂ , CO e IPA	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati. (Fonti: Dati della rete di monitoraggio regionale ARPAS)
Ambiente idrico-acque superficiali	Stato ecologico	Lo stato ecologico delle acque buono. (Fonte: Piano di Tutela della Acque)
	Stato chimico	Lo stato chimico delle acque buono. (Fonte: Piano di Tutela della Acque)
	Presenza di aree a rischio idraulico	Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica di PAI. (Fonte: PAI)
Ambiente idrico-acque sotterranee	Stato qualitativo	La valutazione complessiva del corpo idrico sotterraneo di riferimento risulta essere "buona".
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	A seguito dell'individuazione su carta delle componenti ambientali, è stata eseguita una verifica e comparazione di tali aree su aerofotogrammetria, mediante la foto interpretazione; in seguito si è proceduto a rettificare il dato mediante sopralluoghi di campo. Dalle analisi effettuate risulta che la maggior parte delle aree su cui ricadranno i generatori, sono attualmente costituite da Aree parzialmente cespugliate a macchia e gariga degradate con affioramenti rocciosi, Aree pascolive parzialmente cespugliate con affioramenti rocciosi, Aree pascolive parzialmente lavorabili/seminativi non irrigabili, Pascolo nudo. I suoli si classificano con un indice qualitativo basso, sono poco profondi e non adatti ad una agricoltura specializzata.
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto non risultano all'interno delle aree. (Fonte: PAI).
Ambiente fisico-rumore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	L'area interessata dall'impianto eolico ricade nel territorio comunale di Esterzili e Ussassai, mentre i ricettori ricadono in minima parte anche in quello di Seui. Entrambi risultano non sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, tranne Seui ancora in itinere. I ricettori ricadono in classe I,II, III comunque rispettati

Ambiente fisico-radiazioni non ionizzanti	Presenza di linee elettriche esistenti Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Nell'area di inserimento e nei terreni limitrofi sono presenti linee elettriche ed elettrodotti; a circa 11 km dall'aerogeneratore più vicino è prevista la realizzazione cabina elettrica di consegna e del BESS ubicati nel comune di Escalaplano
Flora	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali) naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole, a seminativo a pascolo; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.
Fauna	Presenza di specie particolari	Sono conclusi i monitoraggi dei chiroterteri e avifauna (da concludersi a febbraio 2024). Per quanto riguarda i chiroterteri il progetto risulta essere complessivamente compatibile adottando eventualmente su alcuni generatori delle misure di mitigazione
Salute pubblica	Indice di mortalità per malattie tumorali e leucemie infantili	La realizzazione del progetto concorrerà al processo di transizione ecologia dell'Italia, anche in vista della chiusura, prevista per il 2030, delle due centrali termoelettriche a carbone presenti in Sardegna, per una potenza complessiva di circa 1200 MW con una drastica riduzione delle emissioni cancerogene SOx e Nox.
Aspetti socio economici e assetto territoriale	Tasso di disoccupazione e misure compensative sul territorio	La realizzazione del progetto concorrerà al soddisfacimento della richiesta di forza lavoro da parte del territorio dell'Ogliastra e della Barbagia di Seulo, che tra la fase di cantiere e di esercizio è previsto l'impiego di circa 30 unità lavorative. Inoltre con si potranno avere delle ricadute economiche sul territorio dal punta di vista turistico e ambientale. Le misure compensative previste andranno a rafforzare le azioni di salvaguardia del territorio conto gli incendi boschivi con delle azioni sia di prevenzione che di protezione civile andando a realizzare due vasconi idrici antincendio.
Infrastrutture e trasporti	Indice di infrastrutturale del territorio	La realizzazione del progetto andrà a migliorare e rendere maggiormente fruibile la viabilità all'interno del parco (strade comunali) e quelle di accesso

Ecosistemi	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	Gli aerogeneratori in progetto sono esterni alle perimetrazioni dell'IBA ,SIC e ZPS
Paesaggio e beni culturali	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico	Il bene paesaggistico individuato come "Praterie" è presente per intero nei generatori 01 e 07, e parzialmente nei generatori 03 e 06. Il bene "Colture erbacee specializzate" è presente quasi per intero ma parzialmente nel generatore 06. Il bene "Macchia ed aree nude" è presente per intero nei generatori 02, 04 e 05, e parzialmente nel generatore 03. A seguito dell'individuazione su carta delle componenti ambientali sopraccitate, è stata eseguita una verifica e comparazione di tali aree su aerofotogrammetria, mediante la foto interpretazione; in seguito si è proceduto a rettificare il dato mediante sopralluoghi di campo.

Tabella 7 Sintesi della qualità ambientale ante – operam

1.7 VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI

Obiettivo del presente paragrafo è la stima dei potenziali impatti sulle componenti e sui fattori ambientali connessi con il progetto in esame. L'analisi degli impatti è stata effettuata considerando sia la fase di realizzazione dell'opera che la fase di esercizio.

La valutazione relativa alla fase di cantiere/commissioning è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di *decommissioning*.

1.7.1 Atmosfera

1.7.2 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

Gli impatti sulla componente atmosferica relativa alla fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili alle emissioni connesse al traffico veicolare dei mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere) e alle emissioni di polveri legate alle attività di scavo.

Gli inquinanti tipici generati dal traffico sono costituiti da NO_x e CO. Per tali inquinanti è possibile effettuare una stima delle emissioni prodotte in fase di cantiere, applicando ad esempio appositi fattori emissivi standard da letteratura (SINAnet e U.S. EPA AP-42).

Tenuto conto dell'entità limitata dei cantieri previsti, sia in termini di estensione che di durata, è prevedibile emissioni di inquinanti molto limitate, dell'ordine di alcune decine di tonnellate complessive (CO ed NO_x).

Quale unità di paragone è possibile prendere a riferimento le emissioni equivalenti dovute al traffico veicolare. A titolo esemplificativo un'autovettura che compie una media di 10.000 km/anno emette nel corso dell'anno circa 1,2 t/anno di CO e 0,08 t/anno di NO_x.

Le emissioni associabili al cantiere risultano quindi paragonabili ad una decina di autovetture. Per quanto concerne invece le emissioni di polveri derivanti dalle attività di cantiere, si tratta di una stima di difficile valutazione. Le emissioni più significative sono generate nella fase di preparazione dell'area di cantiere. Dati di letteratura (U.S. EPA AP-42) indicano un valore medio mensile di produzione polveri da attività di cantiere stimabile in 0,02 kg/m², che porta a stimare conservativamente le emissioni in circa 1 t per tutta la durata del cantiere.

Per ridurre al minimo l'impatto verranno adottate specifiche misure di mitigazione, già illustrate nell'elaborato gestione delle terre e rocce da scavo.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera", ed in particolare sull'indicatore selezionato, è da ritenersi trascurabile.

Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

1.7.3 Fase di esercizio

Come già evidenziato nella Sezione *Quadro di Riferimento Progettuale*, l'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio, ad esclusione delle emissioni delle autovetture utilizzate dal personale per attività sporadiche e di brevissima durata. Tali attività riguardano sia l'impianto di utenza che gli undici aerogeneratori.

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

I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua netta di energia elettrica, pari a circa 136.640 MWh/anno sono riportati nelle seguenti tabelle:

Tabella 8 – Simulazione producibilità attesa

	Producibilità netta [MWh/yr]	Ore equivalenti
Configurazione del parco eolico in progetto	136.640	2789

Tabella 9 Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti

Mancate emissioni di Inquinante
CO ₂ 59.370 t/anno
NO _x 259,6t/anno
SO _x 191,3 t/anno



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

Complessivamente, alla luce di quanto sopra esposto, l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera" in fase di esercizio è da ritenersi positivo, in relazione ai benefici ambientali attesi, espressi in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile.

1.8 AMBIENTE IDRICO

1.8.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

Gli impatti sull'ambiente idrico generati in questa fase sono da ritenersi di entità trascurabile, in quanto sono previsti consumi idrici di entità limitata mentre non è prevista l'emissione di scarichi idrici.

La produzione di effluenti liquidi nella fase di cantiere è sostanzialmente imputabile ai reflui civili legati alla presenza del personale in cantiere e per la durata dello stesso.

In tale fase non è prevista l'emissione di reflui sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici ed i reflui smaltiti periodicamente come rifiuti, da idonee società. La zona è caratterizzata dalla presenza di numerose piccole aste fluviali di carattere torrentizio che rimangono in secca nella maggior parte dell'anno.

Questa porzione di territorio risulta essere piuttosto incisa da aste torrentizie; queste risultano essere in secca durante quasi tutto l'anno. Infatti, vista la scarsità di acqua, non vi è la classica vegetazione ripariale tipica che cresce lungo i corsi d'acqua ma vi insistono le specie erbacee, arbustive ed arboree che caratterizzano queste aree agro-pastorali.

Per quanto riguarda gli attraversamenti, nella fase di cantiere questi saranno monitorati per evitare l'alterazione delle matrici ambientali suolo e ambiente idrico.

In definitiva, l'impatto sulla componente ambientale "ambiente idrico" in fase di cantiere), è da ritenersi trascurabile. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

1.8.2 Fase di esercizio

Gli unici consumi idrici previsti nella fase di esercizio dell'impianto eolico associabili all'attività di produzione di energia elettrica consistono in:

- usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto (controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche, verifiche elettriche, ecc.).

Per quanto concerne gli scarichi idrici, gli unici scarichi attesi in fase di esercizio sono quelli delle acque meteoriche raccolte nell'area della sottostazione di raccolta e trasformazione, sono inoltre previsti gli scarichi idrici della sottostazione elettrica nella fase di esercizio, che saranno gestiti come rifiuti in accordo alla normativa vigente.



