



REGIONE SARDEGNA

Provincia di Cagliari

COMUNI DI SINNAI E MARACALAGONIS



OGGETTO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)

PROPONENTE



ECOWIND 6 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni 30, 20121 Milano (MI)
C.F./P.IVA: 12809780963
email/PEC: ecowind6srl@pecimprese.it

SVILUPPO



VALLEVERDE ENERGIA S.R.L.

Via Foggia 174, 85025 Melfi (PZ)
C.F./P.IVA: 02118870761
email: info@valleverde-energia.it
PEC: valleverde.energia@pec.it

Codice Commessa PHEEDRA: 24_01_EO_SIN

INGEGNERIA



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90
74121 - Taranto
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285
e-mail: info@pheedra.it
web: www.pheedra.it

Direttore Tecnico Ing. Angelo Micolucci



00	Febbraio 2024	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	SIN	AMB	REL	040c	00	SIN-AMB-REL-040c_00	

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Sommario

1.	PRESENTAZIONE DEL S.I.A.	5
2.	VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	9
2.1.	Valutazione di impatto ambientale e direttive comunitarie	9
2.2.	Norme italiane. Natura, effetti e campo di applicazione della V.I.A.	10
3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	14
3.1.	Il comune di Sinnai	15
3.1.1.	Cenni storici	15
3.1.2.	Ambito Socio- economico e Popolazione	16
3.2.	Il comune di Maracalagonis.....	17
3.2.1.	Cenni storici	17
3.2.2.	Ambito Socio- economico e Popolazione	18
3.3.	Il comune di Settimo San Pietro	19
3.3.1.	Cenni storici	20
3.3.2.	Ambito Socio- economico e Popolazione	20
3.4.	Il comune di Selargius	22
3.4.1.	Cenni storici	22
3.4.2.	Ambito Socio- economico e Popolazione	22
4.	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE).....	25
4.2.	Climatologia e Studio del Vento	25
4.2.1.	Studio del vento	28
4.2.2.	Densità dell'aria	35
4.2.3.	Curva di potenza aerogeneratore	35
4.2.4.	Modellazione rugosità	35
4.2.5.	Modellazione effetto scia	36
4.2.6.	Riepilogo delle perdite	36
4.2.7.	Produttività e calcolo delle ore equivalenti	37
4.3.	Risorse idriche	38
4.3.1.	Acque sotterranee	40
4.4.	Aria	40
4.5.	Suolo e Sottosuolo	46
4.5.1.	Uso del suolo.....	48
4.5.2.	Uso agricolo del suolo.....	51
4.5.1.	Attività estrattive	52
4.5.1.	Degradazione dei suoli e rischio idrogeologico	52
4.5.2.	Rischio sismico	54
4.6.	Contaminazione da fonti diffuse e puntuali.....	56
4.6.1.	Contaminazione diffusa	56
4.6.2.	Siti contaminati	57
4.7.	Ecosistemi naturali	57
4.7.1.	Analisi della Situazione Ambientale	57
4.7.2.	Biodiversità	58
4.7.3.	Patrimonio forestale e rischio di incendi boschivi	64
4.8.	Vegetazione, Flora e Fauna	68
4.8.1.	Flora e Vegetazione	68

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: center;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

4.8.2.	Flora a rischio.....	73
4.8.3.	Flora e vegetazione area d'intervento.....	75
4.8.4.	Fauna area d'intervento	76
4.8.5.	fauna a rischio.....	77
4.8.6.	Habitat a rischio	83
4.9.	Paesaggio	86
4.10.	Rischio tecnologico	90
4.10.1.	Analisi della situazione Ambientale	90
4.10.2.	Attività a rischio di incidente rilevante in Sardegna	91
4.11.	Ambiente Urbano.....	92
4.11.1.	Analisi della situazione ambientale.....	92
4.11.2.	Qualità dell'aria e emissioni in atmosfera	93
4.11.3.	Rumore e Vibrazioni	95
4.11.4.	Radiazioni non ionizzanti	97
4.11.5.	Radiazioni ionizzanti	99
4.12.	Trasporti e mobilità nelle aree urbane	103
5.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE AL PROGETTO	105
5.1.	Alternativa zero	105
5.2.	Alternative tecnologiche	106
5.2.1.	Alternativa tramite l'utilizzo di aerogeneratori di media taglia.....	106
5.2.2.	Alternativa tramite l'utilizzo un impianto fotovoltaico.....	107
5.3.	Alternativa localizzativa	108
5.4.	Studio layout di impianto.....	108
6.	DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE E DELLA SUA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO.....	111
7.	ANALISI DEGLI IMPATTI.....	116
7.1.	Salute Pubblica.....	117
7.1.1.	Rischio elettrico	117
7.1.2.	Sicurezza del volo a bassa quota.....	117
7.1.3.	Impatto acustico	118
7.1.4.	Vibrazioni	137
7.1.5.	Impatto elettromagnetico	138
7.2.	Atmosfera	157
7.2.1.	Effetti sull'aria	157
7.2.2.	Effetti sul clima	164
7.3.	Ambiente fisico	164
7.3.1.	Impatto sull'Ambiente Fisico	164
7.3.2.	Occupazione del territorio	169
7.3.3.	Impatto su Beni Culturali ed Archeologici	170
7.3.4.	Dismissione dell'impianto.....	172
7.4.	Impatto sul paesaggio, impatto visivo	173
7.5.	Ambiente Biologico	205
7.5.1.	Impatto su flora e vegetazione	205
7.5.2.	Impatto sulla fauna ed ecosistemi	208
7.6.	Impatto dovuto all'inquinamento luminoso.....	213

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

7.7. Altri Componenti.....	216
7.7.1. Interferenze sulle comunicazioni.....	216
7.7.2. Perturbazione del campo aerodinamico.....	216
7.7.3. Rischio di incidenti: impatto sulle attività umane.....	217
7.7.4. Effetto flickering	219
7.7.5. Impatti derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità.....	225
8. PREVENZIONE DEGLI IMPATTI.....	227
8.1. Salute pubblica.....	227
8.1.1. Sicurezza del volo.....	227
8.1.2. Effetti acustici	227
8.1.3. Effetti elettromagnetici.....	227
8.2. Atmosfera	228
8.3. Suolo e sottosuolo	228
8.4. Ambiente idrico	228
8.5. Paesaggio	229
8.6. Flora.....	229
8.7. Fauna	230
9. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	231
9.1. Suolo.....	231
9.2. Trattamento degli inerti.....	232
9.3. Tutela dei giacimenti archeologici.....	232
9.4. Paesaggio: integrazione paesaggistica delle strutture	232
9.5. Fauna ed avifauna	233
9.6. flora e vegetazione.....	233
9.7. Emissioni sonore	234
9.8. Impatto aerodinamico.....	235
9.9. Attività umane (rischio di incidenti)	235
9.10. Aree naturali protette.....	235
9.11. Misure di compensazione.....	236
10. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	237
10.1. introduzione e metodologia.....	237
10.2. Identificazione delle macrostrutture	240
10.3. Identificazione delle componenti ambientali	240
10.3.1. Sistema Salute pubblica	241
10.3.2. Sistema idrogeomorfologico.....	241
10.3.3. Sistema naturalistico.....	242
10.3.4. Sistema paesaggistico - insediativo	243
10.4. Identificazione e stima degli impatti	243
10.5. Matrice degli impatti: gerarchizzazione degli impatti.....	245
11. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI:	246

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

11.1. AMBIENTE FISICO	246
11.1.1. Atmosfera	246
11.1.2. Geologia e geomorfologia:.....	247
11.2. AMBIENTE IDRICO	250
11.3. AMBIENTE BIOLOGICO	251
11.3.1. Vegetazione	251
11.3.2. Fauna	252
11.4. PAESAGGIO	256
11.4.1. Capacità di accoglienza visuale	256
11.4.2. Influenze su aree naturali protette.....	257
11.5. AMBITO SOCIO-ECONOMICO	257
11.6. Sintesi valutazione impatto.....	259
11.7. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI: FASE DI ABBANDONO.	261
11.7.1. Descrizione delle operazioni di dismissione	262
11.7.2. Analisi degli impatti in fase di dismissione	263
11.8. ANALISI DEGLI EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI	265
12. CONCLUSIONI	273

Allegati:
Schede di impatto

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

1. PRESENTAZIONE DEL S.I.A.

La presente relazione descrive un “Parco Eolico” per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolica, e la conseguente immissione dell’energia prodotta, attraverso la dedicata rete di connessione, sino alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 17 aerogeneratori ognuno da 7,2 MW da installare nei comuni di Sinnai e Maracalagonis (CA) con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni e nei comuni di Quartucciu, Settimo San Pietro e Selargius (CA) commissionato dalla società Ecowind 6 Srl.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto interrato in media tensione che collegherà l’impianto allo stallo predisposto nella futura Sottostazione Elettrica 30/150 kV per poi collegarsi in alta tensione alla Stazione Elettrica di trasformazione (SE) di trasformazione della RTN a 380/220/150 kV di Selargius.

- In dettaglio le opere da autorizzare sono:
- n° 17 aerogeneratori da 7,2 MW, modello V (Vestas) 172 – 7,2 MW con altezza al mozzo 114 m e diametro 172 m per una potenza totale pari a 122,4 MW;
- opere di fondazione degli aerogeneratori;
- n° 17 piazzole temporanee di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- n° 17 piazzole definitive per l’esercizio e la manutenzione degli aerogeneratori e piste di accesso;
- Cavidotto interrato in media tensione per il collegamento tra gli aerogeneratori, tra questi e la futura Sottostazione Elettrica a 30/150 kV denominata in agro del comune di Selargius (CA);
- n° 2 Cabine di raccolta ubicate in agro del comune di Sinnai (CA);
- Stazione utente di trasformazione 150/30 kV ubicata in agro di Selargius (CA);
- Connessione in antenna a 150 kV sulla esistente Stazione Elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di “Selargius”;
- Una linea in fibra ottica che collega tra di loro gli aerogeneratori e la stazione elettrica di trasformazione per il telecontrollo del parco eolico.

La presente relazione, nel dettaglio, descrive l’impianto e le sue componenti, inquadra il progetto rispetto ai vincoli presenti sul territorio, riporta alcune considerazioni in merito all’impatto acustico, alla gestione dell’impianto e alla segnalazione degli aerogeneratori per la sicurezza del volo a bassa quota.

Lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) di tale opera, conformemente alla Deliberazione della Giunta Regionale del 24 marzo 2021 n° 11/75 e all’art. 22 e all’Allegato VII alla parte II del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. (come modificato dal D.Lgs. n.104/2017) e secondo come integrato dalle linee guida S.N.P.A n. 28/2020 deve contenere i seguenti contenuti minimi:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 5 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

Fermo restando i contenuti riportati, lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) sarà suddiviso considerando i tre principali quadri di riferimento:

- Programmatico;
- Progettuale;
- Ambientale.

Il Quadro di Riferimento Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. In particolare, comprende:

- la descrizione degli obiettivi previsti dagli strumenti pianificatori, di settore e territoriali nei quali è inquadrabile il progetto stesso nonché di eventuali disarmonie tra gli stessi;
- la descrizione di rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori;
- la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori.

Il Quadro di Riferimento Progettuale descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento del territorio, inteso come sito e come area vasta interessata. In particolare, precisa le caratteristiche dell'opera progettata con particolare riferimento a:

- la natura dei beni e dei servizi offerti;
- il grado di copertura della domanda e dei suoi livelli di soddisfacimento in funzione dell'ipotesi progettuale esaminata;

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- la prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda-offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento;
- l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio;
- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione ed esercizio;
- l'insieme di condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto.

Il Quadro di Riferimento Ambientale è sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e revisionali; detto quadro:

- definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi perturbazioni significative sulla qualità degli stessi;
- descrive i sistemi ambientali interessati;
- stima qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- descrive le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio in rapporto alla situazione preesistente;
- illustra i sistemi di intervento nelle ipotesi del manifestarsi di emergenze particolari.

Le componenti ed i fattori ambientali ai quali si è fatto riferimento, in quanto direttamente o indirettamente interessati dalla realizzazione dell'intervento progettuale, sono i seguenti:

- atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- ambiente idrico: acque sotterranee ed acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario ed identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

La presente relazione nel dettaglio contiene:

- 1) l'analisi della qualità ambientale con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad impatto, con particolare riferimento alla popolazione, al quadro socio-economico, ai fattori climatici, all'aria, all'acqua, al suolo, al sottosuolo, alla microfauna e fauna, alla flora, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio, all'interazione tra questi fattori;
- 2) la descrizione dei probabili effetti, positivi e negativi, del progetto proposto sull'ambiente dovuti:
 - all'esistenza del progetto;
 - all'utilizzazione delle risorse naturali;
 - alle emissioni di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- 3) l'indicazione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente;
- 4) la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e, se possibile, compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente.

Il D.Lgs.n.152/06, così come modificato dal Decreto Legislativo 16/06/2017, n. 104, prevede all'art. 7 bis comma 2, che la valutazione di impatto ambientale sia di competenza statale per i progetti ricadenti nell' dell'Allegato II alla parte seconda. Quest'ultimo prevede al punto 2)

“impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW.”

L'impianto eolico proposto presenta una potenza complessiva pari a 122,4 MW (superiore alla soglia di 30 MW), pertanto secondo quanto stabilito dal D.Lgs. n.152/2006 (come modificato dal D.Lgs. n.104/2017), sarà sottoposto a VIA di competenza statale.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

2. VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

2.1. VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E DIRETTIVE COMUNITARIE

L'istituto della valutazione preventiva dell'impatto ambientale delle attività umane si fa risalire al National Policy Act statunitense del 31 dicembre 1969 e a due provvedimenti francesi: il decreto del Consiglio di Stato del 12 ottobre e la legge 10 luglio 1976 n. 76.

Il *Policy Act* stabiliva che ogni progetto di intervento sul territorio capace di provocare ripercussioni di rilievo nell'ambiente fosse accompagnato da uno studio sulle prevedibili conseguenze ambientali e sulle possibili alternative, al fine di pervenire alla soluzione che meglio tenesse conto delle contrapposte esigenze dello sviluppo industriale e della conservazione ambientale.

Con il decreto e con le leggi francesi si stabiliva che fossero assoggettate a valutazione preventiva una serie di opere che si presumeva potessero avere un grave impatto ambientale.

L'esperienza francese al riguardo non era isolata, ma corrispondeva a quella di altri paesi europei (Olanda, Lussemburgo, Belgio, Irlanda).

La considerazione che "la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti", e il convincimento che "in tutti i processi tecnici di programmazione e di decisione si deve tener conto subito delle eventuali ripercussioni sull'ambiente" indussero il legislatore comunitario a "prevedere procedure per valutare queste ripercussioni". (Preambolo della direttiva del Consiglio 27 giugno 1985, n. 337).

Questa direttiva, modificata poi dalla direttiva 3 marzo 1997, n. 11, vuole che "gli Stati membri adottino le disposizioni necessarie affinché, prima del rilascio dell'autorizzazione, i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale importante, segnatamente per natura, dimensioni od ubicazione, formino oggetto di una valutazione del loro impatto (art. 2 della direttiva).

L'art. 3 della direttiva precisa che "la valutazione di impatto ambientale individua, descrive e prevede in modo appropriato per ciascun caso particolare e conformemente agli articoli da 4 a 11" della direttiva stessa, gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sui seguenti fattori:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima e il paesaggio;
- i fattori di cui ai due punti precedenti, considerati nella loro interazione;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale.

La direttiva prevede due classi di opere e due tipi di procedure: quelle dell'Allegato I, che "debbono essere per principio sottoposti ad una valutazione sistematica"; quelli dell'Allegato II, che "non hanno necessariamente ripercussioni di rilievo sull'ambiente", e quindi, vengono "sottoposti ad una valutazione qualora gli stati membri ritengano che le loro caratteristiche lo esigano".

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Tra i progetti sottoposti alla valutazione di impatto ambientale sono inclusi anche gli impianti di produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento.

Il disegno della direttiva è chiaro: essa vuole che prima di avviare a realizzazione opere che possano determinare un impatto ambientale rilevante si proceda:

- ad una valutazione di tale impatto;
- alla presa in considerazione di tale valutazione da parte dell'autorità pubblica che deciderà sull'autorizzazione o meno alla realizzazione dell'opera;
- alla possibilità di esprimersi del pubblico interessato, che va quindi debitamente informato.

La direttiva del 97, diversamente da quanto faceva il testo originario del 1985 prevede che l'impatto ambientale delle opere sia sottoposto non solo ad una "valutazione", ma anche ad una "autorizzazione": ciò fa ritenere che la nuova normativa Comunitaria non configuri più la valutazione di impatto ambientale come un'indagine conoscitiva, ma la innalzi a momento di concreta salvaguardia dell'ambiente.

2.2. NORME ITALIANE. NATURA, EFFETTI E CAMPO DI APPLICAZIONE DELLA V.I.A.

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è stata introdotta in Italia a seguito dell'emanazione della direttiva CEE 377/85, in base alla quale gli stati membri della Comunità Europea hanno dovuto adeguare la loro legislazione: la direttiva ha sancito il principio secondo il quale per ogni grande opera di trasformazione del territorio è necessario prevedere gli impatti sull'ambiente, naturale ed antropizzato.

Il recepimento della direttiva, avvenuto con la L. 349/86, ed i D.P.C.M. n° 377 del 10 agosto 1988 e del 27 dicembre 1988, ha fatto sì che anche in Italia i grandi progetti venissero sottoposti ad un'attenta e rigorosa analisi per quanto riguarda gli effetti sul territorio e sull'ambiente.

La L. 349/86 "Istituzione del Ministero dell'Ambiente" ha stabilito che l'autorità preposta al rilascio del giudizio di Compatibilità Ambientale, indispensabile per poter realizzare l'opera, fosse proprio il Ministero dell'Ambiente.

La definizione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è avvenuta tramite i due DPCM sopra citati: con il primo si è individuato l'insieme delle opere da sottoporre obbligatoriamente a VIA (sostanzialmente mutuato da quello fornito nell'allegato A della direttiva CEE), con il secondo sono state fissate le norme tecniche che regolano la procedura stessa. Successivamente, il D.P.R. 12 aprile 1996 "Atto di indirizzo e coordinamento" ha regolato la procedura di VIA anche per altre opere minori, corrispondenti a quelle elencate nella citata direttiva CEE (allegato B), per le quali era stata lasciata libertà di azione ai singoli stati membri: il suddetto D.P.R. delega le Regioni italiane a dotarsi di legislazione specifica per una serie di categorie di opere, elencate all'interno di due allegati (nell'allegato A sono inserite le opere che devono essere necessariamente sottoposte a procedura di VIA, nell'allegato B sono elencate le opere da sottoporre a procedura di Verifica).

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 10 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Il decreto stabilisce che, per le opere dell'allegato B, deve essere l'autorità competente a verificare e decidere, sulla base degli elementi contenuti nell'allegato D, se l'opera deve essere assoggettata alla procedura di Via.

Sono rilevanti, inoltre, le recenti direttive 96/61/CE e 97/11/CE che probabilmente incideranno notevolmente nel processo di pianificazione di opere pubbliche ed in quello autorizzativo per la loro realizzazione.

La direttiva 96/61/CE (capitolo 2 par.2) sulla prevenzione e riduzione dell'inquinamento integrato (IPCC) è stata recepita con il D. L. del 4 agosto 1999, n° 372 unicamente per gli impianti esistenti (tra cui gli impianti di incenerimento di RSU). Per i nuovi impianti e le modifiche sostanziali agli impianti esistenti bisognerà far riferimento al D.dL 5100.

La direttiva 97/11/CE, ha modificato la 337/85; pur non imponendo nuovi obblighi, amplia gli elenchi dei progetti da sottoporre a VIA.

Le opere comprese nell'allegato I passano da 9 a 20; relativamente alle opere previste dall'allegato II la nuova direttiva introduce una selezione preliminare, viene lasciata libertà agli Stati membri di optare o per un criterio automatico basato su soglie dimensionali oltre le quali scatta la procedura, o un esame caso per caso dei progetti.

A questi principali riferimenti legislativi se ne aggiungono altri, sempre di livello nazionale, volti a regolare specifici aspetti della VIA:

- Circolare del Ministero dell'ambiente 11 agosto 1989, pubblicità degli atti riguardanti la richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della l. 8 luglio 1986; modalità dell'annuncio sui quotidiani DPR 27 aprile 1992, regolamentazione delle procedure di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità per gli elettrodotti aerei esterni;
- Circolare del Ministero dell'Ambiente 7 ottobre 1996, procedure di valutazione di impatto ambientale.
- Circolare del Ministero dell'Ambiente 8 ottobre 1996, principi e criteri di massima della valutazione di impatto ambientale.
- DPR 3 luglio 1998, termini e modalità dello svolgimento dalla procedura di valutazione di impatto ambientale per gli interporti di rilevanza nazionale.
- DPR 11 febbraio 1998, disposizioni integrative del DPCM 377/88 in materia di disciplina delle procedure di compatibilità ambientale di cui alla Legge 8 luglio 1986, n. 349, art.6.
- D.Lgs 152/2006 "Norme in materia ambientale" Parte Seconda "Procedure per la Valutazione d'Impatto Ambientale" che entrerà in vigore in data 31.07.2007.
- D.Lgs 16 Gennaio 2008 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.lgs. n. 104/ 2017, pubblicato in G.U. 6 luglio 2017 che apporta significative modifiche alla parte seconda del decreto legislativo 152/06;

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- Delib.G.R. n. 11/75 del 24.03.2021 “Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)
- Legge regionale 08.02.2021, n. 2 “Disciplina del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all'articolo 27 bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni”

Il procedimento per la valutazione dell’impatto ambientale è, per la sua propria natura e per la sua configurazione normativa, un mezzo preventivo di tutela dell’ambiente: attraverso il suo espletamento in un momento anteriore all’approvazione del progetto dell’opera è possibile salvaguardare l’interesse pubblico ambientale prima che questo venga lesa, o negando l’autorizzazione a realizzare il progetto o imponendo che sia modificato secondo determinate prescrizioni, intese ad eliminare o a ridurre gli effetti negativi sull’ambiente.

La valutazione di impatto ambientale positiva ha natura di “fatto giuridico permissivo” del proseguimento e della conclusione del procedimento per l’autorizzazione alla realizzazione dell’opera. Il parere sulla compatibilità ambientale ha invero un’efficacia quasi vincolante. Il soggetto pubblico o privato che intende realizzare l’opera può soltanto impugnare un eventuale parere negativo.

Nel caso di parere di competenza statale, esso può essere disatteso solo per opere di competenza ministeriale, qualora il Ministro competente non ritenga di uniformarsi e rimetta la questione al Consiglio dei Ministri.

Nel caso di parere di competenza regionale i progetti devono essere adeguati agli esiti del giudizio; se si tratta di progetti di iniziativa di autorità pubbliche, il provvedimento definitivo che ne autorizza la realizzazione deve evidenziare adeguatamente la conformità delle scelte seguite al parere di compatibilità ambientale (art. 7, secondo comma, del D.P.R. 12 aprile 1996).

Oggetto della valutazione sono le conseguenze di un’opera sull’ambiente, nella vasta accezione che è stata accolta nel nostro ordinamento in base all’art. 3 della direttiva 337/1985, agli artt. 6 e 18 della legge 349/1986, e all’allegato I del D.P.C.M. del 27 dicembre 1988.

In particolare secondo tale allegato, lo studio di impatto ambientale di un’opera dovrà considerare oltre alle componenti naturalistiche ed antropiche interessate, anche le interazioni tra queste ed il sistema ambientale preso nella sua globalità.

Le componenti ed i fattori ambientali sono così intesi:

- 1) atmosfera: qualità dell’aria e caratterizzazione meteorologica;
- 2) ambiente idrico;
- 3) suolo e sottosuolo;
- 4) vegetazione flora e fauna;
- 5) ecosistemi;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 12 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- 6) salute pubblica;
- 7) rumori e vibrazioni;
- 8) radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- 9) paesaggio.

L'entrata in vigore del "Codice dell'Ambiente" (D.Lgs n.152 del 3 aprile 2006), concernente disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, VAS, difesa del suolo, lotta alla desertificazione, tutela delle acque e della qualità dell'aria, gestione dei rifiuti ha sostanzialmente riordinato tutta la normativa in campo ambientale definendo un quadro normativo coerente e omogeneo, anche rispetto alle normative europee in vigore. In particolare in materia di VIA, il testo unico, con le varie modifiche introdotte, ha sempre meglio specificato la differenza tra gli interventi da assoggettare a procedura di VIA Statale e Regionale (dal DLgs 4/2008).

Ulteriori modifiche vengono apportate in merito alle soglie dei progetti da sottoporre a procedura di assoggettabilità a VIA, introdotte con DM 30/03/2015 sono state emanate *"Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome"*.

In fine le modifiche più rilevanti al D.Lgs.152/06 sono state introdotte dal Decreto Legislativo 16/06/2017, n. 104 emanato al fine di adeguare la normativa nazionale alla Direttiva n. 2014/52/UE. Fondamentalmente sono state introdotte nuove norme al fine di rendere efficienti le procedure di verifica di assoggettabilità e di Valutazione, in oltre viene meglio disciplinato il ruolo del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo nel procedimento di VIA.

Inoltre in merito agli impianti eolici, il D.Lgs.n.104/2017 introduce la soglia per cui gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW siano sottoposti a VIA statale, per effetto dell'art. 7-bis comma 2 del D.Lgs 152/2006.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Sardegna è la seconda isola del Mediterraneo per estensione, dopo la Sicilia, con una superficie di 24.100,02 km². Con 1.897 km di coste è la Regione italiana con il maggiore sviluppo costiero (la Sardegna e le sue isole minori includono più di un quarto dell'intero sviluppo costiero italiano). E' circondata da 462 isole minori e occupa una posizione centrale nel bacino occidentale del Mediterraneo, trovandosi grosso modo alla stessa distanza (circa 140 km) dalla costa toscana e da quella africana. L'isola si estende in latitudine per circa 270 km e in longitudine per circa 145 km.

La regione Sardegna è caratterizzata da un territorio prevalentemente montuoso, ricco di pianori e gruppi collinari contraddistinti da una disposizione irregolare. La pianura più ampia e più importante è quella del Campidano, che si estende per circa 110 km, dal Golfo di Cagliari a quello di Oristano. Il tratto costiero ha un'estensione di 1800 km. L'isola possiede una valida rete infrastrutturale adibita al trasporto, oggetto di periodiche e puntuali innovazioni e perfezionamenti. Le principali arterie stradali che collegano tra di loro i più importanti centri cittadini sono la Strada Statale 131, 130, 125. Per quanto riguarda i collegamenti oltremare, nella regione sono presenti 3 aeroporti, il principale è quello di Cagliari-Elmas, che si trova in prossimità del centro urbano, seguono per importanza l'aeroporto di Olbia e quello di Alghero. Per ciò che riguarda i collegamenti marittimi, sono assicurati dalla presenza di 5 porti principali ubicati a Cagliari, Golfo Aranci, Porto Torres, Arbatax e Oristano. Il territorio regionale è composto da 337 comuni.

Il parco eolico in progetto si sviluppa interamente nel territorio dell'ambito omogeneo di Paesaggio dalla Regione Sardegna n.27 "Golfo Orientale di Cagliari" appartenente al distretto n.23- "Sette fratelli", solo una porzione del cavidotto interrato di connessione alla sottostazione e la stessa ricadono nel distretto n° 20 – Campidano.

L'ambito verso nord è chiuso dai versanti del sistema montano di Serpeddi, che domina un vasto emiciclo caratterizzato da morfologie collinari pedemontane, solcate in direzione sud dalle vallate del Rio Foxi e del Rio Flumini, dal Rio Corongiu e Sa Pispisa, che costituiscono dei veri e propri corridoi ambientali di penetrazione interna nel massiccio dei Sette Fratelli. Sui rilievi collinari si insediano i centri di Settimo San Pietro, Sinnai e Maracalagonis, in diretta relazione con l'area urbana di Cagliari.

La SS 125 segna i confini tra i territori comunali di Quartu Sant'Elena e Quartucciu a sud e Sinnai e Maracalagonis a nord e, con la strada litoranea (SP 17) e le provinciali 15, 95 e 96, organizza lo spazio secondo una larga maglia viaria, che costituisce la trama di una vastissima area interessata da un processo di diffusione residenziale sul territorio originariamente agricolo, cui ha conferito nel tempo caratteri di insediamento residenziale con connotazioni di tipo urbano. In particolare, l'area dei comuni di Sinnai e Maracalagonis si caratterizzava per il passaggio agricolo legato alla tradizione storica della cultura della vite e del mandorlo. Attualmente si evidenziano criticità legate ad un uso del suolo di destinazione agricola verso altri utilizzi con conseguente frammentazione dei fondi e abbandono delle attività agricole produttive.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

3.1. IL COMUNE DI SINNAI

Il territorio del Comune di Sinnai si estende per circa 225 chilometri quadrati, dal margine orientale del Campidano di Cagliari fino ad abbracciare i rilievi collinari dei versanti occidentali del massiccio del Serpeddi Sette Fratelli per terminare verso la costa meridionale con il territorio di Solanas. Il centro urbano si è sviluppato in posizione collinare a circa 130 metri sul livello del mare. Il comune di Sinnai confina con i seguenti comuni:

Comune Base	Comune Limitrofo	Distanza
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Settimo San Pietro</i>	<i>2,1 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Maracalagonis</i>	<i>3,1 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Soleminis (SU)</i>	<i>5,2 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Quartucciu</i>	<i>6,0 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Dolianova (SU)</i>	<i>8,5 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Burcei (SU)</i>	<i>14,1 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Villasalto (SU)</i>	<i>26,5 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Castiadas (SU)</i>	<i>27,9 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>Villasimius (SU)</i>	<i>32,7 km</i>
<i>Sinnai (CA)</i>	<i>San Vito (SU)</i>	<i>32,9 km</i>

Il clima è determinato dalla posizione geografica e fortemente condizionato dalla vicinanza al mare. Si presenta particolarmente mite nella gran parte dell'anno. Domina la siccità, con piogge incostanti concentrate nell'autunno e nella tarda primavera. La neve è rara (cade quasi esclusivamente sui rilievi montani), come la brina e la nebbia, è invece normalmente presente l'umidità della rugiada notturna. Il vento dominante è il maestrale (bentu estu), fresco e asciutto, con sporadici inserimenti della tramontana. Sono presenti anche il levante (bent'e soli) e, con frequenza e durata minore, lo scirocco (bent'e mari), entrambi portatori di umidità e di pioggia.

3.1.1. Cenni storici

Il Territorio di Sinnai è abitato dall'uomo sin dal neolitico. In periodo nuragico, nell'età del bronzo, vennero eretti numerosi nuraghi (se ne contano 56 circa) e vari villaggi.

Nel medioevo, dopo la dominazione bizantina, Sinnai fece parte del giudicato di Cagliari, nella curatoria del Campidano di Càlari, detta anche di Civita.

A seguito della conquista aragonese del XIV secolo, Sinnai entrò a far parte del Regno di Sardegna intorno al 1324 e venne data in feudo a Berengario Carroz e a sua moglie Teresa Gombau de Entenza a patto che con i redditi del feudo venisse restaurato il castello di San Michele nei pressi di Cagliari. Il paese visse un lungo periodo di decadenza per via dello spopolamento, delle alte tassazioni e delle epidemie di peste.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Il paese venne incorporato nella contea di Quirra, creata nel 1363 dal re d'Aragona Pietro IV e data in feudo ai Carroz. Nel 1603 il feudo fu trasformato in marchesato, ereditato prima dai Centelles e poi dagli Osorio de la Cueva; a questi ultimi fu riscattato nel 1839 con la fine del sistema feudale, per cui divenne un comune amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale.

3.1.2. Ambito Socio- economico e Popolazione

La composizione settoriale della popolazione attiva e la sua modificazione temporale ci permettono di notare come il paese, caratterizzato da un'assoluta prevalenza agricola nel 1951, si presenti nel 2001 con una quota irrisoria degli occupati in questo settore, che durante questo lasso di tempo perde quasi tutti i suoi addetti con un calo particolarmente vistoso verificatosi negli anni Sessanta.

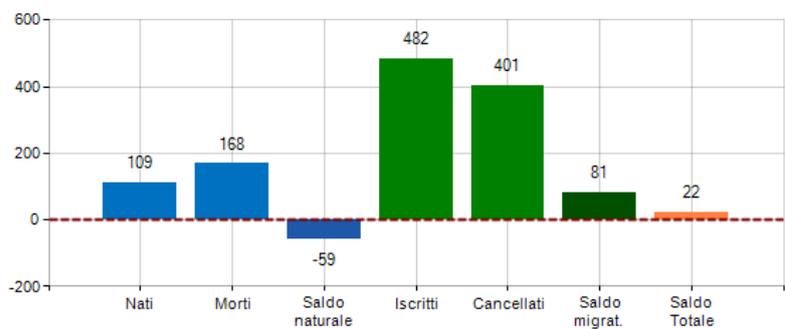
Contemporaneamente a questo processo, notiamo inoltre che il settore terziario è nel 2001 in assoluto quello prevalente, e assorbe addirittura quasi il 70% del totale degli attivi. Discorso diverso per l'industria, che ha avuto un periodo di particolare vitalità in un periodo compreso tra gli anni Sessanta (quando è stata il settore di attività che offriva le maggiori possibilità di occupazione per i sinnaesi) e l'inizio degli anni Ottanta, poi in seguito è andata incontro anch'essa ad un vistoso calo. L'industria però si è manifestata a Sinnai essenzialmente attraverso l'industria di tipo edile, delle costruzioni, che ha sempre avuto un peso nettamente più rilevante rispetto agli altri settori dell'industria.

Il Comune di Sinnai si estende su una superficie di 23391 kmq ed è caratterizzato da una densità abitativa pari a 77,4 ab/kmq. In base agli ultimi dati ISTAT, la popolazione residente al 2021 è pari a 17323 abitanti con un'età media di 44,5 anni.

TERRITORIO		DATI DEMOGRAFICI (ANNO 2021)	
Regione	Sardegna	Popolazione (N.)	17.323
Provincia	Cagliari	Famiglie (N.)	7.065
Sigla Provincia	CA	Maschi (%)	49,7
Frazioni nel comune	10	Femmine (%)	50,3
Superficie (Kmq)	223,91	Stranieri (%)	1,3
Densità Abitativa (Abitanti/Kmq)	77,4	Età Media (Anni)	44,5
		Variazione % Media Annuale (2016/2021)	-0,11

Sinnai presenta una forte crescita demografica a partire dagli anni cinquanta. La popolazione residente passa dai 6736 abitanti del 1951 ai 16730 del 2011,

BILANCIO DEMOGRAFICO



TREND POPOLAZIONE

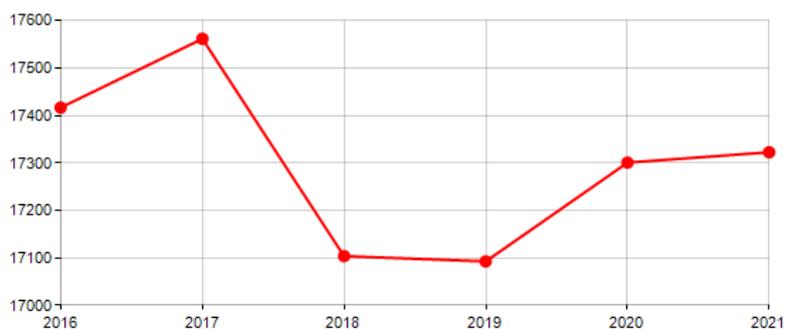


Figura 1 – bilancio demografico (fonte Admin Stat Italia)

3.2. IL COMUNE DI MARACALAGONIS

E' un Comune della Città Metropolitana di Cagliari, che si trova a 82 metri sul livello del mare e conta circa 7914 abitanti.

Il comune di Maracalagonis confina con i seguenti comuni:

Comune Base	Comune Limitrofo	Distanza
Maracalagonis (CA)	Sinnai	3,1 km
Maracalagonis (CA)	Quartucciu	5,6 km
Maracalagonis (CA)	Quartu Sant'Elena	7,2 km
Maracalagonis (CA)	Castiadas (SU)	25,5 km
Maracalagonis (CA)	Villasimius (SU)	29,7 km

3.2.1. Cenni storici

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Il territorio di Maracalagonis è abitato sin dall'eneolitico (III millennio a.C.), in località Cuccuru Craboni è stata scoperta una necropoli della cultura di Monte Claro, utilizzata anche dalle genti della cultura di Bonnanaro (prima età del bronzo).

La civiltà nuragica ha lasciato importanti tracce, sono infatti ancora visibili i resti di numerosi nuraghi. Successivamente vi furono le frequentazioni fenicie e puniche. In località Carroi vennero ritrovate, oltre ai resti di un tempio punico, due statue, in pietra arenaria, del dio Bes, ora conservate al Museo archeologico nazionale di Cagliari. In questo periodo, così come durante la successiva dominazione romana, questa parte di Sardegna era adibita alla coltivazione dei cereali.

Nel medioevo il territorio fece parte del giudicato di Cagliari, inserito nella curatoria del campidano di Calari, detto anche di Civita. A quel tempo erano presenti in quest'area numerosi villaggi di poche decine di abitanti (tra cui Mara e Calagonis). Alla caduta del giudicato di Cagliari (1258) passa sotto il dominio pisano, e dal 1324 sotto quello aragonese. Maracalagonis si costituì proprio in epoca aragonese, dall'unione di due località rurali contigue, "Mara" e "Calagonis", allorché gli abitanti di Calagonis, ormai in stato di abbandono, si trasferirono a Mara.

Mara era un villaggio dedito per lo più alla pastorizia, sito a SSE, tra le montagne di Serpeddi e i Sette Fratelli con i vari nuraghi, ora quasi tutti distrutti dopo essere stati depredati. Di essi si trovano solo alcune tracce nei pressi di Santu Jorgiu (San Giorgio), Sa Spragaxia, Roperi, Perde Casadas, Mizz'e Fonairi, Mizz'e Ganny, Mizz'e Crabittu, S'arri'e Sicci, Cuill'e Lepiri, Sa Dom'e s'Orcu, Scoa Bois, Monti Nieddu, Sirigargius e altri ancora. Erano, e sono tuttora, i principali punti di orientamento e di riferimento.

Calagonis, era un villaggio adiacente a Mara. Qui nell'82 d.C., durante l'episcopato del vescovo Avendrace (in lingua sarda Tenneru), sotto l'imperatore romano Traiano, nacque da padre pagano e morì martirizzato, trafitto con un grosso chiodo in testa, santo Stefano, santo di cui si trovano in paese le reliquie: Il Teschio col chiodo, conservato in una teca, e le altre ossa riposte all'interno del suo simulacro sotto l'altare maggiore nella chiesa parrocchiale a lui consacrata nel 1925 venerato come Santo Patrono di Maracalagonis.

Gli aragonesi nel 1363 incorporarono il paese nella contea di Quirra, istituita dal Re di Aragona Pietro IV e concessa in feudo ai Carroz; nel 1603 la contea fu trasformata in marchesato, feudo prima dei Centelles e poi degli Osorio de la Cueva, ai quali fu riscattato nel 1839 con l'abolizione del sistema feudale.

Dal 1928 al 1946 fu aggregata al comune di Sinnai.

3.2.2. Ambito Socio- economico e Popolazione

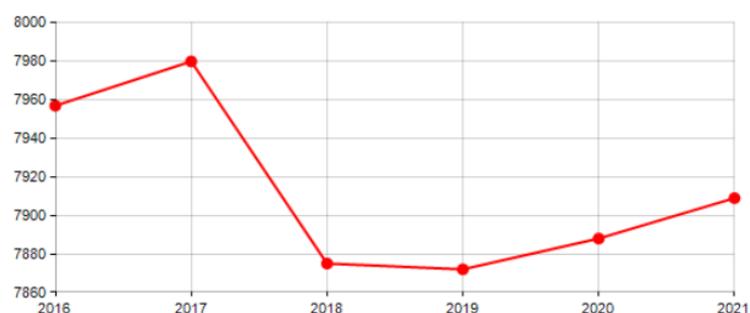
Il Comune di Maracalagonis si estende su una superficie di 101,37 kmq ed è caratterizzato da una densità abitativa pari a 78,00 ab/kmq. In base agli ultimi dati ISTAT, la popolazione residente al 2021 è pari a 7909 abitanti con un'età media di 44,3 anni.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 18 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

TERRITORIO	DATI DEMOGRAFICI (ANNO 2021)
Regione Sardegna	Popolazione (N.) 7.909
Provincia Cagliari	Famiglie (N.) 3.479
Sigla Provincia CA	Maschi (%) 51,0
Frazioni nel comune 6	Femmine (%) 49,0
Superficie (Kmq) 101,37	Stranieri (%) 2,1
Densità Abitativa (Abitanti/Kmq) 78,0	Età Media (Anni) 44,3
	Variazione % Media Annua (2016/2021) -0,12

Maracalagonis presenta una forte crescita demografica a partire dagli anni Sessanta.

TREND POPOLAZIONE



BILANCIO DEMOGRAFICO

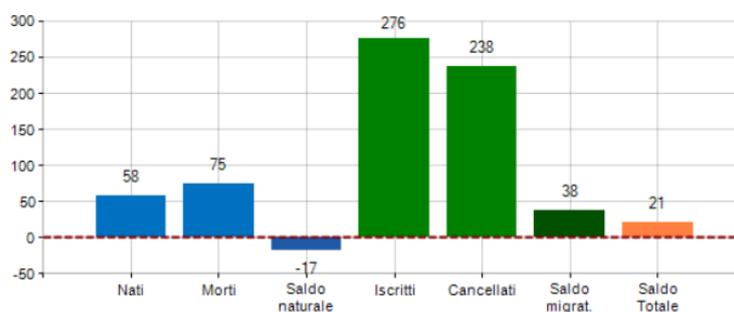


Figura 2 – bilancio demografico (fonte Admin Stat Italia)

3.3. IL COMUNE DI SETTIMO SAN PIETRO

Settimo San Pietro è un comune italiano di 6.930 abitanti, della città metropolitana di Cagliari in Sardegna.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Settimo San Pietro si colloca, tra vigneti e mandorleti, al margine della pianura del Parteolla, caratterizzata da morbidi e antichi rilievi.

A circa 13 km da Cagliari, il territorio si caratterizza per vaste aree pianeggianti e fertili, particolarmente adatti alla pratica dell'agricoltura.

La parte più antica del paese si sviluppa attorno all' incrocio della viabilità principale, con una forma irregolarmente poligonale e la chiesa parrocchiale in posizione centrale.

Il comune di Settimo san Pietro confina con i seguenti comuni, ordinati per distanze crescenti da:

Comune Base	Comune Limitrofo	Distanza
Settimo San Pietro (CA)	Sinnai	2,1 km
Settimo San Pietro (CA)	Selargius	4,2 km
Settimo San Pietro (CA)	Quartucciu	4,2 km
Settimo San Pietro (CA)	Soleminis (SU)	6,2 km
Settimo San Pietro (CA)	Sestu	7,9 km
Settimo San Pietro (CA)	Serdiana (SU)	9,4 km

3.3.1. Cenni storici

L' insediamento umano nel territorio di Settimo San Pietro risale al Neolitico recente. In quell' epoca Settimo era sicuramente un sito di particolare rilievo, ne sono testimonianza i resti di quello che doveva essere il grandioso nuraghe a Cuccuru de Nuraxi, dove furono ritrovati numerosi resti di civiltà nuragica e l'interessantissimo pozzo sacro.

Il nuraghe fu distrutto in epoche più recenti, e i blocchi che lo costituivano furono utilizzati per la costruzione delle case, per chiudere cortili e per costruire le chiese dell 'antico abitato del paese. Con l'invasione dell 'isola da parte dei romani anche Settimo fu occupato dai coloni, e il paese fu dotato di monumenti e servizi.

Lo stesso nome del paese è di origine romana. Infatti, Septimo ab urbe lapide, che significa presso la settima pietra miliare, indicava la distanza che divideva Settimo da Karalis (Cagliari), ossia 7 miglia. Durante il Medioevo, Settimo appartenne al Giudicato di Cagliari, dopo la cui caduta, nel 1257, entrò a far parte dei possedimenti d' oltre mare del Comune di Pisa. Nel 1324, il centro passò agli Aragonesi e Giacomo d' Aragona lo infeudò a Berengario Carroz e alla moglie Teresa Gombal da Enteca, in cambio di una somma di denaro che servì a restaurare il castello di S. Michele a Cagliari.

Nel 1363 fu creata la contea di Quirra, infeudata sempre ai Carroz di San Michele e la Villa di Settimo entrò a farvi parte. La contea di Qirra fu trasformata, nel 1603, in Marchesato.

Ultimi feudatari di Settimo furono i Centellos prima, e gli Osiro poi. A questi ultimi venne riscattato nel 1839.

3.3.2. Ambito Socio- economico e Popolazione

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 20 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Dal punto di vista demografico, stando ai dati statistici del 2021, la città di Settimo san Pietro conta una popolazione di 6.882 abitanti con età media di 44,2 anni e presenta una densità abitativa pari a 295,4 ab/km².

TERRITORIO	DATI DEMOGRAFICI (ANNO 2021)
Regione Sardegna	Popolazione (N.) 6.882
Provincia Cagliari	Famiglie (N.) 2.796
Sigla Provincia CA	Maschi (%) 49,5
Frazioni nel comune 0	Femmine (%) 50,5
Superficie (Kmq) 23,29	Stranieri (%) 0,8
Densità Abitativa (Abitanti/Kmq) 295,4	Età Media (Anni) 44,2
	Variazione % Media Annua (2016/2021) +0,39

Analizzando l'evoluzione demografica del comune di Settimo San Pietro si rileva che dopo una leggera flessione del 2020 il numero di abitanti ha ripreso a crescere nel 2021,

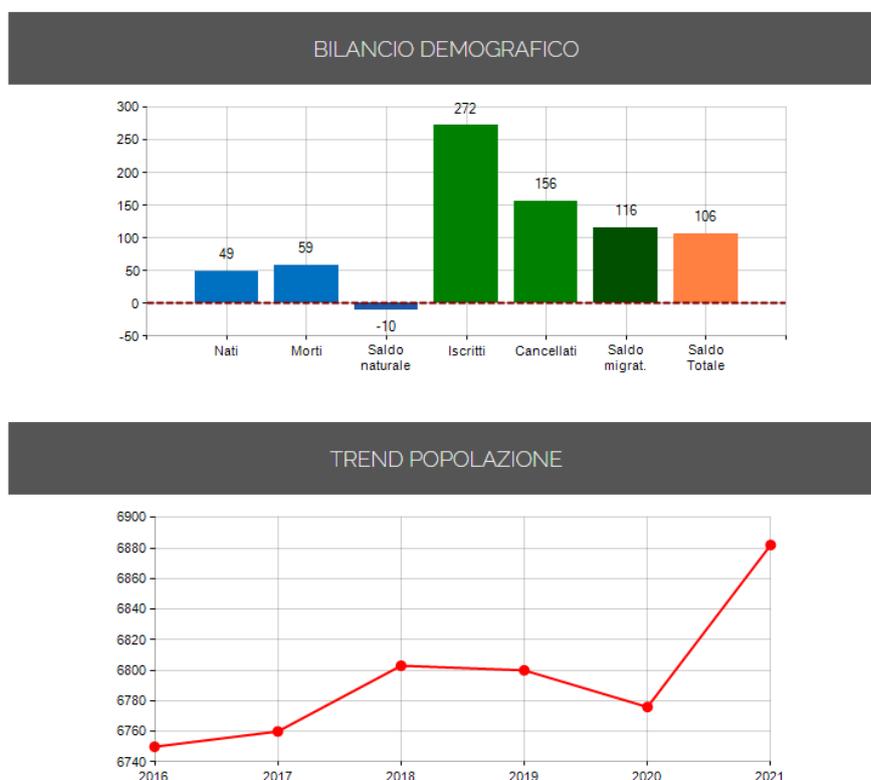


Figura 3 – bilancio demografico (fonte Admin Stat Italia)

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

3.4. IL COMUNE DI SELARGIUS

Selargius è un comune italiano di 28 436 abitanti della città metropolitana di Cagliari, situato nella parte meridionale della Sardegna e conurbato col capoluogo.

Il comune di Selargius confina con i seguenti comuni, ordinati per distanze crescenti da:

Comune Base	Comune Limitrofo	Distanza
Selargius (CA)	Quartucciu	1,0 km
Selargius (CA)	Monsserrato	2,4 km
Selargius (CA)	Settimo San Pietro	4,2 km
Selargius (CA)	Cagliari	5,8 km
Selargius (CA)	Sestu	7,7 km

3.4.1. Cenni storici

È attestato che la zona di Selargius era fortemente popolata già nel periodo pre-nuragico, come testimonia il villaggio eneolitico di Su Coddu di cultura di San Michele di Ozieri e Sub-Ozieri e i villaggi di Cuccuru Matt'e Masonis e Staineddu. All'epoca nuragica appartiene il pozzo sacro di Santa Rosa.

Nei secoli successivi la popolazione si concentrò in due borgate che diedero origine all'odierno abitato: Cellarium (nome con cui i romani chiamavano un deposito di derrate agricole) e Palmas. Quest'ultimo scomparve durante il XIV secolo.

Selargius fece parte del giudicato di Cagliari, nella curatoria del Campidano di Càlari, fino al 1258. Successivamente passò ai pisani, agli aragonesi e per brevi periodi agli arborensi, durante le guerre che contrapposero il Giudicato di Arborea invasore e il Regno di Sardegna, parte della Corona d'Aragona. Nel 1366 Mariano IV d'Arborea costruì nei pressi di Selargius un campo fortificato per bloccare i rifornimenti verso Cagliari.

Dopo anni di guerra, a seguito della vittoria aragonese sugli arborensi, Selargius nel 1324 fu data in feudo dal re d'Aragona Giacomo II il Giusto a Berengario Carroz e a sua moglie Teresa Gombau de Entença. Formatasi nel 1363 la contea di Quirra, sempre feudo dei Carroz, il paese vi fu incorporato. Trasformatasi la contea in Marchesato nel 1603 con i Centelles, fece parte di quest'ultimo e fu compreso nella baronia di San Michele. Dai Centelles passò agli Osorio de la Cueva, ai quali fu riscattato nel 1839 con la fine del sistema feudale.

Il comune di Selargius nel 1928, per virtù dei poteri conferiti al Governo dai Decreti del 1927 e 1928, con Quartucciu, Pirri e Monsserrato, viene aggregato al comune di Cagliari, dal quale nel 1947 viene nuovamente separato.

3.4.2. Ambito Socio-economico e Popolazione

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 22 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

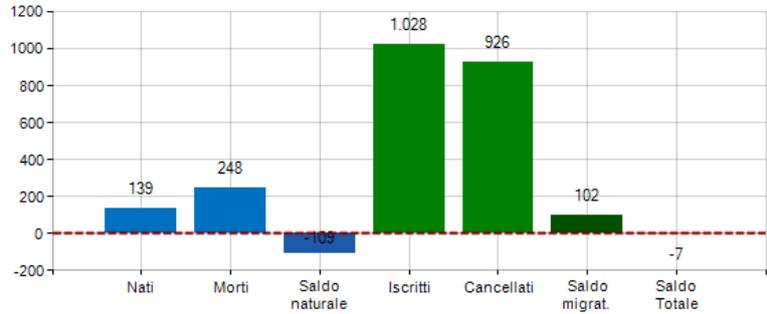
Il tessuto economico della Selargius contemporanea si presenta più articolato e complesso rispetto a quello del borgo agricolo dei secoli passati. Grazie anche alla localizzazione strategica al centro dell'area urbana di Cagliari, Selargius ha visto negli ultimi anni una crescita e una trasformazione della sua Zona Industriale. Centinaia di aziende e cooperative l'hanno scelta per impiantare la sede delle proprie attività produttive e commerciali, in diversi settori. Particolare rilevanza ha assunto il comparto del mobile, dell'arredamento e degli infissi, con la presenza di diverse falegnamerie industriali e artigianali, accanto alle quali sorgono molte e importanti imprese che operano nell'edilizia e nel settore dei materiali e prodotti per le costruzioni. Naturalmente la tradizione agroalimentare del territorio continua con l'attività di diverse aziende che operano nel settore dei prodotti tipici e del lattiero-caseario, mentre cresce il terziario con la commercializzazione e distribuzione di servizi.

Dal punto di vista demografico, stando ai dati statistici del 2021, la città di Selargius conta una popolazione di 28.648 abitanti con età media di 46,4 anni e presenta una densità abitativa pari a 1073,6 ab/km².

TERRITORIO	DATI DEMOGRAFICI (ANNO 2021)
Regione Sardegna	Popolazione (N.) 28.648
Provincia Cagliari	Famiglie (N.) 12.747
Sigla Provincia CA	Maschi (%) 48,2
Frazioni nel comune 2	Femmine (%) 51,8
Superficie (Kmq) 26,68	Stranieri (%) 2,0
Densità Abitativa (Abitanti/Kmq) 1.073,6	Età Media (Anni) 46,4
	Variatione % Media Annuale (2016/2021) -0,18

Analizzando l'evoluzione demografica del comune di Selargius si rileva un decrescita a partire dal 2017, dovuto principalmente ad una migrazione della popolazione.

BILANCIO DEMOGRAFICO



TREND POPOLAZIONE

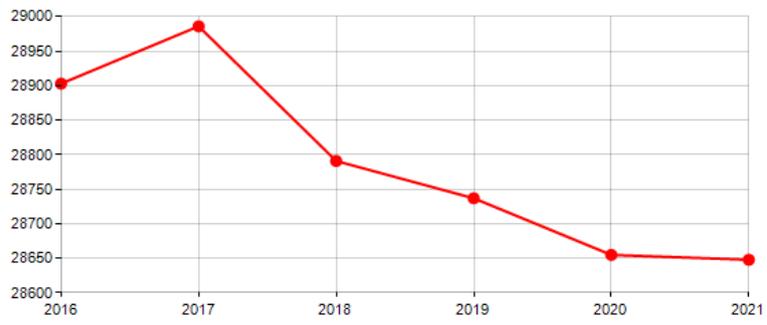


Figura 4 – bilancio demografico (fonte Admin Stat Italia)

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

La situazione ambientale regionale e locale è di seguito sinteticamente descritta facendo riferimento a dieci tematiche: climatologia e studio del vento; ambiente idrogeologico; aria; acqua; suolo e sottosuolo; ecosistemi naturali; vegetazione, flora e fauna; paesaggio; rischio tecnologico; ambiente urbano.