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

Occorre in ogni caso precisare che non sono previste attività di presidio delle strutture di cui sopra, pertanto i reflui generati saranno di entità estremamente contenuta, limitati alla presenza saltuaria di personale, durante le attività di manutenzione della stazione stessa.

In definitiva, l'impatto sulla componente ambientale "ambiente idrico" in fase di esercizio, è da ritenersi trascurabile.

1.9 SUOLO E SOTTOSUOLO

1.9.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

Per quanto concerne la componente "suolo e sottosuolo", la fase di cantiere prevede l'occupazione temporanea delle seguenti aree:

- piazzole temporanee di montaggio degli aerogeneratori deputate ad ospitare la gru;
- Le piazzole di stoccaggio degli aerogeneratori sono degli spazi dedicati al posizionamento temporaneo dei componenti degli aerogeneratori ed e in particolare delle turbine prima di essere sollevati dalla gru. Queste devono essere di superficie piana e di dimensione opportuna al fine di adagiare correttamente le pale e sono collocate parallelamente alla piazzola di montaggio e quindi al braccio della gru.

Nella fase di cantiere verranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo. In particolare, la società proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree esterne alle aree di cantiere, in area pavimentata e coperta dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Un'attività di particolare potenziale impatto sul suolo è data dall'attività di rifornimento automezzi effettuata sia con l'ausilio di distributori fissi che portatili. La società proponente richiederà all'appaltatore di definire un'opportuna procedura della modalità operativa che intende attuare.

La gestione delle terre e rocce da scavo verrà effettuata in accordo allo specifico Piano Preliminare per il riutilizzo in sito predisposto in accordo al DPR 120/2017 e allegato alla documentazione progettuale.

Al termine dei lavori tutte le aree occupate temporaneamente saranno ripristinate nella configurazione "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale. Eventuali altre opere provvisorie (protezioni, allargamenti, adattamenti, piste, ecc) che si dovessero rendere necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

Per quanto concerne la produzione di rifiuti, tenuto conto dell'entità delle attività di cantiere non saranno prodotti significative quantità di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, pellicole in plastica, ecc.). Qualora non fosse possibile il completo riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, il quantitativo in esubero verrà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "suolo e sottosuolo", è da ritenersi non significativo. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

1.9.2 Fase di esercizio

L'impatto sulla componente suolo e sottosuolo nella fase di esercizio dell'opera è riconducibile, essenzialmente all'occupazione di suolo delle infrastrutture di progetto, nonché alla produzione di rifiuti in fase di gestione operativa dell'impianto stesso.

L'area di intervento risulta classificata come zona agricola, nell'ottica di contribuire allo sviluppo di impianti alimentati da fonti rinnovabili ma limitando l'occupazione di suolo, la Società Proponente nella presente progetto, ha optato per l'utilizzo di macchine di grande taglia e più performanti che permetteranno la riduzione degli aerogeneratori da installare.

1.9.3 Misure di prevenzione di sversamenti accidentali

Le azioni generali che verranno prese allo scopo di minimizzare sversamenti di liquidi possono essere così schematizzate:

- uso di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido;
- mantenimento in buono stato di tutti i contenitori;
- il carico, lo scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verrà effettuato sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili o vasche di contenimento, Il livello di riempimento dei contenitori sarà sempre ben visibile, al fine di evitare traboccamenti e fuoriuscite di liquidi;
- effettuazione di regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro.

1.9.4 Misure di prevenzione e di messa in sicurezza d'emergenza

L'articolo 240 comma 1 lett. i) del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. definisce le "misure di prevenzione" come le "iniziative per contrastare un evento, un atto o un'omissione che ha creato una minaccia imminente per la salute o per l'ambiente, intesa come rischio sufficientemente probabile che si verifichi un danno sotto il profilo sanitario o ambientale in un futuro prossimo, al fine di impedire o minimizzare il realizzarsi di tale minaccia". Tali misure devono essere adottate a seguito del verificarsi di un evento in grado di contaminare, o quando si accerti la presenza di contaminazioni storiche.

L'articolo 240 comma 1 lett. m) del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. definisce la "messa in sicurezza d'emergenza" come "ogni intervento immediato o a breve termine, da mettere in opera nelle condizioni di emergenza di cui alla lettera t) in caso di eventi di contaminazione repentini di qualsiasi natura, atto a contenere la diffusione delle sorgenti primarie di

contaminazione, impedirne il contatto con altre matrici presenti nel sito e a rimuoverle, in attesa di eventuali ulteriori interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente.” Le misure di prevenzione e di messa in sicurezza di emergenza sono finalizzate a prevenire o, laddove ciò non sia più possibile, ad evitare la diffusione dei contaminanti nelle matrici ambientali adiacenti e ad impedire il contatto diretto della popolazione con la contaminazione presente.

L’adozione di tali misure deve essere effettuata tempestivamente ogniqualvolta si verifichi un evento potenzialmente in grado di contaminare o si sia in presenza di una contaminazione storica.

Trattandosi di misure da adottare in situazioni di urgenza, e quindi in assenza di dati specifici, le tipologie di intervento da mettere in atto saranno definite in base ad ipotesi cautelative ed avranno principalmente lo scopo di:

- Eliminare e/o contenere le fonti primarie di contaminazione;
- Eliminare e/o contenere liquidi contaminanti in sospensione o non contenuti;
- Limitare e/o mitigare la diffusione della contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque di falda;
- Inibire l’accesso di personale non autorizzato alle aree sospette e/o potenzialmente contaminate; Limitare e/o contenere la emissione di vapori nell’atmosfera.

In ogni caso, una volta adottate le misure di prevenzione o di messa in sicurezza di emergenza, dovranno sempre essere previste idonee attività di monitoraggio e controllo, al fine di verificare il permanere della loro efficacia nel tempo, in attesa che vengano adottati gli interventi di bonifica veri e propri.

Per quanto concerne la produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell’opera, questa è limitata esclusivamente ai rifiuti prodotti da attività di manutenzione dell’impianto eolico, che saranno gestite mediante ditte esterne autorizzate alla gestione dei rifiuti.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, l’impatto in fase di esercizio sulla componente ambientale “suolo e sottosuolo”, è da ritenersi non significativo.

1.10 AMBIENTE FISICO-RUMORE

1.10.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate, dovuta al traffico veicolare e all'utilizzo di mezzi meccanici. Tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

Gli interventi attuabili in termini di mitigazione del rumore potranno essere sia attivi (minimizzazione alla sorgente), che passivi (protezione ricettori).

In generale, per evitare o ridurre al minimo le emissioni sonore dalle attività di cantiere, sia in termini di interventi attivi che passivi, saranno adottati le seguenti tipologie di misure:

- utilizzo attrezzature conformi ai limiti imposti dalla normativa vigente,
- attrezzature idonee dotate di schermature,
- adeguata programmazione temporale della attività.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "fattori fisici-rumore", è da ritenersi non significativo. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

1.10.2 Fase di esercizio

Gli interventi in progetto comporteranno l'installazione di un numero pari a undici aerogeneratori e delle relative opere di connessione associate, in un contesto prettamente rurale e caratterizzato da un numero limitato di ricettori costituiti da abitazioni rurali, non sono stati identificati ricettori potenzialmente abitabili ed in categoria catastale A, (abitazioni), nel buffer dei 1000 m., per cui l'impatto acustico è da ritenersi non significativo.

La valutazione previsionale svolta ha evidenziato il rispetto dei limiti previsti dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, in fase di esercizio l'impatto sulla componente ambientale "fattori fisici-rumore" ed in particolare sull'indicatore selezionato, è da ritenersi non significativo.

1.11 AMBIENTE FISICO-RADIAZIONI NON IONIZZANTI

1.11.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

In fase di realizzazione dell'opera non sono previste emissioni di radiazioni non ionizzanti pertanto l'impatto su tale componente è da ritenersi nullo.

1.11.2 Fase di esercizio

Come già specificato la presenza di correnti variabili nel tempo collegate alla fase di esercizio dell'impianto, porta alla formazione di campi elettromagnetici. Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti.

Il DPCM 8 luglio 2003 stabilisce i limiti di esposizione ed i valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) nonché, per il campo magnetico, anche un obiettivo di qualità ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni.

Come limiti di esposizione viene fissato il valore di 100 μT per il campo magnetico, ed un valore di attenzione di 10 μT nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere.

Infine per nuovi elettrodotti ed installazioni elettriche viene fissato l'obiettivo di qualità a 3 μT in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e di *luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere*.

A questo riguardo si evidenzia che l'area del percorso dei cavidotti, non sono aree *adibite a permanenze continuative superiori a quattro ore giornaliere* ai sensi del DPCM, per cui il valore di 3 μT posto come obiettivo di qualità dal DPCM stesso non deve essere applicato.

Per quanto riguarda la stazione di raccolta e trasformazione e le opere di connessione alla RTN, le apparecchiature previste e le relative geometrie sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne).

E' stata effettuata specifica valutazione dei Campi elettromagnetici per le infrastrutture elettriche previste i cui risultati sono riportati nella documentazione di progetto (v. Relazione Elettromagnetica); si riportano di seguito brevemente le conclusioni della suddetta analisi:

EMISSIONE SOTTOSTAZIONE:

- Campo Magnetico massimo (ad 1,5 metri dal suolo): $15 \mu\text{T} < 100 \mu\text{T}$;
- Campo Elettrico: $2 \text{ kV/m (**)} < 5 \text{ kV/m}$;
- (**) Valore tipico di una linea a 150 kV.

EMISSIONE CAVIDOTTO AT:

- Campo Magnetico massimo (al suolo): $3,5 < 100 \mu\text{T}$;
- Campo Elettrico: trascurabile:

EMISSIONE CAVIDOTTO MT:

- Campo Magnetico massimo (al suolo): $18 < 100 \mu\text{T}$;
- Campo Elettrico: trascurabile

L'installazione soddisfa i limiti di esposizione imposti dalla normativa vigente.

NB: Si noti come a circa 1,7 metri dall'asse del cavidotto MT si raggiunge l'obiettivo di qualità dei $3 \mu\text{T}$.

Mentre nel caso dell'elettrodotta interrato AT tale obiettivo si raggiunge a meno di 1 metro dall'asse.

Nella fascia di rispetto dei $3 \mu\text{T}$ non risultano punti sensibili così come definiti dal DPCM DPCM del 8/07/2003) rispettando quindi anche gli obiettivi di qualità oltre che i limiti legislativi;

Considerata l'assenza di abitazioni e luoghi destinati a permanenza prolungata della popolazione in prossimità delle stazioni elettriche in progetto sono ampiamente rispettati i limiti di esposizione stabiliti dalla normativa vigente.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, in fase di esercizio l'impatto sulla componente ambientale "fattori fisici-radiazioni non ionizzanti", è da ritenersi non significativo.

1.12 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

1.12.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

Gli impatti in fase di cantiere sulla componente flora e fauna sono legati principalmente al rumore emesso, alla sottrazione di habitat ed alle polveri prodotte. E' stata comunque prevista anche in base all'esito dei monitoraggi dell'avifauna, di bloccare temporaneamente i lavori nel periodo di nidificazione ovvero da marzo a giugno. A fine lavori si procederà in ogni caso al ripristino dei luoghi nella condizione ante operam, ad eccezione delle aree occupate dalle nuove installazioni quali i locali tecnici.

Per quanto concerne la dispersione di polveri derivanti dalle attività di cantiere, l'utilizzo di specifiche misure di prevenzione e mitigazione già descritte nell'elaborato gestione delle terre e rocce da scavo, permettono di considerare trascurabile l'impatto ad esso associato.



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "flora, fauna ed ecosistemi", è da ritenersi non significativo.

Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

1.12.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fauna, i potenziali impatti su tale componente sono dovuti al rischio di collisioni con il rotore ad opera di uccelli e chiropteri il cui impatto può essere valutato come non significativo ma di lunga durata; a tal fine il parco eolico, ricadendo esternamente a SIC, ZPS e IBA ma all'interno del buffer di circa 0.5 km dal perimetro della stessa, coerentemente, è stata comunque predisposta specifica relazione per la relazione d'incidenza sui siti rete natura 2000 alla quale si rimanda per la valutazione degli impatti. Inoltre sono previste delle opere di mitigazione, sia in fase di progetto che di esercizio; es.: si è optati per un basso numero di torri (sette) distanziate tra i 620 m c.a. e i 1.400 m c.a., per rendere fruibili eventuali passaggi in particolare di rapaci e per allontanare l'eventuale presenza di avifauna è stato previsto un sistema acustico di allontanamento, nel caso l'esito dei monitoraggi ne richiedessero la necessità.

Sono da ritenersi trascurabili gli effetti di disturbo derivanti dall'emissione di rumore da parte delle installazioni. Altri effetti di disturbo quali la presenza di personale e dei mezzi necessari per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto sono anch'essi da ritenersi trascurabili, in quanto l'area di inserimento è interessata dalla presenza di attività antropiche (es. attività agricole) tali da non permettere nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo. Per quanto concerne gli ecosistemi, non sono attesi impatti in fase di esercizio: l'ecosistema prevalente è quello delle zone agricole, montane, per il quale valgono le considerazioni già fatte sulla componente vegetazione e fauna.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, in fase di esercizio l'impatto sulla componente ambientale "flora, fauna ed ecosistemi" è da ritenersi complessivamente non significativa.

1.13 SISTEMA ANTROPICO

1.13.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

1.13.2 Assetto territoriale e aspetti socio economici

L'impatto sul sistema antropico in termini socio economici nella fase di cantiere dell'intervento in progetto è da ritenersi positivo in termini occupazionali e di forza lavoro.

Come già specificato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la realizzazione degli interventi in progetto comporterà infatti i seguenti vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere:

- o impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto eolico, che avrà una durata complessiva di circa 18 mesi a cui si aggiungono altri 2 mesi per i collaudi e avviamenti.
- o impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione della stazione di utenza e dell'impianto di Rete. Tale attività avrà una durata complessiva di circa 6-8 mesi per la stazione di utenza e per l'impianto di rete.

Le tempistiche individuate sono da considerarsi indicative e comunque le varie fasi di costruzione possono essere sovrapponibili.

1.13.3 Salute pubblica

In base alle considerazioni effettuate nei precedenti paragrafi è possibile ritenere che l'impatto sulla salute pubblica relativo alla fase di realizzazione dell'opera sia sostanzialmente trascurabile.

Infatti, relativamente all'intervento in oggetto è possibile affermare che, per la fase di cantiere:

- le emissioni di sostanze inquinanti riconducibili ai mezzi di cantiere sono da ritenersi trascurabili;
- le emissioni di sostanze polverose correlate saranno ridotte al minimo, attraverso l'impiego di opportune misure di mitigazione;
- il traffico stradale indotto alle attività di cantiere, sarà limitato al periodo diurno, al fine di minimizzare i disturbi alla popolazione;
- saranno adottate specifiche misure di mitigazione/prevenzione per contenere eventuali disagi imputabili all'impatto acustico derivante dalle attività di cantiere.

1.13.4 Traffico e infrastrutture

In base a quanto esaminato, il traffico indotto dalle attività di cantiere non incide in maniera significativa sul traffico locale. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata da traffico limitato e le infrastrutture viarie presenti sono tali da garantire un adeguato smaltimento dello stesso.

Complessivamente, i volumi di traffico generati dalle attività di cantiere, compresa la movimentazione dei materiali e il traffico indotto dal personale impiegato, sono tali da non determinare alcun impatto significativo sul traffico e sulla viabilità locale.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto l'impatto in fase di cantiere sulla componente ambientale "sistema antropico- assetto territoriale e aspetti socio economici" è da ritenersi positivo in relazione all'impiego di forza lavoro che esso determina mentre l'impatto sulle componenti "salute pubblica" e "traffico

e infrastrutture" è da ritenersi trascurabile, grazie alle misure di prevenzione e mitigazione previste. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

1.14 FASE DI ESERCIZIO

1.14.1 Assetto territoriale e aspetti socio economici

L'impatto sul sistema antropico in termini socio economici nella fase di esercizio dell'intervento in progetto è da ritenersi positivo in relazione alle ricadute occupazionali, sociali ed economiche che esso comporta.

In particolare in termini di ricadute occupazionali, sono previsti, per la fase di esercizio:

- vantaggi occupazionali diretti per la gestione dell'impianto e delle attività di manutenzione delle apparecchiature e delle opere civili;
- vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio delle installazioni.
- Realizzazione di un Progetto per la valorizzazione ambientale dell'area;

In termini di ricadute sociali, i principali benefici attesi sono:

- promozione di iniziative volte alla sensibilizzazione sulla diffusione di impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile, comprendenti:
 - campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili,
 - attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

Considerando uno scenario più ampio, l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica, permette di avere un basso impatto sull'ambiente e sulla salute pubblica per la mancata diffusione di gas inquinanti caratteristici invece dei sistemi di generazione alimentati da fonti fossili. Il mancato utilizzo dei combustibili permette inoltre di risparmiare sui costi del loro approvvigionamento e di conseguenza un minore impatto sull'economia e sull'ambiente dovuto alla loro estrazione/consumo.

1.14.2 Salute pubblica

Per quanto concerne la trattazione sulla componente salute pubblica, l'esame delle azioni progettuali individuate all'interno del *Quadro Progettuale* e la successiva analisi degli impatti eseguita in riferimento a ciascuna componente ambientale, ha permesso di individuare nel rumore e nell'emissione di campi elettromagnetici le uniche componenti che potenzialmente potrebbero interferire con la salute umana. Per il



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

resto, il progetto in esame non comporta emissioni in atmosfera o scarichi idrici e comporta solo una limitata produzione di rifiuti nelle fasi di manutenzione, pertanto non va ad alterare in alcun modo lo stato di qualità dell'aria, dell'ambiente idrico e del suolo e sottosuolo.

La valutazione dell'impatto effettivo del progetto sulla salute umana si basa sul confronto dei risultati delle indagini specialistiche effettuate per valutare la diffusione delle emissioni sopra citate con i limiti individuati dalla normativa.

Per quanto concerne l'impatto acustico, come anticipato sono presenti 132 ricettori interessati dalle nuove installazioni, compresi all'interno di un raggio di 1,5 Km, di cui 69 classificati catastalmente in categoria A, ma comunque con valori di immissione previsti sotto i valori di norma e posti ad una distanza superiore ai 1000 m.

Per quanto concerne le radiazioni non ionizzanti, come già specificato, nella realizzazione degli interventi in progetto verrà garantito il pieno rispetto dei valori limite applicabili.