4.2. CLIMATOLOGIA E STUDIO DEL VENTO

Il clima esercita un'influenza particolarmente importante nel quadro fisico come nella sfera biologica del nostro pianeta: è fattore essenziale del modellamento delle forme del paesaggio e determina la distribuzione geografica delle principali formazioni vegetali alle quali è strettamente collegata la fauna, condizionando la vita e le attività dell'uomo.

Ai fini del presente lavoro non si è ritenuto opportuno redigere carte tematiche che, richiedendo una scala piuttosto elevata, avrebbero avuto un carattere indicativo soltanto delle caratteristiche climatiche regionali. Si è preferito, invece, eseguire un dettagliato censimento dei caratteri climatici relativi alla porzione di territorio in esame, sebbene inquadrato secondo dati di più vasta portata.

Per la determinazione delle caratteristiche climatiche dell'area in esame sono state esaminate dettagliatamente: le precipitazioni, le temperature e la frequenza e velocità del vento per direzione di provenienza.

I dati climatici in Sardegna, fino al 2019, sono stati raccolti dalle 53 stazioni che appartenevano alla rete di proprietà del SAR (Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna), dislocate su tutto il territorio regionale e tutte di tipo automatico con trasmissione remota dei dati. La rete, composta interamente da stazioni SIAP 3830, è stata realizzata in due lotti consecutivi, rispettivamente nel 1994 e nel 1996. Le stazioni, seguendo le indicazioni dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale delle Nazioni Unite, erano configurate secondo due tipologie di sensori installati: agrometeorologica e agrosinottica. Il SAR gestiva direttamente altre 8 stazioni di rilevamento automatico, di proprietà di altri Enti oppure dello stesso SAR e installate nell'ambito di collaborazioni e/o progetti. Le convenzioni per la gestione prevedevano solitamente la configurazione, l'acquisizione dei dati e la manutenzione delle centraline di rilevamento.

Nel corso dei dodici mesi compresi tra ottobre 2018 e i primi mesi del 2019 la base dati utilizzata per l'analisi climatologica è cambiata in maniera sostanziale poiché si è avuta la completa dismissione della Rete Meteorologica storica dell'ARPAS, compensata dall'entrata in funzione delle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Meteorologico e Idropluviometrico, finanziata sul POR FERS 2007-2013.

Il clima della Regione Sardegna sta progressivamente variando, così come quello dell'intero pianeta, manifestando in particolare un evidente trend crescente delle temperature massime tale per cui il 2016-2017 risulta essere il più caldo in assoluto, il 2015-2016 il secondo più caldo, il 2014-2015 il terzo più caldo e il 2013-2014 il quinto più caldo di sempre (rispetto alle serie storiche disponibili per la Sardegna). Le temperature massime dell'annata 2016-2017, infatti, risultano di circa +2.3 °C superiori alla media 1971-

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 25 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

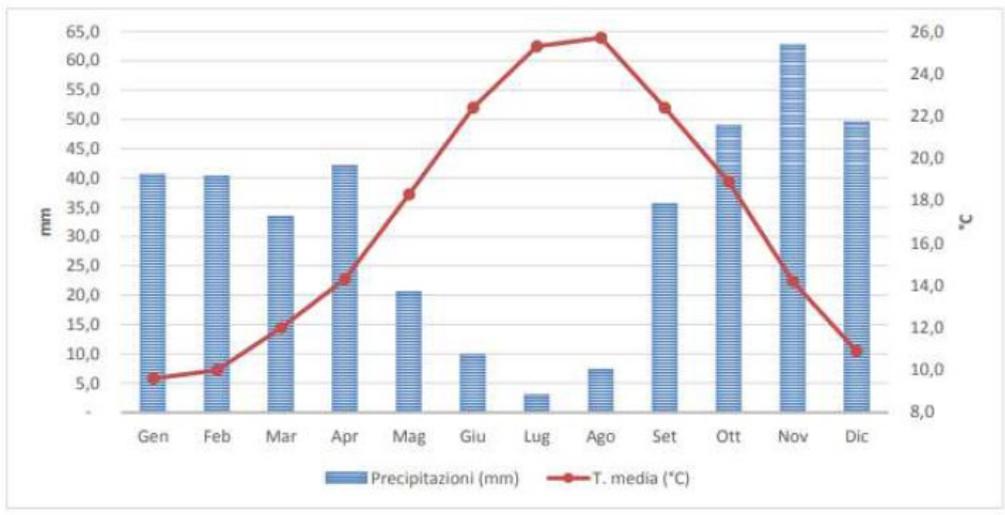
2000. In tale periodo si sono osservate numerose e prolungate onde di calore del bimestre Luglio-Agosto che hanno rappresentato una vera e propria anomalia termica. Il 2019 ha avuto il numero di giornate estive5 più alto di sempre, pari a 2,42 volte la media del trentennio 1971-2000. Considerato che il valore del 2017 è il secondo più alto di sempre, considerato che i due valori successivi appartengono al decennio 2011-2020, ma soprattutto osservando l'andamento nettamente crescente della media mobile decennale, non si può non confermare il trend positivo di questo indicatore del riscaldamento globale.

La stazione metereologica di Cagliari Elmas effettua le rivelazioni per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia e per il servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare. Tale stazione risulta essere la più prossima all'area dell'impianto in progetto; pertanto, anche i dati presi a riferimento provengono dalle misurazioni registrate dalla sua strumentazione.

Indicatori	Mesi												Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
T. media (°C)	9,6	10,0	12,0	14,3	18,3	22,4	25,3	25,7	22,4	18,9	14,2	10,9	17,0
T. max. media (°C)	14,4	15,0	17,1	19,5	23,8	28,2	31,4	31,7	27,9	23,7	18,8	15,5	22,3
T. min. media (°C)	5,4	5,5	7,2	9,4	13,1	16,8	19,7	20,2	17,5	14,1	9,9	6,8	12,1
Giorni di calura (Tmax ≥ 30 °C)	-	-	-	-	1,0	8,6	21,2	23,3	6,0	0,2	-	-	60,3
Giorni di gelo (Tmin ≤ 0 °C)	1,8	0,9	0,4	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,8	4,1
Precipitazioni (mm)	40,7	40,4	33,6	42,2	20,7	10,0	3,1	7,5	35,7	49,1	62,7	49,6	395,3
Giorni di pioggia	7,0	6,0	6,0	7,0	4,0	2,0	1,0	1,0	5,0	6,0	8,0	8,0	61,0
Eliofania assoluta (h/giorno)	4,8	5,8	6,7	7,3	8,7	10,4	11,0	10,3	8,1	6,7	5,0	4,1	7,4

Dati climatologici rilevati dalla stazione meteorologica Cagliari-Elmas (1981-2010)

Come si evince dai dati, si può affermare che in termini generali l'area è caratterizzata da un clima mediterraneo, tipico di gran parte della Sardegna, definito da un periodo di surplus idrico contrapposto a un altro, più lungo, di forte deficit, caratterizzato da elevate temperature. Un clima quasi bi-stagionale, condizionato dalla presenza di due fasi critiche, una invernale per le basse temperature, ed una estiva per la scarsa quantità di precipitazioni disponibili.



Andamento delle temperature medie e precipitazioni mensili (dati stazione Cagliari-Elmas 1981-2010)

I dati relativi alle precipitazioni registrati nella stazione di Cagliari-Elmas nel trentennio preso a riferimento (1981-2010) evidenziano una media annua di 395,3 mm, di gran lungo inferiore alla media delle rilevazioni sul territorio sardo effettuate dalle 14 stazioni gestite dal servizio meteorologico dell'aeronautica militare che riportano 510,5 mm di pioggia media annua.

Stazione meteorologica di riferimento	Precipitazioni (mm)
Fonni	800,7
Alghero Fertilia	590,1
Olbia-Costa Smeralda	582,4
Capo Frasca	578,7
Capo San Lorenzo	578,0
Percasdefogu	564,5
Capo Bellavista	497,9
Alghero-Capo Caccia	495,3
Decimomannu	483,5
Asinara	480,6
La Maddalena-Guardiavecchia	469,1
Cagliari-Elmas	395,3
Carloforte	393,0
Capo Carbonara	237,8
Media rilevazioni 1981-2010	510,5

Precipitazioni medie stazioni metereologiche aeronautica Sardegna (1981 -2010)

L'andamento della piovosità in tutta l'area di indagine è caratterizzato da un andamento prevalentemente bi-stagionale con un periodo di circa sei mesi con elevata piovosità (> 40 mm) e i restanti sei mesi con precipitazioni notevolmente più basse. Il mese con maggiori piovosità risulta essere novembre con 62.7 mm, mentre quello più siccitoso nel mese di luglio con soli 3,1 mm di pioggia medi mensili.

In riferimento alla carta Bioclimatica della Sardegna realizzata da ARPAS e Università di Sassari, l'area del progetto ricade in un Isoclima Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico, secco Superiore e Secco inferiore, Euroceanico attenuato.

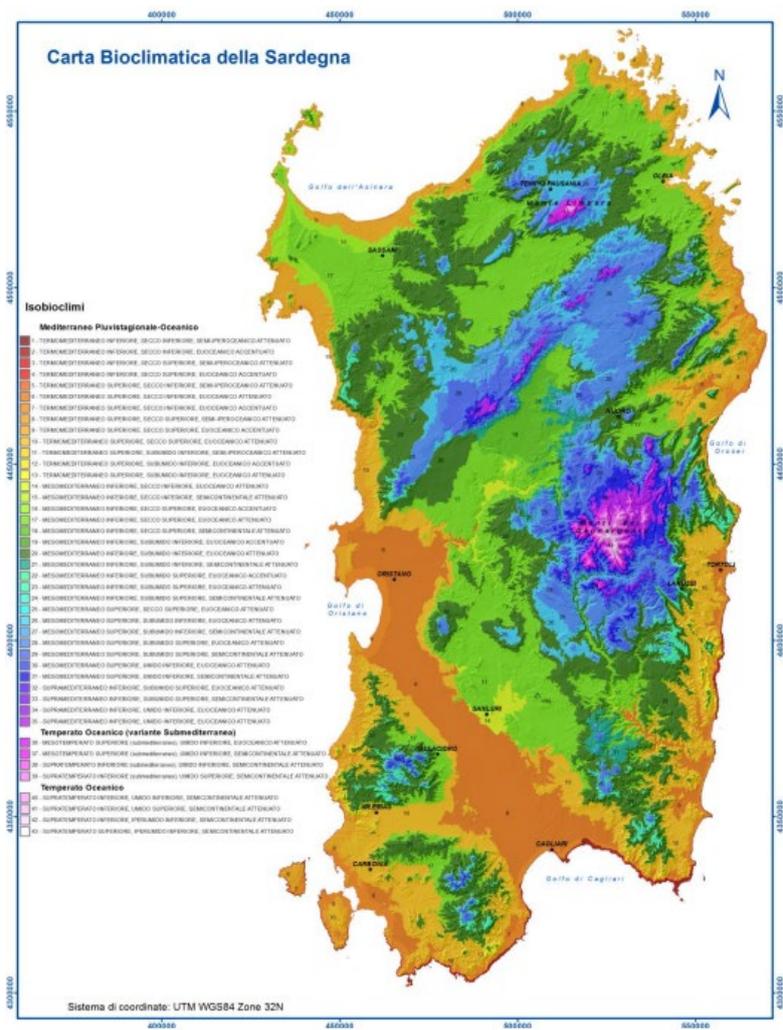


Figura 5 – Carta bioclimatica della sardegna

4.2.1. Studio del vento

Atlante Eolico

Dal 2000 il CESI è impegnato nello sviluppo della Ricerca di Sistema di cui al decreto del Ministero dell'Industria del 26.01.2000, modificato il 17.04.2001.

Il progetto ENERIN, dedicato alle fonti rinnovabili, nella parte che riguarda il settore eolico è specificamente orientato a tracciare un quadro del potenziale delle risorse nazionali sfruttabili.

Tale Atlante fornisce dati ed informazioni sulla distribuzione delle risorse eoliche sul territorio italiano ed individua le aree dove tali risorse possono essere interessanti per lo sfruttamento energetico.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Nella redazione dell'Atlante eolico, l'obiettivo perseguito è stato quello di rappresentare le caratteristiche medie annue del regime di vento complessivo in termini interessanti per lo sfruttamento energetico, che sono poi in grande sintesi la velocità media annua e la produttività di energia nei diversi punti del territorio. In tutto ciò, particolare attenzione è stata rivolta, alla corretta valutazione del contributo dei regimi di vento che concorrono maggiormente dal punto di vista energetico.

Nel merito della valutazione illustrativa dell'indice di ventosità e delle conseguenti determinazioni sulla producibilità specifica ci si è avvalsi della Ricerca di Sistema svolta dal C.E.S.I. - Università degli Studi di Genova (Dipartimento di Fisica) nell'ambito del Progetto ENERIN. L'obiettivo della valutazione è stato quello di verificare il seguente aspetto:

- valutare la producibilità stimata in termini di effettivo interesse da parte delle aziende di settore.

La Ricerca assunta alla base della valutazione ha messo a punto un metodo di stima della ventosità e della conseguente producibilità energetica partendo dalla simulazione di campi di vento attuata mediante modelli matematici che tengono conto, per quanto possibile, degli effetti prodotti da rilievi montuosi ed ostacoli in genere, oltre che della rugosità superficiale del terreno. La simulazione suddetta è stata sviluppata nel corso del 2000 e 2001 dall'Università degli Studi di Genova - Dipartimento di Fisica, che ha utilizzato il proprio modello WINDS (Wind-field Interpolation by Non Divergent Schemes), derivato dal modello capostipite NOABL con l'inserimento di appropriati algoritmi e modifiche finalizzate a migliorarne le prestazioni. Il modello è quindi da ritenersi modello accreditato (secondo quanto indicato dall'art.6 – Criteri tecnici - comma a)) da enti pubblici e/o di ricerca.

Alla messa a punto di tale modello di simulazione hanno contribuito le analisi basate sulla raccolta ed elaborazione dei dati anemometrici disponibili sul territorio (rete anemometrica ENEL-CESI, rete ENEA, rete dei Servizi Meteorologici dell'Aeronautica Militare e quelli reperiti presso reti regionali ed altre reti - ad es. da piattaforme off-shore).

Ai fini dell'interesse specifico per la presente relazione si evidenziano alcuni aspetti determinanti della stima riportata:

- le valutazioni sono state effettuate in particolare attingendo ai dati di velocità della sola mappa a 100 m dal suolo;
- le mappe riportate forniscono localmente dati più rappresentativi per condizioni anemologiche in condizioni orografiche non riparate, il che è sostanzialmente verificato per le opportunità che offrono le aree eleggibili potenziali;
- la producibilità riportata è desunta dalle seguenti condizioni di riferimento: 100m di altezza slt, ed è da intendersi come producibilità teorica, quindi con disponibilità dell'aerogeneratore pari al 100% e senza considerare perdite di energia di alcun tipo. L'utilizzo del dato di producibilità specifica è quello suggerito dalla stessa definizione;
- stima dell'incertezza dei parametri valutati:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 29 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- +/- 1.5-1.6 m/s a 50 m di quota
- +/- 1.6-1.8 m/s a 70 m di quota
- ai fini della producibilità riportata si ricorda che, a parte la precisione del modello di simulazione concorrono alla determinazione reali fattori esterni di natura tecnica (curva di potenza dell'aerogeneratore e regime di funzionamento a Pnom variabili per tipologia e marca);
- il calcolo della producibilità specifica si effettua mediante l'analisi di due curve: la curva di distribuzione della velocità del vento all'altezza di mozzo e la curva di potenza dell'aerogeneratore di interesse, pure espressa normalmente in funzione della velocità del vento all'altezza di mozzo. Una valutazione accurata richiede ovviamente una conoscenza altrettanto accurata delle due curve.

L'analisi delle mappe riportate individua come eleggibile il contesto territoriale individuato. I valori di riferimento per la velocità media del vento e la producibilità specifica sono desunti dall'atlante eolico della RSE, considerando una griglia formata da riquadri di 1,4 x 1,4 km, che consentono di riportare le seguenti considerazioni finali:

Per l'area riferita alla WTG01, WTG02

- velocità media del vento a 100 m = 6,25508 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3459,96 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG03

- velocità media del vento a 100 m = 6,46797 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3631,32 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG04, WTG08

- velocità media del vento a 100 m = 5,93667 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3209,87 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG05, WTG06

- velocità media del vento a 100 m = 5,68882 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 2944,85 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG07, WTG10, WTG12

- velocità media del vento a 100 m = 6,17739 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3379,50 MWh/MW

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Per l'area riferita alla WTG09, WTG13

- velocità media del vento a 100 m = 6,67715 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3724,26 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG11, WTG17

- velocità media del vento a 100 m = 5,89502 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3124,04 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG14

- velocità media del vento a 100 m = 6,75720 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3793,86 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG15

- velocità media del vento a 100 m = 6,35315 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 3444,45 MWh/MW

Per l'area riferita alla WTG16

- velocità media del vento a 100 m = 7,01406 m/s
- producibilità specifica stimata a 100 m = 4138,10 MWh/MW

A tale stima hanno fatto seguito ricerche di settore per verificare la reale fattibilità degli impianti pur con le considerazioni di tutela precedentemente dette. I riscontri avuti consentono di individuare, come area eleggibile dal punto di vista del criterio tecnico rappresentato dall'indice di ventosità, il territorio indicato.

La velocità del vento cresce, quindi, con l'aumentare della quota secondo la legge logaritmica. In base ai rilevamenti effettuati nella zona interessata, desunti i valori di rugosità del terreno e valutata la classe di stabilità atmosferica di Pasquill-Gifford di appartenenza, si è stimato il valore medio annuo della velocità del vento alla quota di 114 m, cioè in corrispondenza del mozzo degli aerogeneratori.

Di seguito sono riportate le figure inerenti alla velocità del vento, con relativa legenda, per il sito di interesse ad una altezza di 50, 100 e 150 m s.l.t.

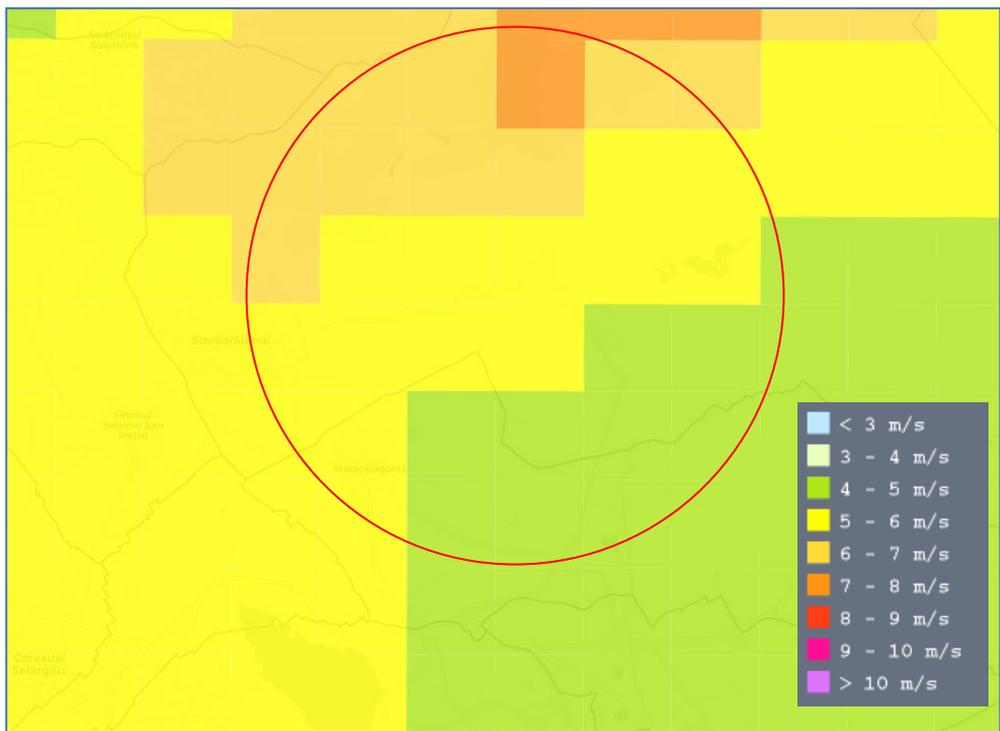


Figura 6 - velocità del vento a 50 m s.l.t.

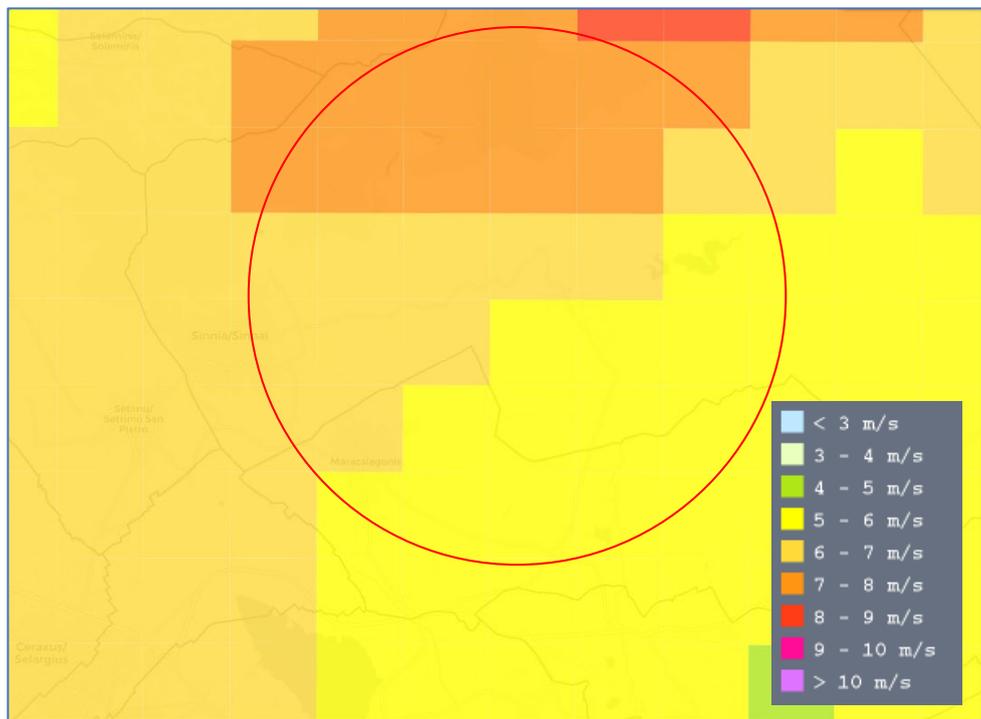


Figura 7 - velocità del vento a 100 m s.l.t.

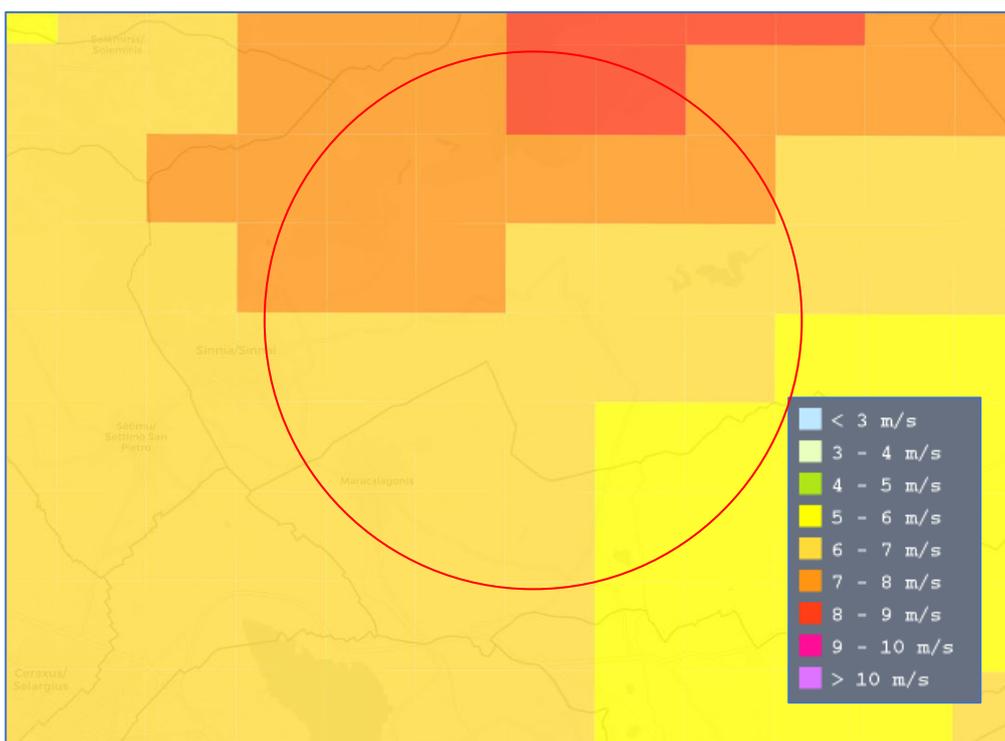


Figura 8 - velocità del vento a 150 m s.l.t.

Direzione prevalente del vento

La variabilità della direzione del vento è fortemente influenzata dalla micrometeorologia del sito. Siti posti a bassa quota e nei pressi di fasce costiere risentono delle brezze di mare e di brezze di terra locali, che generano una rosa dei venti molto meno articolata rispetto a siti posti a quote intermedie, dove le brezze di pendio e di valle inducono una variazione nella direzione del vento rilevante.

Di seguito si riportano le direzioni prevalente del vento, per il sito in esame, alle diverse altitudini.

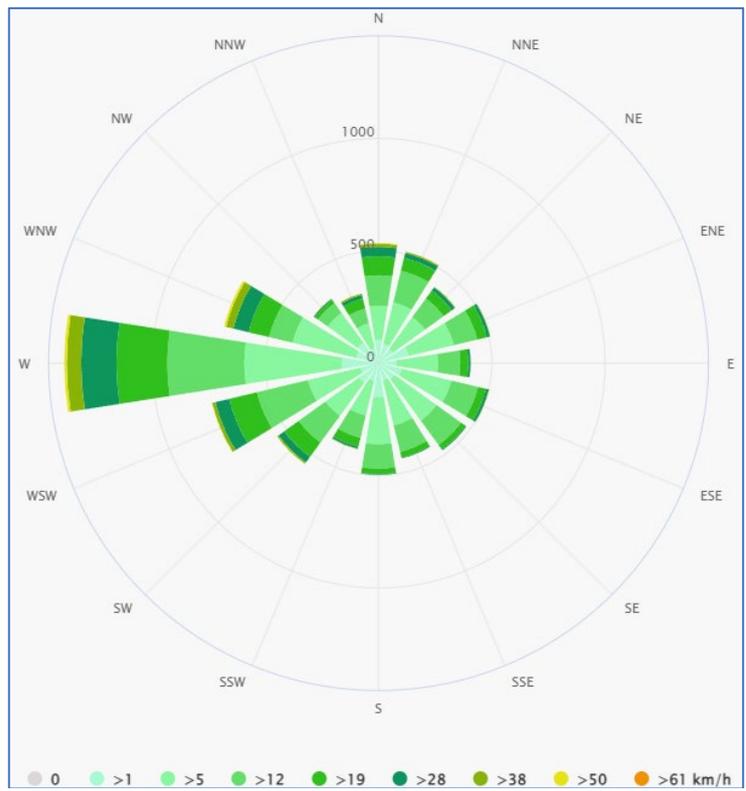


Figura 9 - Rosa dei Venti comune di Sinnai - Direzione prevalente del vento

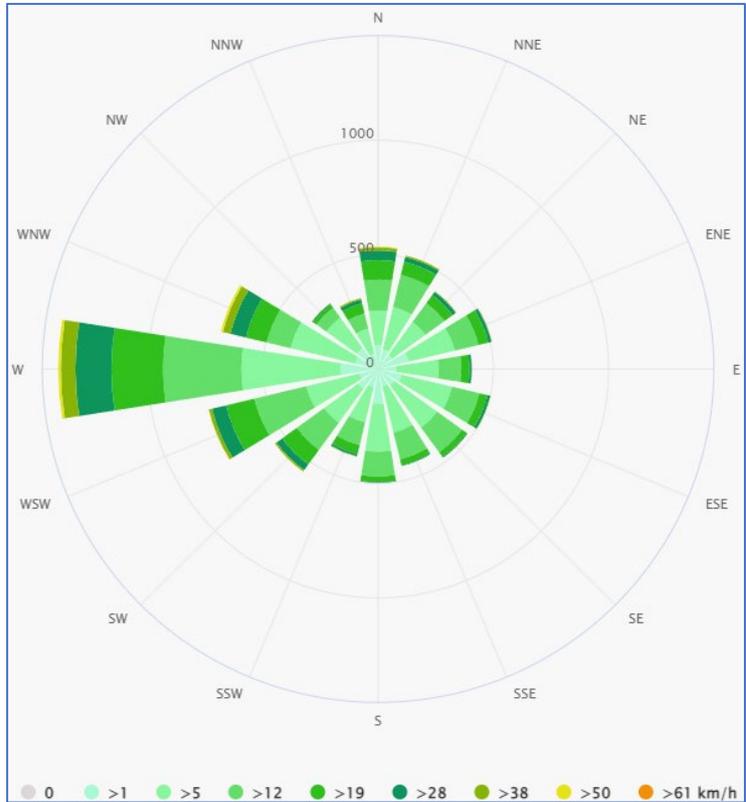


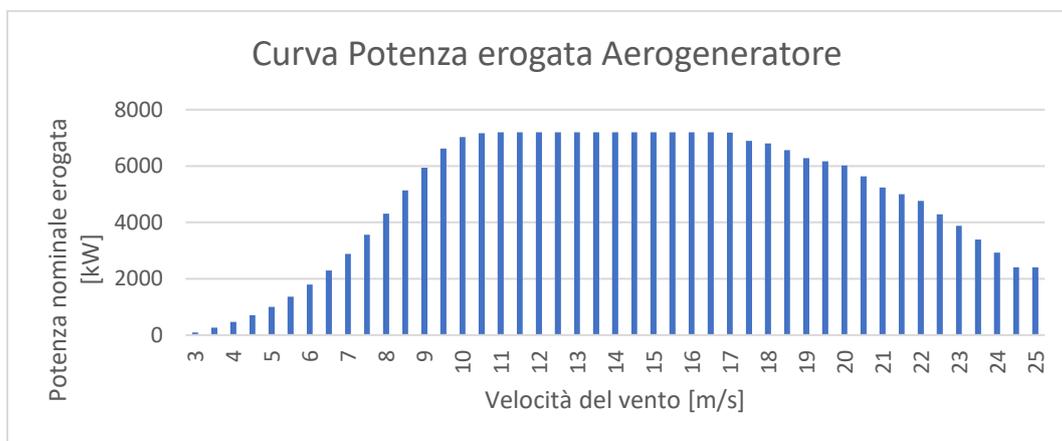
Figura 10 - Rosa dei Venti comune di Maracalagonis - Direzione prevalente del vento

4.2.2. Densità dell'aria

La densità media dell'aria è stata stimata dalla quota media di installazione degli aerogeneratori e dalla temperatura media annua della area di intervento. Data una quota di 100 m sul livello del mare ed una temperatura di 15°C la densità genericamente può essere approssimata a 1,221 kg/m³.

4.2.3. Curva di potenza aerogeneratore

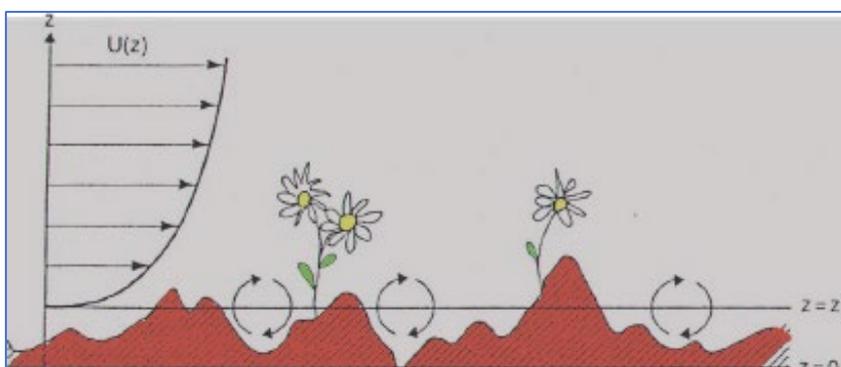
La turbina individuata per la costruzione dell'estensione del parco eolico è la V 172 – 7,2 MW della Vestas o similari, con potenza nominale di 7,2 MW ed altezza mozzo 114 m, diametro del rotore 172 m. Da foglio di calcolo interno si riporta la curva di potenza del singolo aerogeneratore.



4.2.4. Modellazione rugosità

Il flusso del vento risente della rugosità del terreno. La riduzione di velocità che l'intensità del vento subisce nell'avvicinarsi al suolo può essere descritta da una legge di tipo logaritmica, la cui applicazione richiede la conoscenza a priori di due parametri:

z_0 che rappresenta la tipologia del suolo. È chiamata altezza di rugosità e può essere rappresentata come la dimensione media dei vortici causati dalle irregolarità morfologiche del profilo del terreno (è come se il punto iniziale del profilo logaritmico fosse ad una distanza z_0).



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori sono costituite principalmente da terreni destinati principalmente a seminativi semplici non irrigui. Le case sono sparse e di altezza inferiore ai 10 m. Per la classificazione del territorio si è fatto riferimento alla tabella seguente:

Terreno	Classe di Rugosità	Z ₀ [m]
- superfici d'acqua, superficie sabbiosa, nevosa, terreno nudo liscio, zone aeroportuali e stradali erba falciata	0	Da 10 ⁻⁴ a 10 ⁻²
- Zone di campagna con poche case sparse, alberi, case di campagna che consentono la vista dell'orizzonte	1	Da 3 10 ⁻² a 5 10 ⁻¹
- Case che coprono la vista dell'orizzonte	2	Da 7 10 ⁻² a 10 ⁻¹
- Molti alberi e/o arbusti, fasce con effetto barriera, sobborghi	3	Da 3 10 ⁻¹ a 7 10 ⁻¹

4.2.5. Modellazione effetto scia

La quantificazione dell'effetto scia, riduzione della velocità in corrispondenza del mozzo della turbina posteriore ad un'altra rispetto alla direzione di provenienza del vento, è stato fatto utilizzando il modello Jensen. La costante di decadimento della velocità è stata selezionata al valore standard di 0,075 m. Tale modello permette di calcolare l'efficienza del parco tenendo conto della sovrapposizione della singola scia.

4.2.6. Riepilogo delle perdite

Tipologie perdite	Origine	Perdita (%) DE/E	Fattore correttivo delle perdite (Lfi)
Disponibilità (turbine)	Stima	2	0.98
Disponibilità (sottostazione e linee interne)	Stima	0.5	0.995
Disponibilità (Rete di distribuzione)	Stima	1	0.99
Elettriche (in bassa tensione)	Stima	0.5	0.995
Elettriche (nelle linee interne)	Stima	2	0.98
Turbolenza (influenza sulla curva di potenza)	Stima	0.5	0.995
Sporcamento pale (ghiaccio + degrado)	Stima	0.3	0.997
Controllo (isteresi per alta velocità)	Stima	0.6	0.994
Fermo per alta velocità	Calcolato	0	1
Fermo preventivo	Stima	0	1
Topografia	Stima	0	0.98
Wind Shear	Stima	2	1
Crescita degli alberi	Stima	0	1

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Prodotto	0.9096
----------	--------

4.2.7. Produttività e calcolo delle ore equivalenti

La seguente sezione mostra il sommario dei risultati basati, sulle specifiche statistiche di Weibull, sui dati meteorologici, sui dati anemometrici. I calcoli sono stati eseguiti con i metodi in precedenza descritti tenendo in conto anche delle perdite.

N° Generatori Previsti	17
Potenza Nominale	7,2 MW
Altezza Torre	114 m
Diametro Rotore	172 m

I valori della potenza in uscita e del coefficiente di spinta garantiti dal costruttore in funzione della velocità media del vento all'altezza del mozzo e per una densità dell'aria pari a 1,221 kg/m³ sono i seguenti:

Velocità del vento [m\s]	Potenza [KW]	Coef. Spinta [Ct]
3	91	0,28
3,5	265	0,37
4	467	0,41
4,5	707	0,44
5	1002	0,45
5,5	1359	0,45
6	1789	0,46
6,5	2294	0,46
7	2884	0,46
7,5	3558	0,46
8	4314	0,46
8,5	5134	0,45
9	5946	0,44
9,5	6624	0,42
10	7031	0,40
10,5	7167	0,37
11	7198	0,35
11,5	7200	0,32
12	7200	0,29

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

12,5	7200	0,26
13	7200	0,23
13,5	7200	0,21
14	7200	0,18
14,5	7200	0,17
15	7200	0,15
15,5	7200	0,14
16	7200	0,12
16,5	7200	0,11
17	7190	0,10
17,5	6889	0,09
18	6797	0,09
18,5	6568	0,08
19	6280	0,07
19,5	6171	0,06
20	6021	0,06
20,5	5637	0,05
21	5236	0,05
21,5	5002	0,04
22	4767	0,04
22,5	4289	0,03
23	3873	0,03
23,5	3387	0,02
24	2924	0,02
24,5	2404	0,02
25	2404	0,02

Poiché la potenza estraibile da un flusso eolico è direttamente proporzionale alla densità dell'aria, nel caso in cui essa, nelle aree relative al sito in questione, si scosti dal suddetto valore standard è necessario correggere le curve di potenza e del coefficiente di spinta in riferimento alla densità realmente rilevata.

In relazione alle caratteristiche degli aerogeneratori, ai dati anemometrici e in base alla resa degli stessi, in linea generale si è desunta, tramite fogli di calcolo interni per ogni aerogeneratore, la produttività energetica il cui limite massimo si attesta intorno ai 17.640 MWh/anno (comprensiva di perdite effetto scia) in funzione al totale di ore equivalenti annue pari a 2.450 (monte ore teorico massimo).

4.3. RISORSE IDRICHE

4.3.1. Acque superficiali

Le analisi concernenti i corpi idrici riguardano la caratterizzazione qualitativa e quantitativa nell'area di influenza del parco che contribuiscono alla conformazione morfologica del paesaggio generale.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'idrografia dell'area in esame è inserita all'interno di un'area vasta che è compresa nell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Flumini Mannu e del Cixerri che ha un'estensione pari a 3566 km².

In particolare l'area di interesse appartiene al bacino del Riu Solanas che si estende per un areale di 33,73 km² con un andamento orientato NNE-SSW.

Tale U.I.O. è delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus-Gerrei, a Ovest dai massicci dell'iglesiente e del Sulcis e a Sud dal Golfo di Cagliari.

L'altimetria è variabile dai 1236 m s.l.m. del Monte Linas sino al livello del mare nelle aree costiere.

I corsi idrici si presentano tutti a carattere torrentizio con portate massime che si verificano nei mesi da Ottobre a Marzo e periodi di secca durante i mesi estivi ad eccezione dei due corsi principali da cui prende nome l'omonima U.I.O. lungo i cui percorsi sono presenti anche degli invasi artificiali.

Per quanto concerne le forme relative ai corsi idrici essi presentano pendenze elevate nelle aree sorgive prima di attraversare parte della pianura del Campidano centro-settentrionale.



Figura 11 - Unità Idrografica Omogenea del Flumini Mannu e del Cixerri

Laddove affiorano materiali granulari più o meno addensati a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa è lecito ritenere che, dove si rinvenivano strati di argille più o meno compatte, stagionalmente si possa instaurare una circolazione idrica superficiale, che si esaurisce prevedibilmente nel periodo estivo.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.3.1. Acque sotterranee

Nell'area che si caratterizza per la presenza di depositi alluvionali poggianti sulle litologie marnose del miocene, non si evidenzia la presenza di una falda superficiale sebbene i depositi alluvionali abbiano le peculiari caratteristiche di porosità e permeabilità determinanti per poter costituire un acquifero.

L'acquifero freatico produttivo e maggiormente sfruttato si individua nel complesso delle litologie arenacee che costituiscono la base della Successione sedimentaria marina del Miocene. Le sabbie e le arenarie stratificate e spazialmente estese, costituiscono il litotipo ideale per ospitare un acquifero, sono infatti caratterizzate da permeabilità primaria per porosità e fessurazione medio-alta.

Nell'area che si caratterizza per la presenza in affioramento di marne e marne arenacee (Marne di Gesturi), non si evidenzia la presenza di una falda superficiale; infatti, le rocce mioceniche marnoso argillose sono ben conosciute per la loro sostanziale impermeabilità che non consente che in esse si stabiliscano acquiferi.

Nell'area in cui si rinvengono le formazioni carbonifere si esclude la presenza di acquiferi per la loro bassa permeabilità

4.4. ARIA

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con qualità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati" (D.P.R. 203/88).

Il tema ambientale "aria", a scala locale, è stato analizzato alla luce delle criticità ambientali del territorio, determinate da fattori antropici, quali le aree urbane, le infrastrutture stradali, le attività agricole e gli insediamenti produttivi.

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria risale al settembre del 2005. Oggetto del piano è l'inventario regionale delle sorgenti di emissione in atmosfera, la valutazione della qualità dell'aria, l'individuazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi, nonché una proposta di zonizzazione e l'individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di risanamento di cui al d.lgs. n. 351/1999 (abrogato dal d.lgs. n. 155/2010).

Nel 2013, (delibera n. 52/19 del 10 dicembre 2013) ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso il documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale".

Successivamente, la Regione Sardegna (delib.g.r. 1/3 del 10 gennaio 2017), ha emanato il nuovo piano di qualità dell'aria "Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (sensi del d.lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.)", la cui attuazione consentirà di ridurre le emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria, il consumo di risorse, nonché di limitare le emissioni di gas climalteranti.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 40 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

La “Zonizzazione del Territorio e Classificazione di Zone e Agglomerati” ha suddiviso il territorio regionale in zone e agglomerati omogenei dal punto di vista della qualità dell’aria ambiente.

La metodologia seguita è quella indicata nel D.Lgs No. 155/2010, Artt. 3 e 4, che, analizzando il territorio sardo per singolo Comune, ha individuato zone ed agglomerati prendendo in considerazione l’orografia, la climatologia, la distribuzione demografica e, in maniera più significativa, la quantità di emissioni derivante dal censimento regionale delle fonti di emissione. Le zone sono state poi classificate tenuto conto dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio della qualità dell’aria gestita da ARPAS.

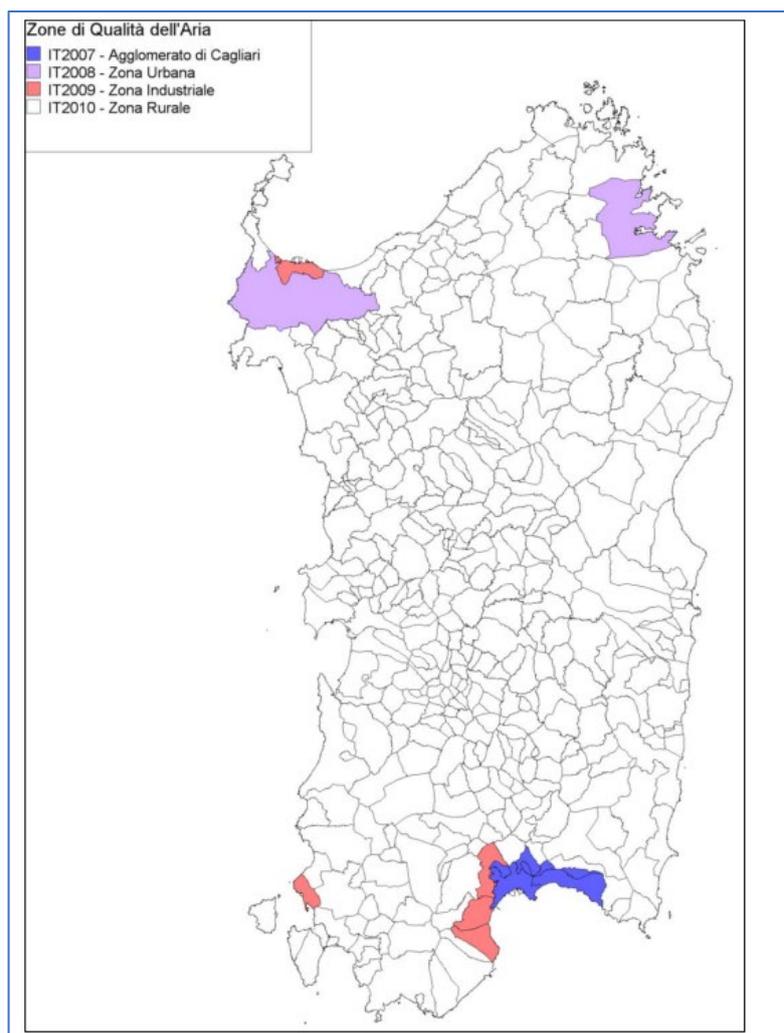


Figura 12 – Zone di qualità dell’aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

La zonizzazione si basa sui valori di concentrazione relativamente agli inquinanti PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P, e O3.

La qualità dell’aria

I principali inquinanti dei quali si deve tenere conto e che influenzano la qualità dell’aria, sono:

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Gli ossidi di azoto (NO)

Le principali sorgenti di NOx in atmosfera sono il traffico autoveicolare e le attività industriali legate alla produzione di energia elettrica ed ai processi di combustione.

Gli effetti tossici degli NOx sull'uomo, in forme di diversa gravità, si hanno a livello dell'apparato respiratorio.

Gli NOx sono altresì responsabili dei fenomeni di necrosi delle piante e di aggressione dei materiali calcarei.

Gli ossidi di zolfo (SOx)

Gli ossidi di zolfo si producono nella combustione di ogni materiale contenente zolfo. Gli ossidi di zolfo sono, insieme agli ossidi di azoto, i maggiori responsabili dei fenomeni di acidificazione delle piogge.

Le principali sorgenti di SOx sono gli impianti di combustione di combustibili fossili a base di carbonio, l'industria metallurgica, l'attività vulcanica.

L'esposizione ad SOx genera irritazioni dell'apparato respiratorio e degli occhi nell'uomo, fenomeni di necrosi nelle piante e il disfacimento dei materiali calcarei.

Il Particolato atmosferico

Il particolato è un miscuglio di particelle solide e liquide di diametro tra 0,1 e 100 µm. La frazione con diametro inferiore a 10 µm viene indicata come PM10.

Le principali sorgenti di particolato sono: i processi di combustione, le centrali termoelettriche, le industrie metallurgiche, il traffico, i processi naturali quali le eruzioni vulcaniche.

Il particolato arreca danni soprattutto al sistema respiratorio. Tali danni sono dovuti, in maniera rilevante, alle specie assorbite o adsorbite sulle particelle inalate.

Il monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio, inquinante tipicamente urbano, è una sostanza altamente tossica poiché, legandosi all'emoglobina, riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno arrecando danni all'apparato cardiovascolare.

L'ozono (O3)

L'ozono è un inquinante secondario, che si forma in atmosfera dalla reazione tra inquinanti primari (ossidi di azoto, idrocarburi) in condizioni di forte radiazione solare e temperatura elevata.

Mentre l'ozono stratosferico esercita una funzione di protezione contro le radiazioni UV dirette sulla Terra, nella bassa atmosfera può generare effetti nocivi per la salute umana, con danni all'apparato respiratorio che, a lungo termine, possono portare ad una diminuzione della funzionalità respiratoria.

I metalli pesanti

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 42 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

I metalli pesanti presenti in atmosfera derivano dai processi di combustione e dalla lavorazione industriale dei metalli.

Le elevate concentrazioni registrate nelle aree urbane sono dovute alle emissioni da traffico veicolare. Essi tendono ad accumularsi nei tessuti del corpo umano o a sostituirsi ad altri elementi essenziali, arrecando danni a volte gravi come nel caso del piombo che limita il corretto funzionamento del sistema nervoso, dei reni e dell'apparato riproduttivo.

Il benzene

Le maggiori sorgenti di esposizioni al benzene per la popolazione umana sono il fumo di sigaretta, le stazioni di servizio per automobili, le emissioni industriali e da autoveicoli. Il benzene è classificato come carcinogeno umano conosciuto, essendo dimostrata la sua capacità di provocare la leucemia.

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli IPA si formano in seguito alla combustione incompleta di materiale organico contenete carbonio.

Le principali sorgenti di immissione in atmosfera sono: gli scarichi dei veicoli a motore, il fumo di sigarette, la combustione del legno e del carbone.

Il più pericoloso tra gli IPA, è considerato il benzo[a]pirene essendo, presumibilmente, responsabile del cancro polmonare.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Sardegna è stata progettata e realizzata in un periodo di tempo relativamente lontano (approssimativamente nel decennio 1985 - 1995), secondo logiche che la normativa ha successivamente modificato profondamente. Le ultime modifiche sono relative alla Delibera del 7

Novembre 2017, n. 50/18, con la quale la Giunta regionale ha approvato definitivamente il progetto che ha l'obiettivo di definire gli strumenti necessari e la modalità di utilizzo della strumentazione delle stazioni di misura, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna ai sensi del D.Lgs n. 155 del 13.08.2010 e secondo le linee guida del D.M. Ambiente 22 Febbraio 2013 "Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria".

Di conseguenza, ad integrazione dei punti fissi di misura, sono state individuate le modalità di utilizzo delle tecniche di modellizzazione e simulazione e le esigenze per la realizzazione di campagne di misura con l'ausilio di mezzi mobili, qualora queste si rendessero necessarie.

Sulla base della metodologia utilizzata, nel rispetto dei criteri di economicità, efficienza ed efficacia, è stato individuato il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, che costituisce la Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

L'adeguamento della rete ha previsto pertanto un programma graduale di dismissione delle stazioni che non

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

rientrano nella rete regionale di valutazione sopra citata, e nel contempo l'installazione di idonea strumentazione di misura, anche per la determinazione dei metalli e del benzo(a) pirene nel PM10, presso alcune stazioni che ne erano sprovviste.

L'assetto della rete di monitoraggio regionale relativo all'anno 2022 è riepilogato nella seguente tabella:

Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1 - CENMO1 - CENQU1
Zona Urbana - Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS16
Zona Urbana - Olbia	CENS10 - CEOLB1
Zona Industriale - Assemini	CENAS8 - CENAS9 - CENAS6
Zona Industriale - Sarroch	CENSA2 - CENSA3
Zona Industriale - Portoscuso	CENPS4 - CENPS6 - CENPS7
Zona Industriale - Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)	CENPT1 - CENSS3 - CENSS4 - CENSS2
Zona Rurale - Sulcis-Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENNF1
Zona Rurale - Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3
Zona Rurale - Oristano	CESG11 - CENOR1 - CENOR2
Zona Rurale - Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Zona Rurale - Sardegna Centro-Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENSN1
Zona Rurale - Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Figura 13 – Rete di monitoraggio regionale (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2022)

Le stazioni di misura più prossime all'area di progetto sono quelle dell'Agglomerato di Cagliari, ma non sono ovviamente rappresentative dell'area di progetto.

La configurazione strumentale è descritta nella successiva tabella, nella quale è precisato il tipo di misurazioni disponibili:

Area	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM10	SO ₂	PM2,5
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENMO1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓		✓	✓	✓	✓	

Figura 14 – Configurazione strumentale (fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2022)

Nell'agglomerato di Cagliari, la Rete regionale è costituita dalla stazione di traffico di Cagliari, Via Cadello (CENCA1), e dalle stazioni di fondo di Monserrato, Via Sant'Angelo (CENMO1), e Quartu S. E., Via Perdalonga (CENQU1). Tutte le stazioni sono rappresentative dell'area e appartengono alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

Nell'ambito del progetto reti speciali, in attuazione del D.M. Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Monserrato è stata inserita nella Rete Nazionale per la misurazione dei precursori dell'ozono.

Sono stati registrati i seguenti superamenti, senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento nella stazione CENQU1;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 17 superamenti nella stazione CENCA1, 28 nella CENMO1, e 9 nella CENQU1.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Il benzene (C₆H₆) presenta una media annua che varia tra 0,5 µg/m³ (CENMO1) e 0,9 µg/m³ (CENCA1), che rispettano il limite di legge di 5 µg/m³. I valori medi sono stabili rispetto agli anni precedenti con un andamento dei dati decennali in evidente riduzione.

Il monossido di carbonio (CO) ha massime medie mobili di otto ore che variano da 1,4 mg/m³ (CENMO1) a 1,6 mg/m³ (CENCA1). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), le medie annue sono comprese tra 10 µg/m³ (CENMO1) e 23 µg/m³ (CENCA1), mentre i massimi valori orari tra 76 µg/m³ (CENQU1) e 131 µg/m³ (CENCA1), senza superamenti normativi. La stazione CENCA1 evidenzia solitamente valori e andamenti decisamente più elevati e tipici di una stazione di traffico. I dati annuali, sebbene in rialzo, mostrano nel decennio una tendenza alla riduzione delle concentrazioni.

L'ozono (O₃) ha una massima media mobile di otto ore che varia tra 91 µg/m³ (CENCA1) e 129 µg/m³ (CENQU1); la media oraria massima mostra valori tra 99 µg/m³ (CENCA1) e 156 µg/m³ (CENQU1), rimanendo così al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In attinenza al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione normativa, con superamenti molto limitati nella stazione CENQU1.

In relazione al PM₁₀, le medie annuali oscillano tra 19 µg/m³ (CENQU1) e 29 µg/m³ (CENMO1), mentre le medie giornaliere massime sono comprese tra 109 µg/m³ (CENCA1) e 133 µg/m³ (CENMO1). Le medie annuali e i superamenti giornalieri, entrambi stazionari rispetto allo scorso anno, rispettano i limiti normativi (rispettivamente di 40 µg/m³ e di 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte nell'anno civile).

Il PM_{2,5} è monitorato da 2 stazioni: le medie annuali variano tra 6 µg/m³ (CENMO1) e 12 µg/m³ (CENCA1). Le concentrazioni annuali rilevate si mantengono entro il limite di legge di 25 µg/m³. È evidente la continua riduzione dei livelli nella stazione di traffico CENCA1, riportando le misure su valori di poco superiori a 10 µg/m³, simili a quelli registrati prima del periodo più critico 2018 – 2019.