1.14.3 Traffico e infrastrutture

Il traffico generato nella fase di operatività dell'impianto è riconducibile, unicamente, al transito dei mezzi del personale impiegato nella gestione operativa dell'impianto e in quello impiegato nelle attività di manutenzione, la cui frequenza nelle operazioni è limitata e prevede l'impiego di un numero ridottissimo di personale, nonché al traffico dovuto alle attività di coltivazione agricola.

L'impatto sulla viabilità che ne consegue è ragionevolmente da ritenersi trascurabile.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto l'impatto in fase di esercizio sulla componente ambientale "sistema antropico- assetto territoriale e aspetti socio economici" è da ritenersi positivo in relazione all'impiego di forza lavoro, sia di tipo diretto che indotto che esso determina mentre l'impatto sulle componenti "salute pubblica" e "traffico e infrastrutture" è da ritenersi trascurabile.

1.15 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

1.15.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

La presenza delle strutture di cantiere può potenzialmente comportare interazioni sulla componente paesaggio; l'entità del cantiere permettono tuttavia di rendere le interazioni paesaggistiche a questi connesse come trascurabili.

1.15.2 Fase di esercizio

Come già specificato nella relazione paesaggistica del presente SIA, le aree interessate dagli interventi in progetto non risultano direttamente interessate dalla presenza di aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i.

Per la valutazione della compatibilità paesaggistica del progetto in esame è stata predisposta una specifica Relazione paesaggistica, riportata nell'elaborato **V1.3.**

Dall'analisi effettuata è emerso come la presente variante progettuale risulti compatibile con la disciplina regionale che individua le aree non idonee (DGR 59/90 DEL 27.11.2020) per l'installazione degli impianti eolici non ricadendo in tali perimetrazioni. Inoltre la bassa incidenza in termini di occupazione del suolo, tipico degli impianti eolici, consentirà la prosecuzione delle attività agricole caratteristiche dell'ambito di intervento.

Per quanto concerne l'impatto connesso con la visibilità dell'impianto eolico, sono stati predisposte specifiche mappe di intervisibilità e fotoinserimenti dai punti di vista ritenuti più significativi posizionati in punti maggiormente fruibili del territorio ed corrispondenza della viabilità, da quali è emerso che l'impatto generato sulla componente ambientale in oggetto, che ha già familiarità con interventi simili, è da ritenersi non rilevante.

Nella scelta dell'ubicazione di un impianto è stato considerato, compatibilmente con i vincoli di carattere tecnico e produttivo, la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito. Nella scelta dei punti di vista per le foto simulazioni sono stati scelti punti visuali condivisi con l'impianto esistente al fine di verificare la differenza in termini di impatti, elaborate dai siti sensibili ovvero centri abitati e siti d'importanza culturale, dagli areali dei beni culturali ed altri beni paesaggistici, mentre è sicuramente maggiore l'impatto visivo all'avvicinarsi alle macchine installate.



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

Gli aerogeneratori sono stati inseriti in modo da evitare l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali, evitando il cosiddetto "effetto selva"; tale riduzione si è ottenuta aumentando, a parità di potenza complessiva, la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero. Le dimensioni e la densità, sono state commisurate alla scala dimensionale del sito.

Nel complesso, l'inserimento paesaggistico dell'impianto in progetto risulta compatibile con il contesto attuale di riferimento, in particolare considerando che la percezione del paesaggio, l'impatto generato dalla variante in esame, è da ritenersi non rilevante.

Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

1.16 SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI

1.16.1 Sintesi sulle variazioni degli indicatori ante e post operam

All'interno dei diversi studi elaborati, all'interno del SIA, sono state individuate le interazioni del progetto sulle componenti ambientali, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio.

Sulla base di tali parametri di interazione, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto post operam e mettendolo a confronto con quello rilevato nell'assetto ante operam.

Come già specificato in precedenza, la valutazione relativa alla fase di cantiere/commissioning è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di decommissioning.

In tabella seguente vengono sinteticamente mostrati i risultati dell'analisi effettuata.

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM	Stima indicatore POST OPERAM
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NO ₂ , CO e IPA	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati. (Fonti: Dati della rete di monitoraggio regionale ARPA)	Le emissioni dovute alla fase di cantiere/commissioning saranno minimizzate con misure opportune. In fase di esercizio, l'impianto non comporterà alcuna emissione in atmosfera. Complessivamente l'indicatore non risulta variato; in ambito globale si attendono benefici ambientali in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile
Ambiente idrico-acque superficiali	Stato ecologico	Lo stato ecologico delle acque superficiali in genere è soddisfacente, (Fonte: Piano di Tutela della Acque)	In fase di cantiere/commissioning non sono previsti scarichi idrici. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi previsti sono relativi alle acque meteoriche nell'area della stazione di raccolta e trasformazione e quelli relativi alla realizzazione della cabina di consegna elettrica inserita nel Comune di Escalaplano; gli scarichi dei servizi igienici verranno gestiti mediante bagni chimici. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile

	Stato chimico	Lo stato chimico delle acque superficiali è soddisfacente. (Fonte: Piano di Tutela della Acque)	v. sopra
	Presenza di aree a rischio idraulico e/o con vincolo idrogeologico	Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica di PAI. (Fonte: PAI)	Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica di PAI. (Fonte: PAI)
Ambiente idrico-acque sotterranee	Stato qualitativo	La valutazione complessiva del corpo idrico sotterraneo di riferimento risulta essere buona".	Il progetto in esame comporterà limitati consumi idrici sia nelle attività di cantiere/commissioning che in quella di esercizio.

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM	Stima indicatore POST OPERAM
			Complessivamente l'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile.
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto in progetto risulta caratterizzata interamente da superfici ad aree cespugliate a macchia e gariga degradate con affioramenti rocciosi, Aree cespugliate a macchia e gariga degradate con elementi arborei di ginepro sparsi ed affioramenti rocciosi, Aree pascolive scarsamente cespugliate e/o arborate, Aree incolte, ex cava di estrazione, con elementi colonizzatrici della macchia/gariga, Aree pascolive scarsamente cespugliate, Aree pascolive scarsamente cespugliate e/o arborate con specie miste, Aree cespugliate a macchia e gariga degradate con elementi arborei di misti sparsi.	Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere/commissioning saranno ripristinate nella configurazione ante operam ad eccezione delle aree strettamente necessarie alle strutture in progetto. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente. Opportune misure di prevenzione e mitigazione consentiranno di ridurre al minimo l'interferenza sulla componente in oggetto. In fase di esercizio l'occupazione di suolo è limitata alla superfici delle piazzole che rappresentano una frazione di territorio minima se paragonate ad altre iniziative simili che però utilizzano tecnologie diverse quali impianti fotovoltaici, biomasse ecc.. Per quanto concerne la produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera, questa è limitata esclusivamente ai rifiuti prodotti da attività di manutenzione dell'impianto eolico, che saranno gestite mediante ditte esterne autorizzate alla gestione dei rifiuti. Complessivamente l'impatto sulla componente è da ritenersi non significativo.
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto risultano fuori dalle aree pericolosità media e bassa (Fonte: PAI).	Gli interventi previsti sono coerenti con le norme tecniche del PAI relative alla pericolosità geomorfologica specifica delle aree in esame

Ambiente fisico-rumore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	L'area interessata dall'impianto eolico ricade nel territorio comunale di Esterzili, Escalaplano (CE), Seui ed Ussassai. I Comuni interessati sono dotati di PZA prevedendo le aree in classe I, II, III per quelle in cui ricadono i ricettori.	Nell'area di inserimento è presente un numero limitato di ricettori; il rumore prodotto dalle apparecchiature in progetto risulta in ogni caso non significativo sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Le valutazioni effettuate hanno evidenziato il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente specifici per l'area interessata.
Ambiente fisico-radiazioni non ionizzanti	Presenza di linee elettriche esistenti Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Nell'area di inserimento e nei terreni limitrofi non sono presenti linee elettriche ed elettrodotti.	Gli studi condotti per le opere di in progetto per valutare l'intensità del campo magnetico hanno mostrato il pieno rispetto dei valori limite previsti dalla vigente normativa, considerando anche l'assenza di ricettori sensibili nell'immediata prossimità delle opere previste.
Shadow Flickering Sfarfallio dell'ombra	Eliofania: misura la durata del soleggiamento in una località o zona specifica. Non esiste ad oggi in Italia una norma specifica	Sono presenti 69 ricettori nel raggio di 1,5 Km classificati catastalmente in categoria A, ma comunque posti ad una distanza superiore ai 1.000 m. dagli aerogeneratori.	Dallo studio condotto non ci sono effetti considerevoli dovuti alla permanenza dell'ombra dell'azione dei generatori sui ricettori, che comunque possono essere schermati con le opportune azioni di mitigazione
Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM	Stima indicatore POST OPERAM
Flora	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole a pascolo intensivo; esse non risultano interessate dalla presenza di specie	L'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile nella fase di cantiere/commissioning.