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), le massime medie giornaliere non superano i 5 µg/m³, mentre le massime medie orarie oscillano tra 8 µg/m³ (CENCA1 e CENQU1) e 22 µg/m³ (CENMO1). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge.

In relazione alle concentrazioni di inquinanti nella frazione PM₁₀ del particolato atmosferico, quali As, Cd, Hg, Ni, Pb e BaP, dal momento che le modalità di gestione dei campioni, del campionamento e dell'analisi dei campioni sono significativamente diverse rispetto al monitoraggio degli altri parametri automatici (inquinanti gassosi e PM), le valutazioni relative sono trattate separatamente nei paragrafi 14, 15 e 16 della presente relazione.

Si chiarisce fin da ora che l'impianto eolico non comporta, per sua natura, emissioni in atmosfera, ma al contrario contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas serra, producendo energia pulita.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.5. SUOLO E SOTTOSUOLO

Secondo il "database georeferenziato dei suoli europei, manuale delle procedure versione 1.1" la regione pedologica in cui ricade l'area è la 59.1 Colline della Sardegna su rocce basiche.

L'area destinata all'impianto si estende, con una caratteristica forma trilobata, in corrispondenza del settore nord-orientale della regione storica del Campidano di Cagliari. In base alle dinamiche geomorfologiche che hanno interessato il territorio, il paesaggio può essere distinto in tre unità principali, riassunte di seguito:

1) la prima unità fisiografica è la più vasta e comprende le forme accidentate dei rilievi metamorfici che modellano il lobo più settentrionale del territorio le cui propaggini si estendono, con direzione NNE-SSW, lungo il limite amministrativo fino a lambire la periferia urbana. Tale unità comprende anche le plutoniti del complesso intrusivo tardo paleozoico che costituiscono l'ossatura dei rilievi del settore centro-orientale, tra i quali spiccano delle vette orograficamente rilevanti. Tali litologie imprimono al paesaggio un aspetto rupestre, caratterizzato da valli strette e profonde e da una notevole varietà di forme; sono litologie che si rinvengono a nord dell'area in esame;

2) la seconda unità comprende l'ambito collinare, parzialmente compromesso dall'attività antropica, modellato sulle litologie terziarie marnoso-arenacee;

3) la terza unità comprende le superfici sub-pianeggianti modellate sui depositi quaternari dell'area continentale, costituiti da sedimenti arenacei, conglomerati, biocalcareni di spiaggia. Occupano un'ampia fascia che si estende da nord a sud e che si raccorda alle ampie conoidi alluvionali terrazzate del Campidano.

La genesi del complesso metamorfico della prima unità è riconducibile alle strutture collisionali connesse alla formazione della catena ercinica sudeuropea, ben evidenti nella tipica struttura a falde di ricoprimento accavallate da NE verso SW, che costituisce il basamento metamorfico di basso e medio grado della Sardegna.

Nell'area il complesso è rappresentato dall'Unità Tettonica del Sarrabus che più a nord si sovrappone tettonicamente, mediante l'accavallamento di Villasalto (CARMIGNANI & PERTUSATI, 1977) sull'Unità tettonica del Gerrei.

Nell'insieme il complesso intrusivo è rappresentato da granitoidi che si rinvengono in profondità ed in affioramento nella porzione occidentale dell'area interessata dal progetto.

E' il complesso Plutonico del Carbonifero sup. Permiano costituito da leucograniti equigranulari. Rappresenta il terreno fondale degli aerogeneratori n. 1 e n. 2. All'interno di questa formazione a luoghi si rinvengono filoni di porfidi granitici e ammassi di micrograniti.

Parte del complesso sedimentario ercinico ha subito metamorfismo: arenarie, conglomerati ed argille per metamorfismo risultano metarenarie, quarziti, filladi, meta conglomerati, metavulcaniti.

In affioramento si rinvengono nella porzione più settentrionale e rappresentano il terreno fondale dell'aerogeneratore n. 14.

La seconda unità fisiografica rientra nel bacino sedimentario oligomiocenico.

I litotipi prevalenti sono connessi ai due cicli tettono-sedimentari (I e II Ciclo Miocenico) che caratterizzano l'apertura del suddetto bacino, e che comprendono un arco di tempo che va dall'Oligocene superiore al

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 46 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Burdigaliano medio e dal Burdigaliano superiore al Langhiano (Cherchi & Montadert, 1982; Assorgia et alii, 1977; Sowerbutts & Underhill, 1998; Carmignani et alii, 2001).

Diffusi in modo preminente, ma discontinuo i depositi marini miocenici sono rappresentati da entrambi i cicli sedimentari dell'Oligocene Sup.- Burdigaliano, costituiti da sabbie e microconglomerati con stratificazione parallela e incrociata, che passano lateralmente e verso l'alto ad arenarie grossolane con cemento carbonatico, e le Marne di Gesturi in facies marnoso-arenacea spesso sovrastate da lembi relitti di alluvioni pleistoceniche terrazzate.

Questa ultima Formazione rappresenta il terreno fondale degli aerogeneratori nn.10, 11, 12, 15 e 17.

E' Costituita da litologie schiettamente ghiaiose in matrice limoso argillosa, affiorano estesamente su gran parte dell'area con spessori variabili, localmente deducibili dall'emergenza del basamento paleozoico prevalentemente in forma di filoni o piccoli tor granitici. Lo scheletro consta di ciottoli e clasti paleozoici, spesso spigolosi o leggermente arrotondati, indice di breve distanza di trasporto e localmente si registra la predominanza della frazione argillosa.

Alla base delle arenarie si collocano stratigraficamente i depositi caotici, da continentali a marino-litorali, della Formazione di Ussana (USS) di età compresa tra Oligocene sup. e Aquitaniano inferiore. Si tratta di conglomerati e breccie, grossolani, eterometrici, originati prevalentemente a spese del basamento cristallino paleozoico, con livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base e con rare lenti carbonatiche intercalate.

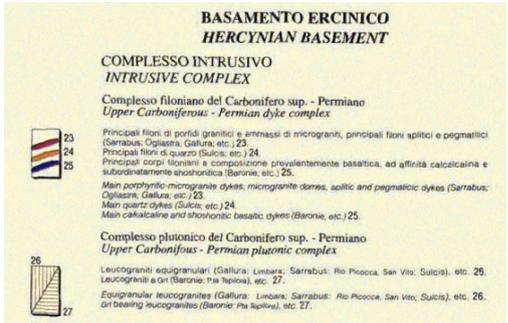
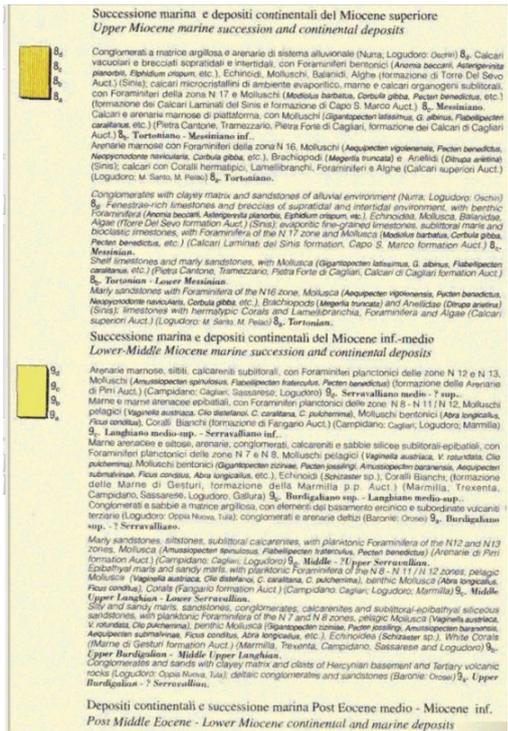
La terza unità racchiude le superfici, da tabulari a debolmente gibbose, modellate sulle alluvioni terrazzate oloceniche, che bordano i modesti rilievi miocenici nella fascia pedemontana ed in corrispondenza del nucleo urbano. Sono riconducibili a materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (a luoghi con argille più o meno compattate) che caratterizzano pressochè interamente le conoidi alluvionali dell'area in studio.

E' il terreno fondale degli aerogeneratori nn.3+9, 13 e 16.



Legenda - Legend
DEPOSITI QUATERNARI
QUATERNARY DEPOSITS

   	<p>1 Ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, coluviali, eolici e litorali, travertini 1. <i>Miocene.</i> Alluvial, colluvial, eolian and littoral gravels, sands, silts, sandy clays, travertine 1. <i>Miocene.</i></p> <p>2a Arenarie eoliche con Cervidia (<i>Megaceros verticornis</i>, <i>Dama dama</i>) e Proboscidi (<i>Elephas melleus</i>) (Arenarie wurmiere Auct.) (Nurra, Iglesias); etc.) 2b Conglomerati, arenarie e bivalcarenite di spiaggia (Panchina Auct.) con Molluschi (<i>Mytilus senegalensis</i>, <i>Spondylus galeatopus</i>, <i>Strombus subvirens</i>, <i>Pecten ferugineus</i>, <i>Conus testudinarius</i>) e Coleteristi (<i>Cladocera ocellipes</i>) 2c <i>Platyceras</i> sp... Conglomerati, sabbie, argille più o meno compattate, in terrazzi e conoidi alluvionali (Alluvioni antiche Auct.) 2d ? <i>Pliocene - Pleistocene.</i></p> <p>Eolian sandstones with <i>Cervidia</i> (<i>Megaceros verticornis</i>, <i>Dama dama</i>) and Proboscidea (<i>Elephas melleus</i>) (Arenarie wurmiere Auct.) (Nurra, Iglesias); etc.) 2b Conglomerates, sandstones and bivalcarenites (Panchina Auct.) with Mollusca (<i>Mytilus senegalensis</i>, <i>Spondylus galeatopus</i>, <i>Strombus subvirens</i>, <i>Pecten ferugineus</i>, <i>Conus testudinarius</i>) and Colepterista (<i>Cladocera ocellipes</i>) 2c Upper <i>Platyceras</i> Conglomerates, sand and mud deposits, tilled and uncolled, in river terraces, alluvial cones. (Alluvioni antiche Auct.) 2d ? <i>Pliocene - Pleistocene.</i></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



4.5.1. Uso del suolo

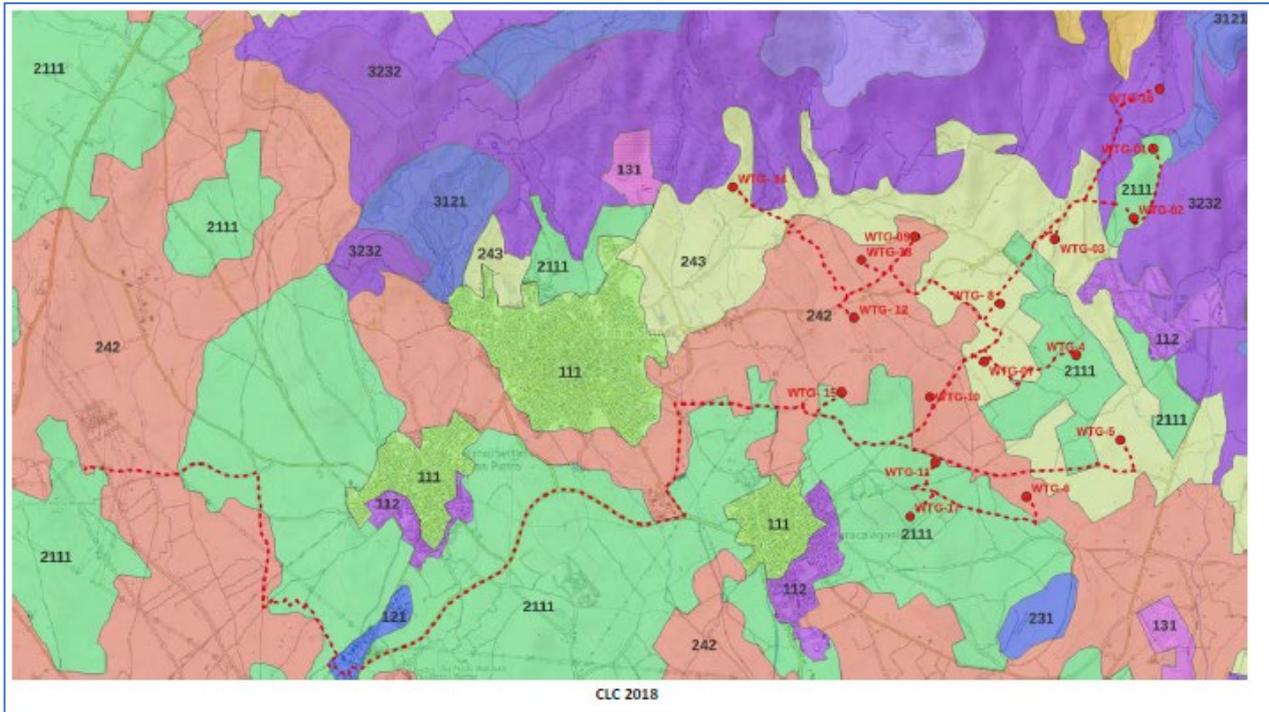
Per l'inquadramento pedologico dell'area di progetto si è fatto riferimento alla Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000 sulla base della quale sono state individuate in via preliminare le unità cartografiche di paesaggio presenti nell'area in esame.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Il Corine Land Cover (CLC) fornisce informazioni coerenti sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nell'uso del suolo in tutta Europa



Figura 15 – Carta uso del suolo – Corine (www.isprambiente.it)



Nell'ambito del distretto Sette Fratelli i sistemi forestali interessano una superficie di quasi 44000 ha pari al 45% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (43%), alla macchia mediterranea (42%) ed ai boschi a prevalenza di conifere (14%).

I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 18% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali favorevoli. L'uso agricolo si caratterizza per la presenza di sistemi agricoli-intensivi (23.5%) dedicati in particolare ai frutteti e alla coltura orticola nelle piane costiere, alle colture cerealicole in Campidano, e agli oliveti nei contesti collinari interni. I sistemi agro-zootecnici estensivi (5.9%) sono presenti in ambito interno montano e negli altipiani del settore Nord del distretto.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

<i>macrocategorie</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>	<i>aggregazione in sistemi</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>
Boschi a prevalenza di latifoglie	18'786	19.3%	sistemi forestali	43'835	45.0%
Boschi a prevalenza di conifere	5'927	6.1%			
Boschi misti	481	0.5%			
Macchia mediterranea	18'425	18.9%			
Vegetazione ripariale	215	0.2%			
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada	17'524	18.0%	sistemi preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo	17'524	18.0%
Aree agro-silvo-pastorali	2'973	3.1%	sistemi agrosilvopastorali	2'973	3.1%
Pascoli erbacei	5'724	5.9%	sistemi agrozootecnici estensivi	5'724	5.9%
Seminativi non irrigui	1'295	1.3%	sistemi agricoli intensivi e semintensivi	22'876	23.5%
Aree agricole intensive	18'334	18.8%			
Oliveti	2'480	2.5%			
Impianti di arboricoltura	767	0.8%			
Aree artificiali	3'341	3.4%	altre aree	4'488	4.6%
Sistemi sabbiosi, pareti rocciose	355	0.4%			
Zone umide	394	0.4%			
Corpi d'acqua	398	0.4%			

Figura 16 – distretto sette Fratelli

4.5.2. Uso agricolo del suolo

Tra i cereali si nota una diminuzione di superficie per il mais e il frumento duro, rispettivamente del 37,3 e del 5,7%. Per le restanti tipologie di cereali la variazione è nulla e l'andamento rimane pressoché costante. Le colture foraggere mostrano una contrazione della superficie solo per gli erbai dello 0,8%, mentre aumenta la superficie per i prati (+0,1%) tra le foraggere permanenti, e i prati avvicendati (+5,9%) tra le foraggere temporanee. Le colture oleaginose rivelano una situazione stabile rispetto all'anno precedente; tra i legumi secchi, la fava da granella mostra un trend positivo del 15,6%, mentre, per gli altri legumi l'andamento è stabile rispetto all'anno precedente. La superficie investita ad olivo aumenta di un quasi 30% nonostante il calo delle produzioni olivicole riscontrato negli ultimi anni, attribuibile ragionevolmente, alla contrazione della domanda per il perdurare della crisi economica. Prosegue la contrazione degli ettari coltivati a uva da tavola e da vino, rispettivamente del 2,2% e del 2%. Mentre per i primi il calo è dovuto alla complessità riscontrata nella coltivazione e all'eccessiva offerta del prodotto proveniente da mercati extra regionali; per i secondi il calo è dovuto principalmente all'abolizione delle quote vigneto con l'introduzione delle nuove autorizzazioni,

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

determinando di fatto una riorganizzazione del settore. Infatti, l'orientamento riscontrato negli ultimi anni ha come obiettivo elevare la produzione di qualità incoraggiando investimenti in nuovi impianti o reimpianti per il rinnovo di vigneti già esistenti. Tra le colture arboree per frutta fresca e frutta secca, il pero e il melo, sono le colture che nel 2016 hanno segnato un trend positivo in termini di superficie investita, rispettivamente del 18,2% e del 6,7%. Mentre, si segnalano valori negativi per l'albicocco che ha ridotto la superficie del 27,8%, resta stabile il mandorlo. Tra gli ortaggi in pieno campo e in serra, le colture con un aumento consistente di superficie coltivata nell'ultimo anno sono il cocomero e il carciofo in pieno campo, il pomodoro in serra. Si riducono notevolmente le superfici della fragola e del cavolfiore e cavolo broccolo in campo, del finocchio e del cocomero in serra. Infine, per il comparto agrumicolo la situazione resta stabile, rispetto all'anno precedente, per tutte le tipologie produttive (arancio, mandarino, clementino e limone).

Nel territorio dei comuni interessati dall'impianto in progetto, attualmente, le coltivazioni più diffuse risultano essere vigneti, oliveti e mandorleti. Poco presenti i seminativi. Alcune aree risultano caratterizzate dalla presenza di comunità vegetanti di origine spontanea, quali, arbusteti sempreverdi, praterie e vegetazione erbacea post cultura.

4.5.1. Attività estrattive

Come è noto, la Sardegna è la regione italiana più ricca e forse più sfruttata per il suoi giacimenti. I siti ad uso estrattivo rilevati dall'aggiornamento catastale pubblicato nel 2007 (in occasione dell'elaborazione del nuovo PRAE - Piano per l'Attività Estrattiva Regionale) comprendono una superficie complessiva pari a 7.553 ettari², corrispondenti allo 0,31% del territorio regionale. Il 53% del totale è relativo a attività estrattive in esercizio, rispettivamente il 38% a cave attive e il 15% a miniere attive. Con riferimento alle superfici interessate da attività estrattive in dismissione (1.570 Ha) il 54% è relativo a miniere e il 46% a cave con attività estrattiva cessata e procedimento di archiviazione in corso. Con riferimento alle aree estrattive dismesse (1.949 Ha) il 39% è relativo a miniere e il 61% a cave dismesse storiche (cessate ante L.R. 30/89). La provincia che presenta una maggiore incidenza territoriale di aree estrattive è quella di Carbonia-Iglesias con 1.585 ettari, pari a circa l'1,06% del territorio provinciale e al 21% del totale della superficie dedicata ad aree estrattive sul territorio regionale, sebbene la maggior parte delle attività estrattive in questa provincia siano in via di dismissione. Alcuni ambiti provinciali risultano particolarmente caratterizzati dalla presenza di attività estrattive, fra questi la provincia con il maggior numero di aree estrattive minerarie con titoli vigenti è quella di Nuoro (307 ettari), seguita dalla provincia di Cagliari (268 ettari), da quella di Carbonia-Iglesias (256 ettari) e da quella di Sassari (160 ettari), mentre la provincia più interessata dai processi di dismissione è quella del MedioCampidano (233 Ha) seguita dalla provincia di Carbonia-Iglesias (195 Ha) e da quella di Cagliari.

4.5.1. Degradazione dei suoli e rischio idrogeologico

Le problematiche più significative relative alla qualità ed allo stato di degrado dei suoli sono rappresentate dalla salinizzazione e dalla loro vulnerabilità alla desertificazione.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 52 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Salinizzazione

I fenomeni di salinizzazione sono legati alla frequenza di eventi di siccità ed alla quasi totale assenza di acque interne superficiali, che inducono ad un marcato ricorso alla risorsa idrica sotterranea. L'eccessiva estrazione delle acque di falda, economicamente più conveniente in prossimità della fascia costiera, provoca, però, la risalita dell'interfaccia tra acqua dolce e acque salate che innesca processi di contaminazione della falda e determina il degrado e la salinizzazione del suolo, dal momento che le acque salmastre emunte vengono utilizzate a scopo irriguo.

Rischio di desertificazione

La desertificazione è la degradazione del suolo, con perdita della sostanza organica, causata da vari fattori tra i quali la deforestazione, lo sfruttamento intensivo del terreno e delle risorse idriche e l'applicazione di pratiche agro-pastorali improprie. Tale processo provoca la perdita della fertilità del terreno, la riduzione della diversità vegetale ed animale e, quindi, la diminuzione della redditività.

L'Italia è, insieme agli altri Paesi del bacino del Mediterraneo, un Paese a rischio di desertificazione per il 27% del suo territorio. In particolare, la Puglia risulta tra le regioni maggiormente vulnerabili al fenomeno per diversi fattori concorrenti, quali: le caratteristiche climatiche (distribuzione e frequenza delle precipitazioni), l'erosività della pioggia e le caratteristiche geo-pedologiche, la pendenza e l'acclività dei versanti, la modesta copertura boschiva, il verificarsi di incendi.

I tematismi utilizzati per pervenire alla redazione delle "Carte delle aree vulnerabili alla desertificazione" fanno riferimento a:

- Clima (indice di aridità e siccità);
- Caratteristiche del suolo (indice pedoclimatico, indice di erodibilità del suolo, pendenza, esposizione e forma dei versanti, fattori di erosione relativi all'azione delle precipitazioni di breve durata ed elevata intensità);
- Uso del suolo (indice di capacità di ritenzione idrica, indice vegetazionale, carta degli incendi);
- Pressione antropica (fattori economico-produttivi e socio demografici, variazione demografica nel tempo, rapporto tra disponibilità e consumi della risorsa idrica).

Il lavoro realizzato dall'Ersat nel 2003 rientra nell'ambito delle attività previste dal Comitato Nazionale per la lotta alla desertificazione (DCPM 26.9.97 GU n.43 del 21.2.98) che ha approvato, in data 22\07\99 le "Linee Guida per le politiche e misure nazionali di lotta alla desertificazione" (PAN), predisposte sulla base degli indirizzi della delibera del CIPE n. 154 del 22 dicembre 1998, che definiscono le azioni necessarie a combattere la desertificazione ed il degrado del territorio in Italia nel rispetto degli impegni sottoscritti nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla siccità e desertificazione. Si inquadra, inoltre nelle linee guida proposte dalla direttiva quadro per una strategia tematica del suolo della Commissione Europea.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.5.2. Rischio sismico

Nonostante la nota bassa sismicità della Sardegna conseguente alla generale stabilità geologica del blocco sardo-corso (gli ultimi episodi vulcanici dell'isola vengono fatti risalire a circa 90.000 anni fa, nel Pleistocene superiore, con l'emissione di lave e scorie nel settore dell'Anglona), sono noti indizi di eventi sismici risalenti a 3-4000 anni fa sulla base di importanti danneggiamenti rilevati in alcuni edifici nuragici. Dai dati macrosismici storici provenienti da studi dell'Istituto NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV) e di altri enti utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04 (consultabili dal sito web "DBMI04") per l'Isola sono segnalati eventi sismici con un massimo di danno valutato del VI grado della scala MERCALLI-CANCANI-SIEBERG.

Si porta ad esempio il terremoto del 04.06.1616 che determinò danneggiamenti vari a edifici della Cagliari di allora e ad alcune torri costiere attorno a Villasimius. Altri terremoti degni di nota (oltre ai primi registrati dall'ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA negli anni 1838 e 1870 rispettivamente del VI e V grado della scala Mercalli) risalgono al 1948 (epicentro nel Canale di Sardegna, verso la Tunisia, VI grado) e al 1960 (V grado), con epicentro i dintorni di Tempio Pausania).

Degno di attenzione è sicuramente anche quello avvertito nel cagliaritano il 30.08.1977 provocato dal vulcano sottomarino Quirino mentre, più recentemente (03.03.2001) è stato registrato un sisma di magnitudo 3,3 Richter (IV grado scala MERCALLI) nella costa di San Teodoro ed un sisma di analoga magnitudo il 9 novembre 2010, nella costa NW dell'Isola.

Altri episodi, con epicentro nel settore a mare poco a ovest della Corsica e della Sardegna, sono stati registrati in Sardegna nel 2011 con magnitudo RICHTER compresa tra 2,1 e 5,3 ed ipocentro a profondità tra 11 km e circa 40 km di profondità. Si segnalano altri terremoti tra il 2006 e il 2007 nel Medio Campidano seppure di magnitudo mai superiore e 2,7 (13.07.2006, magnitudo 2,7 a 10 km di profondità con epicentro Capoterra; 23.05.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro Pabillonis; 02.10.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro tra Pabillonis e Guspini).

Il panorama legislativo in materia sismica è stato rivisitato dalle recenti normative nazionali ovvero dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica» entrata in vigore dal 25.10.2005, in concomitanza con la pubblicazione della prima stesura delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" e dalla successiva O.P.C.M. n. 3519/2006.

In relazione alla pericolosità sismica - espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi - il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone con livelli decrescenti di pericolosità in funzione di altrettanti valori di accelerazione orizzontale massima al suolo (ag_{475}), ossia quella riferita al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10% attribuiti a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s alle quali si applicano norme tecniche differenti le costruzioni.

La classificazione sismica del territorio nazionale è rappresentata di seguito.

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale realizzata (INGV 2018)

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 54 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'appartenenza ad una delle quattro zone viene stabilita rispetto alla distribuzione sul territorio dei valori di ag_{475} con una tolleranza 0,025g: a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag), che deve essere considerato in sede di progettazione.

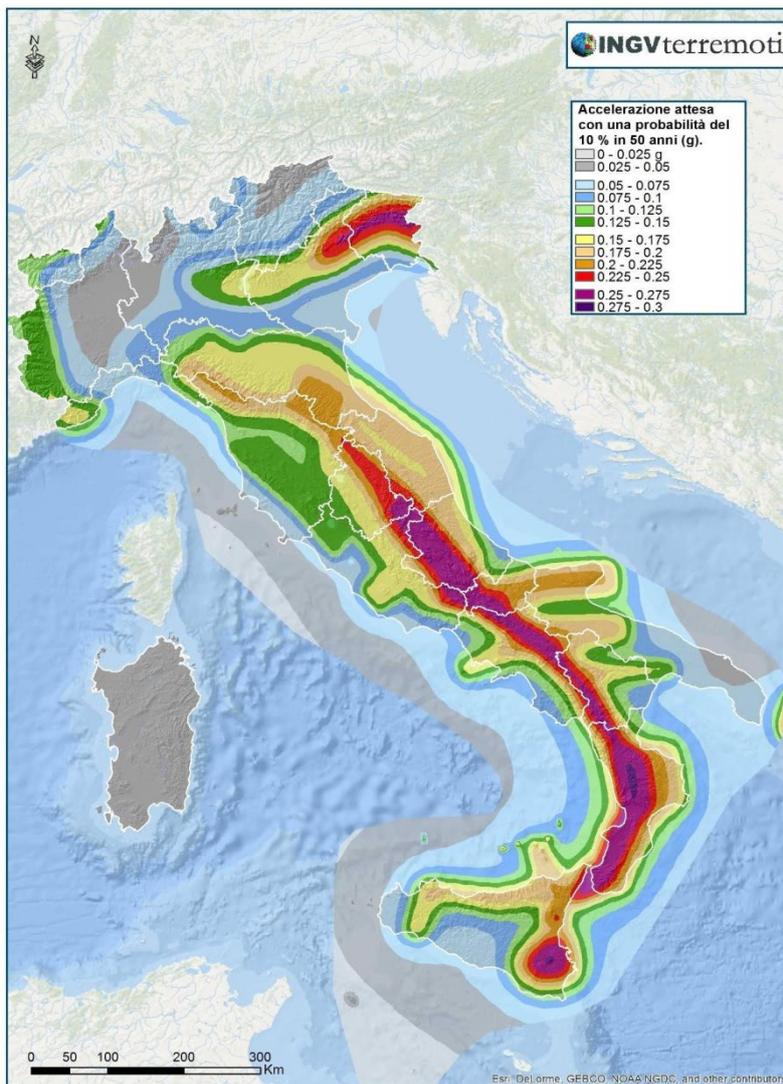
ZONA	Ag 475
1	$ag_{475} \geq 0,25g$
2	$0,25g < ag_{475} \leq 0,15g$
3	$0,15g < ag_{475} \leq 0,05g$
4	$ag_{475} < 0,05g$

Valori di accelerazione orizzontale massima al suolo.

Tutto il territorio regionale ricade in Zona 4, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa ed al parametro ag è assegnato un valore di $0,025 \div 0,05 g$ da adottare nella progettazione.

Pur tuttavia, con la ratifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni avvenuta con l'aggiornamento del 17.01.2018, anche in questo ambito per le verifiche geotecniche è obbligatorio l'utilizzo del metodo delle tensioni limite.

Per quanto riguarda la massima intensità macrosismica I_{max} (che rappresenta una misura degli effetti che il terremoto ha prodotto sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente) si fa riferimento alla classificazione del Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti (G.N.D.T.).



Mappa dell'accelerazione attesa con una probabilità del 10% in 50 anni (INGV 2018).

Per i comuni della Sardegna, così come per quelli ove si segnalano intensità massime molto basse o non esiste alcun dato osservato, è stato assegnato un valore "ponderato" di intensità ($I_{max/pon}$), stimato per estrapolazione dai valori osservati nei comuni limitrofi oppure calcolando un risentimento massimo a partire dal catalogo NT.3 mediante opportune leggi di attenuazione. Dei 375 comuni della Sardegna, meno del 5% ha comunicato al G.N.D.T. i dati relativi all'intensità macrosismica MCS: in ogni caso, nella totalità delle rilevazioni, i valori sono risultati minori di 6.

4.6. CONTAMINAZIONE DA FONTI DIFFUSE E PUNTUALI

4.6.1. Contaminazione diffusa

La contaminazione da fonti diffuse è dovuta all'immissione nell'ambiente di grandi quantità di prodotti chimici organici, provenienti da attività urbane, industriali ed agricole.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'incremento di superficie urbana e il necessario sviluppo di infrastrutture e di reti di comunicazione costituiscono un fattore di pressione rilevante, in quanto determinano la perdita della risorsa suolo, generano una diminuzione del valore qualitativo delle aree rurali, una compattazione ed impermeabilizzazione del terreno ed un inquinamento da fonti diffuse diverse da quelle agricole. Col passare del tempo, inoltre, è aumentato considerevolmente l'uso in agricoltura di composti organici ed inorganici come fitofarmaci, fertilizzanti, agenti antimicrobici, antifermentativi, ecc. A queste sostanze si sommano quelle che raggiungono il suolo attraverso l'irrigazione con acque reflue non opportunamente depurate e attraverso lo spandimento di fanghi derivanti dalla depurazione dei reflui, di rifiuti, di effluenti di allevamenti zootecnici, di scarti industriali.

L'inquinamento di origine diffusa è attualmente una delle tipologie di contaminazione dei corpi idrici che richiede maggiore attenzione, essendo un problema di elevata entità quanto di complessa gestione.

4.6.2. Siti contaminati

I siti contaminati rappresentano tutte le aree nelle quali è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo, da parte di un qualsiasi agente inquinante, oltre i limiti tabellari (D.M. 471/99, attuativo del D.Lgs. 22/97) stabiliti per specifici riutilizzi.

La bonifica delle aree inquinate, oltre a costituire uno strumento indispensabile di tutela delle risorse ambientali e della salute dell'uomo, riveste un ruolo fondamentale ai fini della valorizzazione del territorio e dello sviluppo socio-economico dello stesso.

Nel territorio della Sardegna sono presenti n. 2 Siti di interesse nazionale, individuati secondo le modalità di seguito richiamate:

- 1) SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese, che ricomprende gli agglomerati industriali di Portovesme (e con esso tutto il territorio comunale di Portoscuso) e Sarroch, le aree industriali di Macchiareddu, San Gavino Monreale e Villacidro e le aree minerarie dismesse individuate all'interno dello stesso Sito di interesse nazionale.
- 2) SIN di Porto Torres, istituito con la Legge n. 179/2002 e perimetrato con D.M. 3 agosto 2005.

Con l'emanazione del D.M. 11 gennaio 2013 il sito di "La Maddalena" (area dell'arsenale compresa Tra il molo, le banchine antistanti l'autoreparto, Cala Camiciotto, Molo Carbone, la banchina ex deposito cavi Telecom e l'antistante specchio d'acqua) individuato come SIN a mente dell'O.P.C.M. n. 3716 del 19/11/2008, è stato inserito nell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui all'art. 252 del D.Lgs. n. 152/2006 (Allegato I al D.M.) e, dunque, escluso dai siti di bonifica di interesse nazionale.

L'area di intervento non rientra in aree a contaminazione diffusa o aree industriali.

4.7. ECOSISTEMI NATURALI

4.7.1. Analisi della Situazione Ambientale

La Sardegna si estende al centro della porzione occidentale del bacino del Mediterraneo. Con una superficie di 24.098 Km² è per estensione la seconda isola del Mediterraneo, poco inferiore alla Sicilia. E 'circondata da

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 57 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

isole ed arcipelaghi e presenta coste a morfologia molto variabile: coste basse con importanti sistemi lagunari, coste sabbiose con ampi sistemi dunali e coste alte con falesie a picco sul mare.

Il 50% circa del territorio regionale è interessato da formazioni forestali e preforestali, un patrimonio di grande rilevanza che pone la Sardegna tra le regioni italiane con la maggiore copertura boschiva. Si tratta di boschi prevalentemente costituiti da leccete, sugherete e in subordinate i querceti caducifogli, cui si aggiungono le diverse categorie di conifere introdotte con i rimboschimenti del XX secolo tra cui si distinguono le pinete di pini mediterranei.

Il 35% circa delle aree forestali è patrimonio pubblico afferente per i due terzi alle proprietà comunali e, per la restante parte a Stato e Regione. La quasi totalità delle foreste demaniali rientra nella rete ecologica regionale: Parchi Naturali Regionali, Oasi di protezione faunistica, Siti di Interesse Comunitario.

Gli habitat presenti nella Rete Natura 2000 regionale sono 62 di cui 12 prioritari suddivisi nelle tipologie individuate nell'Allegato I della direttiva 92/43/CEE. Gli habitat della Rete Natura 2000 coprono una superficie di 3.459,39 km². Di questi, quelli maggiormente rappresentativi dei gruppi MAES sono: 2.1a Acque marine e costiere con 1.020,07 km² e il 2.6.a Boschi e foreste con 1.174,38 km². Queste due categorie rappresentano il 63% della superficie complessiva degli habitat della Rete Natura 2000

Gli ecosistemi naturali regionali sono, tuttavia, sottoposti a notevoli fattori di pressione connessi allo sviluppo delle attività antropiche, con rischio di progressiva riduzione e frammentazione degli habitat. Il patrimonio forestale e gli ecosistemi ad esso connessi appaiono minacciati soprattutto dal fenomeno degli incendi boschivi e dalla sostituzione con colture agricole a carattere intensivo, a causa della forte vocazione agricola del territorio.

Un ulteriore fattore di pressione è rappresentato dai flussi turistici, gravanti in particolare sulle coste, essendo spesso queste ultime ricadenti nel territorio di pSIC (Siti di Interesse Comunitario proposti), ZPS (Zone di Protezione Speciale), Parchi nazionali e regionali.

Il sito in cui verrà realizzato l'impianto risulta in gran parte coltivato prevalentemente a seminativi e arboreti.. Al fine di descrivere la tematica ambientale esaminata, sono state approfondite le subtematiche:

- biodiversità;
- ecosistemi
- aree protette;
- Rete Natura 2000;
- patrimonio forestale e rischio di incendi boschivi;

4.7.2. Biodiversità

La flora della Sardegna è tipicamente mediterranea, influenzata notevolmente dal clima caratterizzato inverni miti ed estati secche. La vegetazione boschiva è caratterizzata soprattutto da formazioni sempreverdi formate da alberi di leccio e sughera e da boschi a foglie caduche come la roverella e il castagno. Formazioni

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 58 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

cespugliose di corbezzolo, lentisco, ginepro, olivastro, cisti, mirto, fillirea, erica, ginestra, rosmarino, viburno, euforbia si identificano con la "macchia mediterranea". Queste formazioni, di grande interesse ecologico, sono le più rappresentative della area mediterranea. Nei terreni degradati la macchia lascia il posto alla "gariga", costituita da specie come il timo, l'elicriso, i cisti, l'euforbia.

L'ambiente favorevole della Sardegna ha consentito la diffusione di numerosi endemismi vegetali e animali di straordinaria valenza naturalistica, che mostrano spesso caratteristiche tipiche delle isole, come le dimensioni più piccole degli esemplari rispetto a specie affini presenti in regioni geografiche più grandi, oppure caratteristiche peculiari dovute al lungo isolamento. (fonte: Sardegna Ambiente).

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più o meno recente, che si intersecano con altre di antica data. Presumibilmente nel passato l'Isola era caratterizzata da estese formazioni forestali con caratteristiche climatiche, osservabili attualmente solo in limitate zone dell'Isola, ma desumibili dalle descrizioni di Della Marmora, Terracciano, Herzog, Béguinot e dalle analisi della vegetazione forestale. Non si può ignorare, tuttavia, che l'Isola già oltre 3.000 anni or sono, era densamente abitata con nuraghi e villaggi diffusi in tutto il territorio e che l'economia, prevalentemente pastorale, richiedeva ampi spazi e quindi l'uso del fuoco per favorire condizioni di vegetazione più favorevoli al pascolo brado rispetto alle foreste. Le utilizzazioni millenarie del territorio hanno sicuramente influenzato anche la diffusione di alcune specie e la selezione di biotipi maggiormente resistenti o adattati al fuoco e al pascolo.

La Sardegna, per la sua posizione geografica, per la storia geologica, per l'insularità e per la variabilità climatica, ha una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali che vivono in equilibrio più o meno stabile in un clima che, a causa dell'aridità estiva, se intervengono cause di degrado, non sempre permette una rapida ricostituzione dell'equilibrio biologico preesistente.

La distribuzione della vegetazione nell'isola è condizionata, oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali come l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica nel suolo. In senso fitoclimatico si possono riconoscere, secondo Arrigoni (2006), cinque piani/aree di vegetazione potenziale secondo lo schema seguente:

A - Un piano basale, costiero e planiziario, caratterizzato da clima arido e caldo e specie termofile in cui prevalgono le sclerofille sempreverdi (Chamaerops humilis, Quercus coccifera, Erica multiflora, Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come Anagyris foetida e Euphorbia dendroides (Fitoclima delle boscaglie e macchie costiere);

B - un piano collinare e montano, caratterizzato da un orizzonte di vegetazione sempreverde delle foreste di leccio (Fitoclima dei boschi termo-xerofili);

C - Un piano relativamente termofilo, corrispondente all'associazione Viburno tini-Quercetum ilicis frequente nelle zone collinari e medio-montane, con diverse sotto-associazioni e varianti ecologiche caratterizzate da una consistente partecipazione di una o l'altra specie sclerofillica. (Fitoclima delle leccete termofile);

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

D - Un piano montano mesofilo di suoli silicei rappresentato dall'Asplenio onopteris-Quercetum ilicis (Br. Bl.) Riv. Martinez) localizzato nella Sardegna centro-settentrionale e un tipo montano su substrato calcareo rappresentato dall'Aceri monspessulani-Quercetum ilicis (Arrig., Di Tomm., Mele) differenziato da specie calcicole e endemiche, sull'altopiano centrale del Supramonte. (Fitoclima delle leccete mesofile montane);

E - Un piano culminale di arbusti oromediterranei, in genere bassi e prostrati, sulle aree più elevate del Gennargentu e sporadicamente sulle cime di rilievi minori oltre 1300-1400 m. in cui prevalgono Juniperus sibirica, Astragalus genargenteus, Berberis aetnensis, Thymus catharinae, Daphne oleoides, con un ricco corteggio di emicriptofite molte delle quali endemiche (Fitoclima degli arbusti montani prostrati).(fonte: Il sistema Carta della Natura della Sardegna)

La principale peculiarità della fauna della Sardegna è la presenza di numerosi endemismi, che mostrano spesso caratteristiche tipiche delle isole, come le dimensioni più piccole rispetto a specie affini presenti in regioni geografiche più grandi, oppure caratteristiche peculiari dovute al lungo isolamento. Tra le peculiarità delle numerose specie e sottospecie endemiche sarde della fauna sarda vanno ricordate:

- Anfibi: la Sardegna ospita 7 anfibi endemici: l'Euproctto sardo (Euproctus platycephalus), Geotritone dell'Iglesiente (Speleomantes genei), Geotritone imperiale (Speleomantes imperialis), Geotritone del Supramonte (Speleomantes supramontis), Geotritone del Monte Albo (Speleomantes flavus), Discoglossus sardo (Discoglossus sardus), Raganella sarda (Hyla sarda);
- Rettili: Natrice dal collare sottospecie cettii (Natrix natrix cettii), Lucertola di Bedriaga (Archeolacerta bedriagae), Lucertola Campestre (Podarcis sicula cettii) probabile endemismo sardo corso, (Presente nelle coste settentrionali del Mediterraneo), Lucertola tirrenica (Podarcis tiliguerta) esclusiva della Sardegna e della Corsica e presente con diverse sottospecie quali Lucertola tirrenica del Toro (Podarcis tiliguerta toro), Podarcis tiliguerta ranzii, Podarcis tiliguerta tiliguerta, Algiroide tirrenico o nano (Algyroides fitzingeri) presente esclusivamente in Sardegna e in Corsica, Tarantolino (Euleptes europea) quest'ultimo presente anche nell'Arcipelago Toscano e in Liguria. La sottospecie di Gongilo (Chalcides ocellatus tiligugu) è presente anche in Sicilia, nelle isole maltesi e nell'Africa nord-occidentale. Le forme esclusive dell'isola raggiungono per l'erpetofauna oltre il 50% di tutte le specie autoctone appartenenti a queste due classi di vertebrati sardi;
- tra gli Uccelli numerosi sono gli endemismi sardo-corsi, tra i quali: Astore Sardo (Accipiter gentilis arrigonii), Barbagianni di Sardegna (Tyto alba ernesti), Cinciallegra sarda (Parus major corsus), Ghiandaia sarda (Garrulus glandarius ichnusae), Sparviere (Accipiter nisus wolterstorffi), Scricciolo (Trogodytes trogodyteskoenigi), Pigliamosche (Muscicapa striata tyrrhenica), Zigolo nero (Emberiza cirulus nigrostriata);
- Mammiferi: il Cervo sardo (Cervus elaphus corsicanus), l'Orecchione sardo (Plecotus sardus) attualmente l'unico chiroterro endemico presente in Italia, il Ghiro sardo (Glis glis melonii), il gatto selvatico (Felis silvestris lybica) che si differenzia a livello sottospecifico dal Felis silvestris, e la lepre sarda (Lepus capensis mediterraneus).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'attuale sistema di aree protette regionale risulta così costituito:

Zone umide di importanza internazionale

Le aree umide svolgono un'importante funzione ecologica per la regolazione del regime delle acque e come habitat per la flora e per la fauna. Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina.

Le zone umide d'importanza internazionale riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar per l'Italia sono ad oggi 57, distribuite in 15 Regioni, per un totale di 73.982 ettari. La Sardegna, con attualmente 9 aree RAMSAR di rilevanza internazionale su 57 zone identificate in Italia e ben il 17% della superficie complessiva nazionale, è una delle regioni con la maggiore quantità ed estensione di questi importanti bacini, per lo più costieri, tra cui l'ultimo nato alla foce del Rio Posada.

Aree protette

la Legge Quadro sulle Aree Protette (Legge 6 dicembre 1991, n. 394) che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali).

La Regione Sardegna tramite la L.R.31 del 07/06/1989 "*Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale.*" e successive modifiche introdotte dalla L.R. del 15/05/1990 n.13, L.R. del 24/12/1991 n.39, del 31/03/1992 n.3, del 05/03/2008 n.3 definisce le finalità generali della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico naturalistico e ambientale del territorio Sardo.

Nella Regione Sardegna sono presenti 2 parchi nazionali, 4 parchi naturali regionali, 6 aree marine protette, una trentina di monumenti naturali, circa 130 siti Natura 2000 e 8 aree del Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna.

Ecosistemi

Nell'area vasta in esame sono identificabili ecosistemi tra i quali si possono evidenziare alcuni che godono ancora di un elevato grado di naturalità.

Aree ed ecosistemi naturali e sub-naturali

Aree ed ecosistemi che dipendono esclusivamente dall'energia solare e non necessitano di apprezzabili apporti energetici esterni per garantire il loro funzionamento.

Tali aree possono essere considerate integre dal punto di vista ambientale, anche per le difficoltà di accesso e le conseguenti limitazioni d'uso.

Tra queste possono essere incluse: falesie e scogliere di diversa origine geologica e natura litologica; scogli e piccole isole disabitate; complessi dunali con formazioni erbacee e gineprete; pareti calcaree e ambienti rocciosi dell'interno; grotte e ambienti cavernicoli non sfruttate a livello turistica; aree di cresta e depositi di

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 61 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

versante di alcune montagne; zone umide temporanee endoreiche; alcuni sistemi fluviali e relative formazioni riparie, ginepreti delle montagne calcaree; formazioni a tasso e agrifoglio; leccete climaciche e sub-climaciche delle montagne calcaree; aspetti di macchia-foresta e garighe climatiche delle creste e delle aree costiere; formazioni steppiche ad ampelodesma.

Aree ed ecosistemi semi-naturali

Aree ed ecosistemi caratterizzati da un'utilizzazione agro-silvo-pastorale estensiva con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire il loro funzionamento.

Sono inclusi boschi naturali comprendenti: leccete, quercete, sugherete e boschi misti; ginepreti; pascoli arborati; aspetti di macchia con diverse tipologia e struttura; garighe derivate dalla degradazione delle formazioni forestali e di macchia; praterie di pianura e montane di origine secondaria (popolamenti erbacei); fiumi e torrenti e formazioni riparie, parzialmente modificati; zone umide costiere parzialmente modificate, comprese le saline; dune e litorali sabbiosi soggetti a fruizione turistica; grotte soggette a fruizione turistica; laghi e invasi di origine artificiale.

Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva

Aree ed ecosistemi caratterizzati da utilizzazioni agro-silvo-pastorali intensive con apporto consistente di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rende dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e funzionamento.

Sono incluse: piantagioni di pioppi, eucalipteti, castagneti e nocioleti, rimboschimenti di conifere; oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti, frutteti in genere, coltivazioni miste frammentate delle aree periurbane, coltivazioni ortive; colture erbacee (cerealicole incluse le risaie), prati sfalciabili irrigui; impianti di acquicoltura e zootecnia semi-intensiva e intensiva.

Aree ed ecosistemi urbani e industriali

Aree ed ecosistemi dipendenti per il loro funzionamento, oltre che dall'energia solare, dall'apporto di energia esterna, di beni e di servizi provenienti dagli ecosistemi di produzione intensiva, estensiva e dagli ecosistemi naturali e semi-naturali. Allo stesso tempo sono aree da cui si esporta nelle aree circostanti emissioni e scarti di varia natura.

Comprendono le aree urbanizzate consolidate e compatte, isole insediate in contesto rurale (villaggi turistici, complessi industriali, aggregati produttivi, aree della dispersione insediativi).

Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione europea per la conservazione della biodiversità. E' una rete ecologica istituita ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Rete Natura 2000 è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) istituite dagli Stati Membri, secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat", e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 62 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

In tutta l'Unione Europea, Rete Natura 2000 comprende oltre 25.000 siti per la conservazione della biodiversità.

In Italia, le Regioni, coordinate dal Ministero dell'Ambiente, hanno individuato 2564 siti Natura 2000 pari al 21% dell'intero territorio nazionale. Le aree incluse in Rete Natura 2000 non sono riserve nelle quali le attività umane sono escluse. Infatti la normativa garantisce la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2).

Natura 2000 riconosce e valorizza tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali, principalmente quelle legate all'agricoltura, ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Infatti alle aree agricole sono legate numerose specie animali e vegetali, ormai rare e minacciate, la cui sopravvivenza è garantita dal proseguimento e dalla valorizzazione delle attività agricole tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Le regioni italiane hanno proceduto all'individuazione ed alla perimetrazione delle aree S.I.C., che a conclusione dell'iter istitutivo diverranno Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), e Z.P.S., trasmettendole al Ministero dell'Ambiente, il quale successivamente le ha trasmesse all'Unione Europea.

La Rete Natura 2000 in Sardegna è attualmente formata da un totale di 128 siti, di cui 31 ZPS (siti di tipo "A"), 89 ZSC (siti di tipo "B"), 8 SIC in attesa dei Decreti Ministeriali di approvazione delle misure di conservazione. Tra le 31 ZPS 10 siti sono di tipo "C", ossia aree per le quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS.

Il parco sarà realizzato al di fuori delle aree facenti parte della Rete Natura 2000. Nello specifico:

- Il sito di interesse comunitario più vicino è la ZPS identificata col codice ITB043055 denominata "Monte dei sette fratelli" che dista circa 100 m dalla WTG03;
- La ZSC denominato "Riu S. Barzolu" (codice ITB042241) dista circa 1,1 Km dall'aerogeneratore più prossimo.

Il cavidotto interrato sarà realizzato lungo il tracciato della strada esistente asfaltata Strada Comunale Sinnai Tasonis lambita per un breve tratto dalla perimetrazione della zona ZPS Monte dei sette fratelli. Non saranno realizzate opere fuori terra o nuove piste che aumentino la pressione antropica.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

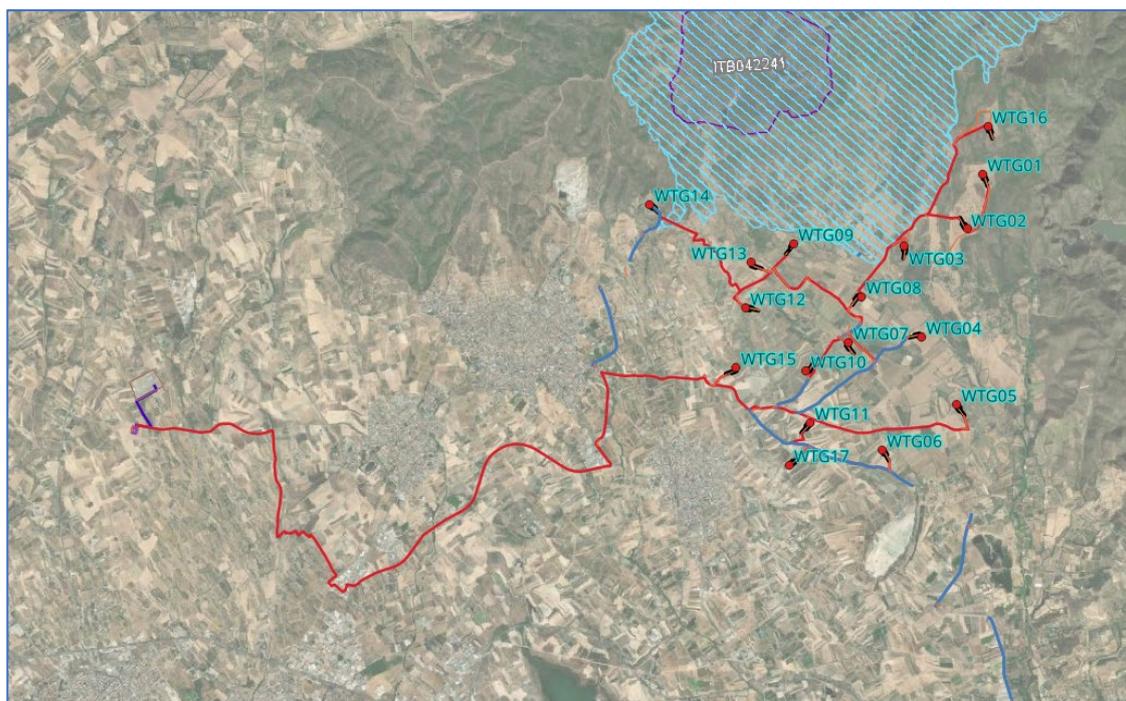


Figura 17 - Stralcio Aree Rete Natura 2000

4.7.3. Patrimonio forestale e rischio di incendi boschivi

Il 50% circa del territorio regionale è interessato da formazioni forestali e preforestali, un patrimonio di grande rilevanza che pone la Sardegna tra le regioni italiane con la maggiore copertura boschiva. Si tratta di boschi prevalentemente costituiti da leccete, sugherete e in subordine i querceti caducifogli, cui si aggiungono le diverse categorie di conifere introdotte con i rimboschimenti del XX secolo tra cui si distinguono le pinete di pini mediterranei.

Il 35% circa delle aree forestali è patrimonio pubblico afferente per i due terzi alle proprietà comunali e, per la restante parte a Stato e Regione. La quasi totalità delle foreste demaniali rientra nella rete ecologica regionale: Parchi Naturali Regionali, Oasi di protezione faunistica, Siti di Interesse Comunitario.

Tra le principali criticità che potrebbero portare al depauperamento del patrimonio ambientale, si evidenziano gli incendi e l'eccessivo carico di bestiame che causa problemi di rigenerazione del manto vegetale e conseguente dilavamento del substrato superficiale.

Gli incendi, infatti, aggravano i processi di erosione, in quanto ad ogni incendio corrisponde un processo di erosione, una perdita di fertilità e una diminuzione delle capacità produttive. Dopo un certo numero di incendi si assiste ad un processo di desertificazione.

Secondo quanto riportato nel Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2020-2022, approvato con D.G.R. n.28/16 del 04.6.2020, è redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi "Legge n. 353 del 21 novembre 2000" e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge regionale n.8 del 27 Aprile 2016 (BURAS n.21 –

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Parte I e II del 28/04/2016 – cosiddetta Legge forestale)” (Sardegna Corpo Forestale). Gli studi effettuati con il quadro delle conoscenze tematiche approfondite, riguardati anche l’investigazione delle aree percorse dal fuoco negli anni passati, hanno contribuito alla redazione delle Prescrizioni regionali antincendi e degli allegati cartografici contenenti le previsioni del rischio e del pericolo di incendio sull’intero territorio regionale.