<p>Fauna</p>	<p>Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)</p>	<p>di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.</p>	<p>Per la fase di cantiere/commissioning, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri e alla perdita di habitat; tale effetto è comunque temporaneo e limitato alla durata delle lavorazioni.</p>
<p>Ecosistemi</p>	<p>Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide</p>		<p>Per la fase di cantiere/commissioning, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri e alla perdita di habitat; tale effetto è comunque temporaneo e limitato alla durata delle lavorazioni. Durante la fase di esercizio, son da considerare potenziali impatti sulla fauna che sono rappresentati dal rischio di collisioni di uccelli o chiroterri con gli elementi del rotore. A tal fine sono state previste delle misure di mitigazione sia progettuali con distanze variabili da circa 620 m a circa 1.400 m. Inoltre in fase di esercizio son previsti dei dissuasori acustici per l'allontanamento dell'avifauna da proporsi anche in seguito all'esito dei monitoraggi.</p> <p>Sono da ritenersi trascurabili gli effetti di disturbo derivanti dall'emissione di rumore da parte delle installazioni e quello derivante dalla presenza del personale durante lo svolgimento delle attività di controllo/manutenzione. Inoltre sono previste eventuali blocchi dell'attività di cantiere nel periodo di nidificazione da marzo a giugno.</p>

Sistema antropico – assetto territoriale e aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro-capite ecc.)	La popolazione del comune di Esterzili e Ussassai ha subito una variazione negativa negli ultimi 20 anni riflettendo gli andamenti della popolazione registrati a livello provinciale e regionale. E' stata registrato una un calo generale dell'economia locale.	L'installazione non interferirà con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Anche le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere/commissioning, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, verranno restituite ai precedenti usi. Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere/commissioning che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali (legate all'utilizzo di una fonte di produzione energetica rinnovabile) che il progetto comporta.
Sistema antropico – infrastrutture e trasporti	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	La rete stradale dell'area vasta è costituita da strade statali e provinciali.	Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile, riconducibile unicamente al personale impiegato nelle operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto oltre che per le attività agricole peraltro già in essere nell'area. In fase di cantiere/commissioning, verranno adottate opportune misure di prevenzione

Tabella 10 Sintesi degli indicatori ante e post operam

1.16.2 Sintesi degli impatti attesi

In funzione delle analisi effettuate, in tabella seguente sono riassunti, in forma sintetica, gli impatti attesi.

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Valutazione complessiva impatto Fase cantiere/decommissioning	Valutazione complessiva impatto Fase esercizio
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria	Temporaneo trascurabile	Positivo ⁽¹⁾
Ambiente idrico-acque superficiali	Stato ecologico	Temporaneo trascurabile	Trascurabile
	Stato chimico	Temporaneo trascurabile	Trascurabile
	Presenza di aree a rischio idraulico	---	---
Ambiente idrico-acque sotterranee	Stato qualitativo	Temporaneo trascurabile	Trascurabile
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	Temporaneo non significativo	Non significativo
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	---	---
Ambiente fisico-rumore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97)	Temporaneo/permanente non significativo	Non significativo
Shadow flickering- sfarfallio dell'ombra dovuto alla rotazione delle pale	Non esiste una norma Italiana		Non significativo
Ambiente fisico-radiazioni non ionizzanti	Superamento limiti da DPCM 8 luglio 2003	---	Non significativo
Flora fauna ed ecosistemi	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali) e presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	Temporaneo non significativo	Non Rilevante ⁽²⁾
Sistema antropico – assetto territoriale e aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro-capite ecc.)	Temporaneo positivo	Positivo
Sistema antropico – infrastrutture e trasporti	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	Temporaneo trascurabile	Trascurabile
Sistema antropico – salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	Temporaneo trascurabile	Trascurabile



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

Paesaggio e beni culturali	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico	Non Rilevante	Permanente (legato alla vita dell'impianto, c.a. 30 anni) ma comunque sotto la soglia critica
----------------------------	--	---------------	---

- (1) in relazione ai benefici ambientali attesi, espressi in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile.
(2) I principali impatti saranno legati a potenziali collisioni di uccelli e chiroterteri con gli elementi rotanti del rotore.

Tabella 11 Sintesi degli indicatori ambientali nell'assetto fase di cantiere/decommissioning e fase di esercizio

1.16.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

1.16.4 Introduzione e documenti di riferimento

Il presente capitolo è finalizzato a valutare i potenziali impatti cumulativi che il parco eolico in progetto può generare con gli altri impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (eolici) esistenti o autorizzati, insistenti nell'area di inserimento.

Gli impatti cumulativi dovuti alla compresenza di impianti eolici:

- in esercizio;

Vengono valutati attraverso la determinazione della rumorosità complessiva, della visibilità complessiva, degli effetti sulla natura e biodiversità ed in relazione all'uso del suolo e sottosuolo.

Il presente capitolo è quindi sviluppato mediante l'identificazione dell'area vasta e la valutazione degli impatti cumulativi in relazione a ciascun aspetto suddetto.

Come meglio precisato a seguire, nel dominio AVIC più ampio individuato per gli impianti eolici (buffer di circa 12 km dagli aerogeneratori in progetto), correlato alla componente "paesaggio", non risultano censiti, su base regionale, impianti dotati di autorizzazione in corso di validità non ancora realizzati).

La valutazione di cui al presente paragrafo è stata pertanto effettuata in riferimento agli impianti esistenti di produzione energetica da fonte rinnovabile, ovvero impianti eolici di grossa taglia.

1.16.5 Identificazione dominio e aree vaste ai fini degli impatti cumulativi (AVIC)

L'area vasta definita ai fini della valutazione degli impatti cumulativi (AVIC) costituisce l'area all'interno della quale sono considerati tutti gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione; questa viene quindi definita in funzione di:

- sensibilità ambientale;
- impatto o pressione indotta dalla presenza di impianti a fonti rinnovabili.

Ciò al fine di definire i livelli di sostenibilità limite dell'intervento oggetto di valutazione, ovvero il valore di pressione al di là dei quali le AVIC si configurano a tutti gli effetti come aree non idonei per eccessiva concentrazione di iniziative.

A seguire si fornisce il dettaglio delle AVIC individuate in relazione ai singoli criteri di valutazione, mentre per le valutazioni di dettaglio e con l'ubicazione delle stesse si rimanda all'elaborato V.1.11 Studio dei potenziali impatti cumulativi.

1.16.6 AVIC e dominio Rumorosità complessiva

L'AVIC per la valutazione della rumorosità complessiva si definisce come inviluppo delle aree derivanti dai raggi di 1,2 km attorno a ciascun aerogeneratore costituente l'impianto in esame. Non sono state riscontrate criticità per l'aspetto trattato.

1.16.7 AVIC e dominio Visibilità complessiva

L'AVIC della visibilità per la componente ambientale *paesaggio* è stata considerata pari a circa 12 km dal singolo aerogeneratore. Tale distanza corrisponde a circa 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori, in accordo all'Allegato 4 del D.M. 10 settembre 2010.

Già a tale distanza la visibilità dell'impianto in progetto è risultata trascurabile, come si evince dalla mappa di intervisibilità allegata alla relazione paesaggistica presentata contestualmente al presente SIA e dai fotoinserti allegati alla stessa.

Non si è ritenuto pertanto necessario considerare un'area più estesa per la valutazione degli impatti cumulativi, tenuto conto del fatto che le mappe di intervisibilità teorica elaborate risultano ampiamente conservative, in quanto basate unicamente sull'orografia dell'area, senza tenere conto di importanti parametri che riducono la visibilità dell'impianto quali edifici, ostacoli, filtro dell'atmosfera, ecc.. Sono pertanto delle elaborazioni teoriche, elaborate con un DTM a 10 m.

Nel buffer dei 12 km non sono stati individuati impianti eolici di grande taglia autorizzati in progetto, o in esercizio nelle vicinanze del sito, come illustrato nella figura successiva:

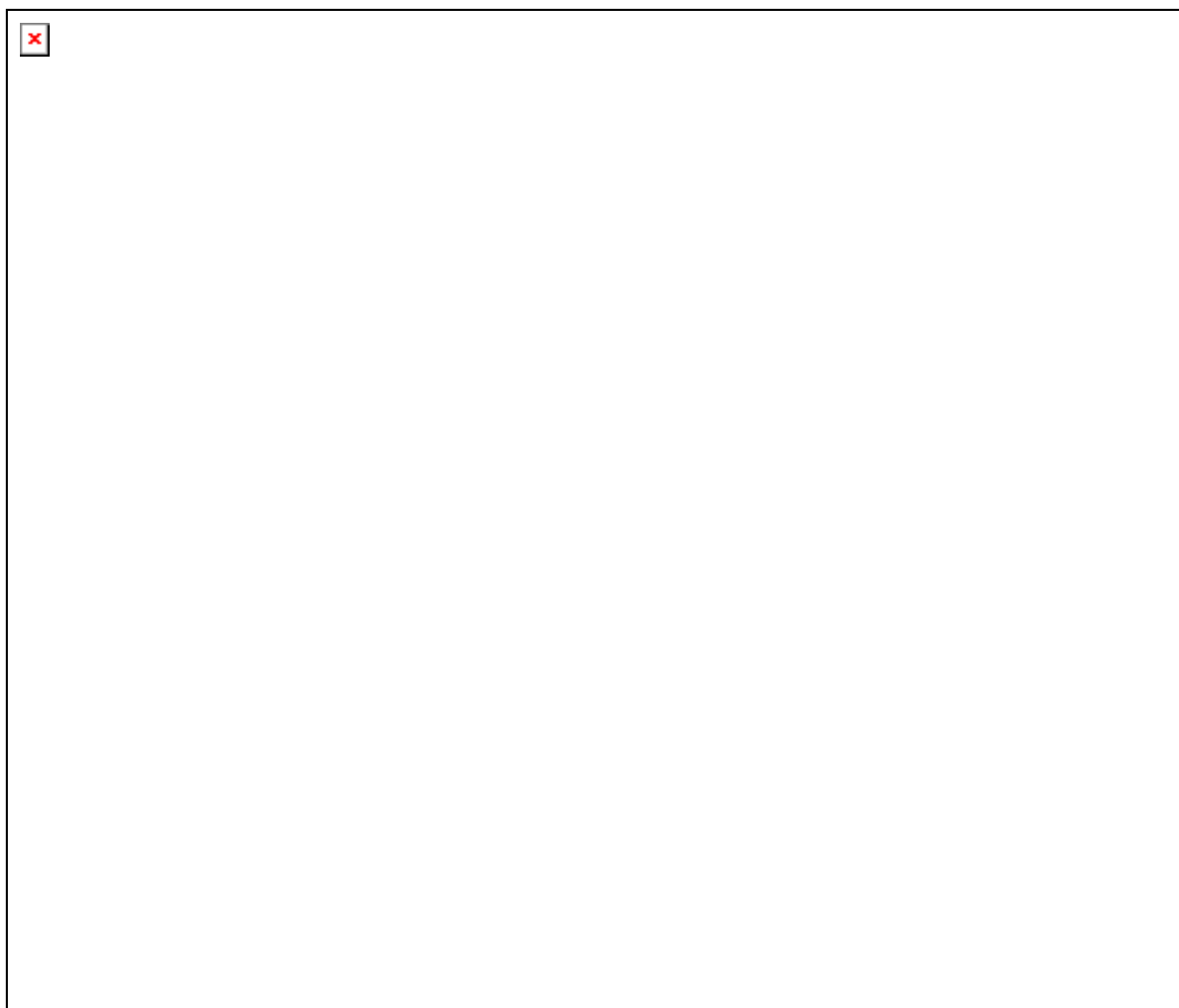


Figura 8 Stralcio carta V.2.23 impianti FER oggetto della valutazione cumulativa nel buffer di 12 Km

1.16.8 AVIC e dominio effetti sulla natura e biodiversità

L'AVIC per la valutazione cumulativa degli effetti sulla natura e la biodiversità è stata definita, considerando tutti gli impianti ricompresi in un buffer di 10 km dall'impianto in progetto.

Nel caso specifico, le aree protette più prossime al sito di intervento sono costituite da:

Codice IBA- Codice SIC	Nome	Area HA	Distanza dalle WTG
ZPS ITB021103	Monti del Gennargentu	44.733	500 m
SIC ZSC ITB021103	Monti del Gennargentu	44.733	500 m
IBA 181	Golfo di Orosei, Supramonte Gennargentu	97.782,5	500 m
Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura Istituite	Montarbu	855,2	2.881 m
Sistema Regionale dei Parchi	Genanrgentu e Golfo di Orosei	59.360,02	4.442 m
Sistema Regionale dei Parchi	Valle scistosa del Rio Pardu	5.074,60	8.790 m
Siti per la chiroterro fauna	Comune di Osini		6.300 m
Siti per la chiroterro fauna	Comune di Ulassai		8.657 m
Siti per la chiroterro fauna	Comune di Villanovatulo		7.433 m

1.17 ANALISI IMPATTI CUMULATIVI

A seguire si riporta il dettaglio dei risultati della valutazione cumulativa in relazione a ciascun aspetto considerato. Come già specificato in precedenza, non sono stati considerati il rumore e l'assetto geomorfologico per i quali non risulta necessario la valutazione degli impatti cumulativi.

1.17.1 Visibilità complessiva

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti eolici sono da ricondursi principalmente a:

- dimensioni in termini di numero degli aerogeneratori, altezza delle torri, diametro del rotore, distanza tra gli aerogeneratori, estensione dell'impianto ecc);
- elementi quali forma delle torri, colore, velocità di rotazione, elementi accessori, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica, ecc.).
Nella valutazione della visibilità complessiva si devono quindi considerare:
- la *densità* di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso mediante le mappe di intervisibilità;
- la *co-visibilità* di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;
- *effetti sequenziali* di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- *effetto selva* e *disordine paesaggistico* valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

Ciò viene effettuato attraverso due principali strumenti quali: le mappe di intervisibilità e i fotoinserimenti, di cui a seguire si riportano gli esiti per il caso in esame.

Nelle mappe di intervisibilità teorica è rappresentata la porzione di territorio entro la zona di visibilità teorica (ZTV) costituita dall'insieme di tutti i punti di vista da cui sono chiaramente visibili gli aerogeneratori di un impianto o più impianti.

Tali mappe sono costruite attraverso elaborazioni che tengono conto di alcuni principali parametri: orografia del sito, altezza del punto di osservazione (1.60 m) altezza del bersaglio (aerogeneratore), angolo azimutale di visione.

L'elemento principale per la realizzazione della carta di intervisibilità dell'impianto è costituita dall'andamento topografico dell'area che nel caso specifico, è stato definito sulla base del modello digitale del terreno (DTM) a 10 m disponibile nel Geoportale della Regione Sardegna.

Le mappe di intervisibilità sono state elaborate in ambiente GIS, mettendo in relazione i singoli aerogeneratori (aventi determinata altezza e georeferenziati nello spazio) con un teorico osservatore (altezza 1.60 m) posto in punto all'interno del bacino visivo prescelto (in questo caso buffer di 12 km dal perimetro dell'impianto).

La mappa restituisce tutti i pixel nei quali l'oggetto è visibile all'interno del bacino indicato, fornendo, in particolare il numero di aerogeneratori visibili da una singola cella.

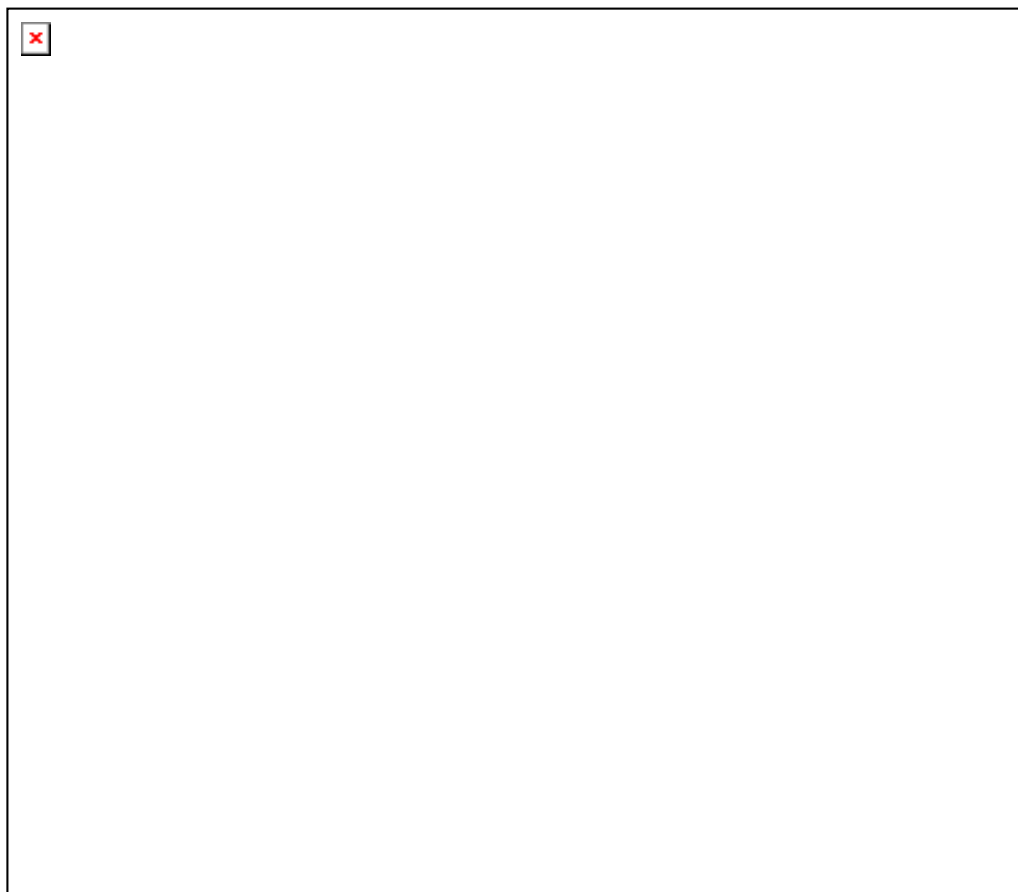
Il risultato delle suddette elaborazioni è estremamente conservativo in quanto non tiene conto di importanti parametri che riducono la visibilità dell'impianto, costituendo un ingombro che si frappone tra l'osservatore e gli aerogeneratori, quali ad esempio:

- la presenza di ostacoli vegetali (alberi, arbusti, ecc.);
- la presenza di ostacoli artificiali (case, chiese, ponti, strade, ecc.);
- l'effetto filtro dell'atmosfera;
- la quantità e la distribuzione della luce;
- il limite delle proprietà percettive dell'occhio umano.

Per la valutazione degli impatti cumulativi, al fine di valutare l'effettivo contributo dell'impianto in progetto rispetto al totale dell'area di inserimento, sono state predisposte le mappe di intervisibilità in riferimento ai seguenti assetti:

- mappe di intervisibilità riconducibili al totale degli impianti, ottenuto come somma degli impianti eolici esistenti e di quelli in progetto (impatto cumulativo post operam). Specificando che in questo caso non sono presenti altri impianti nell'AVI. Per cui si è optato per la rappresentazione del numero di aerogeneratori di progetto visibili contemporaneamente

Le mappe degli impatti cumulativi considerati sono riportate nella figura successiva.