“La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti (vincoli quinquennali, decennali e quindicennali)” (Sardegna Corpo Forestale, s.d.).

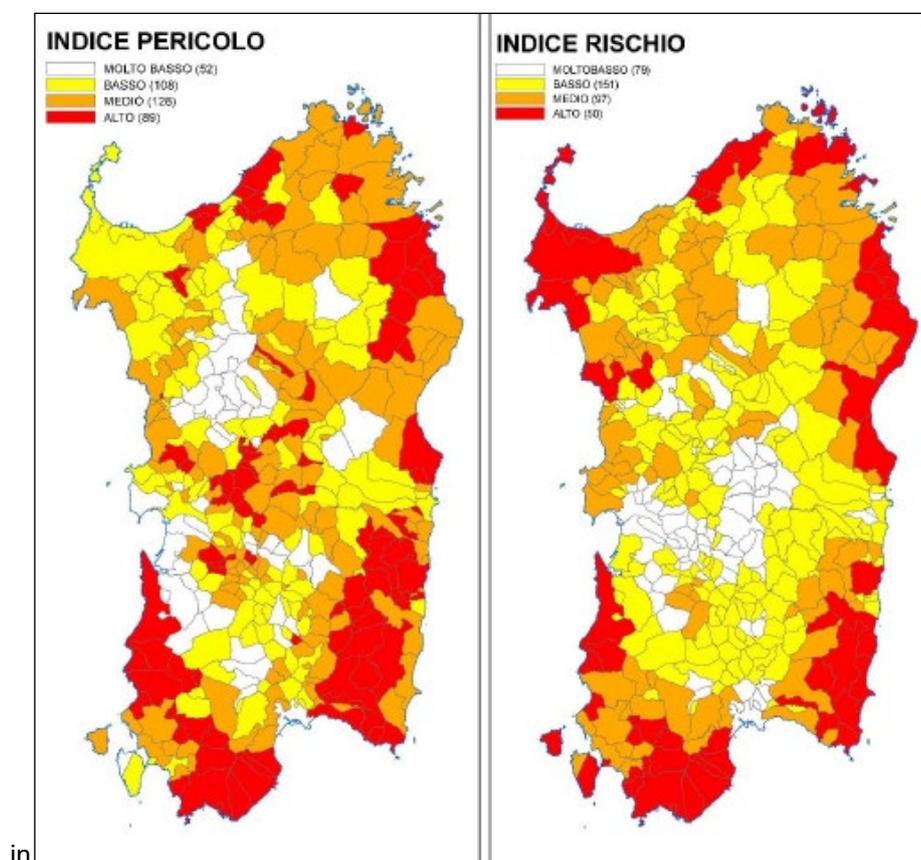


Figura 18 - Carta regionale del pericolo e del rischio incendio

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

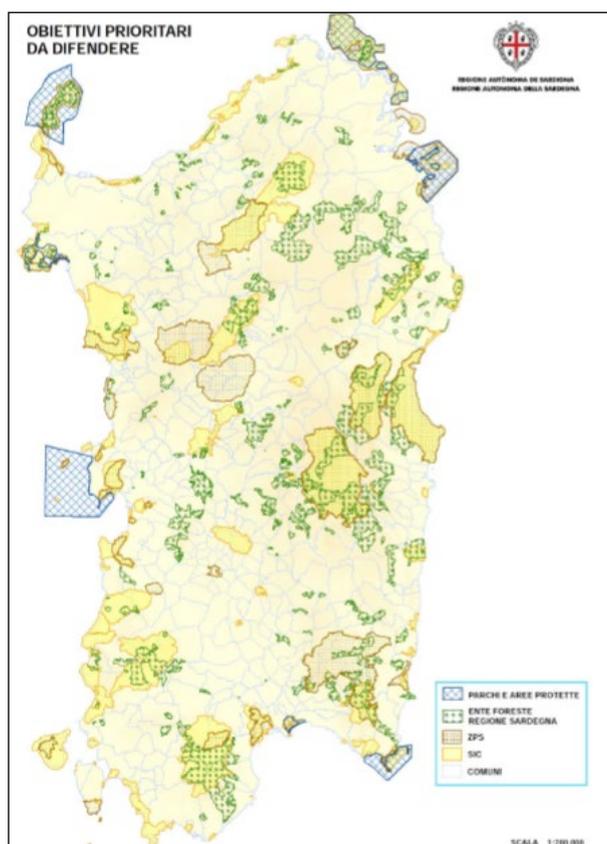


Figura 19 - Obiettivi prioritari da difendere - Piano regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli incendi Boschivi 2020-2022

La valutazione delle possibili interferenze del progetto con le aree percorse dal fuoco, è stata effettuata utilizzando i dati forniti dalla Regione Sardegna. Di seguito gli inquadramenti dell'area oggetto di intervento.



Figura 20 – Aree percorse dal fuoco regione Sardegna

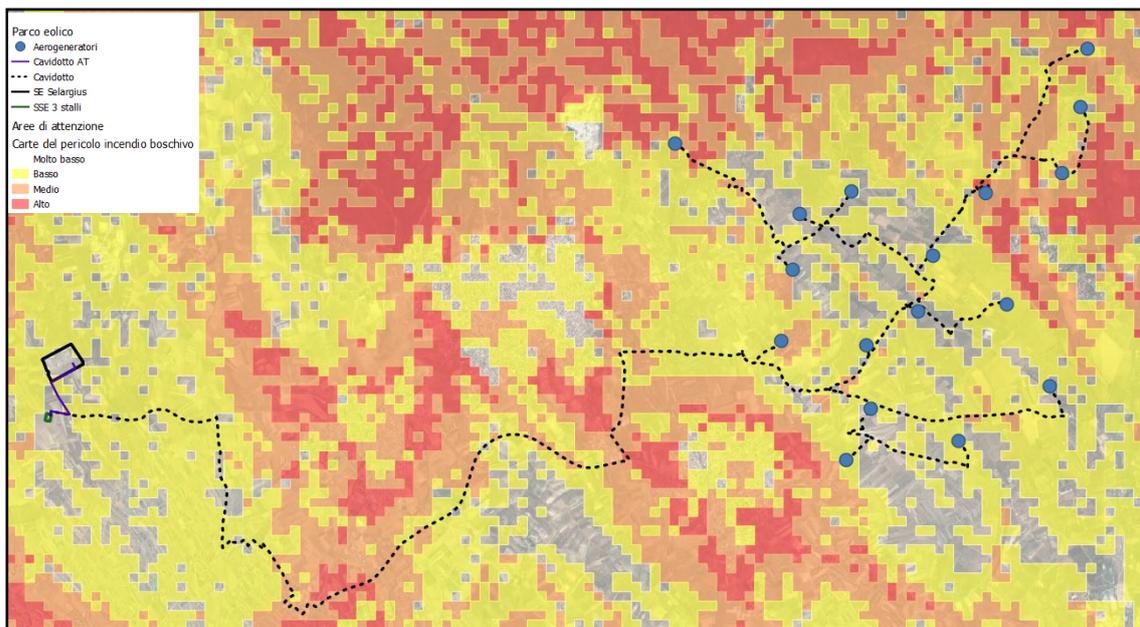


Figura 21 - Aree pericolo incendio boschivo

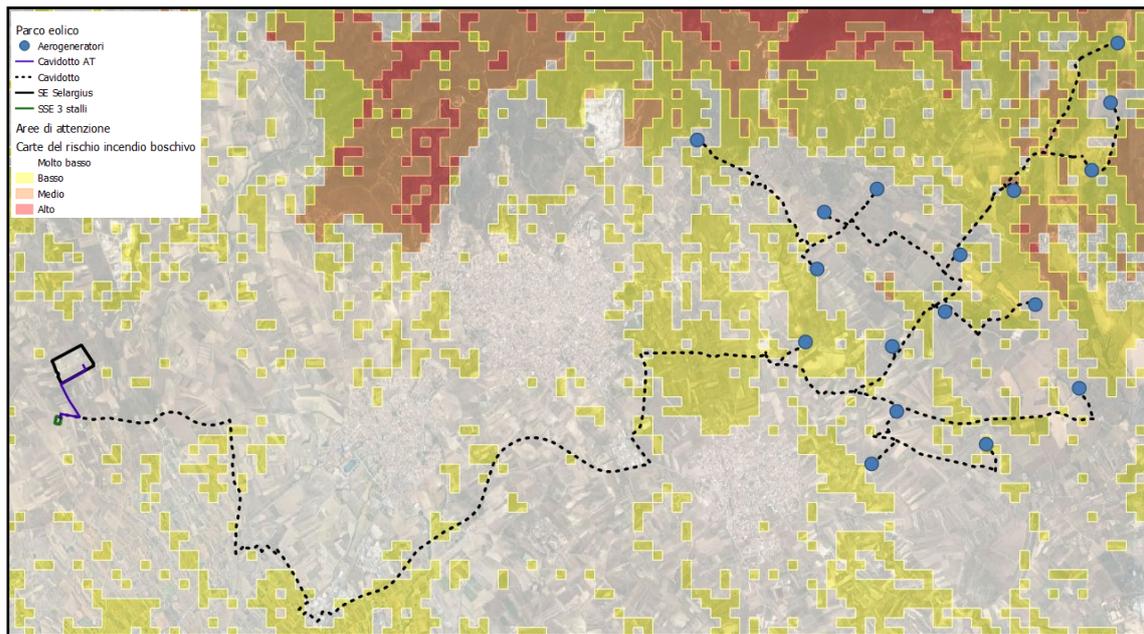


Figura 22 – Aree rischio incendio boschivo

Le analisi di dettaglio, riguardanti l'area di progetto non rilevano in corrispondenza degli aerogeneratori aree percorse da fuoco.

Dall'analisi della cartografia si rileva che l'impianto eolico, **non è interessato né da aree percorse dal fuoco, né da aree con pericolo e rischio di incendio boschivo.** Il cavidotto di connessione non è interessato da aree percorse al fuoco ma attraversa zone limitrofe. Esso attraversa aree con pericolo di incendio boschivo con indice basso e medio, ed aree con rischio incendio boschivo molto basso e basso.

Pertanto, a seguito delle analisi effettuate, **l'intervento può ritenersi compatibile.**

4.8. VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

4.8.1. Flora e Vegetazione

La biodiversità vegetale della Sardegna è ricca di aspetti peculiari e di interesse biogeografico. La flora spontanea sarda è, infatti, costituita da circa 2295 specie di cui 277 sono esclusive della Sardegna o in comune con la vicina Corsica, che ha una storia naturale parallela. Più dell'11% delle specie sono endemiche di cui alcune estremamente rare (es. *Rubus limbarae*, *Ribes sardoum*) ad areale puntiforme o ad areale discontinuo e localizzato (ad es. *Ribes sandalioticum*), ma anche specie a più larga diffusione e piuttosto comuni (ad es. *Genista pichi-sermolliana*).

Non minore interesse rivestono le specie che nella Regione sono estremamente localizzate (alcune di queste, ad es. *Sorbus aucuparia*, *Viola bifora*, sono tra le più rare dell'Isola) e che, invece, hanno una larghissima distribuzione nell'Europa continentale o addirittura (*Juniperus communis*) nell'emisfero boreale.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

quadro teorico della vegetazione nella realtà è fortemente influenzato dalle condizioni geomorfologiche, edafiche, pedologiche e in modo particolare dalle attività agricole e pastorali. Ciò ha dato origine all'ampio mosaico di situazioni boschive che hanno favorito le formazioni secondarie di boschi misti di querce, in modo particolare la sughera (*Quercus suber*) e la roverella (*Quercus pubescens* s.l.). In aree ristrette permangono formazioni a *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* e boschi secondari di castagno (*Castanea sativa*) e colture di nocciolo (*Corylus avellana*). Le attività selvicolturali sia da parte degli enti pubblici, sia da parte di privati hanno sinora privilegiato soprattutto le conifere sia spontanee (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*) che esotiche (*Pinus nigra*, *Cedrus atlantica*) e meno frequentemente altre specie minori. Lungo i corsi d'acqua, nelle aree al di sotto dei 400-500 m, le formazioni igrofile sono caratterizzate da formazioni miste dominate di volta in volta da specie diverse quali ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), salici (*Salix* sp.pl.), tamerici (*Tamarix africana*), oleandro (*Nerium oleander*) e agnocasto (*Vitex agnocastus*).

La vegetazione forestale

Tra le formazioni forestali, le leccete sono senza dubbio quelle che presentano maggiore diffusione, presenti dal livello del mare sino ai 1200 m di quota, con esempi di alta naturalità. Il complesso delle querce caducifoglie, con *Quercus congesta* e *Quercus pubescens* si mostra preferente delle aree silicee, ma dalla fascia costiera risale sino a 1400 di quota e si presenta quindi come il tipo di foresta più mesofilo, al pari delle residue formazioni di tasso ed agrifoglio, oggi relegate come tali in poche aree, rispetto alle altre più comuni.

Nel bacino mediterraneo la macchia è considerata generalmente come una formazione secondaria dovuta alla attività diretta e indiretta dell'uomo, che tramite le utilizzazioni agricole, il pascolamento degli animali domestici e gli incendi, già dal lontano passato, hanno ridotto considerevolmente le foreste a favore di specie di sclerofille o comunque piante maggiormente plastiche e con caratteristiche biologiche (elevato potere pollonifero, proprietà tossiche, spinescenza, elevata produzione ed efficacia nella dispersione dei semi, attività fotosintetica in diversi periodi dell'anno) in grado di rispondere con maggiore successo ai diversi impatti sull'ambiente (aridità, degrado dei suoli, decremento della sostanza organica per effetto del fuoco e del dilavamento delle acque meteoriche, pascolamento, andamento incostante del clima).

La macchia

La macchia mediterranea, nella sua massima espressione della macchia-foresta, è una formazione climacica, del tutto autonoma rispetto agli altri ecosistemi forestali, come già evidenziato da Béguinot e come dimostrano tuttora le estese formazioni a *Olea oleaster* e *Pistacia lentiscus*, di *Phillyrea latifolia*, di *Arbutus unedo*, di *Pistacia terebinthus* ed anche la presenza dei grandi alberi di queste specie.

Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche; molte sono indifferenti al substrato (*Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*), alcune sono esclusive delle aree silicee (*Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Genista aetnensis*, *Cytisus villosus*,

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 69 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Cistus monspeliensis) o calcaree (Pistacia terebinthus). Altre ancora presentano un ampio range altitudinale (Erica scoparia), mentre altre sono limitate fortemente dalle fasce termometriche (Anagyris foetida, Myrtus communis, Pistacia lentiscus). Concorrono ancora a formare la macchia, alberi (Quercus ilex, Quercus coccifera) arbusti (già menzionati) liane (Smilax aspera, Clematis cirrhosa) che ne determinano il carattere di difficile percorribilità. Il numero delle specie legnose, comunque, è molto elevato ed esse vanno dalle sclerofille sempreverdi (Phillyrea latifolia) alle caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (Anagyris foetida, Euphorbia dendroides), dalle aghiformi resinose alle aghiformi non resinose a fioritura estivo-autunnale (Erica multiflora), con rami fotosintetizzanti (Spartium junceum, Genista sp. pl.).

Le garighe

Il pascolo brado, soprattutto nel passato ha determinato la riduzione della copertura boschiva a vantaggio delle macchie, delle garighe e dei popolamenti erbacei, creando la notevole articolazione di tipologie variabili in rapporto al substrato ed alle quote. Negli ultimi decenni la riduzione della presenza pastorale ha consentito la buona ripresa della copertura boschiva in molte aree; in altre aree, invece, le sugherete sono state spesso trasformate in prati arborati. E' soprattutto nelle zone altomontane che si ha un'ampia gamma di tipologie di garighe che, a seconda della prevalenza delle specie (Genista sp.pl., Helichrysum microphyllum, Astragalus genargeteus, Anthyllis hermanniae, Berberis aetnensis, Thymus catharinae, Prunus prostrata, Teucrium marum), soprattutto nel Gennargentu e nei Supramonti calcarei, originano associazioni caratteristiche e spesso esclusive.

La vegetazione psammofila e alofila costiera

La vegetazione psammofila e igrofila delle aree costiere, meno interessate dalla frequentazione turistica, è caratterizzata dalle prime associazioni sabulicole ancora in buono stato della fascia a Elymus farctus e Otanthus maritimus, a cui succede una fascia a dominanza di Ammophila arenaria inquadrata nella Silene corsicae-Ammophiletum consolidate con Silene corsica, Phleum sardoum talora presenza di Crucianella maritima e di Ephedra distachya (Helichryso-Crucianelletea). Nelle dune consolidate i gineprei costituiscono spesso ambienti di grande interesse quando conservano la struttura originaria come in alcune aree del Sassarese, della Gallura, del Sulcis, del Sarrabus, della Baronia. Nei substrati rocciosi si affermano le garighe e le macchie basse, soprattutto nel versante occidentale, pettinate dai venti dominanti con le associazioni del Crithmo-Limonietea caratterizzate dalle microendemiche del genere Limonium, ma anche da specie esclusive come Astragalus maritimus, Astragalus verrucosus, Polygala sinisica e tra i suffrutici e i piccoli arbusti Stachys glutinosa, Centaurea horrida, Genista sardoa, Genista cadasonensis, Genista desoleana, Teucrium subspinosum, Helichrysum microphyllum, proprie delle garighe influenzate dai venti salsi.

La vegetazione delle rupi interne

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 70 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Le aree rocciose sia negli ambienti costieri, sia soprattutto montani, ospitano una serie di associazioni poco estese in superficie ma spesso particolarmente ricche di endemismi e specie rare. In particolare le rupi calcaree montane sono caratterizzate dall'associazione *Laserpitio gargaricae-Asperuletum pumilae* con *Ribes sardoum*, *Nepeta foliosa*, *Armeria morisii*, *Asperula pumila*, *Campanula forsythii*,

Limonium morisianum, *Polygala sardoa*, *Centranthus amazonum*, *Lonicera cyrenaica*. Nelle quote inferiori e nelle aree più calde *Helichrysum saxatile*, *Seseli bocconi ssp. praecox*, *Brassica insularis* ed altre specie meno rilevanti sono inquadrati nella vegetazione casmofila termofila di *Helichryso saxatili-Cephalarietum*. Non meno interessanti sono le rupi silicee e le roccaglie delle aree montane del Gennargentu, dove si trovano specie ad areale puntiforme come *Lamyropsis microcephala*, *Ribes sandalioticum*, *Armeria genargentea*, *Euphrasia genargentea*, *Saxifraga cervicornis* e accantonamenti fitogeografici come *Asplenium septentrionale* e la rarissima *Sorbus aucuparia ssp. praemorsa*.

I popolamenti erbacei

La vegetazione prativa si caratterizza per la maggiore diffusione delle specie terofitiche negli ambienti aridi e calcicoli, anche se talora sono specie perenni come asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), carlina (*Carlina corymbosa*) e ferula (*Ferula communis*), specie rifiutate dal bestiame, a caratterizzare il paesaggio. Nelle aree montane prevalgono invece le emicriptofite spesso cespitose e pulvinate che si sviluppano negli spazi liberi e negli intermezzi delle garighe e delle macchie. Le formazioni erbacee sono quelle maggiormente complesse, anche perché in esse si concentra la maggiore quantità delle specie presenti nell'Isola, rappresentate proprio dalle terofite e dalle emicriptofite. Ancora, le diverse tipologie di pascolo e delle pratiche agrarie contribuiscono alla variabilità della composizione floristica ed alle associazioni conseguenti. (fonte: il sistema Carta della Natura della Sardegna)

In tale paragrafo, viene valutata la consistenza quantitativa delle specie della flora a vario titolo considerate a rischio di estinzione.

Tale valutazione viene effettuata in base alle indicazioni del "Libro Rosso delle piante d'Italia" per quanto riguarda le specie della Lista Rosa Nazionale e del libro "Liste Rosse Regionali delle Piante" per quanto riguarda le specie della Lista Rossa Regionale, integrata con dati di più recente acquisizione. Sono 180 i taxa a rischio, suddivisi in 74 specie appartenenti alla Lista Rossa Nazionale.

Tra le 21 specie iscritte nella lista rossa della flora italiana per la Sardegna, solamente sei di esse sono sicuramente presenti nel territorio mentre una, *Marsilea quadrifolia*, non è stata più ritrovata in tutto il territorio regionale, sebbene non si possa considerare estinta. I dati sono rapportati alla Liste rosse e blu della flora italiana, sullo Stato dell'Ambiente del 2001, predisposto dall'ANPA a cura del Forum Plinianum da S. Pignatti, P. Menegoni, V. Giacomelli e ove è stato possibile sono stati rivisti criticamente alcuni aspetti sulla base di appositi controlli di campo.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 71 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Tutte le specie della lista rossa. *Astragalus verrucosus*, *Linum muelleri* sono incluse nell'allegato II delle specie vegetali di interesse comunitario come prioritarie, la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

Le categorie I.U.C.N.

Le categorie della lista rossa nazionale e della lista rossa regionale sono state stabilite in accordo con le indicazioni del 40° Convegno del Consiglio dell'I.U.C.N. Tali categorie prevedono criteri il più possibile obiettivi e quantificabili per l'individuazione dello status delle singole entità. Tuttavia le attuali conoscenze floristiche sulla distribuzione e sulla consistenza delle popolazioni di alcune particolari specie non sempre permettono una facile e sicura attribuzione dello status.

Di seguito si riportano le definizioni degli status in base alla traduzione in lingua italiana di Rizzotto (1995).

Estinto (EX)

Un taxon viene considerato "estinto" quando non vi sono validi motivi per dubitare che l'ultimo individuo sia morto.

Estinto in natura (EW)

Un taxon viene considerato "estinto in natura" quando sopravvive solo in coltivazione o come specie naturalizzata al di fuori del suo areale originario. Ovviamente un taxon si suppone estinto in natura quando a seguito di ripetute indagini svolte nei periodi appropriati nelle aree dove ne era indicata la presenza non viene rinvenuta nemmeno la presenza di un individuo. Nel nostro caso l'indicazione EW viene riferita a specie estinte dall'ambito regionale.

Gravemente minacciato (CR), Minacciato (EN), Vulnerabile (VU)

Per poter attribuire ad uno delle seguenti categorie un taxon deve essere esposto a rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro, sulla base di diversi criteri che si basano su:

- Una riduzione della popolazione stimata dall'80% al 20% almeno nell'arco degli ultimi 10 anni o di tre generazioni; sull'areale stimato tra 100 e 20.000 kmq o superficie occupata stimata inferiore da 10 a 2000 Km² con areale fortemente frammentario o presenza accertata in non più di una stazione;
- Popolazione stimata da meno di 250 a meno di 10.000 individui maturi e in declino costante osservato o stimato della superficie occupata;
- Alterazione della qualità dell'habitat;
- Riduzione del numero di stazioni o di individui maturi;
- Alta probabilità di estinzione.

Le soglie quantitative differenziano tra loro le tre categorie.

Un taxon viene considerato "minacciato" quando, pur non essendo "Gravemente minacciato" è tuttavia esposto a grave rischio di estinzione in natura in un prossimo futuro.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 72 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Un taxon si considera “vulnerabile” quando, pur non essendo “Gravemente minacciato” o “Minacciato”, è tuttavia esposto a grave rischio di estinzione in natura in un futuro a medio termine.

Un taxon viene considerato a “Minor Rischio” quando non rientra nelle categorie “Gravemente Minacciato”, “Minacciato” o “Vulnerabile”.

Dati insufficienti (DD)

Un taxon viene incluso in questa categoria quando su di esso mancano adeguate informazioni sulla distribuzione e sulla consistenza delle popolazioni per poter trarre valutazioni dirette o indirette sul rischio di estinzione.

4.8.2. Flora a rischio

In Sardegna sono state cartografate complessivamente 93 tipologie di habitat CORINE Biotopes.

La poligonatura regionale conta in totale 27.172 patches che occupano una superficie pari a 2.409.947,96 ettari. Analizzando i dati si evince che l’habitat che occupa la maggiore superficie è quello delle Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (82.3), che rappresenta oltre il 16% del territorio. Una superficie poco inferiore, circa il 12% del territorio, è quella occupata dai prati mediterranei subnitrofilo pascolati. Complessivamente coprono quasi un terzo (28%) del territorio regionale a testimonianza della consistente vocazione agricola e pastorale della regione.

Come mostrato nella Carta della Natura della Regione Sardegna, realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA, pubblicata nel 2013 dall’ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it>), le aree interessate dall’installazione degli aerogeneratori dell’impianto in progetto ricadono principalmente in aree identificate come “Habitat: 82.3 – Colture estensive” oltre che in aree identificate come “Habitat: 83.2 - Vigneti” e “Habitat: 34.81 – Prati mediterranei subnitrofilo”.



Legenda	
15.5-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofia perenne erbacea	41.41-Boschi misti di fene e scapate
15.6-Ambienti salmastri con vegetazione alofia perenne legnosa	41.732-Querceti mediterranei a roverella
15.83-Aree argilose ad erosione accelerata	41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale
16.1-Spiagge	41.7511-Querceti mediterranei a cerro
16.21-Dune mobili	41.7512-Querceti a cerro e fanelletto
16.22-Dune stabili con vegetazione erbacea	41.762-Querceti a Quercus ilex
16.27-Dune stabili a ginepro	41.81-Boschi di Ostrya carpefolia
16.28-Dune stabili con macchia a sclerifile	41.9-Boschi a Castanea sativa
16.29-Dune alberate	41.C1-Boschi a Alnus cordata
18.22-Scogliere e rupi marittime mediterranee	42.15-Abetine dell'Appennino meridionale
22.1-Acque dolci (bagni, stagni)	42.711-Frêne di pino loricato
22.4-Laghi e stagni di acque dolci con vegetazione	42.84-Rivete a pino d'Neppo
24.1-Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	44.12-Saliceti arbustivi ripariali mediterranei
24.25-Greti dei torrenti mediterranei	44.13-Boschi ripariali temperati di salici
24.32-Sponde, banchi e letti fluviali fangosi con vegetazione a carattere mediterraneo	44.14-Boschi ripariali mediterranei di salici
31.49-Brugliere a ginepro prostrati	44.513-Boschi ripariali mediterranei a Alnus glutinosa
31.77-Brugliere eromediterranee a arbusti spicci dell'Appennino centrale e meridionale e delle Madonie	44.61-Boschi ripariali a pioppo
31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	44.63-Boschi ripariali a Fraxinus angustifolia
31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani	44.81-Boscaglie ripariali a tamerici, oleandri e agrocisti
31.863-Campi a Pteridium aquilinum	45.1-Boschi e boscaglie a olivastro e carubo
31.88-Formazioni a Juniperus communis	45.314-Lecceite sud-italiane e siciliane
31.89-Roveti	45.324-Lecceite supramediterranee dell'Italia
32.11-Matorral a querce sempreverdi	53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite
32.13-Matorral a ginepro	53.6-Canneti mediterranei
32.21-Macchia bassa a olivastro e lentisco	61.38-Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana
32.25-Macchia a Cytisus laniger, Cytisus spiroso, Cytisus illecebrosus	62.11-Rupi carbonatiche mediterranee
32.27-Garigie costiere a Helichrysum	62.14-Rupi carbonatiche dell'Italia penisolares e insulare
32.23-Steppe e garigie a Ampelodesmos mauritanicus	81-Prati antropici
32.3-Garigie e macchie mesomediterranee calcicole	82.1-Culture intensive
32.4-Garigie e macchie mesomediterranee calcicole	82.3-Culture estensive
32.6-Garigie supramediterranee italiane	83.11-Oliveti
33.36-Frigana a Thymus capitata	83.15-Frutteti
34.23-Praterie xeriche del piano collinare, dominate da Brachypodium rupestre, B. caespitosum	83.16-Agrumeti
34.36-Praterie mesiche del piano collinare	83.21-Vigneti
34.5-Praterie aride mediterranee	83.31-Plantagioni di conifere
34.6-Steppe di alte erbe mediterranee	83.322-Plantagioni di eucalitti
34.74-Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale	83.324-Rivaioli
34.75-Praterie aride submediterranee a impronta balcanica	83.325-Altre plantagioni di latifoglie
34.81-Prati mediterranei submontani (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postculturale)	85.1-Grandi parchi
36.46-Praterie discontinue alpine calcicole dell'Appennino	86.1-CR1, centri abitati
37.4-Prati umidi di erbe alte mediterranee	86.3-SRI industriali attivi
38.1-Praterie mesofite pascolate	86.41-Cave
41.18-Faggete dell'Italia meridionale	86.6-Siti archeologici e ruderi

Figura 23 – Stralcio carta della Natura Sardegna

Le aree interessate dall'intervento hanno un valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, che è principalmente "basso" e "moto basso" e la sensibilità ecologica (predisposizione intrinseca di un biotopo al rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica indipendentemente dalle minacce di natura antropica) è classificata "bassa", ciò è indici di un rischio estinzione della fauna valutato come "basso o molto basso" con una totale assenza di flora a rischio secondo le 3 categorie IUCN - CR, EN, VU (fonte: <http://cartanatura.isprambiente.it/>).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Per quanto riguarda la realizzazione del caviodotto, l'adeguamento delle strade o la realizzazione di nuova viabilità di servizio si specifica che gli interventi saranno effettuati in aree selezionate in modo da limitare il più possibile la sottrazione di habitat e ove ci fosse interferenza adottando accorgimenti tecnici, materiali e tecniche costruttive in modo tale da non richiedere la rimozione/trasformazione di vegetazione naturale o compromettere la maturità e stabilità della formazioni interessate.

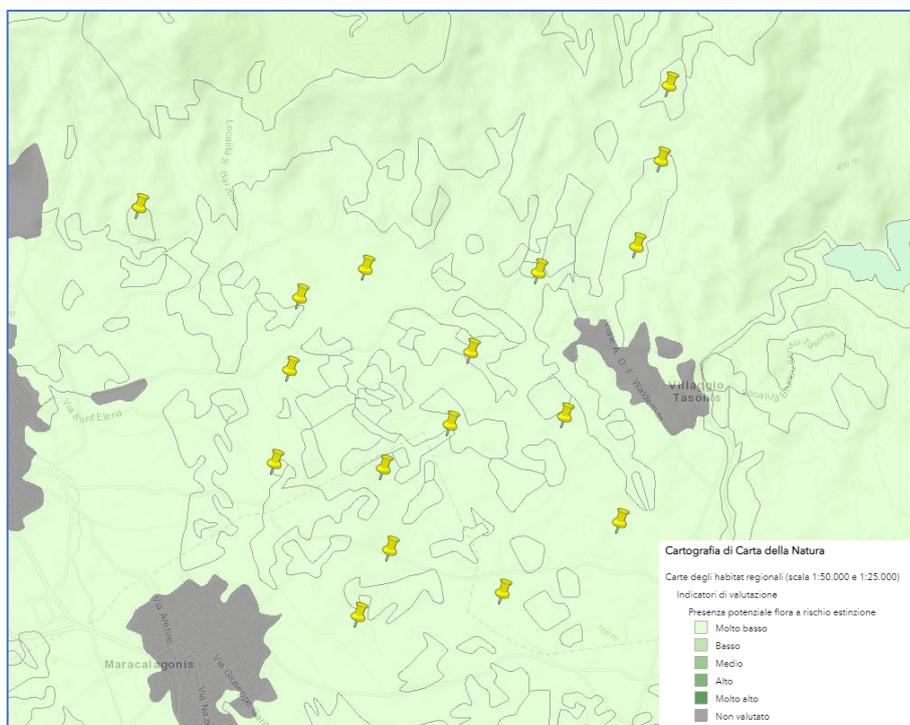


Figura 24 – Stralcio Carta Presenza potenziale flora a rischio estinzione (Fonte: Sistema informativo di Carta della Natura – Carta degli Habitat - ISPRA)

4.8.3. Flora e vegetazione area d'intervento

Nel territorio dei comuni interessati dall'impianto in progetto, attualmente, le coltivazioni più diffuse risultano essere vigneti, oliveti e mandorleti. Poco presenti i seminativi. Alcune aree risultano caratterizzate dalla presenza di comunità vegetanti di origine spontanea, quali, arbusteti sempreverdi, praterie e vegetazione erbacea post culturale.

A parte questa vegetazione spontanea le aree oggetto di intervento non presentano una biodiversità alta. A seguito di indagini sui siti di installazione degli aerogeneratori in progetto non è stata riscontrata alcuna variazione culturale ne rispetto alla classificazione delle aree secondo la Carta della Natura della Sardegna (ISPRA, 2013) ne rispetto alle categorie riportate nella cartografia *Corine Land Cover IV livello* 2018.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

WTG con piazzola e area di cantiere n.	CORINE IV livello 2018	Carta della Natura della Sardegna (2013)	Uso del suolo attuale
1	Colture intensive	Prati mediterranei subnitrofilii	Prateria
2	Colture intensive	Prati mediterranei subnitrofilii	Prateria
3	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
4	Colture intensive	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo
5	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
6	Sistemi colturali e post colturali complessi	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Vigneti, arbusteti sempreverdi
7	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Vigneto	Vigneti, mandorleto, seminativo
8	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
9	Sistemi colturali e post colturali complessi	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi, oliveto
10	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, seminativo
11	Colture intensive	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Vigneto, seminativo
12	Sistemi colturali e post colturali complessi	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Vigneti, praterie, arbusteti sempreverdi
13	Sistemi colturali e post colturali complessi	Vigneto	Prateria, mandorleto, seminativo
14	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
15	Sistemi colturali e post colturali complessi - Seminativo semplice in aree non irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi - macchia bassa a olivastro e lentisco	Seminativo, vigneto, prateria
16	Macchia bassa e garighe	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Mandorleto
17	Colture intensive	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi - vigneto	Vigneto, prateria, arbusteti sempreverdi

Relativamente alle Sottostazione elettrica

SSE	Sistemi colturali e post colturali complessi - Seminativo semplice in aree non irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo
-----	----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	------------

Le aree oggetto di intervento sono costituite da zone coltivate principalmente a seminativi o arboreto e non presentano elementi di rilievo. Si può affermare che l'insediamento delle torri non modificherà la componente vegetazionale dell'area

4.8.4. Fauna area d'intervento

Come è stato già osservato, gli aerogeneratori non interessano direttamente alcuna area protetta, come ad esempio Parchi, Riserve o siti Rete Natura 2000.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'origine dell'attuale popolamento faunistico della Sardegna può essere ascritto a tre distinte fasi: la prima riferita al Miocene superiore (messiniano), la seconda risalente alle ultime glaciazioni del Quaternario, la terza attribuita alle introduzioni avvenute in tempi preistorici e storici ad opera dell'uomo.

Attualmente la fauna vertebrata sarda risulta costituita da 9 specie di anfibi (5 Urodeli e 4 Anuri); 20 specie di rettili (1 Emide, 3 Testudinidi, 1 Chelonide, 3 Geconiidi, 1 Camaleontide, 6 Lacertidi, 2 Scincidi e 5 Colubridi); 152 specie di uccelli (2 Podicipediformi, 3 Procellariformi, 2 Pelicaniformi, 9 Ciconiformi, 1 Fenicotteriforme, 9 Anseriformi, 10 Accipitriformi, 5 Falconiformi, 4 Galliformi, 6 Gruiformi, 13 Caradriformi, 4 Columbiformi, 1 Psittaciforme, 2 Cuculiformi, 4 Strigiformi, 1 Caprimulgiforme, 3 Apodiformi, 4 Coraciformi, 3 Piciformi e 65 Passeriformi); 21 specie di mammiferi (3 Insettivori, 19 Chiroteri, 2 Lagomorfi, 7 Roditori, 4 Carnivori e 4 Ungulati).

Delle 219 specie di vertebrati terrestri riproducendosi nell'Isola, 117, pari al 53% del totale, sono comprese tra quelle minacciate di estinzione, vulnerabili, rare e/o a status indeterminato o insufficientemente conosciuto.

La fauna non è più considerata "res nullius" ma bensì "res pubblica", quindi bene della collettività e come tale gode della tutela prevista dalle diverse normative di legge regionali, nazionali e comunitarie. E' però necessario compiere un ulteriore passo nel trasferimento dei principi propri della conservazione e dell'uso sostenibile della fauna selvatica nel quadro normativo. La conservazione della fauna, evidentemente, comprende la conservazione degli ecosistemi e della loro funzionalità nel tempo, questo significa per l'Ente Foreste della Sardegna perseguire una gestione integrata e sostenibile delle foreste che sia in grado di agire ed intervenire sui fattori limitanti e sulle cause che li hanno determinati, mantenendo e, anzi, aumentando il grado di biodiversità nei suoi aspetti di ricchezza genetica, di specie e di habitat.

4.8.5. fauna a rischio

Di seguito vengono riportati, per ciascuno degli habitat interferiti con gli aerogeneratori, gli elenchi delle specie potenzialmente presenti all'interno dell'area di indagine o nelle immediate vicinanze di essa e il rischio secondo la classificazione IUCN.

Codice habitat: 82.3 - Colture estensive

amiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Accipitridae	Albanella minore	Circus pygargus	VU
Lacertidae	Algiroide di Fitzinger	Algyroides fitzingeri	VU
Alaudidae	Allodola	Alauda arvensis	
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LR
Laniidae	Averla capirossa pop.tosco-sarda	Lanius senator badius	VU

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	
Hirundinidae	Balestruccio	Delichon urbica	
Tytonidae	Barbagianni pop. sarda	Tyto alba ernesti	LR
Sylvidae	Beccamoschino	Cisticola jundicis	
Alaudidae	Calandra	Melanocorypha calandra	LR
Alaudidae	Calandrella	Calandrella brachydactyla	
Motacillidae	Calandro	Anthus campestris	
Sylvidae	Capinera	Sylvia atricapilla	
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	
Paridae	Cinciallegra	Parus major	
Paridae	Cinciarella	Parus caeruleus	
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	
Strigidae	Civetta	Athene noctua	
Corvidae	Cornacchia	Corvus corone	
Crocidurinae	Crocidura rossiccia	Crocidura russula	
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	
Motacillidae	Cutrettola	Motacilla flava	
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	
Fringuellidae	Fanello	Carduelis cannabina	
Sylvidae	Fioraccino	Regulus ignicapillus	
Fringuellidae	Fringuello	Fringilla coelebs	
Fringuellidae	Frosone	Coccothraustes coccothraustes	LR
Laridae	Gabbiano reale	Larus cachinnans	
Otididae	Gallina prataiola	Tetrax tetrax	EN
Gekkonidae	Geco verrucoso	Hemidactylus turcicus	
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	
Scincidae	Gongilo	Chalcides ocellatus	
Falconidae	Grillaio	Falco naumanni	LR
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	VU
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	
Lacertidae	Lucertola tirrenica	Podarcis tiliguerta	
Scincidae	Luscengola	Chalcides chalcides	
Turdidae	Merlo	Turdus merula	

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Sylviidae	Occhiocotto	Sylvia melanopogon	
Burhinidae	Occhione	Burhinus oedicnemus	EN
Passeridae	Passera lagia	Petronia petronia	
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	
Passeridae	Passera sarda	Passer hispaniolensis	
Phasianidae	Pernice sarda	Alectoris barbara	VU
Turdidae	Pettirosso	Erithacus rubecula	
Columbidae	Piccione selvatico	Columba livia	VU
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LR
Phasianidae	Quaglia	Coturnix coturnix	LR
Muridae	Ratto delle chiaviche	Rattus norvegicus	
Muridae	Ratto nero	Rattus rattus	
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	
Apodidae	Rondone	Apus apus	
Bufo	Rospo smeraldino	Bufo viridis	
Turdidae	Saltimpalo	Oenanthe torquata	
Sylviidae	Sterpazzolina	Sylvia cantillans	
Sturnidae	Storno nero	Sturnus unicolor	
Emberizidae	Strillozzo	Miliaria calandra	
Corvidae	Taccola	Corvus monedula	
Testudinidae	Testuggine comune	Testudo hermanni	EN
Muridae	Topo domestico	Mus domesticus	
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	
Turdidae	Tordela	Turdus viscivorus	
Columbidae	Tortora	Streptotelia turtur	
Columbidae	Tortora dal collare	Streptotelia decaocto	
Alaudidae	Tottavilla	Lullula arborea	
Upupidae	Upupa	Upupa epops	
Turdidae	Usignolo	Luscinia megarhynchos	
Fringuillidae	Verdone	Carduelis chloris	
Fringuillidae	Verzellino	Serinus serinus	

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	
Emberizidae	Zigolo nero	Emberiza cirius	

Habitat: 83.21 - Vigneti

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Alaudidae	Allodola	Alauda arvensis	
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LR
Laniidae	Averla capirossa pop.tosco-sarda	Lanius senator badius	VU
Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	
Hirundinidae	Balestruccio	Delichon urbica	
Tytonidae	Barbagianni pop. sarda	Tyto alba ernesti	LR
Colubridae	Biacco	Coluber viridiflavus	
Sylvidae	Capinera	Sylvia atricapilla	
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	
Paridae	Cinciallegra	Parus major	
Paridae	Cinciarella	Parus caeruleus	
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	
Strigidae	Civetta	Athene noctua	
Corvidae	Cornacchia	Corvus corone	
Crociturinae	Crocidura rossiccia	Crocidura russula	
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	
Fringuellidae	Fanello	Carduelis cannabina	
Gekkonidae	Geco verrucoso	Hemidactylus turcicus	
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	
Scincidae	Gongilo	Chalcides ocellatus	
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	VU
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	
Lacertidae	Lucertola tirrenica	Podarcis tiliguerta	
Turdidae	Merlo	Turdus merula	
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	
Passeridae	Passera sarda	Passer hispaniolensis	
Turdidae	Pettirosso	Erithacus rubecula	

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Columbidae	Piccione selvatico	Columba livia	VU
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LR
Muridae	Ratto delle chiaviche	Rattus norvegicus	
Muridae	Ratto nero	Rattus rattus	
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	
Turdidae	Saltimpalo	Oenanthe torquata	
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	
Sturnidae	Storno nero	Sturnus unicolor	
Emberizidae	Strillozzo	Miliaria calandra	
Caprimulgidae	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	LR
Gekkonidae	Tarantolino	Phyllodactylus europaeus	LR
Muridae	Topo domestico	Mus domesticus	
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	
Columbidae	Tortora	Streptotelia turtur	
Alaudidae	Tottavilla	Lullula arborea	
Upupidae	Upupa	Upupa epops	
Turdidae	Usignolo	Luscinia megarhynchos	
Fringuellidae	Verdone	Carduelis chloris	
Fringuellidae	Verzellino	Serinus serinus	
Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	
Emberizidae	Zigolo nero	Emberiza cirulus	

Habitat:34.81 - Prati mediterranei subnitrofilii

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Ardeidae	Airone guardiabuoie	Bubulcus ibis	VU
Alaudidae	Allodola	Alauda arvensis	
Laniidae	Averla capirossa pop.tosco-sarda	Lanius senator badius	VU
Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	
Sylvidae	Beccamoschino	Cisticola jundicis	
Colubridae	Biacco	Coluber viridiflavus	

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Alaudidae	Calandra	Melanocorypha calandra	LR
Alaudidae	Calandrella	Calandrella brachydactyla	
Motacillidae	Calandro	Anthus campestris	
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	
Crocidurinae	Crocidura rossiccia	Crocidura russula	
Discoglossidae	Discoglossus sardo	Discoglossus sardus	LR
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	
Fringuillidae	Fanello	Carduelis cannabina	
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	
Scincidae	Gongilo	Chalcides ocellatus	
Meropidae	Gruccione	Merops apiaster	
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	VU
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	
Scincidae	Luscengola	Chalcides chalcides	
Sylvidae	Magnanina sarda	Sylvia sarda	LR
Crocidurinae	Mustiolo	Suncus etruscus	
Passeridae	Passera lagia	Petronia petronia	
Falconidae	Pellegrino	Falco peregrinus	VU
Phasianidae	Pernice sarda	Alectoris barbara	VU
Accipitridae	Poiana pop. sarda	Buteo buteo arrigonii	VU
Phasianidae	Quaglia	Coturnix coturnix	LR
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	
Bufonidae	Rospo smeraldino	Bufo viridis	
Turdidae	Saltimpalo	Oenanthe torquata	
Sylvidae	Sterpazzolina	Sylvia cantillans	
Emberizidae	Strillozzo	Miliaria calandra	
Caprimulgidae	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	LR
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	
Alaudidae	Tottavilla	Lullula arborea	
Upupidae	Upupa	Upupa epops	
Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	
Emberizidae	Zigolo nero	Emberiza cirius	

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Relativamente all'avifauna presente nel sito, sarà avviata in fase di cantiere ed esercizio dell'impianto un monitoraggio dell'avifauna, per maggior dettaglio si faccia riferimento all'elaborato "SIN-AMB-REL-072_01 – Piano di monitoraggio ambientale".

Come si evince dallo stralcio riportato di seguito le aree interessate dall'intervento sono prevalentemente a rischio "basso" relativamente alla presenza di vertebrati a rischio d'estinzione.

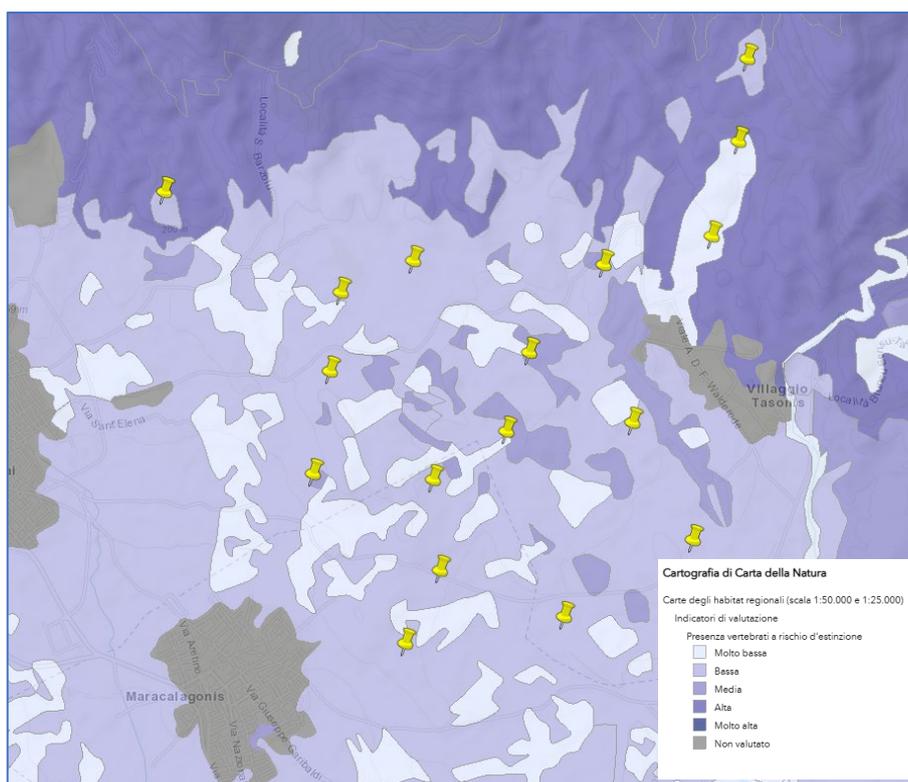


Figura 25 – Stralcio Carta Presenza vertebrati a rischio estinzione (Fonte: Sistema informativo di Carta della Natura – Carta degli Habitat - ISPRA)

4.8.6. Habitat a rischio

La Direttiva 92/43/CEE, meglio nota come "Direttiva Habitat" riporta in un allegato l'elenco degli habitat considerati a rischio e pertanto meritevoli di tutela nell'ambito del territorio comunitario.

Tali habitat sono distinti in habitat prioritari e in habitat di interesse comunitario.

Al primo gruppo appartengono habitat scarsamente diffusi nell'ambito del territorio comunitario, intrinsecamente fragili e localizzati generalmente in aree soggette a modificazioni di natura antropica. Questi habitat sono quelli che hanno urgente bisogno di interventi finalizzati alla loro tutela.

I secondi sono habitat ugualmente rappresentativi della biodiversità del territorio comunitario, sono anch'essi meritevoli di tutela, ma risultano più diffusi e meno a rischio dei precedenti.

Per quanto riguarda gli habitat prioritari è stato effettuato un apposito censimento su scala nazionale ad opera della Società Botanica Italiana nel periodo 1994-1997. Sono stati pertanto individuati gli habitat

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

prioritari più estesi, più rappresentativi e meglio conservati della sardegna, che sono stati inquadrati sotto il profilo fitosociologico e cartografati su scala 1: 25.000.

Habitat prioritari

Gli habitat prioritari presenti in Sardegna sono 8, e sono:

- Dune grigie
- Gineprete e cespugliete delle dune
- Dune alberate
- Phrygana a *Centaurea horrida* della Sardegna
- Sorgenti petrificanti acque dure
- Praterie mesiche del piano collinare
- Pinete a pino domestico (*Pinus pinea*) naturali e coltivate
- Boschi con tasso

Habitat di interesse comunitario:

Si riporta di seguito un elenco non esaustivo degli habitat di interesse comunitario censiti in Sardegna:

- Piane fangose e sabbiose sommerse parzialmente dalle maree
- Vegetazione ad alofite con dominanza di *Chenopodiacee* succulente annuali
- Praterie a spartina dalle foglie larghe (*Spartina maritima*)
- Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee
- Bassi cespuglieti alofili
- Cespuglieti Mediterranei alonitrofili
- Steppe salate a *Limonium*
- Spiagge
- Dune mobili e dune bianche
- Dune grigie
- Gineprete e cespuglieti delle dune
- Cespuglieti a sclerofille delle dune
- Dune alberate
- Scogliere e rupi marittime mediterranee
- Isolette rocciose e scogli
- Lagune
- Acque dolci (laghi, stagni)
- Vegetazione delle acque ferme

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)
- Greti dei torrenti mediterranei
- Brughiere a ginepri nani
- Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi
- Formazioni a *Juniperus communis*
- Matorral di querce sempreverdi
- Matorral di ginepri
- Garighe costiere a *Helichrysum*
- Formazioni ad *Euphorbia dendroides*
- Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus*
- Formazioni a palma nana
- Retameti, formazioni a geniste termomediterranee
- Zone fangose e sabbiose con vegetazione pioniera di salicornie annue;
- Phrygana a *Centaurea horrida* della Sardegna
- Phrygana ad *Hypericum aegypticum*
- Phrygane italiane a *Sarcopoterium spinosum*
- Phrygane sarde a *Genista sardoa* (=g. *acanthoclada* ssp. *sardoa*)
- Macchia bassa a *Genista corsica*
- Prati aridi mediterranei

Dal confronto con la Carta della Natura (fonte ISPRA) si evince che gli habitat di interesse comunitario in allegato I della Direttiva 92/43/CE individuati nel territorio della Regione Sardegna più vicini al parco sono:

- **45.317 – “Leccete sarde” che dista circa 330 m dall’aerogeneratore più vicino**
- **31.75 – “Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi” che dista circa 1,7 Km dall’aerogeneratore più vicino**
- **62.11 – “Rupi mediterranei” che dista circa 2.2 Km dall’aerogeneratore più vicino**

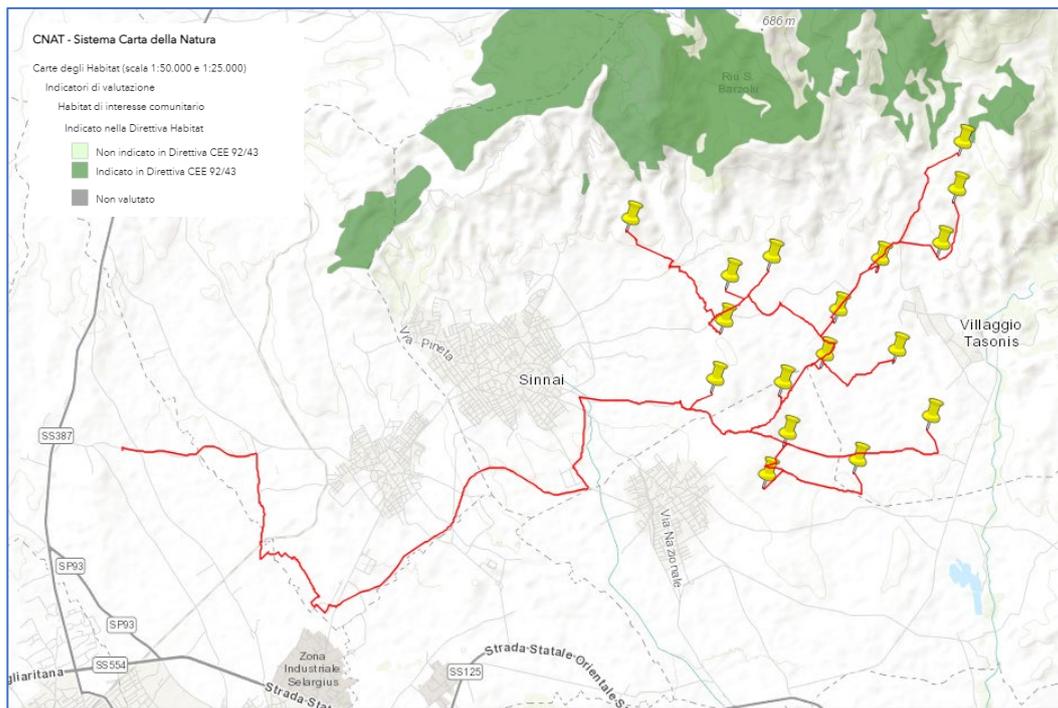


Figura 26 - Individuazione dell'habitat di interesse comunitario

4.9. PAESAGGIO

Il paesaggio può essere inteso come luogo di aggregazione del mondo fisico, formato da un complesso di beni ambientali e antropico-culturali e dalle relazioni che li correlano.

L'analisi del paesaggio è legata al rapporto tra oggetto (il territorio) e soggetto (l'osservatore); da questo rapporto, nasce il legame percettivo di cui è sfondo il paesaggio. Definire il paesaggio e le sue componenti è operazione complessa.

Oggetto di molteplici studi, interpretazioni, discussioni, la definizione di paesaggio non può che essere "convenzionale", correlata cioè al contesto "disciplinare" (inteso come settore culturale e/o operativo) entro cui essa stessa si colloca.

I diversi "tipi" di paesaggio sono definibili come:

- paesaggio naturale: spazio inviolato dall'azione dell'uomo e con flora e fauna naturali sviluppate spontaneamente;
- paesaggio seminaturale: spazio con flora e fauna naturali che, per azione antropica, differiscono dalle specie iniziali;
- luogo culturale: spazio caratterizzato dall'attività dell'uomo (le differenze con la situazione naturale sono il risultato di azioni volute);
- valore naturale: valore delle caratteristiche naturali di uno spazio che permangono dopo le attività trasformatrici dell'uomo (specie animali e vegetali, biotopi, geotopi);

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- valore culturale: valore delle caratteristiche di uno spazio dovute all'insediamento umano (edificazione e infrastrutturazione, strutture storiche, reperti archeologici);
- valore estetico: valore da correlarsi sua accezione sociale (psicologico/culturale).

Nel quadro delle componenti fisiche che determinano il valore estetico di un paesaggio figurano: la sua configurazione, cioè il modo con il quale il paesaggio e i suoi elementi naturali e artificiali si manifestano all'osservatore; la struttura geomorfologica; il livello di silenzio ed i diversi suoni/rumori; i cromatismi.

La definizione della componente "paesaggio" è quella di "un insieme integrale concreto, un insieme geografico indissociabile che evolve in blocco sia sotto l'effetto delle interazioni tra gli elementi che lo costituiscono, sia sotto quello della dinamica propria di ognuno degli elementi considerati separatamente".

L'analisi del paesaggio e quindi la sua definizione, non può essere elaborata in termini scientificamente corretti se non attraverso l'individuazione ed il riconoscimento analitico delle sue componenti intese quali elementi costitutivi principali.

Il paesaggio può essere considerato l'aspetto visibile di un ambiente, in quanto rivela esteriormente i caratteri intrinseci delle singole componenti.

Quindi un'analisi del paesaggio diviene lo specchio di una analisi dell'ambiente.

Da quanto precedentemente enunciato, si ritiene non corretto relegare e limitare uno studio sul paesaggio ad una semplice verifica degli elementi percettivi o visivi del paesaggio. Oltre alla analisi delle visuali, dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini e delle forme di paesaggio, uno studio paesaggistico deve occuparsi anche di indagare tutte le componenti naturali e antropiche ed i loro rapporti.

Il territorio rurale è interessato da una moltitudine di testimonianze storico-archeologico-architettoniche. Ne sono prova i villaggi rupestri, le necropoli, le chiese rupestri, i nuraghi, i tratturi, ecc.

L'articolazione tipologica, il numero e l'importanza documentaria e paesaggistica di tali presenze autorizzano (specialmente per le masserie) a individuare sul territorio una serie di sistemi extraurbani (quello delle masserie, delle torri, etc.), da salvaguardare attraverso la "valorizzazione" dei beni che li costituiscono. Ma questi, quasi tutti di proprietà privata, esclusi da qualsiasi ciclo economico che ne giustifichi l'utilizzazione, sono in larghissima misura abbandonati e sottoposti a rapido degrado.

La "masseria" e, tra queste, quella fortificata, è inscindibilmente legata al paesaggio di gran parte del territorio, così come ad esempio le torri di avvistamento lo sono per le coste.

All'interno della perimetrazione così come nelle immediate vicinanze, le forme di edificazione sono unicamente rappresentate da case sparse diffuse nel territorio. In merito all'antropizzazione, prima considerata dal punto di vista dell'edificazione, la stessa deve essere considerata anche in riferimento alla vegetazione: la presenza, infatti, di aree a seminativo definisce queste come aree antropizzate poiché sottoposte a pratiche di diserbo, aratura e, comunque, a tutto quanto necessario alla coltivazione. Queste sono quindi aree a bassa naturalità.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 87 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Molto poco interessanti dal punto di vista vegetazionale oltre che paesaggistico, sono le aree a seminativo, che occupano gran parte delle superficie all'interno dell'area in esame. La mancanza di elementi paesaggistici di pregio viene avvalorata e confermata da quanto emerge dallo studio del PPR.

Con riferimento all'assetto ambientale, il progetto volto alla realizzazione del parco eolico ricade principalmente all'interno di **“aree ad utilizzo agro-forestale”**, in particolare la maggior parte delle torri ricadono in aree destinate a *“colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte”* mentre la WTG9 ricade in *“aree tipizzata come a colture specializzate e arboree”*. Le torri WTG16 e WTG14 sono collocate in **“aree seminaturali”** destinate a praterie.

In relazione alle analisi condotte è possibile asserire che il paesaggio è in grado di accettare diversi tipi di intervento, purché si rispettino determinate linee di comportamento, che permettano di restare al di sotto di verificabili limiti di impatto.

L'area d'intervento ricade a nord-ovest dell'Ambito omogeneo di Paesaggio dalla Regione Sardegna n.27 **“Golfo Orientale di Cagliari”**.

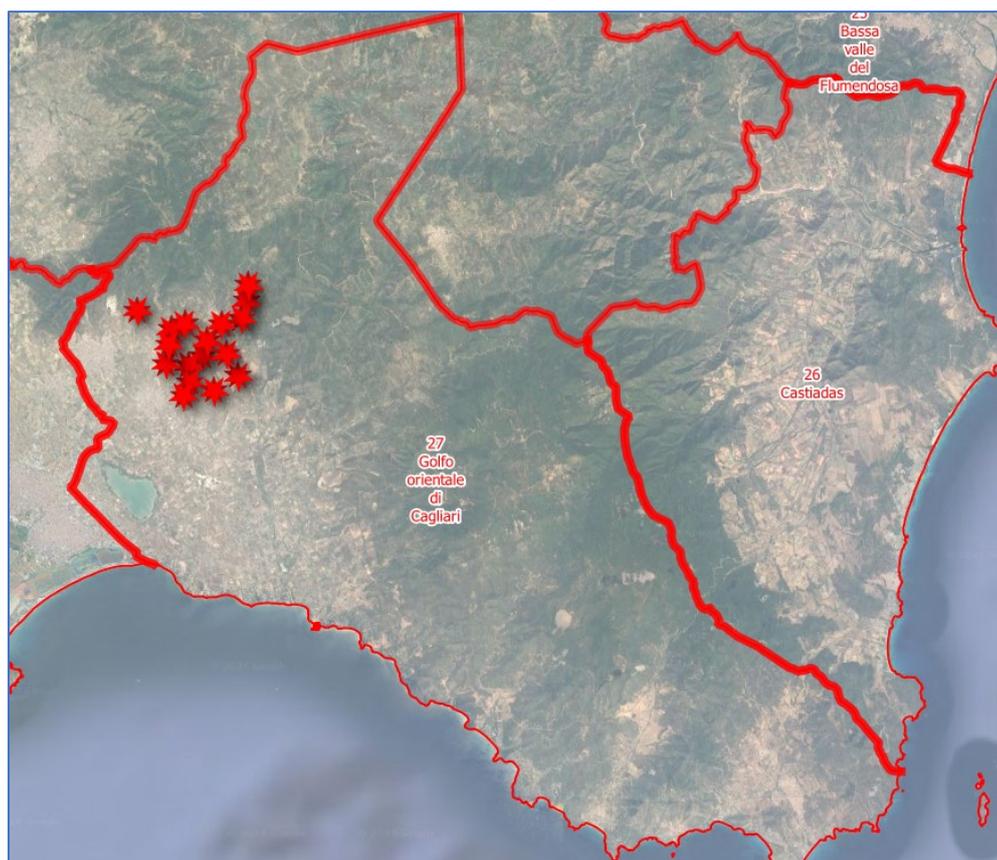


Figura 27 – Scheda *“Ambito Golfo Orientale di Cagliari”*

Si riporta di seguito una sintesi descrittiva (Fonte: Piano Paesaggistico Regionale – Scheda d'ambito n. 27 golfo orientale di Cagliari).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'ambito verso nord è chiuso dai versanti del sistema montano di Serpeddi, che domina un vasto emiciclo caratterizzato da morfologie collinari pedemontane, solcate in direzione sud dalle vallate del Rio Foxi e del Rio Flumini, dal Rio Corongiu e Sa Pispisa, che costituiscono dei veri e propri corridoi ambientali di penetrazione interna nel massiccio dei Sette Fratelli. Sui rilievi collinari si insediano i centri di Settimo San Pietro, Sinnai e Maracalagonis, in diretta relazione con l'area urbana di Cagliari.

La SS 125 segna i confini tra i territori comunali di Quartu Sant'Elena e Quartucciu a sud e Sinnai e Maracalagonis a nord e, con la strada litoranea (SP 17) e le provinciali 15, 95 e 96, organizza lo spazio secondo una larga maglia viaria, che costituisce la trama di una vastissima area interessata da un processo di diffusione residenziale sul territorio originariamente agricolo, cui ha conferito nel tempo caratteri di insediamento residenziale con connotazioni di tipo urbano. In particolare, l'area dei comuni di Sinnai e Maracalagonis si caratterizzava per il passaggio agricolo legato alla tradizione storica della cultura della vite e del mandorlo. Attualmente si evidenziano criticità legate ad un uso del suolo di destinazione agricola verso altri utilizzi con conseguente frammentazione dei fondi e abbandono delle attività agricole produttive.

L'elemento ambientale unificante dell'Ambito di paesaggio è rappresentato dall'arco costiero orientale del Golfo di Cagliari, che dal Margine Rosso si estende fino al Capo di Carbonara e da qui fino a Punta Porceddus di Villasimius, comprendendo le due isole minori antistanti di Serpentara e dei Cavoli.

La struttura ambientale è caratterizzata dall'imponente retroterra montano del massiccio granitico di Serpeddi-Sette Fratelli, che con le sue propaggini meridionali si distende fino alla fascia costiera.

Il promontorio granitico di Capo Carbonara e l'Isola dei Cavoli, posta a ridosso della punta a rimarcare la linearità strutturale della propaggine rocciosa, è un segno di demarcazione inconfondibile che se, da un lato, rappresenta l'estremità meridionale del Sarrabus e della Sardegna sud-occidentale, dall'altro marca il passaggio tra il Golfo degli Angeli - caratterizzato dalla presenza di falcate sabbiose e spiagge di baia geneticamente legate all'evoluzione della rete idrografica drenante gli estesi bacini montani retrostanti - e il settore costiero orientale, caratterizzato dalla presenza sia di estese falcate sabbiose (Simius e Notteri in cui è poco rilevante la connessione fisico-ambientale con il sistema idrografico), sia di piccole spiagge di fondo baia (sviluppatasi tra i numerosi promontori, che costituiscono il proseguimento verso mare di dorsali rocciose rigorosamente allineate alla direttrice NW-SE di Capo Carbonara). Il complesso sistema insediativo costiero che interessa l'Ambito, sostenuto interamente dalla strada litoranea (SP 17), si sviluppa dapprima come tessuto continuo lineare con caratteri marcatamente periurbani e residenziali, dal Margine Rosso fino a Flumini di Quartu e alla Marina di Capitana, per assumere da qui in poi forme insediative caratterizzate da nuclei turistici residenziali localizzati in corrispondenza delle principali spiagge e delle incisioni vallive che segnano la costa alta da Is Mortorius fino a Capo Boi. All'insediamento costiero corrisponde un insediamento diffuso rurale e turistico nei retroterra delle principali vallate, da Geremeas a Baccu Mandara a Solanas. Verso nord l'Ambito è chiuso dai versanti del sistema montano di Serpeddi, che domina un vasto emiciclo caratterizzato da morfologie collinari pedemontane, solcate in direzione sud dalle vallate del Rio Foxi e del Rio Flumini, dal Rio Corongiu e Sa Pispisa, dal Rio Murtaucci, dal Rio Geremeas e dal Rio di Solanas, che costituiscono dei veri e propri corridoi ambientali di penetrazione interna nel massiccio dei Sette Fratelli. Sui rilievi collinari si insediano i centri di Sinnai e Maracalagonis, in diretta relazione con l'area urbana di Cagliari,

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 89 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

mentre il centro urbano di Villasimius e il sistema turistico insediativo costiero chiudono ad est l'Ambito. Il corridoio ambientale della valle del Rio Longu, che solca verso est il sistema montano è percorso longitudinalmente dalla SS 125, che innerva una sequenza di nuclei turistico residenziali interni, dal Villaggio delle Rose fino al nucleo storico di San Gregorio. La SS 125 segna i confini tra i territori comunali di Quartu Sant'Elena e Quartucciu a sud e Sinnai e Maracalagonis a nord e, con la strada litoranea (SP 17) e le provinciali 15, 95 e 96, organizza lo spazio secondo una larga maglia viaria, che costituisce la trama di una vastissima area interessata da un processo di diffusione residenziale sul territorio originariamente agricolo, cui ha conferito nel tempo caratteri di insediamento residenziale con connotazioni di tipo urbano.

Nell'ambito sussistono una pluralità di sistemi di relazione: da una parte i comuni con vocazioni produttive agricole (Maracalagonis, Quartu Sant'Elena, Sinnai, Quartucciu), da un'altra comune con preminenza delle attività legate al settore del turismo ed al suo indotto (Villasimius, con le isole amministrative di Sinnai e Maracalagonis prospicienti il mare nelle località di Solanas e Torre delle Stelle). Inoltre è da evidenziare la singolarità di Quartu Sant'Elena che, oltre a centro urbano di rango superiore, risulta coinvolto nella specializzazione ricettiva nell'ambito costiero, ma mantiene connotati di ruralità nella parte del suo territorio che guarda i Sette Fratelli assieme agli altri comuni di cornice.

4.10. RISCHIO TECNOLOGICO

4.10.1. Analisi della situazione Ambientale

La regolamentazione del rischio tecnologico a livello comunitario è stata avviata con la direttiva 501/82/CE a seguito di gravi incidenti come quelli verificatosi a Seveso (rilascio di diossina nell'aria) nel 1976 e a Manfredonia (fuga di arsenico) nel 1977.

Dopo tali eventi è emersa la necessità di codificare le attività ritenute a rischio a sostegno di una più incisiva politica di tutela dell'ambiente e della salute umana.

A livello nazionale il tema è stato affrontato per la prima volta dal D.P.R. 175/88, successivamente sostituito dal D.Lgs. n. 334/99, che definisce attività a rischio di incidente rilevante "determinate attività produttive, prevalentemente industriali, con particolari impianti e/o stabilimenti, che comportano un potenziale rischio di incidente rilevante". Tali norme hanno introdotto un sistema di controllo, sicurezza, prevenzione e gestione delle attività a rischio al fine di prevenire gli eventi incidentali di grave entità e limitarne le conseguenze, prevedendo altresì attività di informazione e comunicazione del rischio e dei piani di emergenza alla popolazione.

Con il D.lgs. n. 105/2015 sono state ridefinite/riassegnate le funzioni e le competenze degli organi interessati al controllo degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante. In particolare la lettera a) del c.1 art. 7 attribuisce alle Regioni, relativamente agli stabilimenti di "soglia inferiore", il compito di predisporre il Piano Regionale delle "Ispezioni", il programma annuale e lo svolgimento delle ispezioni ordinarie e straordinarie compresa l'adozione dei provvedimenti discendenti dai loro esiti.

La Regione Sardegna, in ottemperanza al d.lgs. 105/2015, predispose il Piano regionale delle ispezioni (verifiche ispettive) degli stabilimenti di soglia inferiore ed il connesso programma annuale di ispezione.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 90 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Le ulteriori attività di competenza della Regione riguardano: l'espressione del parere al fine dell'individuazione degli stabilimenti soggetti all'effetto domino e delle aree ad elevata concentrazione di stabilimenti; la trasmissione al Ministero Ambiente delle informazioni necessarie allo scambio di informazioni nell'ambito della Unione Europea, nonché quelle relative alla pianificazione, programmazione, avvio e conclusione delle ispezioni di competenza regionale; la disciplina delle tariffe delle ispezioni e delle modalità contabili relative al versamento nelle casse regionali.

La Regione inoltre partecipa alle attività riguardanti gli stabilimenti di soglia superiore presso il Comitato Tecnico regionale (CTR), si occupa di dare l'intesa alla Prefettura in merito al Piano di Emergenza Esterno ed infine partecipa alle attività del Coordinamento per l'uniforme applicazione del Decreto sul territorio nazionale.

Il gestore deve presentare la notifica, comune ad entrambe le tipologie di stabilimenti, direttamente all'ISPRA, attraverso un apposito portale dedicato. ISPRA si occupa di verificarne la completezza e la conformità, in modo da consentire la comunicazione di informazioni corrette alla Commissione europea ai sensi dell'art. 21 comma 3 della Direttiva e della decisione europea 895/2014, nonché al fine dell'aggiornamento dell'Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti, che ha sede presso lo stesso Istituto.

4.10.2. Attività a rischio di incidente rilevante in Sardegna

L'articolo 23, comma 6, del D.Lgs. 105/2015 dispone che siano permanentemente a disposizione del pubblico, anche in formato elettronico e su sito web, le informazioni aggiornate fornite con la notifica dal gestore dello stabilimento a rischio di incidente rilevante, includendo almeno i contenuti minimi riportati nelle sezioni informative A1, D, F, H, e L, eventualmente resi maggiormente comprensibili. Tale compito è affidato dalla norma ai Comuni ove sono localizzati gli stabilimenti. L'Inventario degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica e predisposto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), contiene l'elenco degli stabilimenti notificati ai sensi del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 e, per ciascun stabilimento, le informazioni al pubblico sulla natura del rischio e sulle misure da adottare in caso di emergenza.

Notifica	Codice Univoco	Soglia	Ragione Sociale	Attività	Regione Stabilimento	Provincia Stabilimento	Comune Stabilimento
Notifica Pubblica	DV001	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ENI S.P.A.	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)	SARDEGNA	SASSARI	PORTO TORRES
Notifica Pubblica	DV002	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	AIR LIQUIDE ITALIA PRODUZIONE S.R.L.	(22) Impianti chimici	SARDEGNA	CAGLIARI	SARROCH
Notifica Pubblica	DV003	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	SIDERALLOYS ITALIA SPA	(04) Lavorazione dei metalli	SARDEGNA	CARBONIA-IGLESIAS	PORTOSCUSO
Notifica Pubblica	DV010	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	SARDA GAS PETROLI S.R.L.	(13) Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)	SARDEGNA	OLGIASTRA	CARDEJÙ
Notifica Pubblica	DV012	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	FLUORSID SPA	(22) Impianti chimici	SARDEGNA	CAGLIARI	ASSEMINI
Notifica Pubblica	NV002	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	COSTIERO GAS LIVORNO SPA	(13) Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)	SARDEGNA	CAGLIARI	SARROCH
Notifica Pubblica	NV003	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	BUTANGAS S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	SASSARI	PORTO TORRES
Notifica Pubblica	NV004	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	SOCIETA' CHIMICA ASSEMINI S.R.L.	(22) Impianti chimici	SARDEGNA	CAGLIARI	ASSEMINI
Notifica Pubblica	NV005	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	VERSALIS S.P.A.	(24) Fabbricazione di plastica e gomma	SARDEGNA	SASSARI	PORTO TORRES
Notifica Pubblica	NV010	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	LIQUIGAS SPA	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	SASSARI	PORTO TORRES
Notifica Pubblica	NV012	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	SARLUX SRL	(08) Raffinerie petrolchimiche/di petrolio	SARDEGNA	CAGLIARI	SARROCH
Notifica Pubblica	NV014	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ULTRAGAS TIRRENA SPA	(13) Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)	SARDEGNA	ORISTANO	ORISTANO
Notifica Pubblica	NV017	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	FIAMMA 2000 S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	SASSARI	PORTO TORRES
Notifica Pubblica	NV022	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	SASOL ITALY SPA	(08) Raffinerie petrolchimiche/di petrolio	SARDEGNA	CAGLIARI	SARROCH
Notifica Pubblica	NV027	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	MEDEA SPA	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	CAGLIARI	ASSEMINI
Notifica Pubblica	NV028	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	PRAVISANI SPA	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)	SARDEGNA	CAGLIARI	SILIGUA
Notifica Pubblica	NV029	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	SEI EPC ITALIA SPA	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi	SARDEGNA	CAGLIARI	VILLASPECIOSA
Notifica Pubblica	NV032	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	PRAVISANI SPA	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi	SARDEGNA	SASSARI	SASSARI
Notifica Pubblica	NV033	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	PORTOVESME S.R.L.	(07) Trattamento di metalli mediante processi elettrolitici o chimici	SARDEGNA	CARBONIA-IGLESIAS	PORTOSCUSO
Notifica Pubblica	NV034	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	FIAMMA 2000 S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	MEDIO CAMPIDANO	SERRAMANNA
Notifica Pubblica	NV035	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	ENEL PRODUZIONE SPA	(09) Produzione, fornitura e distribuzione di energia	SARDEGNA	CAGLIARI	ASSEMINI
Notifica Pubblica	NV036	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	RWM ITALIA SPA	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi	SARDEGNA	CARBONIA-IGLESIAS	DOMUSNOVAS
Notifica Pubblica	NV038	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	DETON SRL	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi	SARDEGNA	OLBIA-TEMPIO	TEMPIO PAUSANIA
Notifica Pubblica	NV048	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	LIQUIGAS SPA	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	OLBIA-TEMPIO	MONTE
Notifica Pubblica	NV050	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	MEDEA SPA	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	ORISTANO	ORISTANO
Notifica Pubblica	NV052	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	MEDEA SPA	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	SASSARI	SASSEMI
Notifica Pubblica	NV054	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	BEKAERT SARDEGNA S.P.A.	(05) Lavorazione di metalli ferrosi (fonderie, fusione ecc.)	SARDEGNA	CAGLIARI	ASSEMINI
Notifica Pubblica	NV056	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	TIRRENOGAS SRL	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	NUORO	BOLOTANA
Notifica Pubblica	NV058	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	IVI PETROLIFERA SPA	(16) Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL)	SARDEGNA	ORISTANO	SANTA GIUSTA
Notifica Pubblica	NV067	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	API S.P.A.	(38) Fabbricazione di sostanze chimiche (non specificate altrimenti nell'elenco)	SARDEGNA	SASSARI	ALGHERO
Notifica Pubblica	NV073	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	HIGAS S.R.L.	(15) Stoccaggio e distribuzione di GNL	SARDEGNA	ORISTANO	SANTA GIUSTA
Notifica Pubblica	NV076	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	PAD SRL	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)	SARDEGNA	CAGLIARI	ASSEMINI
Notifica Pubblica	NV077	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	MEDEA S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL	SARDEGNA	NUORO	NUORO
Notifica Pubblica	NV078	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	SENES CARBURANTI S.R.L.	(13) Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)	SARDEGNA	SASSARI	PLOGHE

Figura 28 – inventario Seveso D.lgs 105/2015

A tal proposito si evidenzia che la Regione, nell'ambito del sistema informativo regionale ambientale (SIRA), ha in corso l'implementazione del modulo relativo agli stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Sarà pertanto cura della Regione raccordarsi con il Ministero dell'ambiente e con ISPRA, competente di fini della realizzazione e gestione dell'inventario regionale degli stabilimenti e alla ricezione ed esame delle notifiche, al fine di favorire lo scambio di informazioni e dati sugli stabilimenti, anche attraverso l'interfacciamento dei sistemi informativi regionali (SIRA) con quelli nazionali (ISPRA).

Si riporta di seguito una tabella nella quale sono rappresentati i Comuni che, ai sensi dell'inventario 2015, presentano nel proprio territorio almeno due stabilimenti a rischio di incidente rilevante, di soglia superiore e/o inferiore, di cui si potrebbe tener conto, in fase di prima applicazione della programmazione, al fine di determinare l'ordine di priorità degli stabilimenti da sottoporre a verifiche.

4.11. AMBIENTE URBANO

4.11.1. Analisi della situazione ambientale

L'articolazione urbana della Sardegna è caratterizzata dalla prevalenza di piccole città e sobborghi e di comuni nelle zone rurali: qui risiedono, rispettivamente, il 50,0 e il 32,9 per cento della popolazione, mentre il 17,1 per cento vive in città. La distribuzione si discosta quindi dalla media italiana e del Mezzogiorno soprattutto per l'alta incidenza di popolazione nelle aree rurali, quasi doppia rispetto all'Italia e al Mezzogiorno, dove si attesta a circa il 17 per cento. Se si considera la classificazione territoriale in termini di aree interne, identificate sulla base di un indicatore di accessibilità che misura la distanza rispetto al polo (centro di offerta di servizi) più prossimo, i comuni che ricadono in aree intermedie, periferiche e ultraperiferiche (aree interne), costituiscono il 70,3 per cento del totale regionale; qui risiede il 36,5 per cento della popolazione sarda, una quota analoga a quella del Mezzogiorno e superiore di 13,8 punti percentuali

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

rispetto a quella nazionale (Tavola 4.2). Invece, meno di in residente su tre in Sardegna (63,5 per cento) vive in un comune polo o cintura (in Italia il 77,3 per cento). Si riscontra una minore densità di unità locali delle imprese (u.l.). In Sardegna l'indicatore è pari a 4,8 u.l. per km², meno della metà del valore della ripartizione (10,9) e circa un terzo di quello nazionale (15,9).(fonte: Istat)

Le aree urbane, per l'importanza economica, sociale ed amministrativa che rivestono, rappresentano una fondamentale chiave di lettura delle trasformazioni in corso nella riorganizzazione funzionale e spaziale del territorio e dei modelli insediativi.

Attorno ai centri urbani, sebbene si osservi un quasi generale decadimento, permangono ben evidenti le colture agrarie peri-urbane consistenti in orti, vigneti, frutteti, oliveti, spesso consociate, quasi sempre di modesta estensione e intervallate da siepi, piccoli terrazzamenti, viottoli, muri a secco. Sono indicati in genere come sistemi agricoli complessi, a meno che una coltura particolare non abbia le dimensioni superiori ad 1 ettaro o comunque sia ben enucleabile dal contesto che lo circonda. Tali aree sono accompagnate da opere di urbanizzazione, come strade, case di appoggio e/o di abitazione, che contribuiscono all'estensione complessiva della rete urbana, estendendo il mosaico complessivo dei centri abitati.

Ai centri urbani tradizionali si aggiungono, soprattutto nelle aree costiere, importanti insediamenti turistici con tipologie molto diverse (compatte o estese a bassa densità) che vanno ad inserirsi negli habitat naturali e seminaturali condizionandone la dinamica, anche con l'introduzione di specie esotiche invasive. Il processo di peri-urbanizzazione negli ultimi decenni ha interessato gran parte dei centri urbani ed in particolare attorno ai grossi centri, come ad esempio a Sassari, dove la fascia olivetata accoglie una parte consistente della popolazione. Non mancano aziende agrarie con strutture di dimensioni tali da essere indicate nell'ambito delle aree costruite. L'attribuzione ai sistemi agricoli complessi o ai centri abitati dipende dalla prevalenza o meno della componente agraria rispetto all'abitato.

Le aree costiere a partire dagli anni Settanta del secolo scorso hanno subito un processo di progressiva urbanizzazione, sia con l'estensione delle città, sia con la creazione di villaggi turistici e seconde case. Questo, oltre ad avere determinato la scomparsa di migliaia di ettari di vegetazione naturale, ha portato anche alla introduzione negli abitati di numerose specie esotiche alcune delle quali si sono spontaneizzate dando origine a nuovi aspetti di paesaggio urbano.

L'occupazione incontrollata del suolo ha generato una frammentazione del paesaggio denominata urban sprinkling, diversa dall'urban sprawl, che è un fenomeno più ampio caratterizzato da una crescita urbana disordinata.

4.11.2. Qualità dell'aria e emissioni in atmosfera

L'inquinamento atmosferico è un problema che riguarda principalmente i paesi industrializzati e quelli emergenti o in via di sviluppo. All'origine dell'inquinamento atmosferico vi sono i processi di combustione (produzione di energia, trasporto, riscaldamento, produzioni industriali, ecc.) che comportano l'emissione diretta di sostanze inquinanti quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio e altre, denominate complessivamente inquinanti primari. A queste si aggiungono gli inquinanti che si formano in seguito ad interazioni chimico-fisiche che avvengono tra i composti (inquinanti secondari), anche di origine naturale,

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 93 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

presenti in atmosfera e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici. Nelle aree urbane, in cui la densità di popolazione e le attività ad essa legate raggiungono livelli elevati, si misurano le maggiori concentrazioni di inquinanti.

La valutazione della qualità dell'aria ha come obiettivo la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti normati. Gli indicatori di qualità dell'aria sono stati desunti dalla normativa nazionale attualmente vigente, in recepimento delle direttive comunitarie, ed in particolare il Decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155 e s.m.i. e dalla normativa regionale per le aree e per gli inquinanti in essa richiamati. Il suddetto decreto, entrato in vigore dal 30 settembre del 2010 in attuazione della Direttiva 2008/50/CE, pone precisi obblighi in capo alle regioni e province autonome per il raggiungimento, entro il 2020, degli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria. I principi cardini della normativa si basano su pochi essenziali punti quali:

- il rispetto degli stessi standard qualitativi per la garanzia di un approccio uniforme in tutto il territorio nazionale finalizzato alla valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- la tempestività delle informazioni alle amministrazioni ed al pubblico;
- il rispetto del criterio di efficacia, efficienza ed economicità nella riorganizzazione della rete e nell'adozione di misure di intervento.

Successivamente, la Regione Sardegna (delib.g.r. 1/3 del 10 gennaio 2017), ha emanato il nuovo piano di qualità dell'aria "Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (sensi del d.lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.)", la cui attuazione consentirà di ridurre le emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria, il consumo di risorse, nonché di limitare le emissioni di gas climalteranti.

Nel Piano vengono indicate le misure più efficaci per la riduzione delle emissioni in ambito industriale, urbano e per altre tipologie di sorgenti. In base all'art. 18 del d.lgs. n. 155/2010, le regioni e le province autonome devono elaborare e mettere a disposizione del pubblico relazioni annuali aventi ad oggetto tutti gli inquinanti disciplinati dal suddetto decreto e contenenti una sintetica illustrazione circa i superamenti dei valori limite, dei valori obiettivo, degli obiettivi a lungo termine, delle soglie di informazione e delle soglie di allarme con riferimento ai periodi di mediazione previsti, con una sintetica valutazione degli effetti di tali superamenti.

L'utilizzo di modelli di dispersione atmosferica, consentendo la simulazione della distribuzione in atmosfera degli inquinanti, ha permesso di verificare i livelli di qualità dell'aria e di elaborare scenari previsionali connessi ad alcuni interventi che comporterebbero una riduzione delle emissioni.

La "Zonizzazione del Territorio e Classificazione di Zone e Agglomerati", ha suddiviso il territorio regionale in zone e agglomerati omogenei dal punto di vista della qualità dell'aria ambiente.

La metodologia seguita è quella indicata nel D.Lgs No. 155/2010, Artt. 3 e 4, che, analizzando il territorio sardo per singolo Comune, ha individuato zone ed agglomerati prendendo in considerazione l'orografia, la climatologia, la distribuzione demografica e, in maniera più significativa, la quantità di emissioni derivante dal censimento regionale delle fonti di emissione. Le zone sono state poi classificate tenuto conto dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARPAS.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 94 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

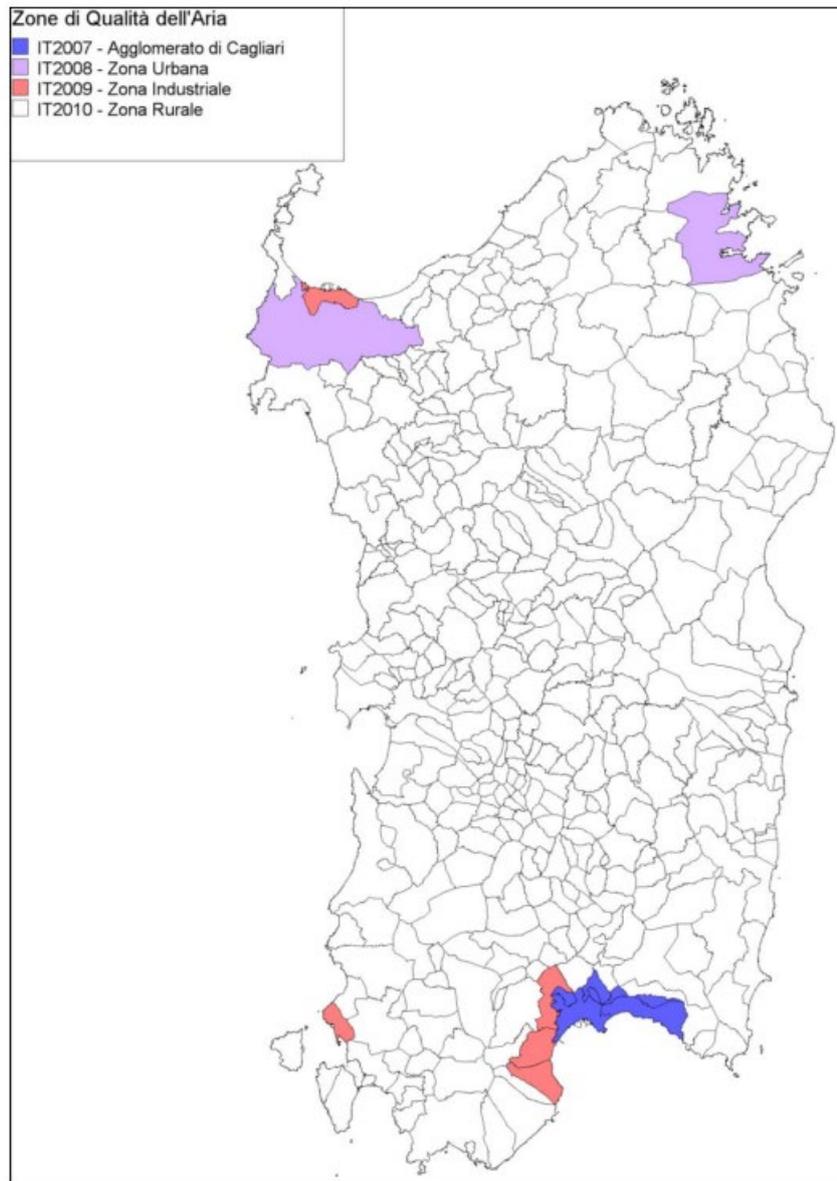


Figura 29 – Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

I comuni di Sinnai, Maracalagonis, Settimo San Pietro rientrano nella ZONA IT 2010- Zona Rurali mentre i comune di Selargius, Quartucciu rientrano nella ZONA IT 2007- Agglomerato di Cagliari.

In merito al progetto qui esaminato è importante sottolineare, relativamente a quanto fino ad ora esposto, che il progetto non andrà ad alterare le condizioni qualitative dell'aria, al contrario permette una riduzione delle emissioni in atmosfera se riferite ad un eguale quantità di energia prodotta da fonti fossili.

L'intervento pertanto risulta essere compatibile.

4.11.3. Rumore e Vibrazioni

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'attuale legislazione rivolge particolare attenzione al controllo del rumore ambientale, soprattutto notturno, in quanto relazionata al disturbo del sonno e diurno poiché compromette tutte le attività svolte durante la giornata.

Questa forma di inquinamento ambientale, che appare in costante crescita e che sempre più minaccia la salute pubblica, è causata soprattutto dalla congestione da traffico, presenza di impianti tecnici a servizio di pubblici esercizi, impianti di diffusione sonora utilizzati soprattutto nelle ore notturne, insediamenti artigianali tuttora presenti in aree urbane.

Fino al 2007 non si dispone di dati statisticamente rilevanti e, in particolare, le informazioni disponibili non risultano comparabili e affidabili in quanto i rilevamenti sono stati compiuti con finalità in genere diverse da quelle di un monitoraggio sistematico del rumore urbano.

Per la valutazione del rumore, a livello internazionale, sono comunemente utilizzate le curve di ponderazione (filtri che operano un'opportuna correzione dei livelli sonori alle diverse frequenze): il livello sonoro in dB(A), che si ottiene utilizzando la curva di ponderazione "A", è di norma utilizzato per valutare gli effetti del rumore sull'uomo. Per la misura dei livelli sonori viene comunemente impiegato uno strumento chiamato fonometro: attraverso un trasduttore (microfono) la pressione sonora viene convertita in una grandezza elettrica (la tensione) e successivamente tale segnale elettrico viene elaborato per ottenere i diversi parametri tipicamente utilizzati per la descrizione del rumore. Fra le principali sorgenti di rumore ambientale (vale a dire il rumore nell'ambiente esterno e negli ambienti abitativi) vi sono le infrastrutture dei trasporti ed il traffico ad esse correlato, le attività di servizio e commerciali, le attività industriali e artigianali, le attività temporanee rumorose quali ad esempio i cantieri, e le manifestazioni ricreative, sportive e di spettacolo):

- il rumore prodotto dalle attività artigianali ed industriali è estremamente diversificato, in quanto dipende dalla specifica tipologia di macchinario/impianto installato e di lavorazione effettuata. Può essere caratterizzato da componenti tonali, vale a dire dalla presenza di una concentrazione dell'energia sonora a determinate frequenze (in una specifica zona dello spettro), e risultare pertanto maggiormente disturbante;
- dalle attività di servizio e commerciali, ed in particolare pubblici esercizi, circoli privati e discoteche, derivano molte delle segnalazioni di disturbo che i cittadini inoltrano alla pubblica amministrazione e ad Arpa, anche perché spesso queste tipologie di attività si protraggono nelle ore notturne; talora la sorgente specifica viene individuata in impianti installati al servizio dell'attività, quali condizionatori, impianti di ventilazione o aspirazione, oppure nell'attività musicale;
- il traffico stradale costituisce la principale fonte di rumore, in particolare nelle aree urbane; i livelli sonori dipendono da diversi parametri fra i quali l'entità dei flussi veicolari (numero e tipologia dei mezzi), la velocità dei veicoli, il tipo di pavimentazione stradale, la presenza e la conformazione di eventuali edifici a bordo strada;
- anche i livelli di rumore prodotti dal traffico ferroviario dipendono principalmente dall'entità dei flussi, dalla velocità e dalla tipologia dei convogli;
- l'inquinamento acustico da traffico aeroportuale interessa le aree circostanti gli aeroporti ed è strettamente dipendente dall'entità dei flussi di aeromobili e dalle traiettorie percorse in atterraggio e decollo;

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- per le attività rumorose temporanee quali cantieri, manifestazioni ricreative, spettacoli, concerti, ecc., la normativa vigente prevede il rilascio, da parte delle amministrazioni comunali, di specifiche autorizzazioni, anche in deroga ai limiti vigenti proprio in considerazione della limitata durata temporale delle stesse.

In applicazione dell'articolo 1 comma 2 del D.P.C.M. del 14 novembre 1997 con i piani di classificazione acustica il territorio comunale è suddiviso in classi acusticamente omogenee. Per ciascuna classe acustica sono fissati: i valori limite assoluti di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità. Per i comuni non ancora dotati di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio si dovranno applicare le disposizioni contenute nell'art.15 della Legge 447/95 e nell'art.8 del DPCM 14/11/97 che per il regime transitorio rimandano all'art.6, comma 1 del DPCM 01.03.1991.

La Regione Sardegna, con Deliberazione n°62/9 del 14 Novembre 2008 ha emanato le "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", ai sensi dell'Art.4 della Legge Quadro 26 Ottobre 1995, n° 447", che stabilisce i criteri per la redazione del Piano di Classificazione Acustica dei Comuni della Sardegna. Ai Comuni è fatto obbligo di operare la zonizzazione, coordinando con la stessa i piani urbanistici già esistenti (Legge 447/95, art. 6, comma 1).

Relativamente alla Pianificazione Acustica:

· Il comune di Selargius è dotato di piano di classificazione acustica adottato in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale n° 45/2009.

· Il comune di Settimo San Pietro è dotato di piano di classificazione acustica adottato in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale n° 4/2011.

· Il comune di Quartucciu è dotato di piano di classificazione acustica adottato in via definitiva Deliberazione del Commissario Straordinario n. 7/2012.

I comuni di Sinnai e Maracalagonis, nelle quali aree ricadono le installazioni più significative relative agli Aerogeneratori del Parco Eolico, allo stato attuale, non sono dotati di Piano di Classificazione Acustica (PCA) del territorio comunale.

4.11.4. Radiazioni non ionizzanti

Le Radiazioni Non Ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche che non possiedono energia sufficiente per modificare le componenti della materia e degli esseri viventi (atomi e molecole).

Le NIR sono generate da impianti di tele-radiocomunicazioni: Stazioni radio-base SRB e Stazioni radio-televisive RTV per la radio frequenza da 100 KHz a 3 GHz e da elettrodotti, centrali elettriche, cabine di trasformazione, trasformatori, generatori ed impianti elettrici per la Bassa Frequenza (questi ultimi, in genere, funzionanti alla frequenza di rete 50 Hz).

Il problema dei possibili effetti dei campi elettromagnetici sulla salute umana ha assunto negli ultimi anni una rilevanza sempre crescente, in relazione, in particolare, agli sviluppi nel settore delle tele-radio-comunicazioni e della telefonia cellulare. La massiccia presenza, in quasi tutte le aree urbanizzate, di Stazioni Radio-Base

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 97 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

(SRB) e Stazioni Radiotelevisive (RTV) è da individuarsi, in prima analisi, nell'assenza, all'interno dei Piani e/o regolamenti comunali di misure opportune a regolamentare la diffusione di tale tipo di impianti.

Con il termine di sorgenti ELF (Extremely Low Frequency), si indicano tutti i sistemi per la produzione, la distribuzione e il consumo dell'energia elettrica a 50 Hz. La produzione avviene in centrali e l'energia elettrica prodotta è quindi trasformata per poi essere avviata al trasporto verso i luoghi d'impiego. Per il trasporto, in Italia sono utilizzati elettrodotti alimentati con tensioni fino a 380.000 Volt che presentano solitamente un consistente impatto ambientale. La distribuzione dell'energia elettrica avviene con linee alimentate a 132 kV (linee ad alta tensione o AT), a 15 kV (linee a media tensione o MT) e a 380 o 220 V (linee a bassa tensione o BT). A valle degli impianti MT troviamo le linee a BT che alimentano tutti gli apparecchi a bassa tensione (380 o 220 V) funzionanti con l'energia elettrica.

Negli anni più recenti, per ridurre la presenza di linee con cavi aerei per le linee MT e BT, si sostituiscono i tralicci con linee interrato che permettono di ridurre notevolmente l'impatto ambientale e l'entità del campo elettrico disperso nelle aree limitrofe. I vantaggi non sono altrettanto evidenti per quanto riguarda l'entità del campo magnetico: per ridurre decisamente questo fattore è necessario aumentare la profondità nel terreno, comportando notevoli incrementi dei costi. Alle frequenze ELF, la misura dei valori di campo e la valutazione dell'esposizione delle persone è effettuata valutando o misurando separatamente e distintamente il campo elettrico E (unità di misura: V/m) e l'induzione magnetica B, avente come unità di misura il Tesla (microTesla). L'esposizione a campi ELF è pertanto stimabile conoscendo il valore del campo elettrico e dell'induzione magnetica, confrontando quindi il loro valore con i limiti della normativa di riferimento.

I dipartimenti Arpas hanno gestito dal 2004 una rete di monitoraggio in continuo dei livelli di campo elettromagnetico, costituita da 34 centraline mobili e 5 centri di controllo messi a disposizione dal Ministero delle comunicazioni attraverso la fondazione Ugo Bordoni. I dati puntuali delle centraline sono disponibili sul sito della fondazione, che ne è proprietaria.

Le centraline saranno distribuite ai 5 PMP e gestite dagli stessi in base ad apposito protocollo stipulato con la Regione in base al quale i presidi gestiscono la rete garantendo la manutenzione ordinaria del sistema, effettuando le misurazioni e gli spostamenti delle stesse centraline e validando i dati prima di inviarli alla Fondazione. Oltre alla rete di monitoraggio in continuo sono disponibili sul territorio, suddivisi fra i 5 PMP, degli strumenti portatili di rilevazione dei campi elettromagnetici sia a bassa che ad alta frequenza (a banda larga). Le procedure di campionamento e rilevazione dei dati consistono principalmente nell'intervento di misurazione, definito in base alle norme tecniche, sia a seguito di richieste specifiche da parte dei singoli cittadini o dalle Amministrazioni pubbliche, sia in base a piani di monitoraggio specifici definiti a livello di ciascun Presidio. Le procedure di analisi/validazione ed elaborazione dei dati analitici riflettono quindi la struttura a livello puntuale degli interventi attuati come sopra. In assenza di una legge regionale specifica non esiste un approccio amministrativo unitario a livello regionale.

Tale progetto è attualmente terminato ma le centraline continuano ad essere utilizzate per monitoraggi locali su richiesta di enti e cittadini.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 98 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.11.5. Radiazioni ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti sono forme di radiazioni elettromagnetiche:

- corpuscolari: raggi alfa, beta, neutroni;
- elettromagnetiche: raggi X e gamma

che possiedono energia sufficiente per modificare le componenti della materia e degli esseri viventi (atomi e molecole). La normativa relativa alle radiazioni ionizzanti è riferita al D.Lgs 17 marzo 1995 n° 230 e s.m.i..

La radioattività è un fenomeno basato sull'emissione spontanea e/o artificiale di particelle e di energia da parte di alcuni elementi instabili che costituiscono la materia.

Il contributo alla radioattività ambientale dovuto alle sorgenti naturali (radioattività naturale) è tuttora il più importante, anche se nel corso dell'ultimo secolo alle fonti di irraggiamento naturali se ne sono aggiunte altre introdotte dalle attività antropiche.

Infatti, la radioattività presente nell'ambiente deriva tuttora in massima parte dal contributo della radiazione cosmica (flussi di radiazione di origine extraterrestre) e della radiazione terrestre (radionuclidi naturali presenti nel terreno e nelle rocce).

I radionuclidi nell'ambiente, in differenti condizioni e circostanze, vengono dispersi nei settori abiotici come l'aria, l'acqua ed il suolo. Vari processi regolano successivamente il trasferimento degli elementi radioattivi nei diversi compartimenti dell'ecosistema.

Il controllo della radioattività ambientale sul territorio nazionale è attualmente esercitato, secondo il D.Lgs 230/95, dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero della Salute e dalle singole Regioni, attraverso la gestione delle Reti Nazionali di Sorveglianza della Radioattività Ambientale e delle Reti Regionali.

L'obiettivo principale delle reti è il monitoraggio dell'andamento della radioattività ambientale, al fine della valutazione della dose ricevuta dalla popolazione a seguito dell'esposizione alle radiazioni generate dai radionuclidi presenti nell'ambiente.

I rilevamenti eseguiti a livello regionale vengono utilizzati per la realizzazione delle reti di sorveglianza nazionale.

I laboratori dei dipartimenti provinciali Arpas di Cagliari e Sassari fanno parte della Rete nazionale di rilevamento della radioattività ambientale (Resoad) coordinata da Ispra, in riferimento agli obblighi derivanti dall'art. 104 del DI 230/95 ed effettuano rilevazioni su alcune matrici ambientali (acque, fanghi, particolato atmosferico, alimenti).

Il dipartimento di Sassari ha gestito fino al 2007 una rete locale di rilevamento della radioattività ambientale sita nell'arcipelago di La Maddalena, in ragione della presenza di una base navale ove era prevista la sosta di sommergibili a propulsione nucleare. La rete, che esiste dal 1972, ha effettuato la sorveglianza radiologica ambientale mediante un sistema di controlli radiometrici su matrici ambientali significative, effettuati con cadenza mensile; la rete effettuava anche il monitoraggio di allarme, attraverso un sistema di centraline automatiche di monitoraggio continuo, in grado di rilevare immediatamente i superamenti dei livelli di radioattività conseguenti ad eventi incidentali. A quest'ultima tipologia di controllo è attribuita la funzione di "pronto allarme" per la tempestiva attuazione degli interventi di emergenza.

Attualmente, a seguito della dismissione della base militare in corso, essa è in fase di smantellamento.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 99 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Allo stato attuale, ai sensi dell'Art. 2 comma 1 lettera a) e comma 2 lettera e) della L.R. n. 6/2006 ad ARPAS è demandato il compito di effettuare i controlli e le valutazioni connesse alla protezione ambientale dalle radiazioni ionizzanti, oltre che effettuare le relative valutazioni dosimetriche, rappresentando quindi il ruolo tecnico di riferimento sia per le attività di tipo ambientale che le attività relative alla valutazione del rischio per la popolazione derivante dall'uso dell'energia nucleare, aspetto per cui riferisce e si rapporta sia con l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente che con l'Assessorato Regionale alla Sanità.

L'attività di una rete di monitoraggio della radioattività ambientale consiste essenzialmente in un insieme di controlli effettuati secondo un programma annuale nel quale sono definite la periodicità, località di prelievo, le matrici coinvolte e la tipologia di misurazioni da effettuare.

Queste attività, che secondo il modello organizzativo dell'ARPAS originario comprendevano il coinvolgimento dei Servizi controllo e monitoraggio e del Servizio Laboratorio, sono state accorpate prima nel Servizio Energia e successivamente nel Servizio Agenti fisici, S.S. del Servizio CMVA della direzione Tecnica. I dati di monitoraggio prodotti, confluiscono assieme a quelli delle altre reti regionali nella rete nazionale RESORAD (REte di SORveglianza della RADioattività ambientale) coordinata dall'ISIN (ex ISPRA) che, a sua volta, invia i dati ottenuti alla Commissione Europea. Pertanto i controlli effettuati dalla rete regionale rispondono contemporaneamente alle esigenze (e alle normative) regionali, nazionali e comunitarie.

Su incarico dell'Azienda Tutela Salute Sardegna – ASSL di Cagliari, l'ARPA Sardegna ha predisposto e poi realizzato nel corso del 2017-18 il Progetto Radon, finalizzato alla "Classificazione del territorio regionale della Sardegna con individuazione delle aree a rischio radon".

Il Progetto ha consentito di ottenere misure annuali di concentrazione di radon indoor su 1837 edifici su un campione di 208 Comuni della Sardegna (su 377 Comuni totali).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

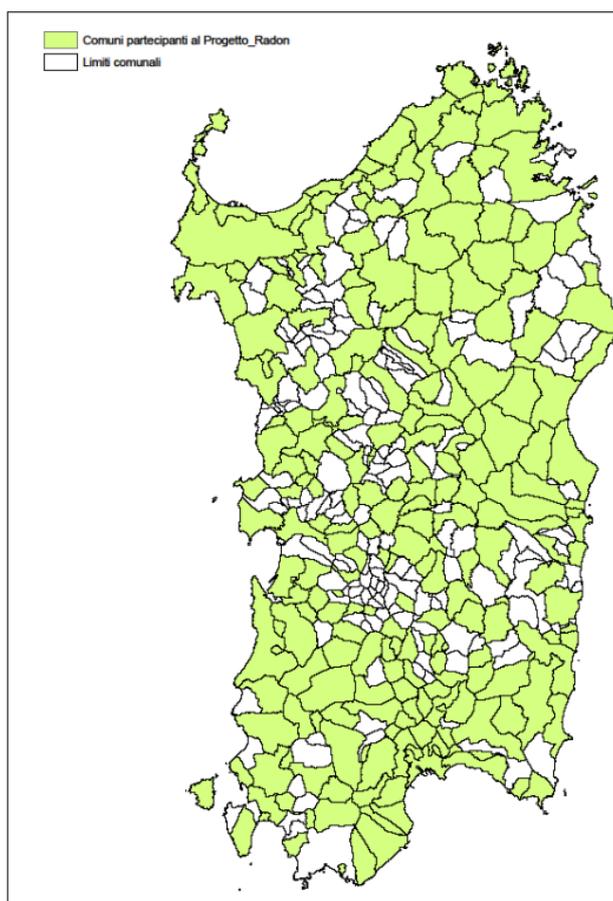


Figura 30 – Comuni partecipanti al progetto Radon

Sui risultati del progetto si è riferito in dettaglio e la documentazione completa del progetto è disponibile nella pagina dedicata del sito web dell'ARPAS (<http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=612&s=389706&v=2&c=4581&idsito=21>) nonché nel rapporto sulla radioattività ambientale in Sardegna del 2019. Poiché non è obiettivo del presente rapporto presentare in dettaglio i risultati del progetto, se ne riassumono in estrema sintesi i risultati salienti, relativi all'individuazione delle aree a rischio radon.