Aerogeneratori visibili contemporaneamente

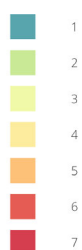


Figura 9 Estratto tavola V.2.15 – Intervisibilità di superficie complessiva post operam con configurazione dell'impianto in progetto

L'introduzione degli aerogeneratori in progetto non modifica infatti in maniera apprezzabile l'impatto cumulativo complessivo, ottenuto considerando che alla data odierna non esiste la compresenza nel territorio di altri impianti eolici.

Sulla base delle mappe di intervisibilità predisposte e in funzione dell'analisi del contesto paesaggistico di riferimento, sono stati individuati i punti di vista ritenuti maggiormente significativi utilizzati per la predisposizione di una serie di foto inserimenti, costituiti sia da punti fissi in corrispondenza dei punti di maggiore rilevanza storico/culturale individuati che da punti mobili in corrispondenza della principale viabilità.

L'analisi di tali fotoinserti ha messo in evidenza come da tutti i punti considerati la visibilità del parco eolico in progetto risulti poco significativa: le nuove strutture si inseriscono in maniera armonica nel contesto di riferimento, senza alterarne in maniera significativa la qualità percettiva, data anche l'assenza di altri impianti eolici di grande taglia all'interno dell'AVI.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Paesaggistica presentata contestualmente al presente SIA.

1.17.2 Effetti sulla natura e biodiversità

L'impatto cumulativo provocato dagli impianti eolici sulla natura e biodiversità consiste in due tipologie:

- diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare rotore che colpisce chiropteri, rapaci e migratori;
- indiretto, dovuto all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione degli habitat (aree di riproduzione e di alimentazione, ecc).

Al fine di valutare l'impatto cumulativo su tale componente sono stati considerati in un raggio di 10 km dall'impianto in progetto, tutti gli altri impianti esistenti/autorizzati ma non realizzati ubicati ad una distanza inferiore di 9 km alle aree protette più prossime al sito di progetto individuate.

All'interno di tale area, sono individuati i seguenti impianti eolici esistenti:

- alcuni impianti minieolici, non sono presenti impianti di grossa taglia. La valutazione è

stata condotta attraverso la determinazione dei seguenti fattori:

- distanza tra gli aerogeneratori. La distanza di questi è compatibile con eventuali attraversamenti faunistici.
- velocità di rotazione delle pale e visibilità delle stesse. I modelli degli aerogeneratori impiegati nel parco eolico in progetto sono caratterizzati da un movimento rotazionale delle pale significativamente più lento rispetto alle turbine di vecchia generazione (tra 4 e 10,07 rpm) nonché sono utilizzati dei materiali costruttivi non trasparenti e non riflettenti che quindi facilitano la percezione visiva dell'ostacolo. Infine la presenza dell'ostacolo è percepita dagli uccelli anche grazie al livello di rumore emesso dai rotori il quale risulta compreso nel range 108,6 dB(A) in situazioni critiche, nonostante sia in generale più silenzioso rispetto ai modelli di vecchia generazione.
- interdistanza fra le torri, parametro che, se valutato insufficiente, può generare localmente l'effetto barriera. Ogni singolo aerogeneratore occupa una zona aerea spazzata dalle pale, alla quale si aggiunge una zona interessata dalle turbolenze che si originano sia per l'incontro del vento sugli elementi mobili dell'aerogeneratore sia per le differenze nelle velocità fra il vento libero e quello frenato dall'incontro con le pale. L'estensione di tale porzione aerea evitata dagli uccelli può indicativamente stimarsi in 0,7 raggi del rotore.

Per evitare il rischio di collisione la distanza tra le torri degli aerogeneratori deve essere tale da permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo, in tal senso si ritiene che valori superiori a 200 m possa garantire una elevata sicurezza per gli attraversamenti dell'avifauna.

Ai fini della valutazione dell'impatto cumulativo, sono state quindi valutate le interdistanze tra le turbine del parco eolico e quello esistente:

- critiche, se inferiori ai 100 m;
- sufficiente, se compresa tra i 100 e i 200 m;
- buona, se superiore ai 200 m.

Aerogenerato ri WTG	Distanza minima torri: D[m]	Spazio di turbolenza: D[m]	Spazio libero minimo: S [m]	Giudizio
01-02	626,7	277,1	350,5	BUONO
02-03	627,01	277,1	349,9	BUONO
03-04	822,4	277,1	545,3	OTTIMO
04-05	1501,4	277,1	1.224,3	OTTIMO
03-05	1431,2	277,1	1.154,1	OTTIMO
02-05	1715,5	277,1	1.438,4	OTTIMO
01-05	1890,14	277,1	1.613,04	OTTIMO
06-07	1636,29	277,1	1.359,19	OTTIMO
07-03	4410,09	277,1	4.132,99	OTTIMO
07-04	4737,05	277,1	4.459,95	OTTIMO
07-01	4434,4	277,1	4.157,3	OTTIMO

Tabella 12 Tabella semplificativa delle interdistanze tra gli aerogeneratori in progetto

Come si osserva dai dati illustrati in tabella la distanza utile tra gli aerogeneratori del parco eolico in progetto, risulta ricadere in quasi tutti i casi ampiamente nella categoria "ottimo".

Per quanto riportato sopra si può concludere come gli impatti cumulativi del progetto in esame dovuti a Impianti eolici già presenti nell'area siano da considerarsi non significativi.

1.17.3 Uso di suolo e sottosuolo

Al fine di valutare l'impatto cumulativo su suolo e sottosuolo in termini di consumo ed impermeabilizzazione che può comportare il rischio di sottrazione di suolo fertile e la perdita di biodiversità a causa dell'alterazione della sostanza organica del terreno, è necessario considerare i seguenti aspetti:

- geomorfologia ed idrogeologia, mediante la determinazione della possibile ricaduta di fenomeni puntuali dati dalle varie sollecitazioni indotte dai vari aerogeneratori e dal layout tecnico di progetto, che potrebbero favorire eventi di franosità superficiale o di alterazione delle condizioni di scorrimento idrico superficiale o ipodermico;

- alterazioni pedologiche, un progetto potrebbe infatti prevedere sistemazioni che possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli con effetti ambientali potenzialmente negativi quindi risulta necessario indagare tali aspetti in un'area sufficientemente estesa a scala di bacino idrografico e/o di unità fisiografica in cui valutare l'impatto cumulativo dei progetti realizzati e autorizzati;
- agricoltura, in relazione alla sottrazione di suolo fertile per l'agricoltura principalmente da ricondursi alla realizzazione degli impianti fotovoltaici.

E' stato contabilizzato il consumo di suolo in fase di cantiere e in fase di esercizio, nella tabella successiva si illustra fase per fase e per tipologia d'interventi l'occupazione dello stesso:

	Lunghezza	Larghezza	Area	quantità	totale
	m	m	m2		m2
Area di cantiere permanente principale	162	62	10044	1	10044
Area di cantiere permanente n°1	60	50	3000	1	3000
Aree di svolta automezzi			922	5	4610
Piazzole temporanee di cantiere			8000	7	56000
Piazzola definitiva esercizio	50	25	1250	7	8750
Strade esistenti da adeguare (occupazione aggiuntiva)	5359	5	26795	1	26795
Strade di nuova realizzazione da smantellare	1014	9	9126	1	9126
Strade di nuova realizzazione da mantenere	1134	9	10206	1	10206
Superficie occupata fase di cantiere					92986
Superficie occupata fase di esercizio					58795

Tabella 13 Impatto occupazione di suolo

L'occupazione territoriale dell'impianto in progetto, è stimata per la fase di cantiere pari a 92.986mq mentre nella fase di esercizio è pari a 58.795 mq, da cui si può ricavare l'indice del consumo di suolo espresso in mq/kw paria a 0.83 che risulta basso per il solo fatto che nella progettazione del layout dell'impianto si è ottimizzato l'utilizzo della viabilità esistente essendo un territorio prettamente agricolo senza particolari limitazioni geomorfologiche. Quindi ciò dimostra l'assoluta bassa incidenza sul consumo di suolo da parte del nuovo impianto, inoltre in aggiunta a questo accorgimento, la ditta come opera di mitigazione attuerà degli interventi sulle piazzole definitive attraverso la copertura vegetazionale della stessa salvaguardando la stessa in caso di intervento di manutenzione straordinaria. In particolare la valutazione del suolo in termini di consumo e impermeabilizzazione viene effettuata mediante la

determinazione delle AVIC, così come definite al paragrafo dedicato e all'individuazione degli impianti eolici compresi in tali aree.

Per quanto riguarda l'occupazione territoriale l'analisi quantitativa dell'impatto ascrivibile al totale degli impianti eolici riferiti all'area di indagine ha prodotto la seguente tabella nel buffer di 12 Km:

TIPOLOGIA AREA OCCUPATA (Piazzola)	SUPERFICIE OCCUPATA (mq)	Mw	Inc. mq/kw
Impianti in esercizio (EOLICI) 34 wtg		41.55	0.83
Impianto di progetto	58.795	49.0	0,83

Tabella 14 Occupazione territoriale degli impianti eolici presenti nell'AVI, compreso quella di progetto

1.17.4 Sintesi degli impatti cumulativi attesi

In funzione delle analisi effettuate, in tabella seguente sono riassunti, in forma sintetica, gli impatti attesi.

fattore ambientale interessato	Indicatore	Buffer considerato	Rilievi	Valutazione complessiva impatto cumulativo Fase esercizio
Ambiente fisico e rumore	Rumorosità complessiva	1,5 km	Sono presenti altri impianti di grossa taglia, ma posti ad una distanza di circa 8 Km. La valutazione previsionale ha comunque evidenziato che i valori di immissione in fase di esercizio saranno comunque sotto i valori previsti dalla norma di settore	Non significativo

Visibilità	Visibilità complessiva	12 km	Sono presenti nel raggio di 12 km altri impianti eolici. La mappa di intervisibilità relativa alla situazione ante operam, mostra che all'interno del buffer studio di 12 km, la visibilità distribuita uniformemente all'interno dell'area in oggetto con livelli di visibilità "medi", sotto la soglia critica	Sostenibile
Natura e biodiversità	Impatti diretti (collisioni) e indiretti (allontanamento fauna e/o modifica habitat)	10 km	Vi è presenza di altri impianti eolici di grossa taglia	Sotto la soglia critica
Suolo e sottosuolo	Consumo e impermeabilizzazione suolo		Sono presenti altri impianti eolici di grossa taglia	Sotto la soglia critica

Tabella 15 Sintesi degli impatti cumulativi attesi



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

1.18 MATRICI DI VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI CON L'ANALISI MULTICRITERI

Di seguito sono rappresentate alcune matrici di valutazione con l'analisi della significatività degli impatti con l'analisi Multicriteri, attraverso lo strumento ARVI:

Metodo di applicazione della significatività dell'impatto:

Criteri di significato

Scale e nomi per i criteri devono essere inseriti nelle tabelle seguenti.