La figura seguente rappresenta la classificazione del territorio regionale in relazione alla probabilità di superare il livello di riferimento di 300 Bq/m³ negli ambienti confinati (indoor), siano essi edifici residenziali che edifici utilizzati per attività lavorative.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

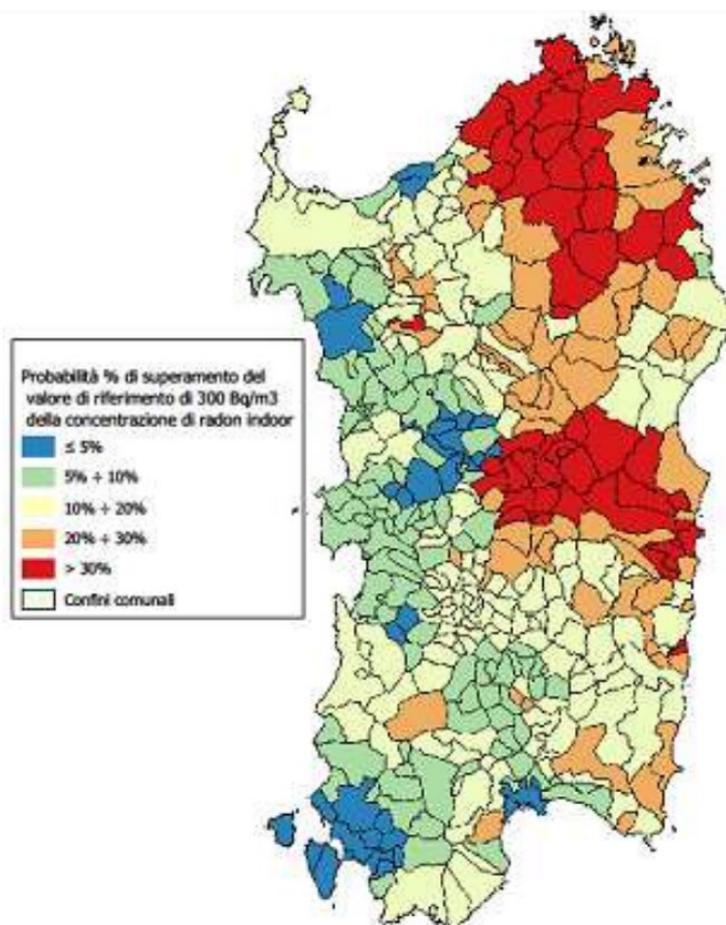


Figura 31 - Probabilità di superamento del livello di riferimento di 300 Bq/m³ negli edifici. In rosso le aree a rischio radon (probabilità > del 30%). (Rapporto 2020-Radioattività Ambientale in Sardegna)

Nel quadro nazionale, come riportato nella seguente figura (fonte Annuario ISPRA 2008), la Sardegna si colloca fra le regioni con i livelli più bassi di concentrazione Radon.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

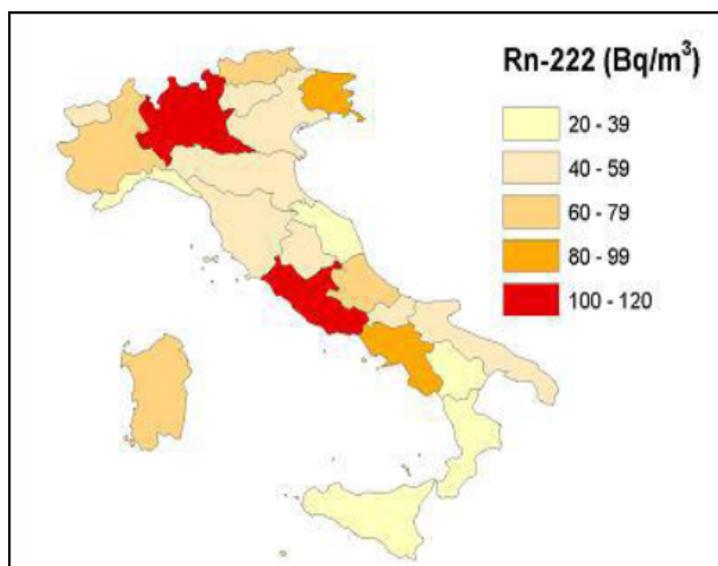


Figura 32 - Concentrazione di radon indoor sul territorio nazionale (annuario ISPRA 2008)

4.12. TRASPORTI E MOBILITÀ NELLE AREE URBANE

La Regione Sardegna è caratterizzata da un'importante rete infrastrutturale di trasporto in continuo ammodernamento. Le principali strade di raccordo tra le maggiori città dell'isola sono la Strada Statale 131 a Occidente, la SS 130, che collega Cagliari ad Iglesias e la SS 125 sulla costa orientale (Regione Sardegna, Sardegna Imprese, sito web).

L'asse portante della rete infrastrutturale è costituito dall'itinerario occidentale Cagliari- Oristano-Sassari- Porto Torres, attualmente servito dalla SS No. 131 (Mauro Coni, Università degli Studi di Cagliari, 2003)

In passato il sistema è stato integrato con un ulteriore ramo fondamentale (SS 131 Dir), che pone in rapida comunicazione i terminali portuali e aeroportuali di Olbia-Golfo Aranci con il corridoio plurimodale. Le zone interne settentrionali dell'Isola sono attraversate oltre che da questo itinerario anche da collegamenti ferroviari e stradali come la S.S. No. 597 lungo il corridoio Sassari-Olbia.

La dotazione di infrastrutture stradali può essere ripartita secondo la seguente classifica (Regione Sardegna, 2008b):

- Rete stradale regionale e provinciale (7.231 km);
- Rete stradale d'interesse nazionale (1.249 km);
- Rete autostradale della Sardegna (23 km a Giugno 2016).

Per quanto riguarda il tratto autostradale, si tratta del progetto di collegamento previsto tra Sassari e Olbia, di circa 80 km, il quale prevede un adeguamento a 4 corsie della rete esistente costituita dalle strade statali 199 e 597, del quale da Giugno 2016 sono percorribili i primi 23 km (Regione Sardegna, sito web).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Si evidenzia poi la presenza di circa 40.457 km di strade comunali, all'interno delle quali sono ricomprese le strade urbane, extraurbane e vicinali. In particolare l'indice di dotazione infrastrutturale km di strade/kmq di superficie territoriale evidenzia il gap infrastrutturale esistente su tutte le tipologie di strada tra la Sardegna e le altre regioni non solo del Mezzogiorno ma del resto d'Italia (Regione Autonoma della Sardegna, 2008b).

Gli indicatori di mobilità (mostrano, per l'anno 2015, un indice di attrazione dall'esterno del proprio territorio per motivi di studio o lavoro, per la provincia di Cagliari, decisamente più elevato rispetto agli altri dati provinciali raggiungendo quota 40,9 per cento. L'indice di attrazione regionale è invece del 29,2 per cento, di tre punti inferiore al dato nazionale (32,6 per cento). Le province di Sassari e Nuoro si caratterizzano invece per un elevato indice di autocontenimento all'interno del territorio, degli spostamenti effettuati dai residenti per studio o lavoro (quasi il 62 per cento Sassari e più del 57 per cento Nuoro). La media regionale si attesta al 52 per cento contro il 51,5 per cento di quella nazionale. Il mezzo di trasporto utilizzato per gli spostamenti pendolari (Tavola 3) varia sensibilmente a seconda che la motivazione sia di studio o di lavoro, con importanti differenze, per quanto riguarda alcune tipologie, rispetto al dato nazionale. Il mezzo di trasporto più frequente per tutte e due le categorie è l'auto privata: come conducente, nel caso dei lavoratori (73,8 per cento) e come passeggero per gli studenti (40,6 per cento). Entrambi i dati sono notevolmente superiori alla media nazionale che è rispettivamente del 69,7 e del 36,9 per cento. Circa uno studente su quattro si sposta a piedi, mentre uno su cinque utilizza il pullman o la corriera per andare a scuola. (fonte:istat)

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

5. ANALISI DELLE ALTERNATIVE AL PROGETTO

La redazione progettuale di un impianto eolico è costituita dall'identificazione del sito di interesse e da una valutazione tecnica di dettaglio, che comprenda il puntuale monitoraggio della ventosità del sito, la valutazione dei vincoli progettuali, specialmente sotto il profilo ambientale, anche in termini di conformità alle norme, procedure e linee guida regionali applicabili, nonché da valutazioni più propriamente di carattere tecnico-operativo e gestionale conseguenti alle favorevoli condizioni anemologiche ed infrastrutturali del settore di intervento.

Tale processo porta all'individuazione di una serie di opzioni progettuali, che includano alternative per layout e tracciati, dimensioni e taglie degli aerogeneratori da insediare.

Si fa rilevare che la società Ecowind 6 Srl, ai fini di una generazione distribuita e bilanciata sul territorio in termini ambientali e socio economici, ritiene che gli impianti eolici debbano essere realizzati con un adeguato numero di aerogeneratori, in relazione alle disponibilità del territorio interessato dall'iniziativa.

Sulla base dell'esperienza maturata nello specifico settore, dell'approfondita conoscenza del territorio e delle sue potenzialità anemologiche, Ecowind 6 Srl ha individuato, nel territorio regionale, alcuni siti idonei per la realizzazione di impianti eolici che intende progettare e realizzare ponendo la dovuta attenzione al paesaggio e all'ambiente.

In particolare, il parco eolico da installarsi nei comuni di Sinnai e Maracalagonis (CA) è stato studiato ed ottimizzato per la realizzazione di un impianto composto da n. 17 aerogeneratori di 7,2 MW di potenza unitaria, per una potenza complessiva pari di 122,40 MW.

5.1. ALTERNATIVA ZERO

La prima opzione, ovvero l'alternativa zero, è quella della non realizzazione dell'impianto, ovvero quella di non produrre energia elettrica da fonte rinnovabile.

E' ragionevolmente ipotizzabile che in assenza dell'intervento proposto, a fronte della conservazione dell'attuale quadro ambientale di sfondo, si rinuncerà all'opportunità di favorire lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, con conseguente perdita dei benefici socioeconomici e ambientali sottesi dall'intervento determinando quindi la mancata opportunità di risparmiare un quantitativo considerevole di emissioni di inquinanti (in particolare modo di diossido di carbonio) per la produzione della stessa quantità di energia elettrica, che in modo alternativo e vista la sempre crescente richiesta di energia, sarebbe prodotta da fonti non rinnovabili (combustibili fossili).

Per calcolare il contributo in termini di risparmio di emissioni di CO₂ di un kWh eolico sono stati utilizzati i parametri e le stime della lea: per ogni chilowattora prodotto da eolico il risparmio di CO₂ è pari a circa 531 g. In modo particolare, poiché la producibilità dell'impianto è pari a 122.400 kW x 2.450 h eq (teoriche) = 299.880.000 kWh, la quantità di emissioni di CO₂ risparmiate è pari a:

$$299.880.000 \text{ kWh} \times 0,531 \times 10^{-3} \text{ T/kWh} = \mathbf{159.236,280 \text{ T}_{CO_2}}$$

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 105 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

La non realizzazione dell'impianto risulta in contrasto con gli obiettivi che il nostro Paese è intenzionato a raggiungere in relazione all'accordo siglato dalla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, oltre a quelli previsti dal piano sulla Strategia Energetica Nazionale del 2017, che prevede tra l'altro una progressiva decarbonizzazione al 2030, e la relativa dismissione delle centrali termoelettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale, e conseguente incremento della produzione da fonte rinnovabile. Tale incremento deve tener conto anche del progressivo incremento della domanda di energia elettrica, come emersa dal report trimestrale dell'Enea "Analisi trimestrale del sistema energetico italiano" relativo al II trimestre 2018, dalla quale si evince che in riferimento ai primi sei mesi dell'anno 2018 la domanda elettrica risulta complessivamente in aumento rispetto allo stesso periodo 2017, di circa 1,2 TWh (+0,8%).

La non realizzazione dell'opera comporta anche effetti in termini di occupazione, necessaria alla costruzione dell'impianto, ma anche legata alla manutenzione e alla sua conduzione in fase di esercizio, oltre che alla fase di dismissione. Dal punto di vista occupazionale si rinunciarebbe tra l'altro alla possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco eolico nella fase di esercizio.

Inoltre, gli aerogeneratori di grossa taglia e di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa vento presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

In definitiva, la non realizzazione dell'opera e quindi il mantenimento dello stato attuale significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità esposti in precedenza, che hanno risvolti sia a livello locale che nazionale e sovra-nazionale. In particolare, si rinunciarebbe a evidenti vantaggi dal punto di vista occupazionale, energetico e ambientale (in termini di riduzione delle emissioni di gas serra) a fronte di impatti accettabili e completamente reversibili

5.2. ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

Di seguito vengono analizzate le alternative legate all'utilizzo di tecnologie diverse da quella scelta per la realizzazione dell'impianto in progetto, ma che garantiscono la produzione da fonte rinnovabile, ovvero basate sull'utilizzo di aerogeneratori di media taglia o l'utilizzo di altri sistemi di produzione da fonte rinnovabile quale ovvero quella fonte solare.

5.2.1. Alternativa tramite l'utilizzo di aerogeneratori di media taglia

L'alternativa presa in esame si basa sull'utilizzo di aerogeneratori di taglia media rispetto a quelle in progetto a parità di potenza installata che si ricorda essere di 122,4 MW.

Dal punto di vista dimensionale gli aerogeneratori si possono suddividere in

- Aerogeneratori di media-grande taglia, con potenza compresa tra 1 e 6 MW, diametro del rotore superiore a 80 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 155 m;
- Aerogeneratori media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 200 kW - 1 MW, diametro del rotore da 25 a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 35 e 60 m;

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- Aerogeneratori piccola taglia, con potenza compresa nel' intervallo 5-200 kW, diametro del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m.

Escludendo le macchine di piccola taglia, le cui caratteristiche e peculiarità fanno sì che esse vengano usate per utenze piccole e isolate, di scarsa efficienza e determinano una significativa occupazione di suolo rispetto a Watt prodotto, tenendo conto che sarebbero necessari circa 612 macchine per ottenere la stessa potenza istallata con un elevatissimo consumo di suolo, si preferisce analizzare l'alternativa caratterizzata dall'utilizzo di macchine di media taglia.

Considerando invece aerogeneratori di media taglia, la cui dimensione commerciale più frequentemente utilizzata è pari a 800 kW, si verifica facilmente che sarebbero necessari almeno 153 macchine per ottenere la stessa potenza istallata, rispetto ai 17 aerogeneratori in progetto, con notevole consumo di suolo e alterazione del paesaggio.

L'utilizzo di questa tecnologia comporterebbe.

- 1) A parità di potenza istallata, la producibilità sarebbe ugualmente inferiore, poiché l'energia prodotta sarebbe comunque minore, poiché queste macchine hanno una efficienza sicuramente inferiore alle macchine di grande taglia;
- 2) Un numero maggiore di aerogeneratori comporta un maggiore consumo di suolo, legato alla realizzazione della maggiore viabilità di accesso, del numero di piazzole e conseguente maggior disturbo della flora e della fauna, del consumo di suolo agricolo;
- 3) un maggiore possibilità di coinvolgimento di recettori sensibili legati al rumore prodotto dovuto ad un più elevato utilizzo di numero di macchine;
- 4) un maggior impatto visivo dovuto al così detto effetto selva;
- 5) maggiori impatti in fase di costruzione e dismissione dell'impianto.

Pertanto alla luce di quanto esposto l'utilizzo di aerogeneratori di media taglia comporterebbe una producibilità minore ma con impatti maggiori sia dal punto di vista paesaggistico che ambientale.

5.2.2. Alternativa tramite l'utilizzo un impianto fotovoltaico

I vantaggi ottenibili tramite l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, in merito alla riduzione delle emissioni inquinanti di gas serra, possono essere ottenuti tramite l'utilizzo di un impianto fotovoltaico.

A parità di potenza installata (122,4 MW), l'impianto eolico ha una produzione di almeno 299.880 MWh/anno, l'impianto fotovoltaico non supera i 100 GWh/anno, mentre i costi dei due impianti sostanzialmente si equivalgono.

In conclusione la realizzazione di un impianto fotovoltaico equivalente in termini di potenza istallata comporterebbe:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 107 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- un elevato consumo di suolo;
- un elevato impatto visivo, almeno nelle aree limitrofe all'impianto;
- Un impatto sulla flora e fauna dovuto ad un impianto fotovoltaico di estensione così rilevante, sicuramente impatto inferiore rispetto a un impianto fotovoltaico.

Alla luce di quanto fin ora esposto si rileva come la realizzazione di un parco eolico comporti meno impatti negativi rispetto ad un equivalente impianto fotovoltaico, sia dal punto di vista ambientale che rispetto ai vantaggi economici che esso può fornire.

5.3. ALTERNATIVA LOCALIZZATIVA

Dal punto di vista localizzativo, l'area interessata dall'intervento presenta alcune peculiarità di cui si è tenuto conto nella scelta dell'assetto dell'area di intervento:

- 1) Maggiore distanza da edifici rurali abitati;
- 2) L'area è lontana da rilievi, essendo questa una condizione ideale per attenuare l'impatto paesaggistico;
- 3) Non ha interazioni dirette con le componenti tutelate dal Piano Paesaggistico;
- 4) L'area presenta caratteristiche anemologiche idonee alla realizzazione dell'impianto;
- 5) Gli aerogeneratori sono sufficientemente lontani (almeno 250 m) da strade statali e provinciali

Riteniamo evidente che difficilmente possono essere trovate aree con caratteristiche di idoneità tali e pertanto risulta molto difficile proporre una alternativa localizzativa.

5.4. STUDIO LAYOUT DI IMPIANTO

La definizione del layout di impianto si è basato sul rispetto di criteri che hanno guidato l'analisi progettuale sono orientati al fine di minimizzare il disturbo ambientale dell'opera e si distinguono in:

- Criteri di localizzazione;
- Criteri strutturali.

I **criteri di localizzazione** del sito hanno guidato la scelta tra varie aree disponibili in località diverse del comune. Le componenti che hanno influito maggiormente sulla scelta effettuata sono state:

- verifica della presenza di risorsa eolica economicamente sfruttabile;
- disponibilità di territorio a basso valore relativo alla destinazione d'uso rispetto agli strumenti pianificatori vigenti;
- basso impatto visivo;
- esclusione di aree di elevato pregio naturalistico;
- viabilità opportunamente sviluppata in modo da ridurre al minimo gli interventi su di essa;
- vicinanza di linee elettriche per ridurre al minimo le esigenze di realizzazione di elettrodotti;

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- esclusione di aree vincolate da strumenti pianificatori territoriali o di settore.

I **Criteri strutturali** che hanno condotto all'ottimizzazione della disposizione delle macchine, delle opere e degli impianti al fine di ottenere la migliore resa energetica compatibilmente con il minimo disturbo ambientale sono stati:

- Disposizione degli aerogeneratori in prossimità di tracciati stradali già esistenti che richiedono interventi minimi o nulli, al fine di evitare in parte o del tutto l'apertura di nuove strade;
- Scelta dei punti di collocazione per le macchine, gli impianti e le opere civili in aree non coperte da vegetazione o dove essa è più rada o meno pregiata;
- Distanza da fabbricati e abitazioni maggiore di 400 m;
- Condizioni morfologiche favorevoli per minimizzare gli interventi sul suolo, escludendo le pendenze elevate (max 5-10%); sarà mantenuta una adeguata distanza tra le macchine e scarpate ed effluvi;
- Soluzioni progettuali a basso impatto quali sezioni stradali realizzate in massicciata tipo con finitura in ghiaietto stabilizzato o similare;
- Percorso per le vie cavo interrato adiacente al tracciato della viabilità interna per esigenze di minor disturbo ambientale, ad una profondità minima di 1,0 m.

La definizione del layout ha tenuto conto della pianificazione urbanistica e territoriale dell'area in relazione agli strumenti in vigore, oltre che alla normativa in materia di impianti da fonti energetiche rinnovabili. In particolare la definizione del posizionamento delle torri ha tenuto conto delle Aree non idonee Fer della regione Sardegna nel quale sono individuate le aree e i siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Sardegna", oltre che alla pianificazione ambientale preesistente (Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, aree IBA).

Il layout tiene conto delle caratteristiche orografiche del terreno e risulta appropriato sotto l'aspetto percettivo, vincolistico, ambientale e produttivo, riducendo le intersezioni con il reticolo idrografico dei cavidotti e della viabilità di servizio. Inoltre il layout garantisce una distanza minima tra aerogeneratori, superiore alla distanza pari a 3 volte il diametro del rotore rispetto ad una linea perpendicolare alla direzione principale del vento e superiore alla distanza di 5 volte il diametro del rotore rispetto ad una linea parallela alla direzione principale del vento, riducendo non solo l'effetto selva ma anche possibili disturbi dovuti a distacchi di vortici, turbolenze, ecc.

Dallo studio è scaturito una prima ipotesi di impianto, composta da 17 aerogeneratori diversamente collocati.



Figura 33 - Ipotesi Layout a 17 aerogeneratori con collocazione differente

Da una più approfondita analisi, che ha tenuto conto delle aree non idonee e di altri piani o leggi vigenti sul territorio si è preferito fare opportuni spostamenti degli aerogeneratori oltre che ridefinire in alcuni tratti il tracciato del cavidotto interrato e delle strade da adeguare o creare. Così facendo si è potuto ridurre ogni possibile impatto e soprattutto si sono evitate le interferenze con le aree a rischio idrogeologico e con le aree sottoposte a vincolo per legge tenendo anche conto della distanza degli aerogeneratori dai possibili recettori. Il layout che ne è scaturito è quello definitivo riportato in progetto.

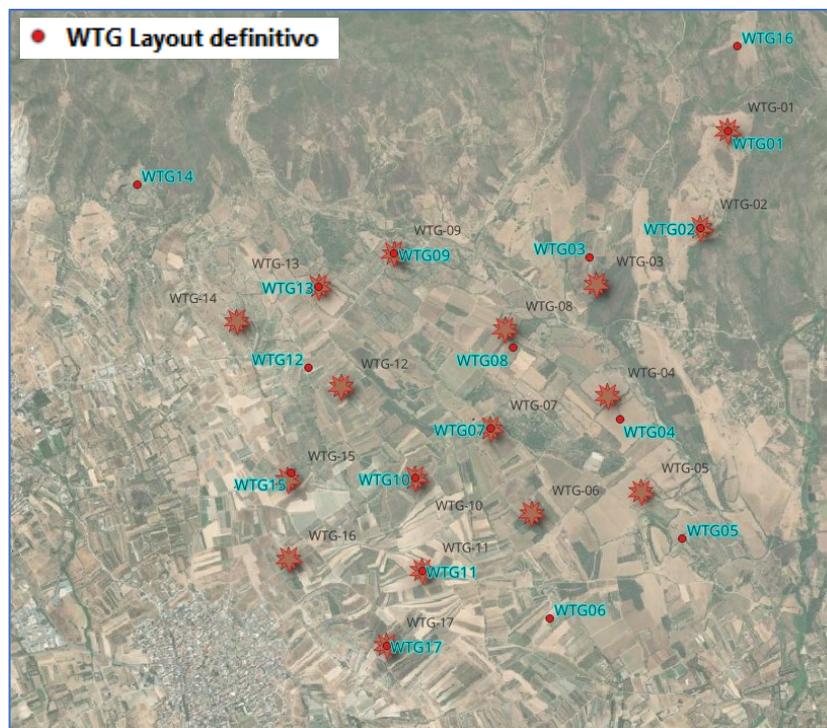


Figura 34 - Layout con progetto definitivo

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

6. DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE E DELLA SUA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

Gli aerogeneratori ricadono su un'area posta a Nord, Nord – Est del centro urbano del Comune di Maracalagonis ad una distanza di circa 725 m in linea d'aria, ad Est del centro urbano del Comune di Sinnai ad una distanza di circa 1,3 km, ad Est del centro urbano del Comune di Settimo San Pietro ad una distanza di circa 3,7 km in linea d'aria, ed a Sud – Est dal centro urbano del Comune di Soleminis ad una distanza di circa 4,4 km tutti in provincia di Cagliari.

Le due cabine di raccolta per il convogliamento dell'energia proveniente dai vari sottocampi sono ubicate in agro del comune di Selargius (CA), mentre la futura cabina elettrica di trasformazione SSE da media tensione 30 kV ad alta tensione 150 kV è ubicata in agro del comune di Selargius.

Le aree d'impianto sono servite dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade interpoderali e sterrate. Il tracciato del cavidotto attraversa il territorio dell'agro di Sinnai, Maracalagonis, Quartucciu, Settimo San Pietro e Selargius tutte in provincia di Cagliari.

Il parco eolico è circoscritto dalle seguenti strade provinciali, regionali e statali:

- SS 125 – Orientale Sarda
- SP 15
- SP 16
- Strade comunali

mentre l'accesso alle torri è garantito da tutte le strade elencate e strade comunali. La viabilità da realizzare non prevede opere di impermeabilizzazione. Sono inoltre previste piazzole in prossimità degli aerogeneratori.

Il posizionamento degli aerogeneratori è stato effettuato tenendo conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area. In particolare, si sono raccolti dati sulla direzione, sull'intensità, sulla durata e sulla continuità del vento. Si è poi tenuto conto della natura geologica del terreno, nonché del suo andamento plano-altimetrico.

Gli aerogeneratori da WTG01 a WTG02 e da WTG12 a WTG16 ricadono nel territorio del comune di Sinnai, gli aerogeneratori WTG10, WTG11 e WTG17 ricadono nel territorio del comune di Maracalagonis. Le relative coordinate sono riportate nelle seguenti tabelle:

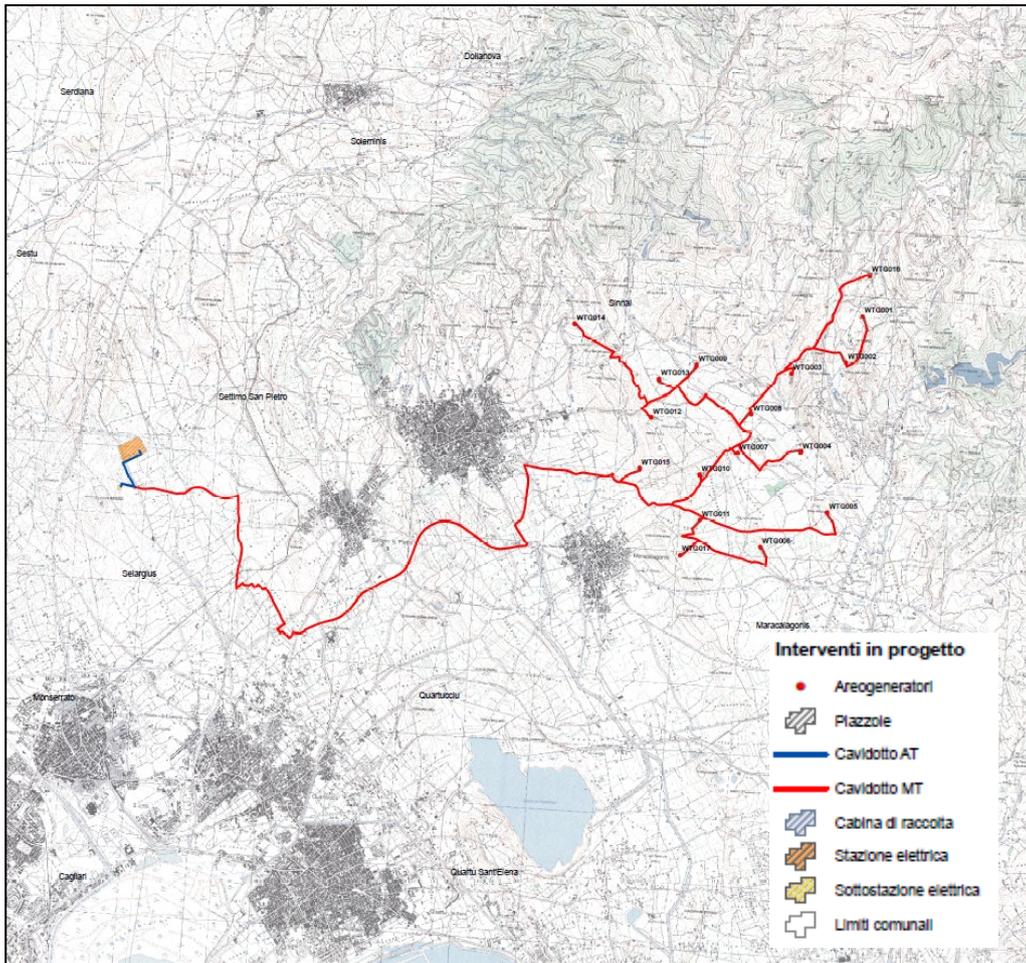


Figura 35 - Inquadramento su IGM

L'area d'intervento ricade un un'area a nord-ovest dell'ambito omogeneo di Paesaggio dalla Regione Sardegna n.27 "Golfo Orientale di Cagliari" appartenente al distretto n.23- "Sette fratelli", solo una porzione del cavidotto interrato di connessione alla sottostazione e la stessa ricadono nel distretto n° 20 – Campidano.

L'Ambito verso nord è chiuso dai versanti del sistema montano di Serpeddi, che domina un vasto emiciclo caratterizzato da morfologie collinari pedemontane, solcate in direzione sud dalle vallate del Rio Foxi e del Rio Flumini, dal Rio Corongiu e Sa Pispisa, che costituiscono dei veri e propri corridoi ambientali di penetrazione interna nel massiccio dei Sette Fratelli. Sui rilievi collinari si insediano i centri di Settimo San Pietro, Sinnai e Maracalagonis, in diretta relazione con l'area urbana di Cagliari.

La SS 125 segna i confini tra i territori comunali di Quartu Sant'Elena e Quartucciu a sud e Sinnai e Maracalagonis a nord e, con la strada litoranea (SP 17) e le provinciali 15, 95 e 96, organizza lo spazio secondo una larga maglia viaria, che costituisce la trama di una vastissima area interessata da un processo di diffusione residenziale sul territorio originariamente agricolo, cui ha conferito nel tempo caratteri di insediamento residenziale con connotazioni di tipo urbano. In particolare, l'area dei comuni di Sinnai e Maracalagonis si caratterizzava per il paesaggio agricolo legato alla tradizione storica della coltura della vite

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

e del mandorlo. Attualmente si evidenziano criticità legate ad un uso del suolo di destinazione agricola verso altri utilizzi con conseguente frammentazione dei fondi e abbandono delle attività agricole produttive.

Il territorio dei comuni Sinnai, Maracalagonis e Selargius rientra nelle aree di produzione di prodotti tipici.

Al riguardo, si evidenzia che la realizzazione dell'impianto interesserà direttamente aree caratterizzate dalla presenza di vigneti i cui prodotti potrebbero essere impiegati nelle produzioni di qualità, e aree a pascolo, utilizzate da ovini che, se allevati e macellati secondo il Disciplinare di Produzione, potrebbero produrre carne classificata IGP "Agnello di Sardegna".

Dalle informazioni a nostra disposizione, risulta che le opere non interferiscono né con colture di tipo IGP, DOC o DOP, né con muretti a secco o alberi monumentali.

Rispetto alla situazione paesaggistica ed agraria esistente, non inciderà in maniera negativa, ma, coerentemente all'evoluzione dell'ambiente circostante, risulterà un intervento compatibile ed omogeneo.

La tendenza attuale, infatti, riguarda proprio la produzione di energia pulita e rinnovabile con un crescente inserimento di parchi eolici nel paesaggio agrario in conformità agli obiettivi del PEARS, senza interferire in maniera negativa sul paesaggio agrario e attività agricole come meglio argomentato negli studi specifici (cfr. SIN-AMB-REL-043_00-Relazione Pedoagronomica, SIN-AMB-REL-059_00-Relazione sulle interferenze con il paesaggio agrario).

L'intervento in progetto, si inserisce quindi in un contesto caratterizzato dalla diversità di caratteri peculiari, ma già fortemente antropizzato con la presenza diffusa di infrastrutture a rete oltre che da elementi di urbanizzazione ormai integrati pienamente con il paesaggio agrario che in molteplici aree ha perso di naturalità per via della diffusione di pratiche agricole intensive (cfr. SIN-AMB-REL-059_00-Relazione sulle interferenze del parco eolico con paesaggio agrario - SIN-AMB-REL-73_00- Studio dei potenziali impatti cumulativi).. In tale contesto si inserisce il parco eolico in progetto, che ne diviene non elemento dissonante, ma integrato, senza limitare la lettura dei caratteri peculiari dell'area, tenuto conto anche della reversibilità dell'intervento, se considerata la scala temporale dei caratteri consolidati del paesaggio.

La realizzazione dell'impianto non preclude l'attuale utilizzo agrario dell'area, ma si integra con esso in quanto le aree occupate dall'impianto sono minime trattandosi di opere puntuali che si sviluppano principalmente in altezza. Inoltre, oltre a consentire alle aziende la continuazione delle attività agricole, parallelamente sono previsti anche delle ricadute occupazionali sia nel breve che nel lungo periodo.

Si vuole in ogni modo sottolineare che la mancata realizzazione dell'impianto in progetto ha chiari impatti a scala globale in merito alla mancata riduzione delle emissioni di gas serra in relazione alla produzione della stessa quantità di energia elettrica prodotta da fonti fossili.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 113 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Valutando l'attuale trend di richiesta di energia elettrica, rilevabile dall'"Analisi trimestrale del sistema energetico italiano" relativo al II trimestre 2018 redatto dall'Enea, si evidenzia incrementi generalizzati dei consumi per il 2018. In particolare, nel primo semestre del 2018 i consumi di energia primaria in Italia sono cresciuti del 3,2% rispetto allo stesso periodo 2017 e in un'ottica più di lungo periodo, i consumi nei primi sei mesi 2018 sono tornati a crescere in maniera decisa dopo un 2017 sostanzialmente stabile sui livelli del 2016, successivo al lungo periodo 2009-2014 di riduzione costante.

Pertanto, a fronte di una richiesta crescente di energia elettrica, ai fini di una sostenibilità ambientale, è importante prevedere impianti di produzione di energia che abbiano bassi impatti in termini di produzione di gas serra. Infatti, visto il trend evolutivo della richiesta energetica in Italia, la stessa quantità di energia prodotta dall'impianto in progetto verrebbe ugualmente prodotta da impianti che potrebbero utilizzare fonti fossili, incrementando la produzione di gas serra.

L'impianto eolico durante il suo funzionamento è assolutamente privo di emissioni aeriformi, la presenza di un impianto di questo tipo non determina rischi per la salute pubblica, né per l'aria ma è senza dubbio una soluzione alternativa alle centrali elettriche a combustibile fossile le cui emissioni, quali anidride solforosa e ossidi di azoto, sono altamente inquinanti.

A tale riguardo dal confronto con altre metodologie disponibili per la produzione di energia emerge che tra i sistemi di riduzione delle emissioni di gas serra, l'Energia Eolica rappresenta, allo stato attuale della tecnologia, il sistema di produzione energetica con il rapporto costi/benefici di gran lunga più alto.

L'energia eolica è una delle opzioni economicamente più sostenibili tra le fonti rinnovabili per la riduzione di CO₂. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra.

Tra questi ultimi il più rilevante è la CO₂ (biossido di carbonio o anidride carbonica), il cui progressivo incremento nell'atmosfera può contribuire al temuto effetto serra, che secondo alcuni studiosi potrebbe causare drammatici cambiamenti climatici, con inestimabili danni per l'umanità.

La SO₂ (biossido di zolfo o anidride solforosa) e gli NO_x (ossidi di azoto) sono estremamente dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale. Il livello delle emissioni dipende, naturalmente, dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi.

Lo sviluppo del settore eolico per quanto sin qui detto è quindi fortemente auspicabile, in quanto, oltre ad essere economicamente competitiva, la fonte eolica può sostituire le tecnologie tradizionali di generazione elettrica ad impatto ambientale elevato, con una fonte rinnovabile ad impatto zero rispetto alle emissioni, mentre le altre problematiche – rumore, interferenza con fauna ed avifauna, occupazione del suolo, ecc. - risultano essere in genere di modestissima o nulla entità.

Pertanto, la fonte eolica risulta essere la fonte energetica che può fornire il maggior contributo in termine di riduzione delle emissioni, pari a circa 1.500 T/anno per MW installato, protezione della salute collettiva e salvaguardia delle ricchezze storiche ed architettoniche aggredite dagli inquinamenti prodotti dalla combustione di idrocarburi.

Tabella di Riduzione di emissioni inquinanti in atmosfera dovuta al parco eolico

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 114 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

<i>Tipo di inquinante</i>	<i>Riduzione per KWh</i>	<i>Riduzione annua grazie al parco eolico in progetto</i>	<i>Riduzione di un ciclo regolare della durata di 20 anni</i>
CO2	531 g	159.236,280 tonnellate	3.184.725,6 tonnellate
SO2	0,0029 kg	869,652 tonnellate	17.393,040 tonnellate
Nox	0,0015 kg	449,820 tonnellate	8.996,400 tonnellate

Nb. Calcolo teorico da format interno considerando una producibilità media annua teorica per singolo aerogeneratore pari a 17.640 MWh/anno ed ore equivalenti pari a 2450

Per questo motivo è possibile affermare che in caso di mancata attuazione del progetto:

- Lo “scenario di base” sotto l’aspetto ambientale rimarrebbe sostanzialmente invariato;
- Eventuali modifiche, in negativo, si avrebbero a scala globale in merito alla mancata riduzione delle emissioni di gas serra in relazione alla produzione della stessa quantità di energia elettrica prodotta da fonti fossili;
- Ci sarebbe una perdita in termini di ricaduta occupazionale.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

7. ANALISI DEGLI IMPATTI

Al fine di valutare i possibili impatti è necessario operare inizialmente la scelta delle componenti ambientali da analizzare, ovvero le aree o settori ambientali soggette a rischio di impatto, e dei fattori o cause di impatto ambientali da prendere in esame.

L'ambiente solitamente si descrive attraverso una serie di Componenti e Fattori che costituiscono i parametri che lo caratterizzano sia qualitativamente che quantitativamente.

Di seguito vengono riportati Componenti e Fattori individuati nel caso in esame utili a dare una prima descrizione dell'ambiente nel quale verrà realizzato il parco e che successivamente verranno dettagliati nella parte riguardante l'identificazione e valutazione degli impatti.

COMPONENTI (soggette ad impatti)	FATTORI (interessati da possibili impatti)
Salute Pubblica	Rischio elettrico
	Sicurezza del volo
	Effetti acustici
	Effetti elettromagnetici
Atmosfera	Effetti sull'aria
	Effetti sul clima
Ambiente fisico	Modificazioni ambiente fisico
	Occupazione del territorio
	Impatto su beni culturali ed archeologici
	Impatto sul paesaggio
Ambiente biologico	Impatto su flora
	Impatto su fauna
Altre componenti	Interferenze sulle telecomunicazioni
	Perturbazione del campo aerodinamico

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

COMPONENTI (soggette ad impatti)	FATTORI (interessati da possibili impatti)
	Rischio di incidenti

TABELLA: possibili componenti soggette ad impatto

7.1. SALUTE PUBBLICA

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute pubblica, le possibili fonti di rischio potrebbero derivare da:

- 6) rischio elettrico
- 7) sicurezza del volo a bassa quota
- 8) effetti acustici
- 9) effetti elettromagnetici

7.1.1. Rischio elettrico

Le torri e il punto di consegna dell'energia saranno progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza con realizzazione di reti di messa a terra e interrimento di cavi; tuttavia, l'accesso alle torri degli aerogeneratori ed alla cabina di consegna della corrente elettrica sarà impedito da idonei sistemi di sicurezza.

Non sussiste il rischio di tale impatto.

7.1.2. Sicurezza del volo a bassa quota

Gli aeroporti della Sardegna appartenenti alla rete dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti) sono Cagliari Elmas, Olbia Costa Smeralda, e Alghero Fertilia. A questi vanno aggiunti gli aeroporti di Tortolì e quello di Oristano, il primo in esercizio commerciale, l'altro aperto unicamente al traffico di aviazione generale (Regione Sardegna, 2008b).

Nelle immediate vicinanze dell'area in cui è prevista l'installazione dell'impianto eolico non esistono aeroporti: il più vicino aeroporto è l'aeroporto Mameli di Cagliari Elmas, posto a circa 16,0 km. Come si evince dalla tavola "Interferenze con le infrastrutture di volo SIN_AMB_TAV_060_00", l'impianto in progetto è al di fuori delle aree soggette a restrizione, tuttavia, per scongiurare qualsiasi rischio, gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati e sottoposti a valutazione da parte dell'ENAC, che ha predisposto una sua procedura valutativa, e dell'Aeronautica Militare a seguito di quanto contenuto nella circolare dello Stato Maggiore Difesa n° 146/394/4422 del 09/08/2000 "Opere costruenti ostacolo alla navigazione aerea, segnaletica e rappresentazione cartografica". Infatti, secondo quanto indicato sono d'interesse gli ostacoli verticali con altezza dal suolo uguale o superiore a 15 m quando posti fuori dai centri abitati, inoltre gli ostacoli verticali quando situati fuori dai centri urbani con altezza dal suolo superiore a 150 m devono invece essere provvisti di segnaletica cromatica e luminosa.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Verrà fatta istanza alle autorità competenti (Forze Armate, ENAV, ENAC, ecc.) per concordare le più efficaci misure di segnalazione.

L'impianto prevede il posizionamento di aerogeneratori di altezza al mozzo pari a 114.0 m e altezza totale pari a 200 m.

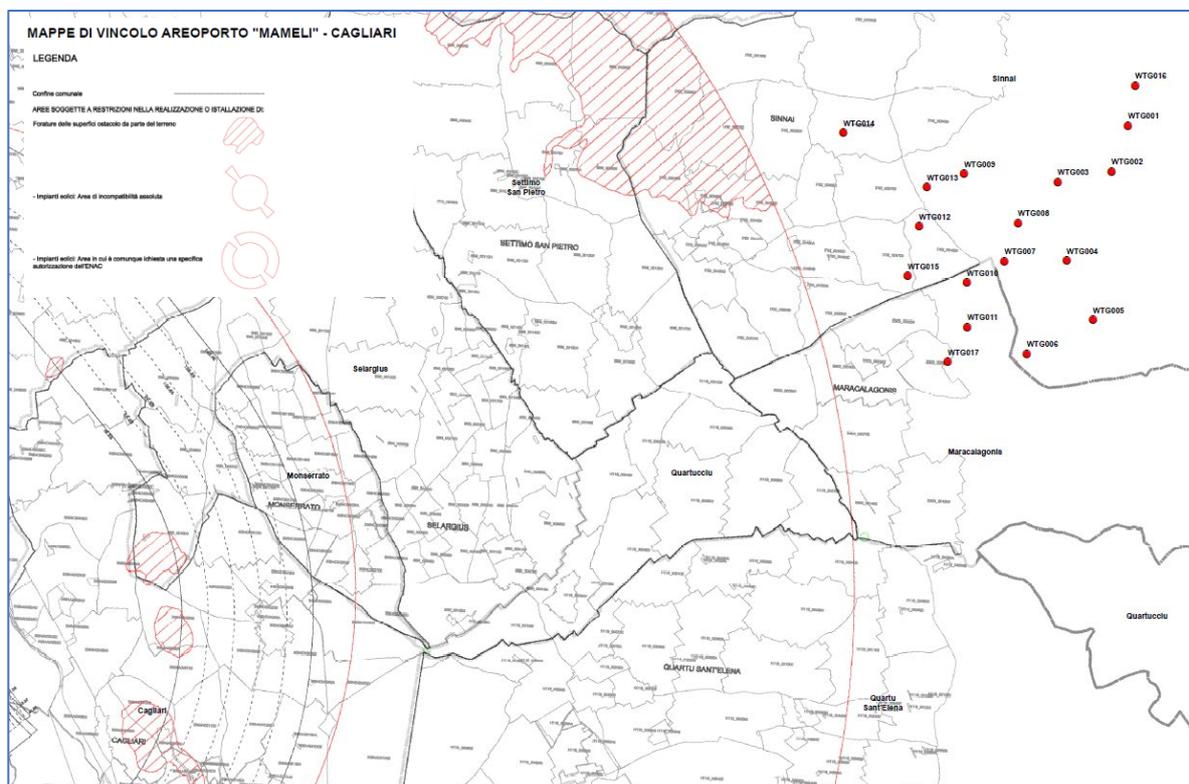


Figura 36 – Stralcio tavola "Interferenze con le infrastrutture di volo SIN_AMB_TAV_060_00"

Per quanto riguarda, infine, le possibili interferenze elettromagnetiche con i sistemi di controllo del traffico aereo, saranno consultate, in fase di progetto esecutivo, le autorità civili e militari per rimediare a eventuali interferenze.

La presenza dell'impianto eolico in progetto non determina rischi per la salute pubblica.

7.1.3. Impatto acustico

Qualsiasi oggetto con parti in movimento, e quindi anche gli aerogeneratori, produce rumore. Tuttavia, già a poche decine di metri di distanza dall'aerogeneratore il disturbo sonoro viene percepito appena, soprattutto nella direzione contraria a quella del vento.

Il rumore degli aerogeneratori già ad una distanza di 250 m è ben al di sotto, in termini di decibel, del rumore presente in casa, in un ufficio o dal rumore rilevato all'interno di un'automobile o in mezzo al traffico.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Decibel	SORGENTE DI RUMORE
10/20	Fruscio di foglie, bisbiglio
30/40	Notte agreste
40	Turbine eoliche
50	Teatro, ambiente domestico
60	Voce alta, ufficio rumoroso
70	Telefono, stampante, Tv e radio ad alto volume
80	Sveglia, strada con traffico medio
90	Strada a forte traffico, fabbrica rumorosa
100	Autotreno, treno merci, cantiere edile
110	Concerto rock
120	Sirena, martello pneumatico
130	Decollo di un aereo jet

Livelli di inquinamento acustico

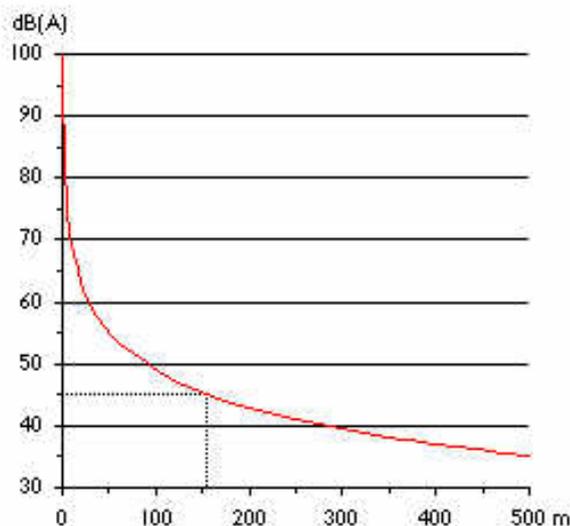
Nessun paesaggio è completamente esente da rumori. Gli uccelli, le piante e le attività umane producono rumore. Con una velocità del vento di 4-7 m/s il rumore prodotto dal vento sulle foglie, sugli alberi ecc. può mascherare il rumore degli aerogeneratori.

Pertanto, è molto difficile misurare il livello di rumore degli aerogeneratori con accuratezza. Con un vento superiore ad 8 m/s il rumore prodotto dalle moderne turbine eoliche tende ad essere completamente mascherato dal rumore di fondo.

È interessante notare come, nei moderni aerogeneratori, i livelli di emissione sonora tendano a raggrupparsi attorno a valori identici, pari a circa 100 dB(A): questo sembra dimostrare l'ottimo livello raggiunto nella progettazione dei rotori.

Conseguentemente il rumore non costituisce uno dei problemi maggiori, data anche la distanza dai centri abitati.

L'energia delle onde sonore e, quindi, l'intensità sonora, diminuisce con il quadrato della distanza dalla sorgente sonora, come mostrato nella figura seguente.



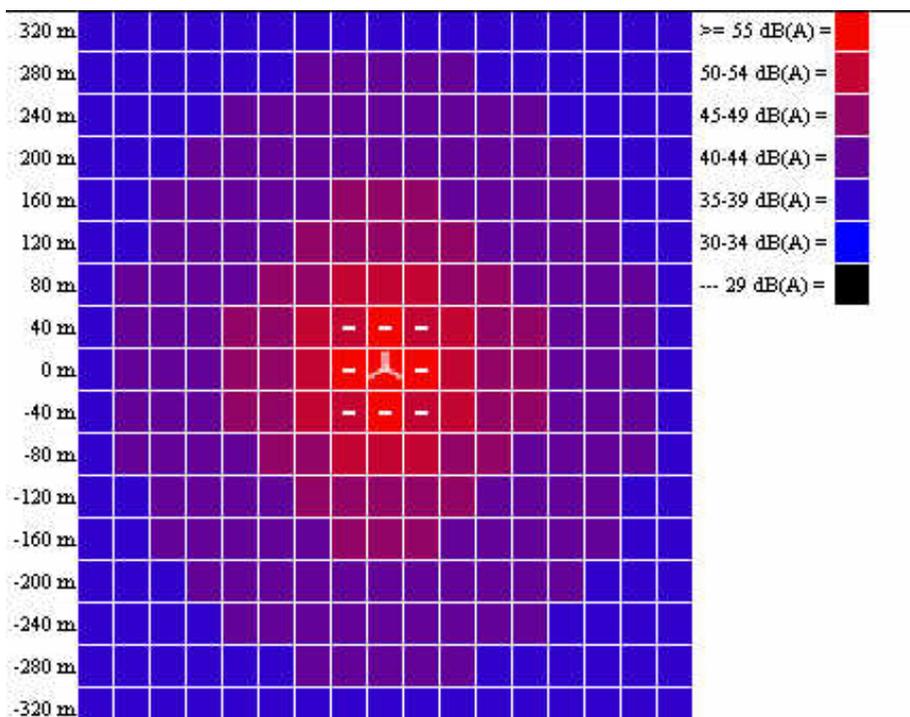
La relazione tra livello del suono e distanza dalla sorgente sonora è riportata analiticamente nella seguente tabella.

Sound Level by Distance from Source

Distance m	Sound Level Change dB(A)	Distance m	Sound Level Change dB(A)	Distance m	Sound Level Change dB(A)
9	-30	100	-52	317	-62
16	-35	112	-53	355	-63
28	-40	126	-54	398	-64
40	-43	141	-55	447	-65
50	-45	159	-56	502	-66
56	-46	178	-57	563	-67
63	-47	200	-58	632	-68
71	-49	224	-59	709	-69
80	-50	251	-60	795	-70
89	-51	282	-61	892	-71

Pertanto, facendo riferimento alla legislazione vigente (Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e Tabella A, allegata al *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*), un livello sonoro apprezzabile si ha solo in un raggio di circa 140 metri dalla turbina dove non sono presenti insediamenti abitativi.

La figura seguente mostra graficamente il livello sonoro calcolato (Fonte Danish Wind Industry) attorno alla sorgente sonora del livello di 100dB(A) costituita da un aerogeneratore, per un'estensione di lato pari a quattro volte il diametro del rotore.



Se ci sono più aerogeneratori il livello sonoro misurato nelle vicinanze sarà influenzato da tutte le sorgenti sonore, secondo la seguente tabella.

Adding Sound Levels from Two Sources

dB	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
41	44.0	44.5	45.1	45.8	46.5	47.2	48.0	48.8	49.6	50.5
42	44.5	45.0	45.5	46.1	46.8	47.5	48.2	49.0	49.8	50.6
43	45.1	45.5	46.0	46.5	47.1	47.8	48.5	49.2	50.0	50.8
44	45.8	46.1	46.5	47.0	47.5	48.1	48.8	49.5	50.2	51.0
45	46.5	46.8	47.1	47.5	48.0	48.5	49.1	49.8	50.5	51.2
46	47.2	47.5	47.8	48.1	48.5	49.0	49.5	50.1	50.8	51.5
47	48.0	48.2	48.5	48.8	49.1	49.5	50.0	50.5	51.1	51.8
48	48.8	49.0	49.2	49.5	49.8	50.1	50.5	51.0	51.5	52.1
49	49.6	49.8	50.0	50.2	50.5	50.8	51.1	51.5	52.0	52.5
50	50.5	50.6	50.8	51.0	51.2	51.5	51.8	52.1	52.5	53.0

- 1) I livelli sonori che si produrranno nell'area circostante al futuro Impianto Eolico sono paragonabili a quelli rilevabili nella situazione attuale durante il periodo diurno, con modesti incrementi rispetto al rumore di fondo.
- 2) Durante la notte i livelli ipotizzati saranno leggermente superiori ai livelli esistenti nella situazione attuale, a causa della maggiore trasmissività sonora dell'atmosfera.
- 3) Nessuna abitazione, costruzione o sentiero di interesse turistico, sarà disturbata dal rumore dell'Impianto Eolico in progetto.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

In applicazione dell'articolo 1 comma 2 del D.P.C.M. del 14 novembre 1997 con i piani di classificazione acustica il territorio comunale è suddiviso in classi acusticamente omogenee. Per ciascuna classe acustica sono fissati: i valori limite assoluti di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità.

La Regione Sardegna, con Deliberazione n°62/9 del 14 Novembre 2008 ha emanato le "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", ai sensi dell'Art.4 della Legge Quadro 26 Ottobre 1995, n° 447", che stabilisce i criteri per la redazione del Piano di Classificazione Acustica dei Comuni della Sardegna. Ai Comuni è fatto obbligo di operare la zonizzazione, coordinando con la stessa i piani urbanistici già esistenti (Legge 447/95, art. 6, comma 1).

Relativamente alla Pianificazione Acustica:

· Il comune di Selargius è dotato di piano di classificazione acustica adottato in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale n° 45/2009.

· Il comune di Settimo San Pietro è dotato di piano di classificazione acustica adottato in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale n° 4/2011.

· Il comune di Quartucciu è dotato di piano di classificazione acustica adottato in via definitiva Deliberazione del Commissario Straordinario n. 7/2012.

I comuni di Sinnai e Maracalagonis, nelle quali aree ricadono le installazioni più significative relative agli Aerogeneratori del Parco Eolico, allo stato attuale, non sono dotati di Piano di Classificazione Acustica (PCA) del territorio comunale.

Relativamente ai Comuni privi di Piano di Classificazione Acustica saranno applicate le prescrizioni delle Direttive regionali in materia di inquinamento acustico con riferimento alla lettera e) del paragrafo 3 della parte PARTE IV che prevedono che:

"Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata."

I criteri di individuazione delle classi acustiche del territorio comunale sono stabiliti dalla Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti e determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.

Le aree oggetto dell'intervento di installazione del parco eolico presso i comuni di Sinnai e Maracalagonis ricadono, secondo la Pianificazione Urbanistica precedentemente descritta, in aree prevalentemente di tipo agricolo confinanti con alcune zone di classe D (attività di cava), di rispetto per tutela di risorsa idrica (H1) oppure G (servizi).

Sulla base di queste considerazioni, anche in relazione alla necessità di garantire nelle zone agricole anche le attività necessarie alla coltivazione e gestione dei terreni, è lecito prevedere per tali zone, prossime alle installazioni degli Aerogeneratori, una classe non inferiore alla III (Aree di tipo misto) escludendo una

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

collocazione in classe IV se non per limitate porzioni. Allo stesso modo sono da escludere classificazioni in classe II.

Sulla ipotesi di attribuzione di una classe III per le aree del futuro Parco Eolico saranno sviluppate le nostre valutazioni.

Questa classificazione è tipicamente riscontrabile in altri comuni della zona dotati di piano di classificazione acustica approvato in via definitiva come ad esempio quelle dei comuni di Selargius, Settimo San Pietro e Quartucciu e interessati dalla realizzazione del cavidotto e della Stazione Elettrica di trasformazione:

Tutte le aree interessate dalle installazioni nei comuni di Selargius, Settimo San Pietro e Quartucciu sono in classe III ad eccezione di un tratto in classe IV presso il comune di Settimo San Pietro.

I limiti acustici da applicarsi nell'ambiente abitativo, richiamati dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera b) della Legge n.447/95, sono disciplinati dall'Art.4 del D.P.C.M. 14.11.1997, che fissa i "valori limite differenziali di immissione" il cui superamento deve essere verificato secondo le note stime del "criterio differenziale" già adottate nel D.P.C.M. 01.03.1991).

Detti limiti sono fissati in:

- 5 dB per il periodo diurno
- 3 dB per il periodo notturno.

Secondo lo stesso disposto, qualora il livello del rumore ambientale sia inferiore a:

- 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte nelle condizioni di finestre aperte
- 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte nelle condizioni di finestre chiuse,

... ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile ..., qualsiasi sia il valore differenziale riscontrabile.

Le valutazioni del differenziale non saranno da applicarsi nei casi in cui la rumorosità misurata a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA non trovando applicazione la valutazione a finestre chiuse all'interno delle abitazioni.

Nell'area di interesse, e nelle sue immediate vicinanze non risultano presenti recettori sensibili (quali ospedali e case di cura ecc.) i recettori identificati sono correlati ad abitazioni e/o aziende agricole nei pressi delle installazioni.



Figura 37 – Localizzazione dei punti di Misura

La maggiore parte dei recettori identificati sono esterni al buffer di 500 metri attorno alla singola sorgente mentre una parte ridotta si trovano entro i 250 metri alla stessa.

Ulteriori due recettori (R54 e R55) sono stati identificati in prossimità della localizzazione delle stazioni elettriche esistente ed di prevista realizzazione.

La seguente tabella evidenzia le coordinate dei singoli punti recettori (con riferimento al UTM fuso 32, notazione completa: 32T x(m) E, y(m) N) che sono oggetto della valutazione con riferimento alla loro classe acustica (come da ipotesi di classificazione acustica comunale):

Codice	x (m) E	y (m) N	Comune	Classe
R01	523293,79	4352112,79	Sinnai	III
R02	522528,67	4350787,1	Sinnai	III
R03	522655,2	4350515,76	Sinnai	III
R04	522251,15	4350473,18	Sinnai	III
R05	522742,74	4350128,81	Sinnai	III
R06	522831,4	4349747,8	Sinnai	III
R07	522726,15	4349590,1	Sinnai	III
R08	522035,77	4349842,49	Sinnai	III
R09	522281,27	4349525,81	Sinnai	III
R10	521928,25	4350491,81	Sinnai	III
R11	521995,8	4350556,21	Sinnai	III
R12	521938,19	4350216,39	Sinnai	III
R13	521704,16	4351365,52	Sinnai	III
R14	521594,76	4351222,03	Sinnai	III
R15	520917,2	4351542,83	Sinnai	III
R16	520916,82	4351839,12	Sinnai	III
R17	520839,78	4351394,91	Sinnai	III
R18	521190,86	4351358,82	Sinnai	III
R19	520879,01	4351880,89	Sinnai	III
R20	519657,24	4351299,67	Sinnai	III
R21	519656,1	4351341,45	Sinnai	III
R22	519804,87	4350965,85	Sinnai	III

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Codice	x (m) E	y (m) N	Comune	Classe
R23	519841,51	4350829,5	Sinnai	III
R24	519671,57	4350996,5	Sinnai	III
R25	519851,18	4350871,32	Sinnai	III
R26	520101,25	4350892,52	Sinnai	III
R27	520022,51	4349731,39	Sinnai	III
R28	520093,63	4350139	Sinnai	III
R29	520474,3	4349766,74	Maracalagonis	III
R30	520194,55	4349533,3	Maracalagonis	III
R31	520369,94	4349053,4	Maracalagonis	III
R32	520921	4350774,65	Sinnai	III
R33	520779,8	4350453,47	Sinnai	III
R34	520574,97	4350718,5	Sinnai	III
R35	520565,96	4350976,71	Sinnai	III
R36	521398,16	4349588,24	Maracalagonis	III
R37	520299,24	4349487,72	Maracalagonis	III
R38	520274,96	4349480,27	Maracalagonis	III
R39	519513,07	4351093,92	Sinnai	III
R40	519703,23	4351792,82	Sinnai	III
R41	519772,83	4351771,19	Sinnai	III
R42	519629,93	4351618,08	Sinnai	III
R43	519488,66	4351484,49	Sinnai	III
R44	522553,78	4351764,35	Sinnai	III
R45	522556,89	4351793,19	Sinnai	III
R46	522589,95	4351800,96	Sinnai	III
R47	522577,3	4351755,03	Sinnai	III
R48	522526,74	4351786,15	Sinnai	III
R49	521303,81	4351849,36	Sinnai	III
R50	520914,93	4350885,84	Sinnai	III
R51	520923,2	4350877,29	Sinnai	III
R52	521104,55	4350870,95	Sinnai	III
R53	523640,74	4349108,48	Sinnai	III
R54	512451,64	4349637,28	Selargius	III
R55	512668,92	4349161,28	Selargius	III

Le principali sorgenti sonore presenti sono connesse alle attività di tipo agricolo e di gestione del territorio.

Limitatamente al recettore n°54 la sorgente di maggiore impatto esistente è la Stazione Elettrica TERNA esistente che tuttavia non incide sul clima acustico della zona.

Al fine di rilevare lo stato dei luoghi sono stati effettuati una serie di rilevamenti (da M01 a M05) presso alcuni punti in prossimità dei recettori identificati presso il Parco Eolico. Un ulteriore punto di misura (M06) è stato posizionato nei pressi del Recettore R55 prossimo alla realizzazione della futura cabina elettrica.

Nella immagine seguente sono visualizzate le posizioni dei punti di misura (da M01 a M05) con la loro localizzazione nell'area oggetto di intervento unitamente alla visualizzazione delle Sorgenti e dei Recettori.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

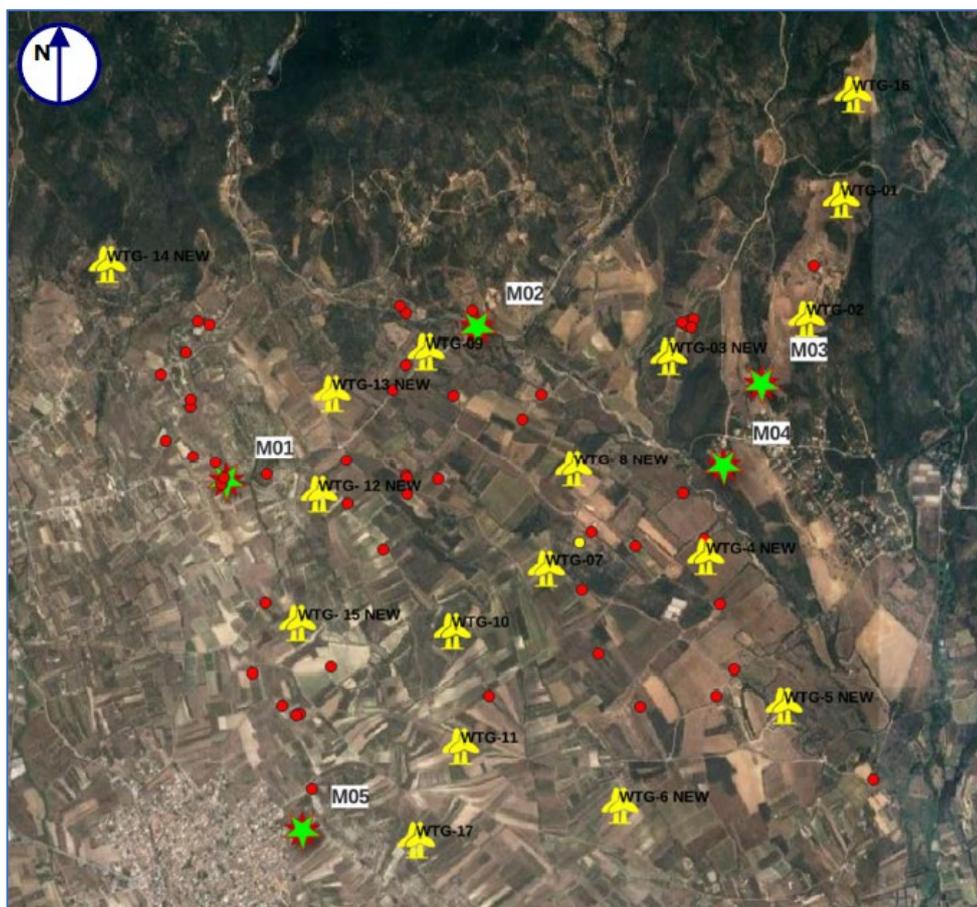


Figura 38 – Localizzazione dei punti di Misura

Le misurazioni sono state effettuate sia nel periodo diurno (06-22) che nel periodo notturno (22-06) al fine di predisporre una verifica del Clima Acustico preesistente alle installazioni.

Le misure, effettuate con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), sono state effettuate mediante l'utilizzo della seguente strumentazione:

- Fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672 marca Larson&Davis modello LD 831 (SN 1652) completo di catena microfonica (preamplificatore PCB modello PRM831 SN 12447 e microfono PCB modello 377B02 SN 109215). Omologato dal PTB (Ministero comunicazioni Tedesco). Avente taratura fonometro e banco filtri 1/3 ottava in corso di validità (meno di 2 anni)
- Fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672 marca Sinus GMBH modello SoundbookTM MK1 (SN 6232 CH01) completo di catena microfonica (preamplificatore Larson&Davis modello PRM902 SN 4230 e microfono Larson&Davis modello 2541 SN 8434). Omologato dal PTB (Ministero comunicazioni Tedesco). Avente taratura fonometro e banco filtri 1/3 ottava in corso di validità (meno di 2 anni)
- Calibratore Larson Davis modello CAL200 (SN 6484) Calibratore fonometrico in classe 1 secondo IEC 60942

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Di seguito sono presentati i dati di sintesi delle misurazioni effettuate, in termini di Livello sonoro (tutti i dati in dBA):

	M01	M01	M02	M02	M03	M03
Data avvio	22/02/24	22/02/24	22/02/24	22/02/24	22/02/24	23/02/24
Ora avvio	09:33:17	22:05:14	10:20:01	22:55:07	11:09:11	00:04:26
Periodo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Durata	00:35:06	00:31:40	00:35:16	00:31:02	00:30:50	00:39:26
LAeq	55.4	40.6	40.9	36.3	47.8	36.2
SEL	88.7	73.4	74.2	69.0	80.5	69.9
Media	42.2	37.5	33.9	32.3	40.1	30.2
Max.	77.5	61.8	65.0	57.5	66.5	58.2
Min.	25.3	29.6	26.5	23.5	30.2	21.9
StdDev	8.9	3.8	4.8	4.0	6.2	4.9
L1	69.4	50.5	51.0	43.9	60.9	48.9
L10	53.8	42.1	40.1	36.5	49.0	36.2
L30	46.2	38.3	34.9	34.0	41.3	31.7
L50	41.1	36.7	32.6	32.3	38.2	29.4
L90	31.8	33.7	29.4	27.6	34.2	25.1
L95	30.1	33.0	28.8	26.7	33.4	24.4

	M04	M04	M05	M05	M06	M06
Data avvio	22/02/24	23/02/24	22/02/24	23/02/24	22/02/24	23/02/24
Ora avvio	11:52:41	00:58:42	12:37:05	01:47:38	13:42:18	02:36:11
Periodo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Durata	00:30:10	00:30:50	00:31:16	00:31:40	00:31:02	00:51:41
LAeq	51.5	30.5	50.4	42.9	41.3	33.0
SEL	84.1	63.2	83.2	75.7	74.0	67.9
Media	45.3	28.6	40.9	37.3	37.9	30.5
Max.	67.3	42.3	76.1	65.6	57.6	53.5
Min.	31.0	19.8	31.8	29.4	30.4	21.6
StdDev	7.2	3.8	4.7	5.3	4.3	3.8
L1	61.9	38.0	62.2	54.2	52.3	42.8
L10	55.6	33.9	45.0	45.5	43.9	35.1
L30	49.2	30.6	41.8	37.8	38.7	32.0
L50	44.0	28.5	40.0	35.5	36.7	30.2
L90	36.6	23.7	36.6	32.5	33.8	26.1
L95	34.9	22.8	35.8	31.7	33.2	25.3

I report completi sono allegati alla relazione "SIN-AMB-REL-056_00- Relazione sull'impatto acustico". Non sono state riscontrati rumori anomali, componenti tonali e/o impulsive, durante le misurazioni.

Le rilevazioni sono state effettuate con il microfono posto a 4 metri dal piano stradale e distante dalle superfici riflettenti. Durante le rilevazioni non si sono rilevate precipitazioni ed il livello del vento non ha mai superato i 5 m/s.

Le rilevazioni effettuate confermano che le aree sono caratterizzate da una rumorosità di norma inferiore a 50 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno che la rendono perfettamente idonea ad essere classificata con una Classe III come inizialmente ipotizzato.

Ai fini della presente relazione si assume, quale livello ambientale (LA) esistente, il valore di 50 dBA in periodo diurno e 45 dBA in periodo notturno sulla base del quale saranno fatte le valutazioni.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 127 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Nella presente valutazione di impatto acustico verrà utilizzata la norma internazionale ISO 9613-2, dedicata alla modellazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno.

È una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono¹"; la norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti "sul lungo periodo" tramite una correzione forfettaria.

La prima parte della norma (ISO 9613-1) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno: Le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma ISO, come abbiamo già rimarcato, non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

Si riportano di seguito i risultati del modello di calcolo

Fase di Esercizio

La schematizzazione del modello avviene mediante la considerazione della peggiore situazione possibile in relazione alle attività considerate. È stato considerato il livello di emissione massimo previsto in relazione alle condizioni operative e di vento.

Nella tavola 1 allegata alla Relazione Acustica viene rappresentato l'intero modello di previsione per le aree del Parco Eolico che sono di seguito sintetizzate.

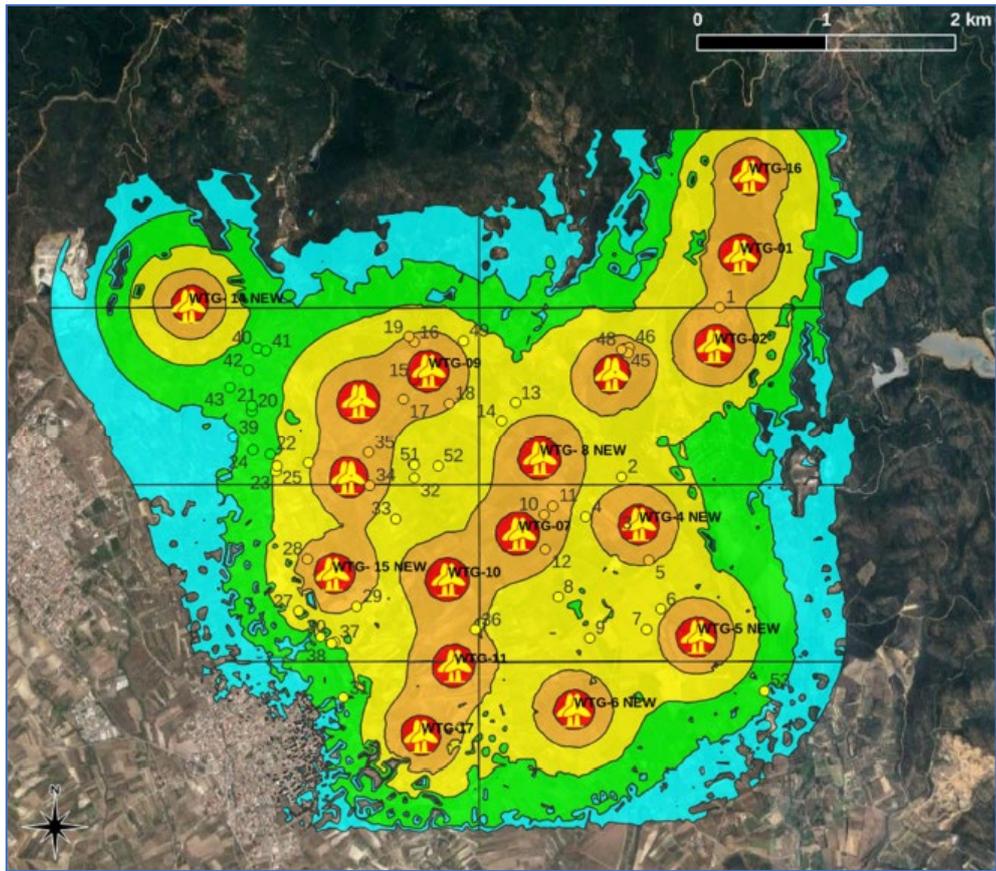


Figura 39 – Schematizzazione modello di calcolo per la fase di esercizio

Di seguito sono forniti i dati di riferimento relative alle sorgenti considerate (le coordinate piane sono riferite al sistema di riferimento UTM fuso 32) che possono funzionare indifferentemente in periodo diurno ed in periodo notturno:

Codice	x (m)	y (m)	h (m)	Lw _j (dBA)
WTG-01	523452	4352514	114	105
WTG-02	523252	4351806	114	105
WTG-03 NEW	522451	4351591	114	105
WTG-4 NEW	522666	4350408	114	105
WTG-5 NEW	523121	4349535	114	105
WTG-6 NEW	522160	4348954	114	105
WTG-07	521730	4350338	114	105
WTG- 8 NEW	521895	4350931	114	105
WTG-09	521031	4351615	114	105
WTG-10	521183	4349976	114	105
WTG-11	521234	4349300	114	105
WTG- 12 NEW	520405	4350775	114	105
WTG-13 NEW	520485	4351376	114	105
WTG- 14 NEW	519172	4352122	114	105
WTG- 15 NEW	520285	4350019	114	105
WTG-16	523520	4353131	114	105
WTG-17	520975	4348754	114	105

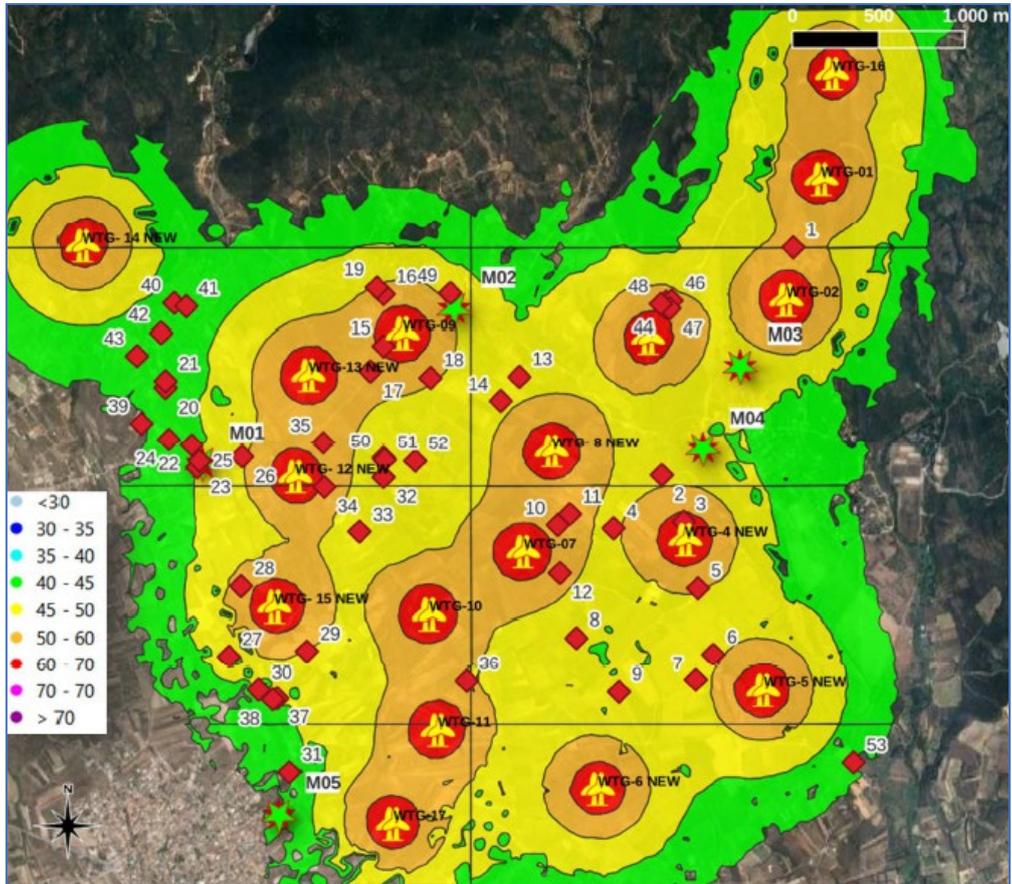


Figura 40 – Risultati dell’elaborazione del modello di calcolo relativo all’esercizio del Parco Eolico presso i recettori nella modalità di funzionamento massimo (SO1)

Relativamente all’esercizio delle cabine elettriche viene effettuata una elaborazione separata modellando gli elementi sorgenti potenzialmente presenti in relazione alla loro emissione prevista. Si assume che una cabina elettrica abbia una emissione, relativa all’esercizio delle apparecchiature elettriche, pari 95 dBA come Potenza Sonora.

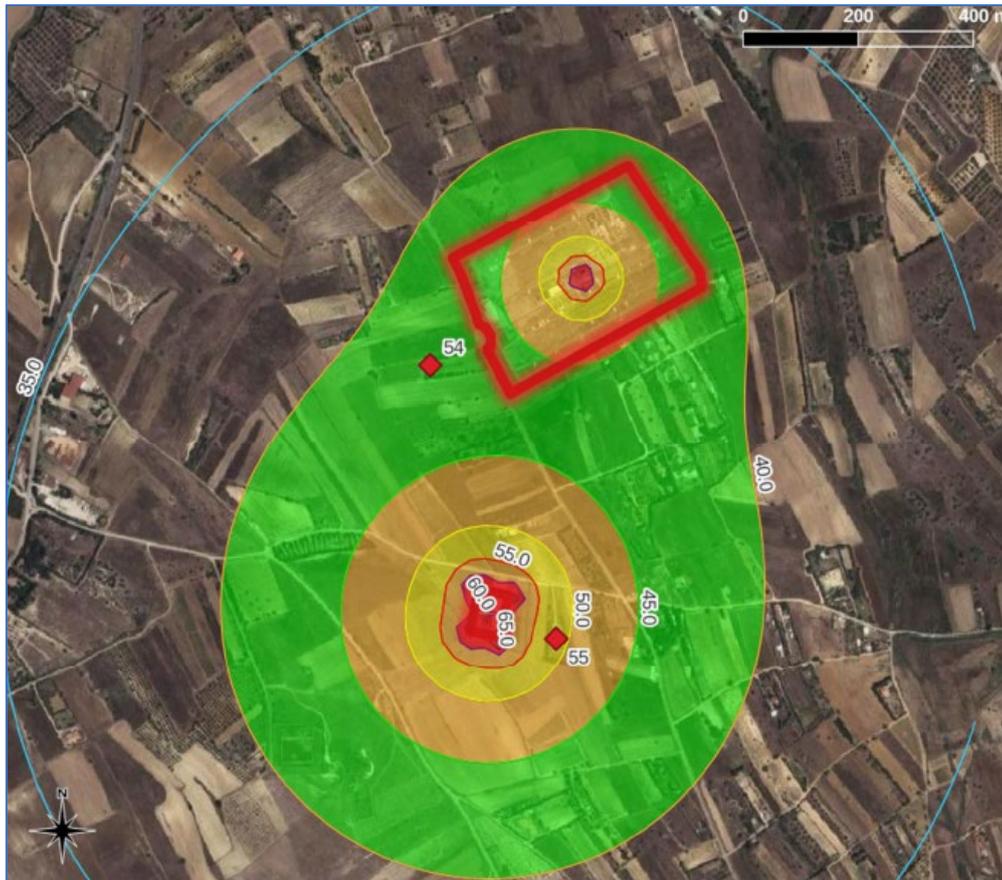


Figura 41 – Risultati dell’elaborazione del modello di calcolo relativo all’esercizio delle cabine elettriche

Sono di seguito presentati i risultati ottenuti dal modello di calcolo derivante dall’implementazione del modello di calcolo secondo ISO 9613-2 per distanze successive dalla sorgente nelle due situazioni di funzionamento ipotizzate relative al periodo diurno ed al periodo notturno.

Dall’esame delle isofoniche si evince che presso i recettori (R54 e R55) non saranno superati i valori limite di emissione della classe terza (60 dBA in periodo diurno e 50 dBA in periodo notturno) e non no saranno superati i valori limite differenziale.

14.1.2. Livello ai recettori previsto nel Periodo Diurno

ID	Livello Specifico L _{Pilot}	Livello Ambientale Previsto LA'	Valutazione Livello di Immissione	Livello Differenziale Previsto LD'	Valutazione Livelli Differenziali di Immissione
1	51,3	53,73	conforme	3,73	conforme
2	48,8	52,44	conforme	2,44	conforme
3	56,8	57,60	conforme	7,60	non conforme
4	49,7	52,85	conforme	2,85	conforme
5	50,2	53,13	conforme	3,13	conforme
6	48,2	52,19	conforme	2,19	conforme
7	48,2	52,19	conforme	2,19	conforme
8	46,9	51,73	conforme	1,73	conforme
9	45,3	51,26	conforme	1,26	conforme
10	52,7	54,55	conforme	4,55	conforme
11	51,4	53,78	conforme	3,78	conforme
12	52,3	54,31	conforme	4,31	conforme
13	47,8	52,05	conforme	2,05	conforme
14	48,7	52,40	conforme	2,40	conforme
15	56,0	57,01	conforme	7,01	non conforme
16	51,7	53,97	conforme	3,97	conforme
17	52,3	54,30	conforme	4,30	conforme
18	50,6	53,30	conforme	3,30	conforme
19	50,3	53,14	conforme	3,14	conforme
20	42,9	50,77	conforme	0,77	conforme
21	42,9	50,77	conforme	0,77	conforme
22	44,7	51,12	conforme	1,12	conforme
23	45,3	51,26	conforme	1,26	conforme
24	43,1	50,81	conforme	0,81	conforme
25	45,4	51,29	conforme	1,29	conforme
26	49,5	52,78	conforme	2,78	conforme
27	47,2	51,85	conforme	1,85	conforme
28	51,7	53,96	conforme	3,96	conforme
29	45,2	51,23	conforme	1,23	conforme
30	45,2	51,23	conforme	1,23	conforme
31	45,3	51,26	conforme	1,26	conforme
32	48,0	52,11	conforme	2,11	conforme
33	47,7	51,99	conforme	1,99	conforme
34	53,9	55,41	conforme	5,41	non conforme
35	52,5	54,42	conforme	4,42	conforme
36	49,3	52,66	conforme	2,66	conforme
37	45,3	51,26	conforme	1,26	conforme
38	45,6	51,35	conforme	1,35	conforme
39	36,8	50,20	conforme	0,20	conforme
40	43,6	50,90	conforme	0,90	conforme
41	43,7	50,91	conforme	0,91	conforme
42	43,4	50,86	conforme	0,86	conforme
43	42,2	50,67	conforme	0,67	conforme
44	52,8	54,64	conforme	4,64	conforme
45	52,3	54,32	conforme	4,32	conforme

ID	Livello Specifico L _{Pilot}	Livello Ambientale Previsto LA'	Valutazione Livello di Immissione	Livello Differenziale Previsto LD'	Valutazione Livelli Differenziali di Immissione
46	51,3	53,71	conforme	3,71	conforme
47	52,6	54,48	conforme	4,48	conforme
48	53,0	54,73	conforme	4,73	conforme
49	48,6	52,37	conforme	2,37	conforme
50	48,1	52,18	conforme	2,18	conforme
51	48,1	52,15	conforme	2,15	conforme
52	47,3	51,86	conforme	1,86	conforme
53	46,9	51,73	conforme	1,73	conforme
54	51,3	53,73	conforme	3,73	conforme
55	48,8	52,44	conforme	2,44	conforme

Come si evince dai dati del modello di calcolo il funzionamento del Parco Eolico, ipotizzato al massimo regime di funzionamento, NON implicherà una modifica sostanziale dei livelli di rumore ambientale presenti e NON

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

genereranno un superamento dei valori limite immissione relativi alla zona acustica ospite ipotizzata (classe III) e NON genererà superamento del valore limite differenziale nel periodo diurno (22-06).

Limitati superamenti possono essere previsti in alcuni punti più prossimi ai recettori ma che possono essere gestiti mediante misurazioni in fase di collaudo acustico dell'opera terminata che potranno anche essere risolti attraverso la modifica dei regimi di funzionamento.

14.1.3. Livello ai recettori previsto nel Periodo Notturno

ID	Livello Specifico L _{Pirot}	Livello Ambientale Previsto LA'	Valutazione Livello di Immissione	Livello Differenziale Previsto LD'	Valutazione Livelli Differenziali di Immissione
1	51,3	52,2	non conforme	7,24	non conforme
2	48,8	50,3	non conforme	5,30	non conforme
3	56,8	57,0	non conforme	12,05	non conforme
4	49,7	51,0	non conforme	5,95	non conforme
5	50,2	51,4	non conforme	6,37	non conforme
6	48,2	49,9	conforme	4,87	non conforme
7	48,2	49,9	conforme	4,87	non conforme
8	46,9	49,1	conforme	4,07	non conforme
9	45,3	48,1	conforme	3,14	non conforme
10	52,7	53,4	non conforme	8,36	non conforme
11	51,4	52,3	non conforme	7,31	non conforme
12	52,3	53,0	non conforme	8,04	non conforme
13	47,8	49,6	conforme	4,63	non conforme
14	48,7	50,2	non conforme	5,22	non conforme
15	56,0	56,4	non conforme	11,37	non conforme
16	51,7	52,6	non conforme	7,57	non conforme

ID	Livello Specifico L _{Pirot}	Livello Ambientale Previsto LA'	Valutazione Livello di Immissione	Livello Differenziale Previsto LD'	Valutazione Livelli Differenziali di Immissione
17	52,3	53,0	non conforme	8,02	non conforme
18	50,6	51,6	non conforme	6,63	non conforme
19	50,3	51,4	non conforme	6,38	non conforme
20	42,9	47,1	conforme	2,07	conforme
21	42,9	47,1	conforme	2,08	conforme
22	44,7	47,9	conforme	2,85	conforme
23	45,3	48,1	conforme	3,15	non conforme
24	43,1	47,2	conforme	2,16	conforme
25	45,4	48,2	conforme	3,20	non conforme
26	49,5	50,8	non conforme	5,84	non conforme
27	47,2	49,3	conforme	4,27	non conforme
28	51,7	52,6	non conforme	7,57	non conforme
29	45,2	48,1	conforme	3,10	non conforme
30	45,2	48,1	conforme	3,10	non conforme
31	45,3	48,2	conforme	3,16	non conforme
32	48,0	49,7	conforme	4,73	non conforme
33	47,7	49,5	conforme	4,53	non conforme
34	53,9	54,5	non conforme	9,46	non conforme
35	52,5	53,2	non conforme	8,19	non conforme
36	49,3	50,6	non conforme	5,64	non conforme
37	45,3	48,2	conforme	3,16	non conforme
38	45,6	48,3	conforme	3,32	non conforme
39	36,8	45,6	conforme	0,61	conforme
40	43,6	47,4	conforme	2,37	conforme
41	43,7	47,4	conforme	2,40	conforme
42	43,4	47,3	conforme	2,29	conforme
43	42,2	46,8	conforme	1,83	conforme
44	52,8	53,5	non conforme	8,48	non conforme
45	52,3	53,1	non conforme	8,06	non conforme
46	51,3	52,2	non conforme	7,21	non conforme
47	52,6	53,3	non conforme	8,26	non conforme
48	53,0	53,6	non conforme	8,60	non conforme
49	48,6	50,2	non conforme	5,18	non conforme
50	48,1	49,9	conforme	4,86	non conforme
51	48,1	49,8	conforme	4,80	non conforme
52	47,3	49,3	conforme	4,29	non conforme
53	46,9	49,1	conforme	4,07	non conforme

Come si evince dai dati del modello di calcolo il funzionamento del Parco Eolico in periodo notturno potrà produrre superamento dei valori Limite di Immissione e dei Valori Limite Differenziali in relazione al Regime di funzionamento massimo ipotizzato.

È tuttavia possibile, mediante attività di collaudo in opera, regolare il funzionamento degli aerogeneratori in modo che si possano far rientrare dei superamenti locali riducendo i regimi di funzionamento qualora si riscontrassero dei superamenti nelle fasi di collaudo.

È stata calcolata una seconda mappa di previsione con riferimento al regime minimo di funzionamento SO8 che evidenzia la possibilità di gestione delle emissioni.

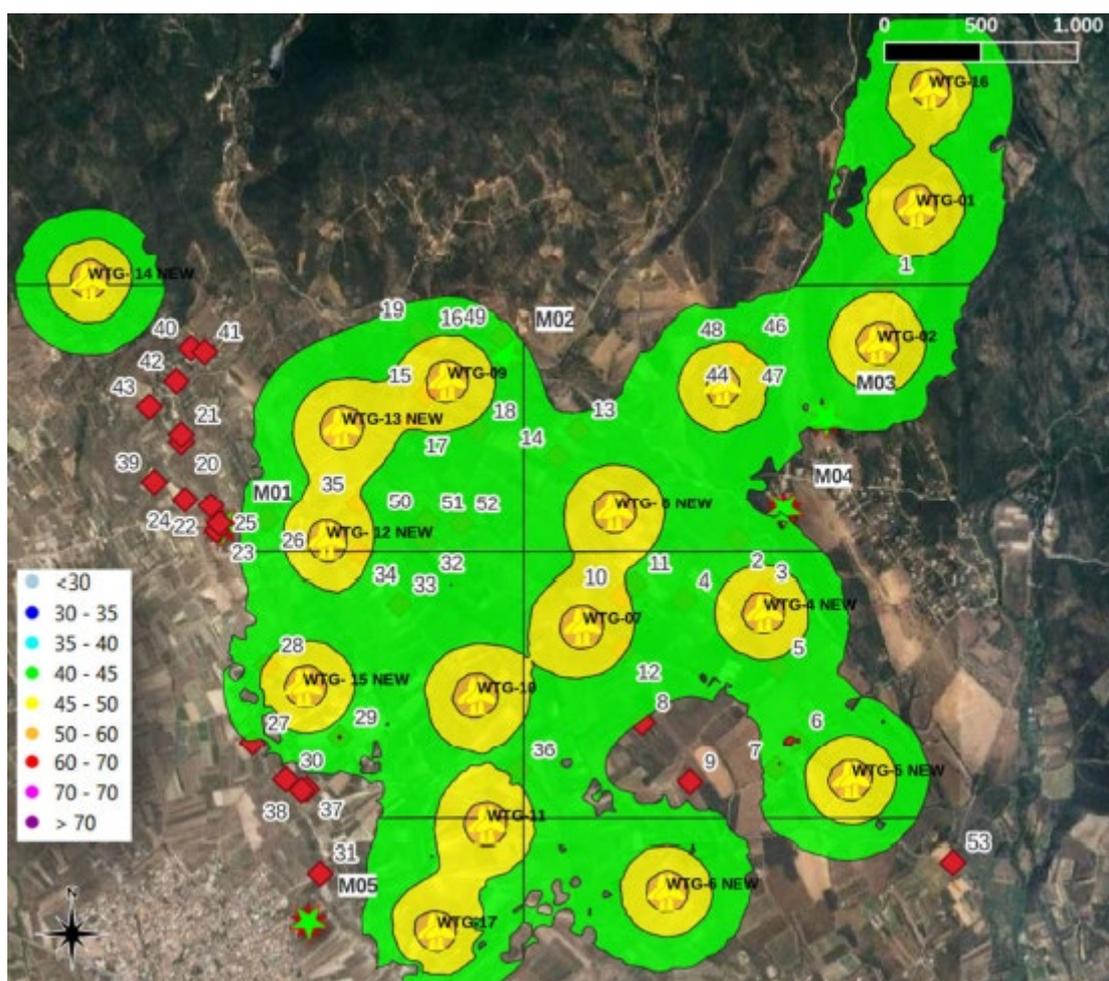


Figura 42 – Risultati dell’elaborazione del modello di calcolo relativo all’esercizio del Parco Eolico presso i recettori nella modalità di funzionamento minimo (SO8) che evidenzia la riduzione di immissione presso i recettori

La tabella che segue mostra il calcolo dei livelli previsti in caso di funzionamento con modalità SO8 al massimo livello di funzionamento per velocità del vento per il quale è previsto un Livello di Potenza Sonora pari a 98 dBA (modo SO8).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

ID	Livello Specifico L _{Pirot}	Livello Ambientale Previsto LA'	Valutazione Livello di Immissione	Livello Differenziale Previsto LD'	Valutazione Livelli Differenziali di Immissione
1	51,3	47,7	conforme	2,69	conforme
2	48,8	46,7	conforme	1,69	conforme
3	56,8	51,0	non conforme	6,02	non conforme
4	49,7	47,0	conforme	2,00	conforme
5	50,2	47,2	conforme	2,21	conforme
6	48,2	46,5	conforme	1,50	conforme
7	48,2	46,5	conforme	1,50	conforme
8	46,9	46,2	conforme	1,17	conforme
9	45,3	45,8	conforme	0,83	conforme
10	52,7	48,4	conforme	3,36	non conforme
11	51,4	47,7	conforme	2,73	conforme
12	52,3	48,2	conforme	3,16	non conforme
13	47,8	46,4	conforme	1,40	conforme
14	48,7	46,7	conforme	1,66	conforme
15	56,0	50,5	non conforme	5,48	non conforme
16	51,7	47,9	conforme	2,88	conforme
17	52,3	48,2	conforme	3,15	non conforme
18	50,6	47,3	conforme	2,35	conforme
19	50,3	47,2	conforme	2,22	conforme
20	42,9	45,5	conforme	0,50	conforme
21	42,9	45,5	conforme	0,50	conforme
22	44,7	45,7	conforme	0,74	conforme
23	45,3	45,8	conforme	0,84	conforme
24	43,1	45,5	conforme	0,53	conforme
25	45,4	45,9	conforme	0,86	conforme
26	49,5	46,9	conforme	1,95	conforme
27	47,2	46,3	conforme	1,25	conforme
28	51,7	47,9	conforme	2,88	conforme
29	45,2	46,3	conforme	1,25	conforme
30	45,2	45,8	conforme	0,82	conforme
31	45,3	45,7	conforme	0,68	conforme
32	48,0	46,0	conforme	0,96	conforme
33	47,7	46,4	conforme	1,36	conforme
34	53,9	49,1	conforme	4,09	non conforme
35	52,5	48,3	conforme	3,26	non conforme
36	49,3	46,9	conforme	1,85	conforme
37	45,3	45,8	conforme	0,84	conforme
38	45,6	45,9	conforme	0,90	conforme
39	36,8	45,1	conforme	0,13	conforme
40	43,6	45,6	conforme	0,59	conforme
41	43,7	45,6	conforme	0,60	conforme
42	43,4	45,6	conforme	0,56	conforme
43	42,2	45,4	conforme	0,43	conforme
44	52,8	48,4	conforme	3,43	non conforme
45	52,3	48,2	conforme	3,17	non conforme
46	51,3	47,7	conforme	2,67	conforme
47	52,6	48,3	conforme	3,30	non conforme

ID	Livello Specifico L _{Pirot}	Livello Ambientale Previsto LA'	Valutazione Livello di Immissione	Livello Differenziale Previsto LD'	Valutazione Livelli Differenziali di Immissione
48	53,0	48,5	conforme	3,51	non conforme
49	48,6	46,6	conforme	1,64	conforme
50	48,1	46,5	conforme	1,50	conforme
51	48,1	46,5	conforme	1,47	conforme
52	47,3	46,3	conforme	1,26	conforme
53	46,9	45,8	conforme	0,82	conforme

Come si evince dai dati del modello di calcolo il funzionamento del Parco Eolico in periodo notturno i livelli di emissione che possono produrre superamento di valore limite e differenziale potranno essere gestiti mediante la regolazione dei regimi di funzionamento che dovranno essere collaudati in opera. Sarà pertanto

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

necessario prevedere un collaudo ad opera completata al fine di verificare le reali emissioni e stabilire i regimi di funzionamento operativi.

Fase di Cantiere

La schematizzazione del cantiere avviene mediante la considerazione della peggiore situazione possibile in relazione alle attività considerate.

Le principali sorgenti di rumore, connesse con le attività di cantiere, sono state descritte e stimate al paragrafo 6.3.1 e sono di seguito riportate, raggruppate per fase di costruzione, nelle quali viene identificato il livello di pressione sonora a 100 metri dall'area di lavorazione:

Opera	Lavorazione	Mezzo	Lw [dB(A)]	Lp a metri 100 [dB(A)]	Lp totale a 100 m [dB(A)]
Fondazione	Scavo	Escavatore cingolato	112,0	55,4	56,5
		Autocarro	101,0	50,1	
	Posa magrone	Betoniera	88,0	45,3	57,2
		Pompa	107,9	56,9	
	Trasporto e installazione armature	Autocarro	101,0	50,1	50,1
	Posa CLS plinto	Pompa	107,9	56,9	57,7
		Autocarro	101,0	50,1	
	Rinterro e stabilizzazione	Escavatore cingolato	112,0	55,4	56,7
Rullo		115,0	51,0		
Strade e piazze	Scavo/Ripporto	Pala meccanica cingolata	104,0	54,7	60,4
		Bobcat	106,9	55,9	
		Rullo gommato	105,0	55,0	
		Autocarro	101,0	50,1	
Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato	112,0	55,4	59,2
		Autocarro	101,0	50,1	
		Bobcat	106,9	55,9	
Consegna in sito aero- generatori	Trasporto e scarico componenti aerogeneratori	Autocarro speciale	101,0	50,0	54,8
		Gru	101,0	50,0	
		Gru	101,0	50,0	
Montaggi o aero- generatori	Trasporto componenti	Autocarro speciale	101,0	50,0	53,0
		Gru	101,0	50,0	
	Montaggio	Gru	101,0	50,0	53,0

Nella tabella sono riportati, momento per momento l'elenco delle macchine d'opera che vengono utilizzate ed i relativi livelli di potenza (valori stimati o recuperati dai tabulati presenti in letteratura) in prossimità della macchina e a 100m di distanza dal luogo di lavorazione, facendo emergere che non sarà superato mai un livello di 60.4 dB, valore che è in linea con il valore limite di immissione di una classe III entro la quale si svolgeranno tutte le attività.

Sono di seguito presentati i risultati ottenuti dal modello di calcolo derivante dall'implementazione del modello di calcolo secondo ISO 9613-2 per distanze successive dalla sorgente ipotizzata:

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Come usualmente accade, per cantieri edili che implicano attività di movimentazione mezzi pesanti, questi saranno in grado di modificare temporaneamente e localmente presso i recettori più prossimi i livelli di pressione sonora preesistenti nei tratti

La problematica potrà manifestarsi, come evidenziato dai calcoli, sia in termini di superamento del livello differenziale che di valore limite di emissione che dovrà essere verificato prima dell'avvio delle attività di cantiere.

Per questo motivo sarà necessario, per le operazioni di cantiere, pianificare le attività in modo da evitare contemporaneità di attività rumorose ovvero predisporre autorizzazione in deroga per l'esercizio delle attività rumorose e temporanee che saranno necessarie.

Alla luce di quanto esposto, come riportato studio Specifico (cfr. "SIN-AMB-REL-056 00- Relazione sull'impatto acustico") l'impianto ha compatibilità acustica per l'esercizio delle sorgenti sonore connesse e presso le aree interessate dal "PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)", oggetto della presente valutazione.

Limitatamente alle sole fasi di cantiere per la realizzazione dell'opera, salvo differente verifica in relazione alle sorgenti effettivamente utilizzate in fase esecutiva da verificarsi preliminarmente all'avvio delle attività di cantiere, si richiede che sia valutata la possibilità dell'ottenimento di un provvedimento di autorizzazione temporanea in deroga ai sensi della parte V punto 3 delle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale" secondo le modalità e prescrizioni stabilite dalle autorità competenti.

7.1.4. Vibrazioni

Nelle fasi di costruzione e di smantellamento si potrebbe produrre un disturbo provocato dall'incremento dei mezzi pesanti, dall'allestimento dell'area di cantiere, dalle lavorazioni e dal transito su piste provvisorie. Tuttavia, questo aspetto non è particolarmente rilevante, dal momento che è di carattere temporaneo e che l'impianto si trova in un'area lontana dai principali nuclei abitativi nonché assai poco transitata.

Per ciò che attiene alle fasi di esercizio, le macchine eoliche sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, che è costituito da un pendolo collegato ad un microswitch che ferma l'aerogeneratore nel caso in cui l'ampiezza raggiunge il valore massimo di 0.6 mm. La presenza di vibrazione rappresenta una anomalia al normale funzionamento tale da non consentire l'esercizio della turbina.

Inoltre, la navicella, che potrebbe essere sede di vibrazione, è montata su un elemento elastico, costituito dalla torre da 114 m in acciaio, che rappresenta una entità smorzante.

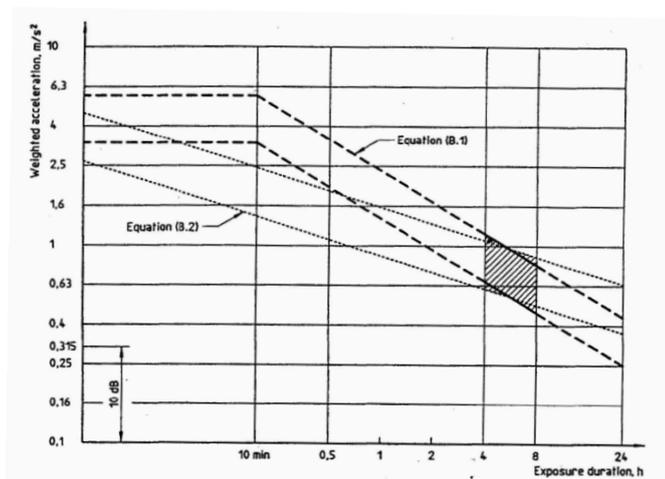
Circa la frequenza delle eventuali vibrazioni è compresa tra 0 e 0,32 Hz (corrispondente alla massima velocità di rotazione del rotore 13,1 RPM. La normativa di riferimento è la ISO/R2631 per la valutazione del rischio di esposizione da vibrazioni.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 137 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Lo standard tecnico della ISO, che ha carattere volontario, fornisce gli strumenti specifici per la valutazione dell'esposizione: con riferimento alla salute, alla percezione/comfort, il riferimento primario non può che essere la normativa ISO 2631.

La ISO 2631-1 fornisce un metodo di base per la valutazione dell'esposizione con riferimento agli effetti sulla salute che prevede il confronto grafico del punto rappresentativo dell'esposizione (avente come ordinata l'accelerazione media ponderata e come ascissa il tempo di esposizione) con due coppie di curve:



la coppia di curve B.1 (inferiore e superiore) che rispetta il criterio dell'equivalenza dell'energia, con esponente della variabile tempo pari a $\frac{1}{2}$:

$$a_{w1} * T_1^{1/2} = a_{w2} * T_2^{1/2}$$

e la coppia di curve B.2 (inferiore e superiore) che invece deriva dall'applicazione di un diverso criterio di equivalenza, con esponente della variabile tempo pari a $\frac{1}{4}$, più adatto a valutare l'esposizione in caso di contenuto impulsivo:

$$a_{w1} * T_1^{1/4} = a_{w2} * T_2^{1/4}$$

Operativamente, la posizione del punto rappresentativo dell'esposizione, rispetto alla "zona" compresa tra la coppia di curve B.1 o B.2 può ricadere:

- 1) al di sotto della "zona": rischi non documentati;
- 2) all'interno della "zona": rischi potenziali;
- 3) al di sopra della "zona": rischi significativi.

La norma sottolinea che l'applicazione del metodo trova riscontro sperimentale nell'intervallo tra le 4 e le 8 ore, e considera vibrazioni con frequenza maggiori di 1Hz.

Poiché nel caso delle turbine eoliche, le vibrazioni prodotte sono compresa tra 0 e 0.32 Hz (corrispondente alla massima velocità di rotazione del rotore 13,1 RPM, e pertanto gli impatti dovuti alle vibrazioni sono da considerarsi non significativi.

7.1.5. Impatto elettromagnetico

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 138 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'impatto elettromagnetico è in realtà un impatto dovuto solo indirettamente alla produzione di energia eolica e legato alla realizzazione di linee elettriche per il convogliamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori. Gli aerogeneratori producono energia elettrica in bassa tensione. Dalla navicella l'energia viene trasferita al trasformatore MT/BT mediante dei cavi BT installati all'interno della struttura. Per i cavi in BT non è applicabile la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti (art. 3.2 DM 29/05/2008).

Riguardo i trasformatori MT/BT il valore dell'induzione magnetica decresce rapidamente al crescere della distanza da esso.

La tabella seguente mostra i valori dell'induzione magnetica [μT] al variare della distanza dal trasformatore stesso.

Tabella 1 - Campo magnetico [μT] generato da un trasformatore

Potenza TRAF0 (kVA)	DISTANZA DAL TRASFORMATORE				
	1 m	2 m	3 m	5 m	7 m
3900	269,63	38,72	12,44	2,98	1,16

Il trasformatore MT/BT è posto all'interno della navicella dell'aerogeneratore pertanto, a quota terreno si garantisce certamente un valore di campo magnetico compatibile perfino con gli obiettivi di qualità.

I cavidotti saranno installati adottando tutti gli accorgimenti per minimizzare gli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone. La scelta di installare linee MT interrato permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno; inoltre la limitata distanza tra i cavi (ulteriormente ridotta grazie all'impiego di terne cosiddette "a trifoglio") fa sì che l'induzione magnetica risulti significativa solo in prossimità dei cavi.