Caratteristiche di sensibilità		
Normative e linee guida esistenti	Valore sociale	Vulnerabilità per modifiche
Molto alto	Molto alto	Molto alto
Alto	Alto	Alto
Moderato	Moderato	Moderato
Basso	Basso	Basso



Sensibilità
Molto alto
Alto
Moderato
Basso



Caratteristiche di grandezza		
Intensità e direzione	Estensione spaziale	Durata
Molto alto +	Molto alto	Molto alto
Alto +	Alto	Alto
Moderato +	Moderato	Moderato
Basso +	Basso	Basso
Nessun impatto	Nessuno	Nessuno
Basso -		
Moderato -		
Alto -		
Molto alto -		



Grandezza
Molto alto +
Alto +
Moderato +
Basso +
Nessun impatto
Basso -
Moderato -
Alto -
Molto alto -



Significatività
Molto alto +
Alto +
Moderato +
Basso +
Nessun impatto
Basso -
Moderato -
Alto -
Molto alto -

ALT 1 - Centrale eolica "Serra Joni"									
	Caratteristiche di sensibilità			SENSIBILITÀ	Caratteristiche di grandezza			GRANDEZZA	SIGNIFICATIVITÀ
	Normative e linee guida esistenti	Valore sociale	Vulnerabilità per modifiche		Intensità e direzione	Estensione spaziale	Durata		
Avifauna a chiroterri	****	***	***	***	--	***	****	-	-
Altri animali	****	**	**	**	--	***	***	-	-
Sedimento, suolo e sistemi idrici	****	***	**	**	-	*	*	-	-
Clima e qualità dell'aria	****	*	*	*	-	*	**	+++	+++
Utilizzo del territorio	****	**	**	**	-	****	***	-	-
Patrimonio paesaggistico e culturale	****	***	**	**	--	**	****	---	---
Traffico	*	*	*	*		*		-	-
Rumore	***	*	**	*	-			-	-
Sfarfallio dell'ombra	*	*	*	*	-	*	*	-	-
Condizioni di vita	****	****	**	**	+++	**	****	+++	+++
Attività ricreative	***	***	*	*	++	***	***	++	++
Economia locale e occupazione	****	****	**	****	++	****	****	++	+++
Sicurezza	****	***	**	***	+	**	***	+	+

Tabella 16 Matrice di valutazione degli impatti con l'analisi multicriteri

La matrice è stata costruita dando a ciascun aspetto ambientale un peso, che può essere positivo o negativo, a seconda della significatività dell'impatto. Ad un impatto positivo è assegnato un segno +, ad un impatto negativo un segno -. Maggiori sono gli impatti, maggiori saranno i segni +/- presenti nella cella.



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



| Studio Gioed

Gli impatti negativi sono concentrati sul patrimonio paesaggistico può essere considerato moderato, sotto la soglia critica, comunque temporaneo, anche se per un arco temporale trentennale.

1.19 CONCLUSIONI

Considerato il progetto per le sue caratteristiche e per la sua ubicazione, si possono fare le seguenti conclusioni:

Rispetto all'ubicazione:

- L'impianto interessa il territorio comunale di Esterzili, Escalaplano e Ussassai.
- Le opere in progetto ricadono all'esterno di aree naturali protette; aree ZPS, SIC, IBA, aree umide o oasi di protezione del WWF.
- Le opere di progetto devono essere valutate ai sensi della DGR 59/90 del 27/11/2020, anche se non incidono in modo diretto sulle componenti paesaggistiche. La posa del cavo su strada esistente e la modalità di superamento delle interferenze idrauliche e non determineranno alterazioni allo stato dei luoghi e, quindi, la valenza paesaggistica delle aree attraversate.
- L'intervento si colloca in un paesaggio ampio, dalle grandi visuali e dalla presenza di diversi elementi che non emergono mai singolarmente, per cui il peso che il proposto impianto eolico avrà sul territorio sarà sicuramente sostenibile.
- L'area d'intervento presenta una media valenza ecologica motivo per il quale l'incidenza dell'intervento sulle componenti naturalistiche avrà una media rilevanza.
- l'altezza di volo media dei rapaci e dei grandi veleggiatori durante le migrazioni (400 metri - Bruderer 1982) al di sopra dell'altezza massima complessiva degli aerogeneratori (240 m) e la sufficiente interdistanza tra gli aerogeneratori di progetto (3d) e tra gli aerogeneratori di progetto e, la distanza dalle aree umide, riducono il potenziale rischi di collisioni tra migratori e i rotori. La stima del rischio di collisione è molto basso (0,065 collisioni/anno considerando anche il contributo degli altri impianti).
- Gli interventi contemplati nel progetto in esame non apportano disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, né gli obiettivi del progetto sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio: le opere insisteranno tutte le pratiche agricole esistenti e potranno continuare indisturbate durante l'esercizio dell'impianto.
- Le torri verranno ubicate ad circa 1,5 km dai centri urbani e a dovuta distanza dalle strade e dagli edifici in modo da non avere interferenze di impatto acustico, shadow-flickering, o di rischio per rottura accidentale degli organi rotanti.
- L'intervento non interferisce direttamente con aree e beni del patrimonio storico culturale con alcuni dei quali si confronta solo visivamente.

Rispetto alle caratteristiche in progetto:

- In progetto si prevede l'installazione di 7 aerogeneratori per cui gli impatti non sono estremamente significativi soprattutto se commisurati a quelli dei grandi impianti con decine/centinaia di macchine.
- La sola risorsa naturale utilizzata, oltre al vento, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente ad uso agricolo, non di pregio, dimostato anche dalla presenza nell'area di diverse cave. Ogni aerogeneratore occupa una superficie contenuta limitata essenzialmente all'ingombro del pilone di base. Le piste di nuova costruzione potranno essere utilizzate anche dai coltivatori dei fondi confermando la pubblica utilità dell'intervento, anche per contenere gli incendi. Il cavidotto AT sarà realizzato lungo la viabilità esistente. La sottostazione sarà realizzata su un'area residua delimitata tra la futura realizzazione della cabina elettrica di consegna e il BESS ubicata nei pressi del comune di Escalaplano.
- La produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima; i terreni di scavo potranno essere riutilizzati o in alternativa smaltiti in discarica.
- Non sono presenti attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni.
- Non ci sono impatti negative significativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico.

In conclusione si ritiene che l'impianto di progetto non comporterà impatti significativi sulle componenti salute pubblica, aria, fattori climatici ed acque superficiali, che piuttosto potranno godere dei vantaggi dovuti alla produzione di energia senza emissioni in atmosfera e nel suolo.

L'occupazione del suolo sarà minima e limitata alle sole aree strettamente necessarie alla gestione dell'impianto; le pratiche agricole potranno continuare fino alla base delle torri e potranno essere agevolate dalle piste di impianto che potranno essere utilizzate dai conduttori del fondo.

L'impianto andrà a modificare in qualche modo gli equilibri attualmente esistenti allontanando semmai la fauna più sensibile dalla zona solo durante la fase di cantiere, si valuterà anche in seguito



Comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano
Provincia di Nuoro e Sud Sardegna - REGIONE SARDEGNA

**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE EOLICA "SERRA JONI" NEI COMUNI DI
USSASSAI (NU), ESTERZILI E ESCALAPLANO (SU)**

Studio d'Impatto Ambientale



Studio Gioed

ai risultati dei monitoraggi dell'avifauna, di bloccare temporaneamente le attività di cantiere nel periodo della nidificazione da febbraio/marzo a giugno. Comunque alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie.

Dal punto di vista paesaggistico si può ritenere che le interferenze fra l'opera e l'ambiente individuate confrontando gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito sono riconducibili essenzialmente all'impatto visivo degli aerogeneratori.

L'impianto di progetto sarà sicuramente visibile da alcuni punti del territorio, ma in questo caso, data la dimensione dell'impianto, le particolari condizioni di visibilità degli aerogeneratori e la morfologia del territorio, si può affermare che tale condizione non determinerà un forte impatto di tipo negativo ma ad una scala sostenibile.

Si ritiene, infatti, che la disposizione degli aerogeneratori non altererà le visuali di pregio né la percezione "da e verso" i principali fulcri visivi. Rispetto alla situazione attuale dell'area, dalle analisi condotte è stato possibile constatare che la presenza dell'impianto di progetto non genererà significativi effetti di cumulo.