Per le simulazioni si sono presi in esame i tratti dei cavidotti più significativi e rappresentativi della totalità dei casi. In particolare saranno simulati i seguenti tratti di cavidotto:

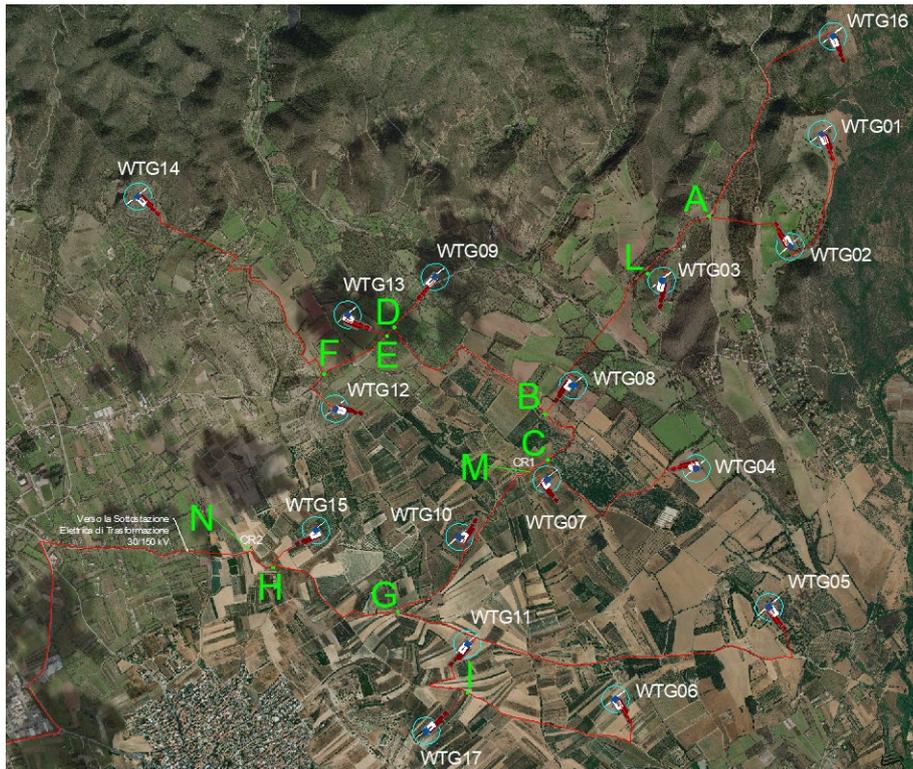


Figura 43 - Inquadramento su ortofoto del layout impianto

- Tratto di cavidotto interrato tra gli aerogeneratori **WTG01** e **WTG02**:
 (Le valutazioni coincidono con il cavidotto tra **WTG04** e **C**, **WTG09** e **D**, **WTG07** ed **M**, **WTG05** e **WTG11**, **WTG14** ed **F**, **WTG06** ed **I**, **WTG15** ed **H**)
- Tratto di cavidotto interrato tra gli aerogeneratori **WTG16** e il punto **A**:
- Tratto di cavidotto interrato tra gli aerogeneratori **WTG02** e il punto **A**:
 (Le valutazioni coincidono con il cavidotto tra **F** ed **E**, **I** e **WTG11**)
- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **A** e il punto **L**:
 (Le valutazioni coincidono con il cavidotto tra **WTG12** ed **F**, **I** e **WTG17**)

ARE4H5E 18/30 kV
 Sezione 3x1x185 mm²
 Corrente di linea 138,7 A

ARE4H5E 18/30 kV
 Sezione 3x1x240 mm²
 Corrente di linea 138,7 A

ARE4H5EX 18/30 kV
 Sezione 3x1x400 mm²
 Corrente di linea 277,5 A

ARE4H5E(X) 18/30 kV
 Sezione 3x1x400 mm²
 Corrente di linea 277,5 A
 Sezione 3x1x240 mm²

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: center;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

(oppure 3x185 mm²)

Corrente di linea 138,7 A

- Tratto di cavidotto interrato tra gli aerogeneratori **WTG03** e il punto **L**:

ARE4H5E 18/30 kV
 Sezione 3x1x400 mm²
 Corrente di linea 277,5 A
 Sezione 2x(3x1x400 mm²)
 Corrente di linea 416,2 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **L** e l'aerogeneratore **WTG08**:

ARE4H5E 18/30 kV
 Sezione 2x(3x1x400 mm²)
 Corrente di linea 416,2 A
 Sezione (3x1x240 mm²)
 Corrente di linea 138,7 A

- Tratto di cavidotto interrato tra l'aerogeneratore **WTG08** ed il punto **B**:

ARE4H5E 18/30 kV
 Sezione 2x(3x1x400 mm²)
 Corrente di linea 277,5 A
 Sezione 3x1x630 mm²
 Corrente di linea 416,2 A

- Tratto di cavidotto interrato tra l'aerogeneratore **WTG13** ed il punto **E**:

ARE4H5E 18/30 kV
 Sezione 3x1x185 mm²
 Corrente di linea 138,7 A
 Sezione 3x1x400 mm²
 Corrente di linea 277,5 A
 Sezione 2x(3x1x630 mm²)
 Corrente di linea 554,9 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **D** ed il punto **E**:

ARE4H5E(X) 18/30 kV
 Sezione 3x1x185 mm²
 Corrente di linea 138,7 A
 Sezione 2x(3x1x630 mm²)

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: center;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Corrente di linea 554,9 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **D** ed il punto **B**:

ARE4H5E(X) 18/30 kV

Sezione 2x(3x1x630 mm²)

Corrente di linea 554,9 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **B** ed il punto **C**:

ARE4H5E 18/30 kV

Sezione 3x1x630 mm²

Corrente di linea 277,5 A

Sezione 2x(3x1x400) mm²

Corrente di linea 416,2 A

Sezione 2x(3x1x630) mm²

Corrente di linea 554,9 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **C** ed il punto **M**:

ARE4H5E 18/30 kV

Sezione 3x1x630 mm²

Corrente di linea 277,5 A

Sezione 2x(3x1x400) mm²

Corrente di linea 416,2 A

Sezione 2x(3x1x630) mm²

Corrente di linea 554,9 A

Sezione 3x1x185 mm²

Corrente di linea 138,7 A

- Tratto di cavidotto interrato tra la cabina **CR1** e il punto **M**:

ARE4H5E 18/30 kV

Sezione 3x1x630 mm²

Corrente di linea 277,5 A

Sezione 2x(3x1x400) mm²

Corrente di linea 416,2 A

Sezione 2x(3x1x630) mm²

Corrente di linea 554,9 A

Sezione 3x1x185 mm²

Corrente di linea 138,7 A

Sezione 3x1x185 mm²

Corrente di linea 138,7 A

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 142 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: center;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Sezione 6x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 1526 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **M** e l'aerogeneratore **WTG10**:

ARE4H5E 18/30kV
 Sezione 6x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 1526 A

- Tratto di cavidotto interrato tra l'aerogeneratore **WTG10** e il punto **G**:

ARE4H5E 18/30kV
 Sezione 6x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 1526 A
 Sezione 3x1x240 mm²
 Corrente di linea 138,7 A

- Tratto di cavidotto interrato tra l'aerogeneratore **WTG11** e il punto **G**:

ARE4H5E 18/30kV
 Sezione 2x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 554,9 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **G** e il punto **H**:

ARE4H5E 18/30kV
 Sezione 3x1x240 mm²
 Corrente di linea 138,7 A
 Sezione 2x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 554,9 A
 Sezione 6x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 1526 A
 Sezione 2x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 554,9 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **H** e il punto **N**:

ARE4H5E 18/30kV
 Sezione 3x1x240 mm²
 Corrente di linea 138,7 A
 Sezione 2x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 554,9 A
 Sezione 6x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 1526 A
 Sezione 2x(3x1x630) mm²

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: center;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Corrente di linea 554,9 A
 Sezione 3x1x185 mm²
 Corrente di linea 138,7 A

- Tratto di cavidotto interrato tra la cabina **CR2** e il punto **N**:

ARE4H5E 18/30kV
 Sezione 3x1x240 mm²
 Corrente di linea 138,7 A
 Sezione 2x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 554,9 A
 Sezione 3x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 832,4 A
 Sezione 3x1x185 mm²
 Corrente di linea 138,7 A

- Tratto di cavidotto interrato tra il punto **N** e la **Sottostazione Elettrica**:

ARE4H5E 18/30kV
 Sezione 6x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 1526 A
 Sezione 3x(3x1x630) mm²
 Corrente di linea 832,4 A

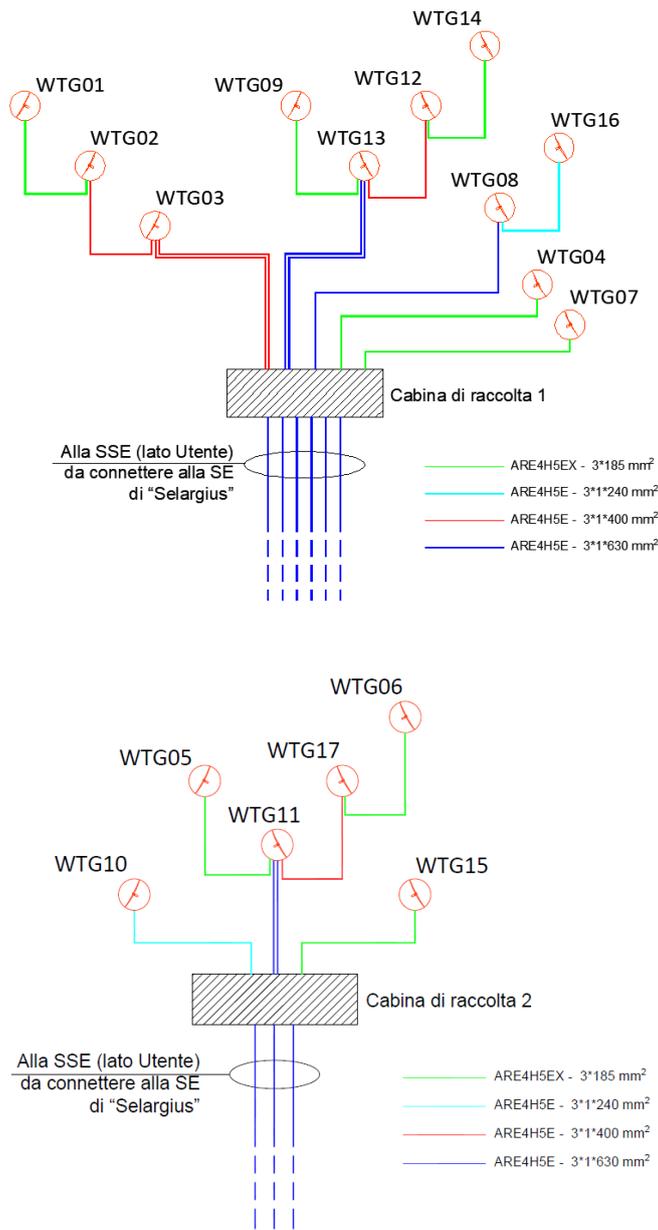
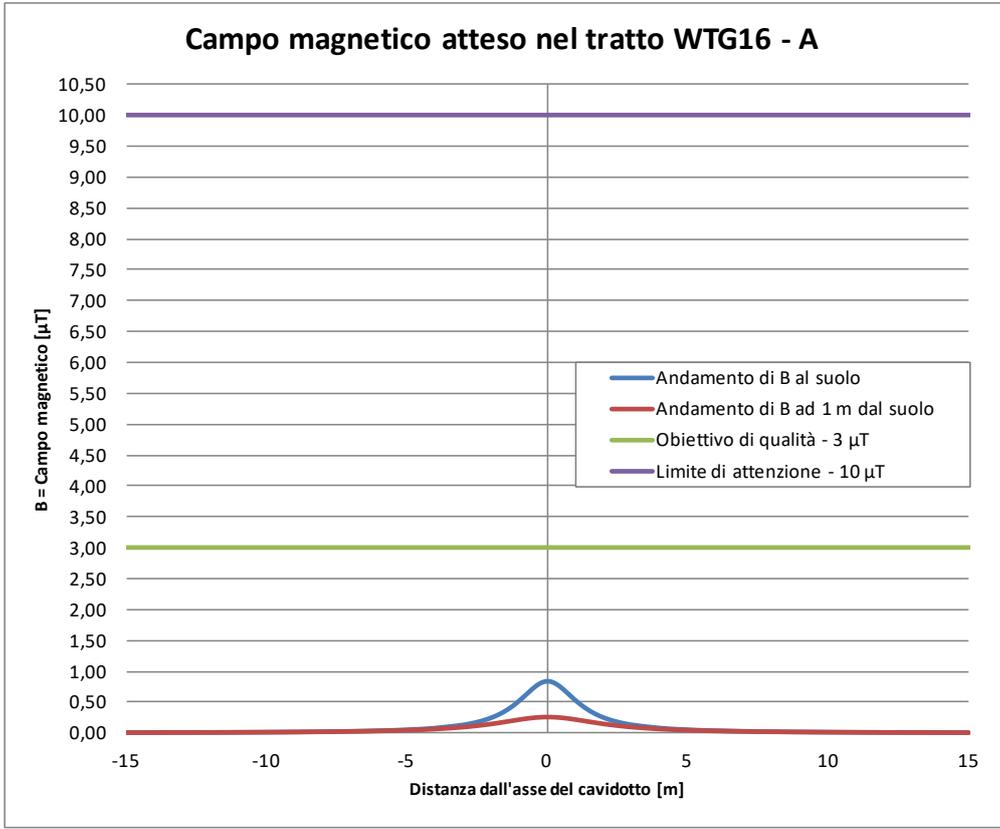
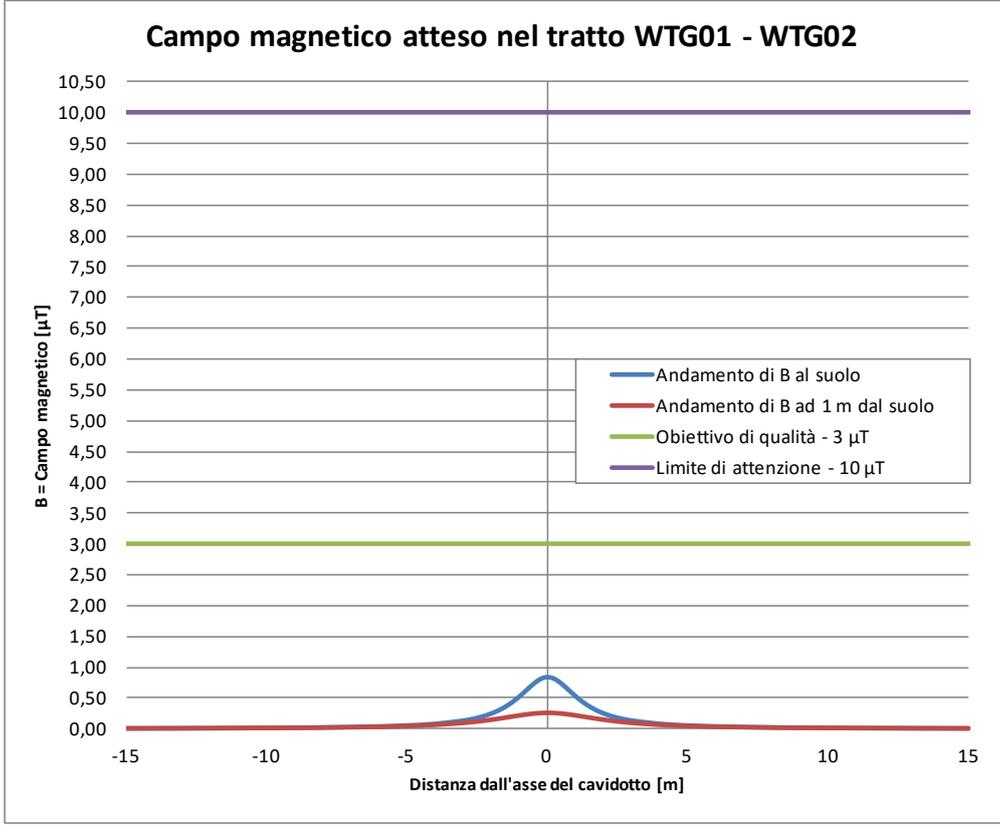
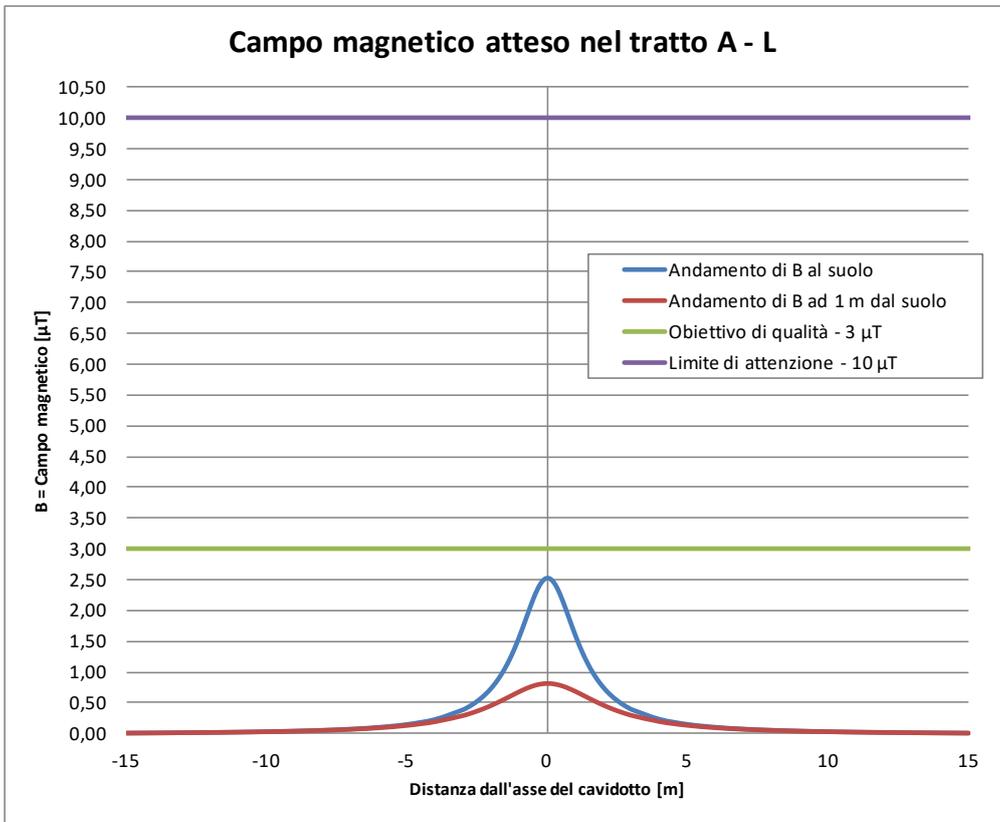
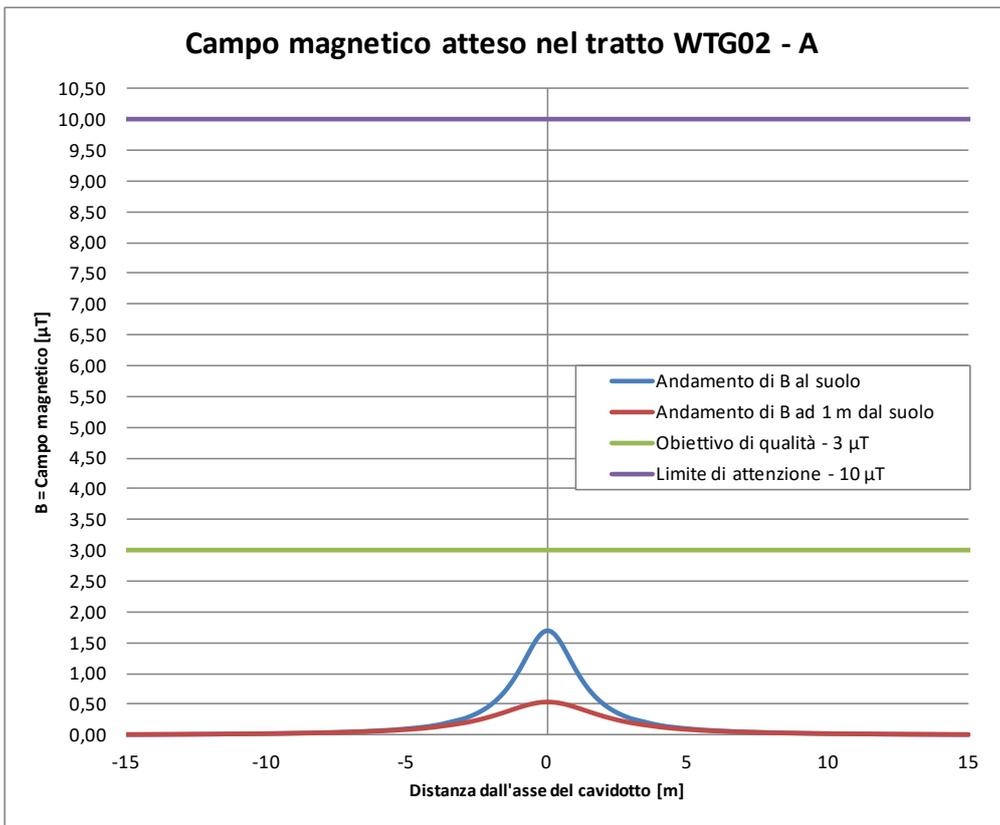
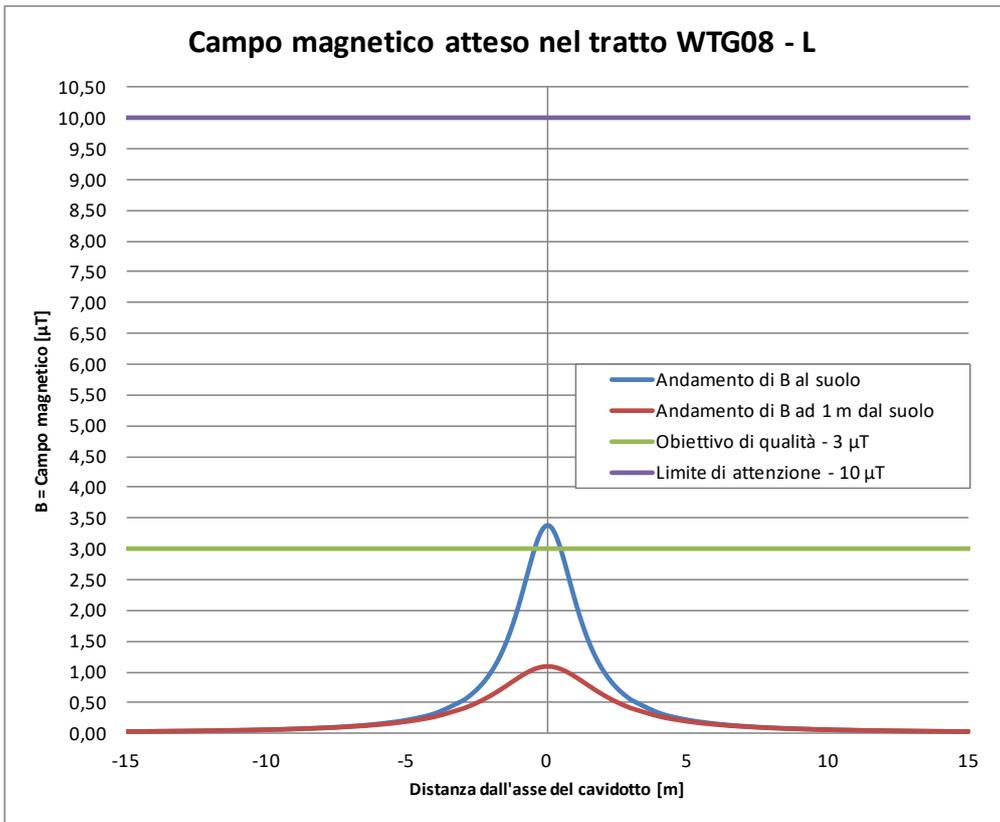
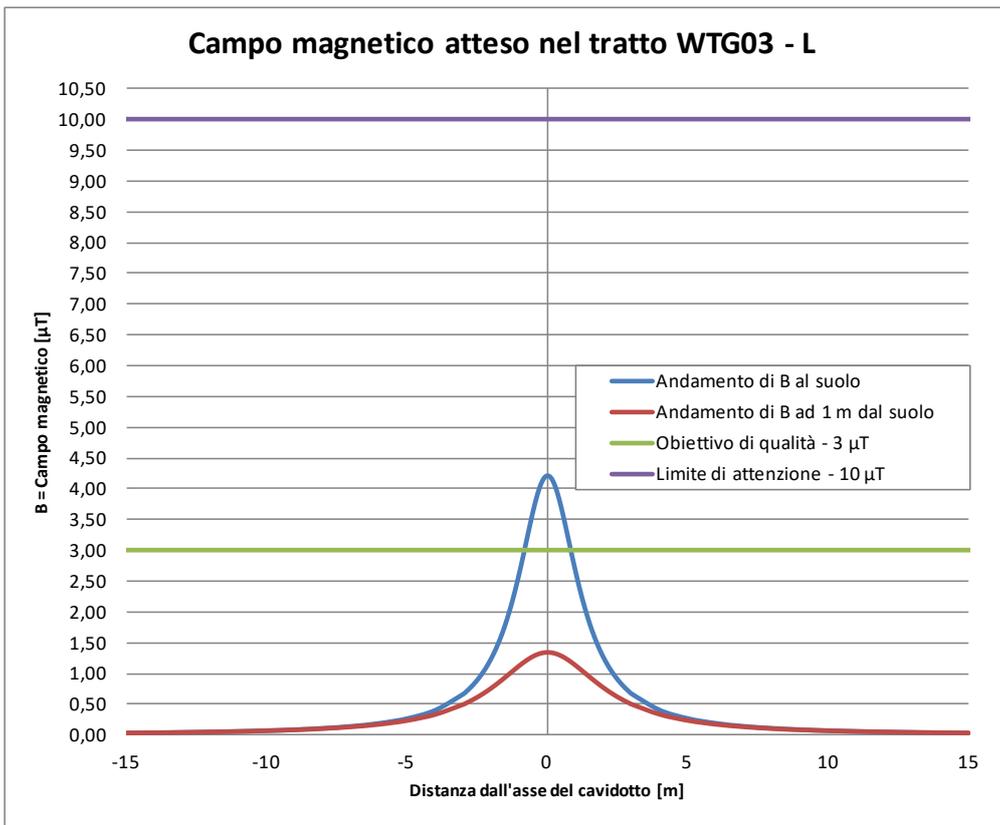
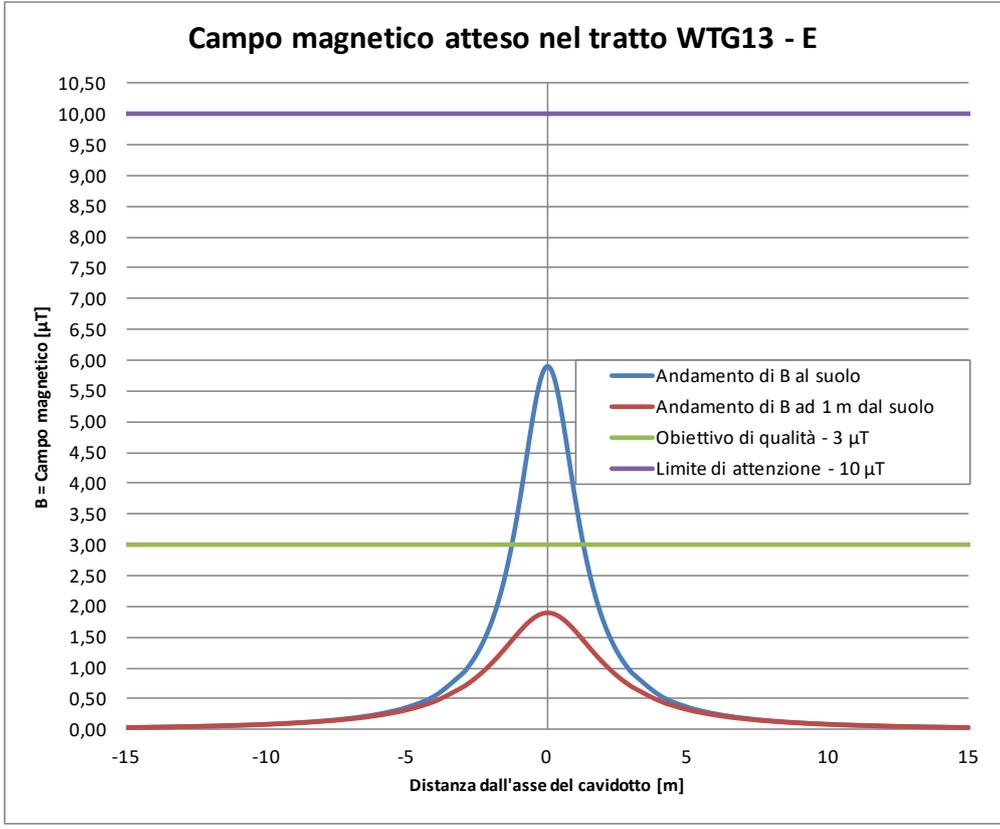
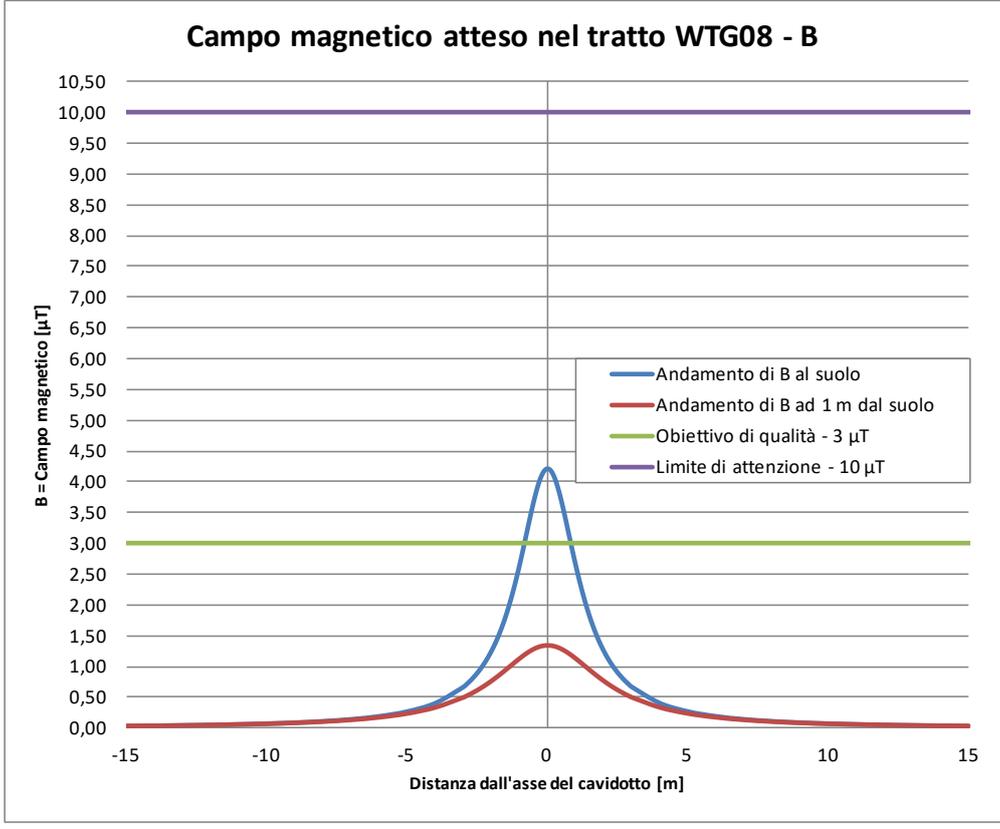


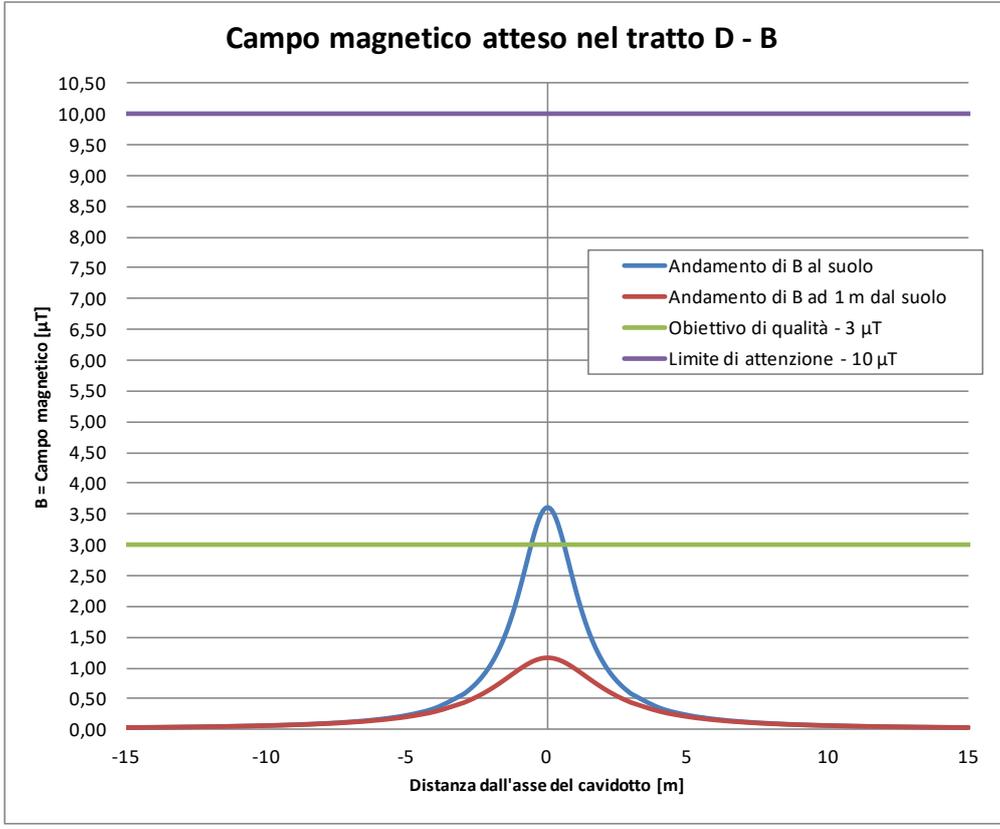
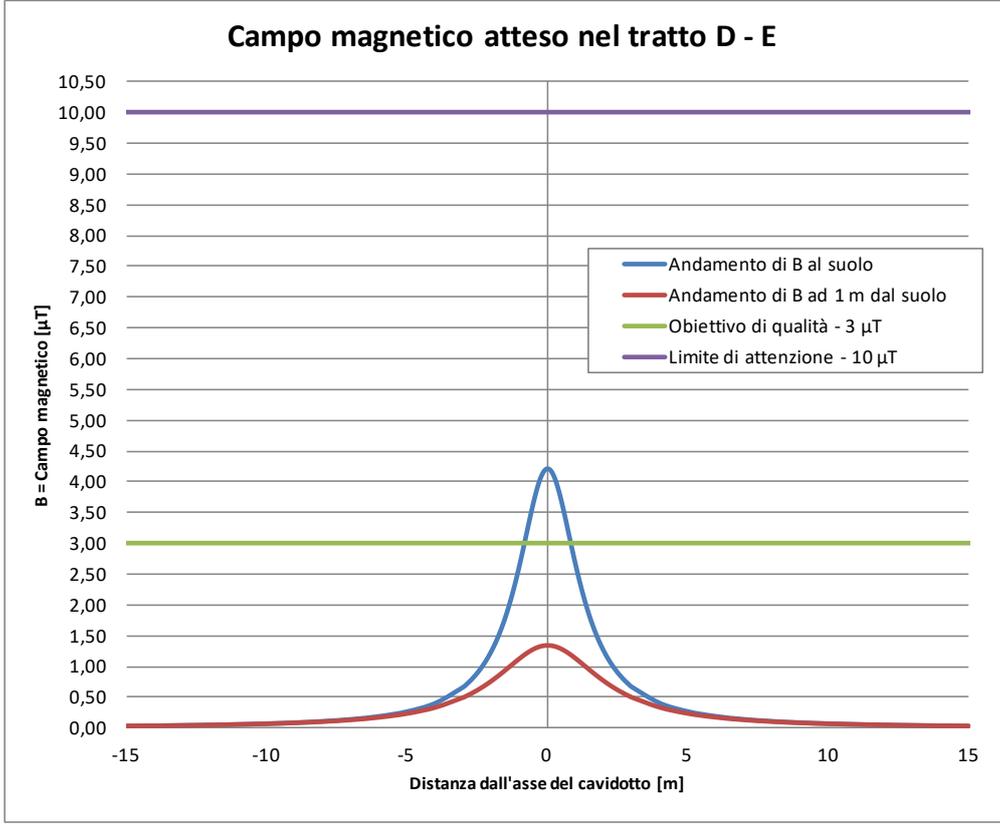
Figura 44 - Schema di connessione elettrica dell'impianto eolico in progetto

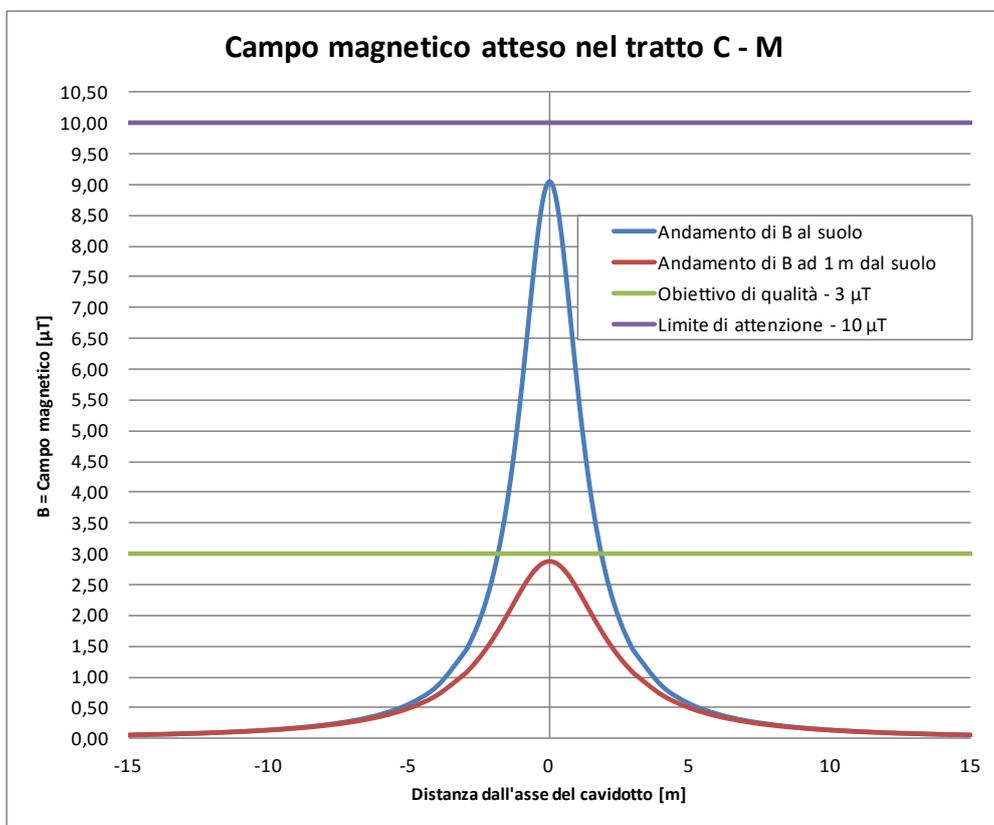
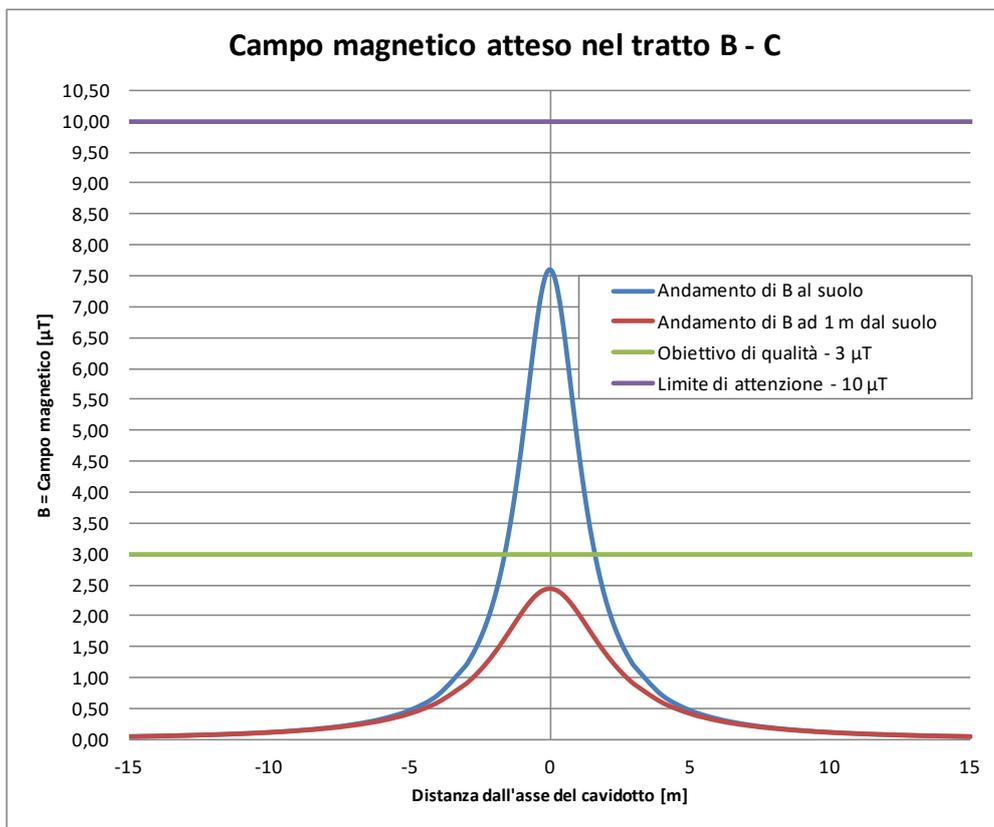


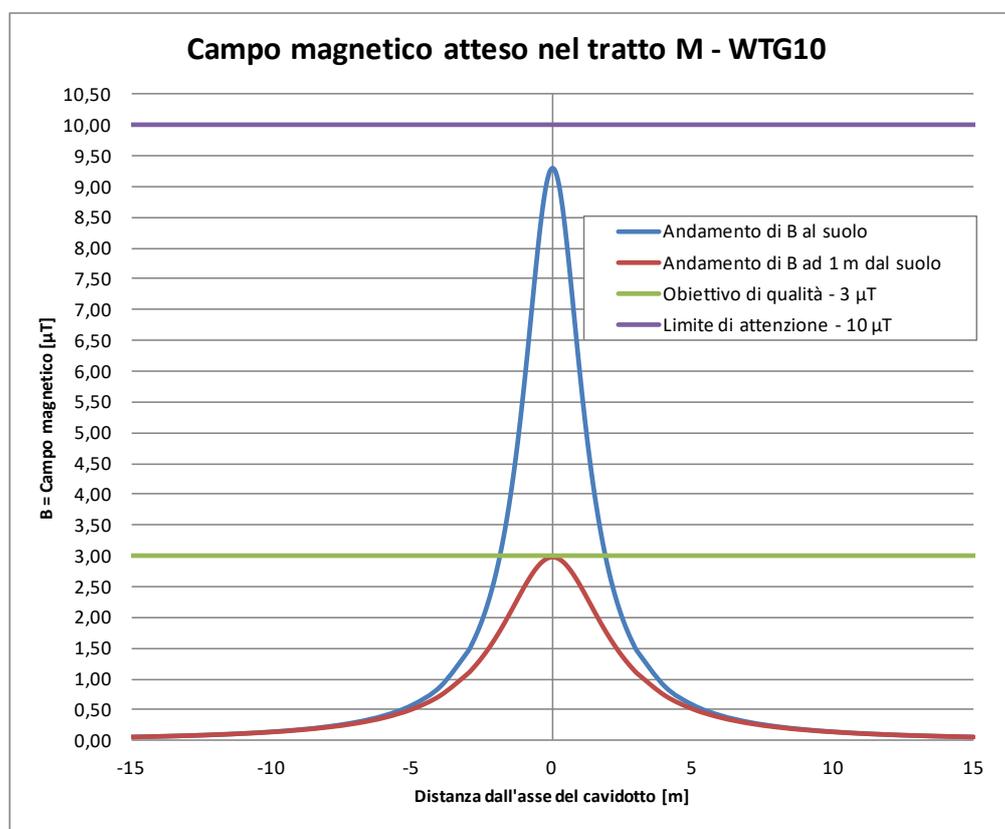
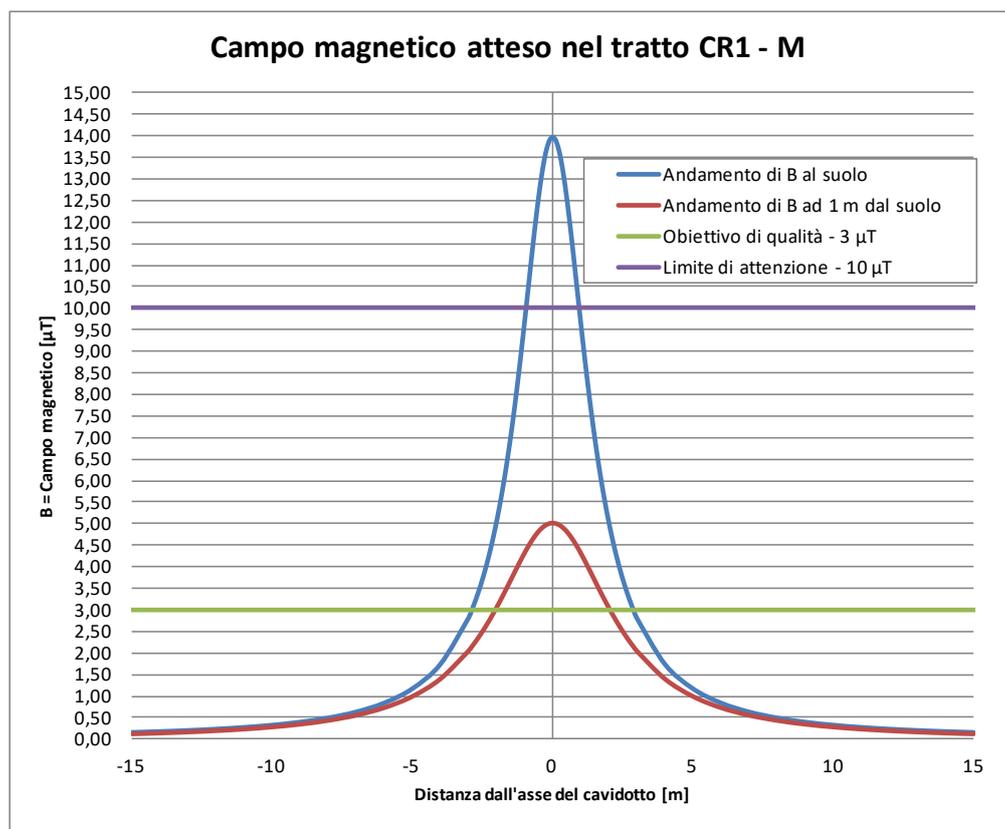


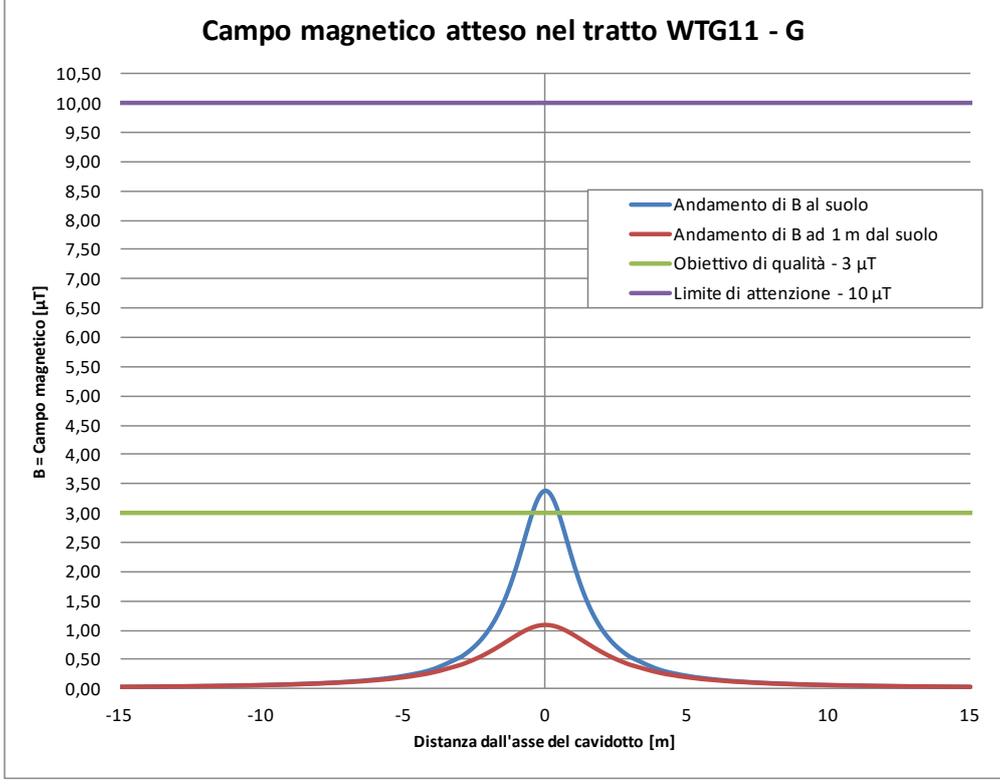
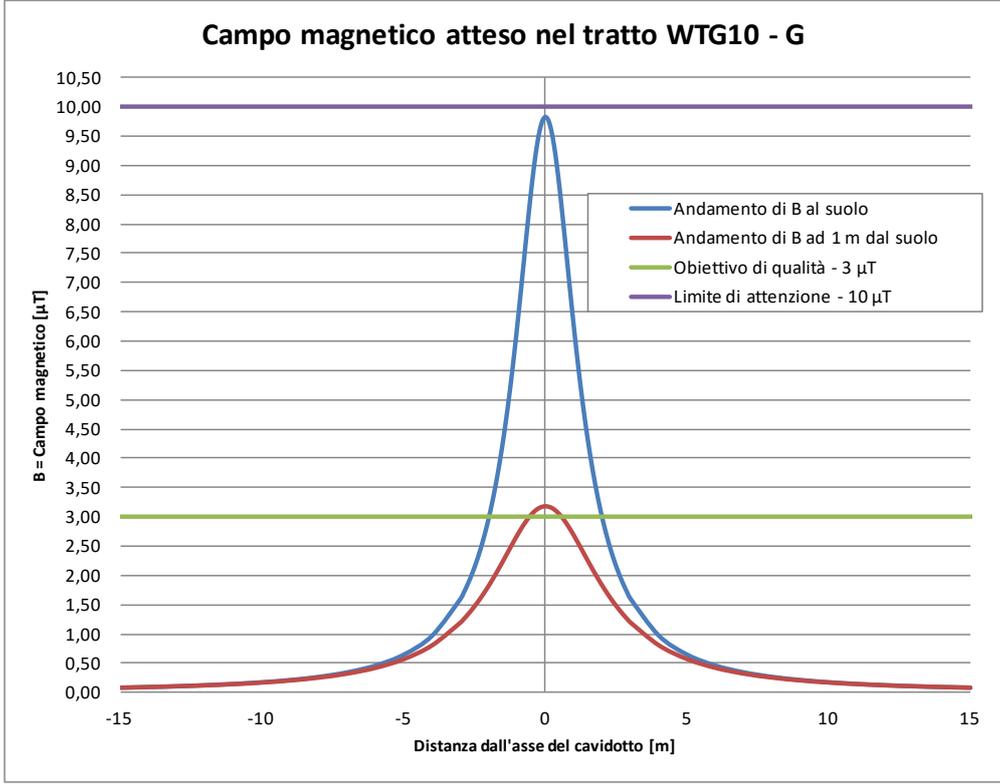


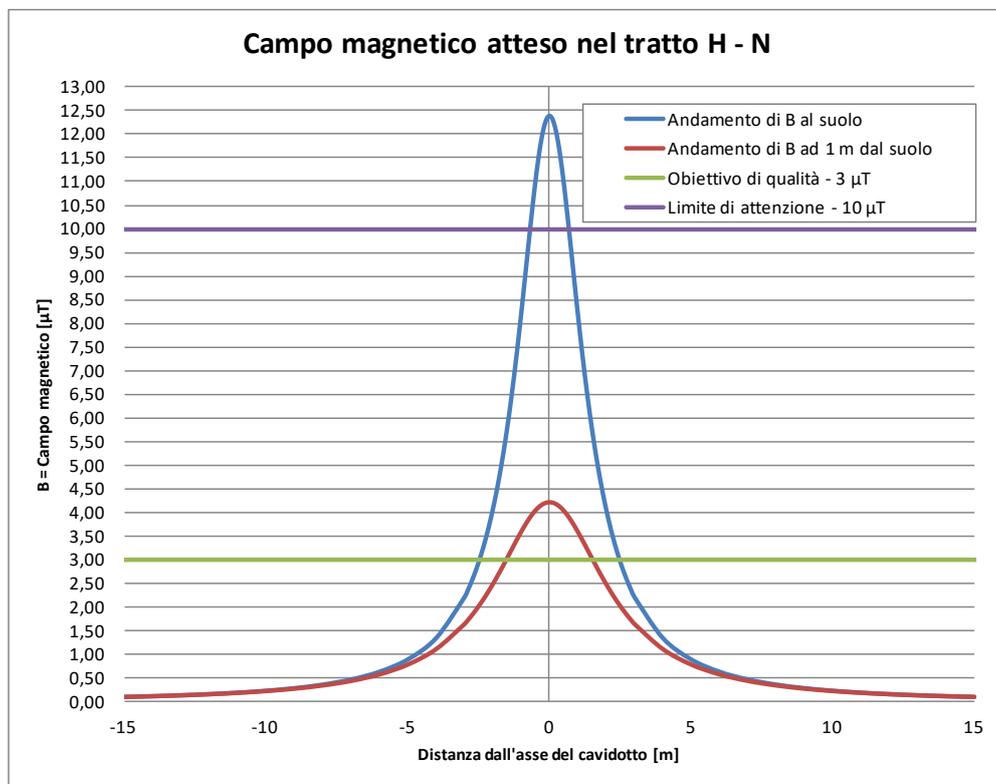
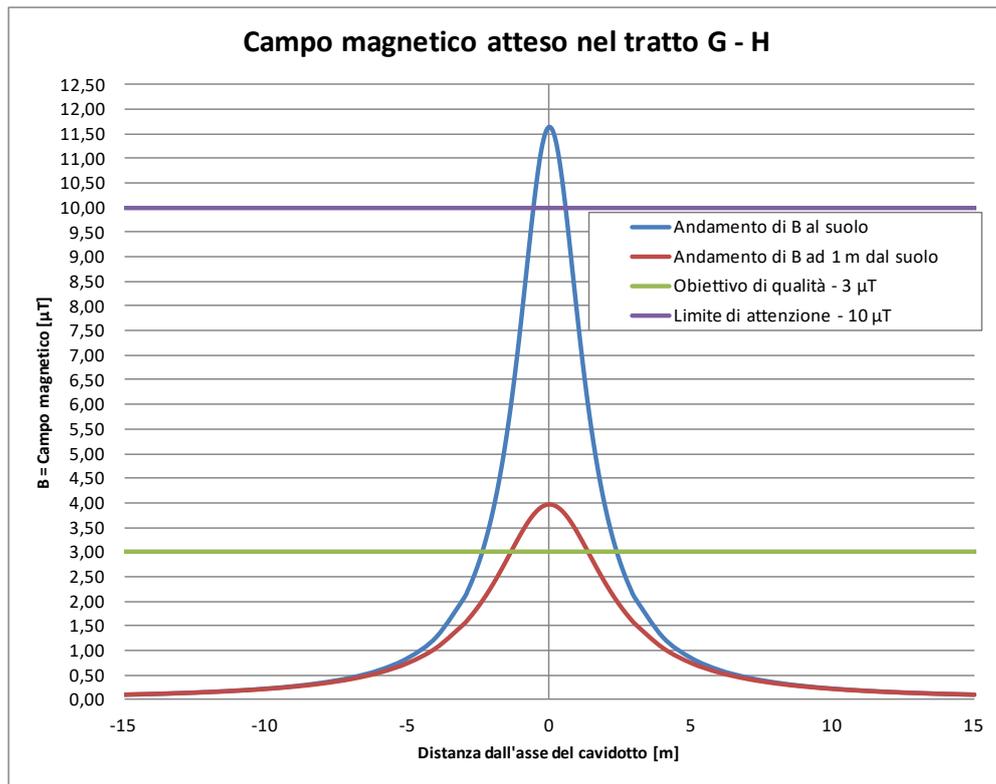


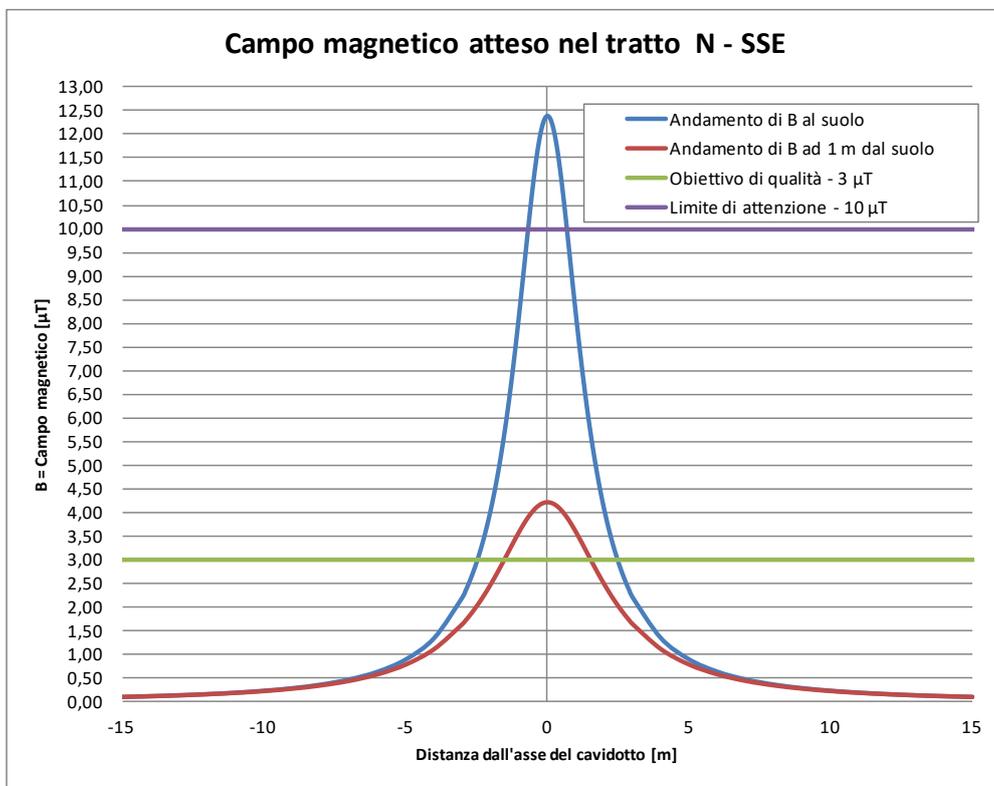
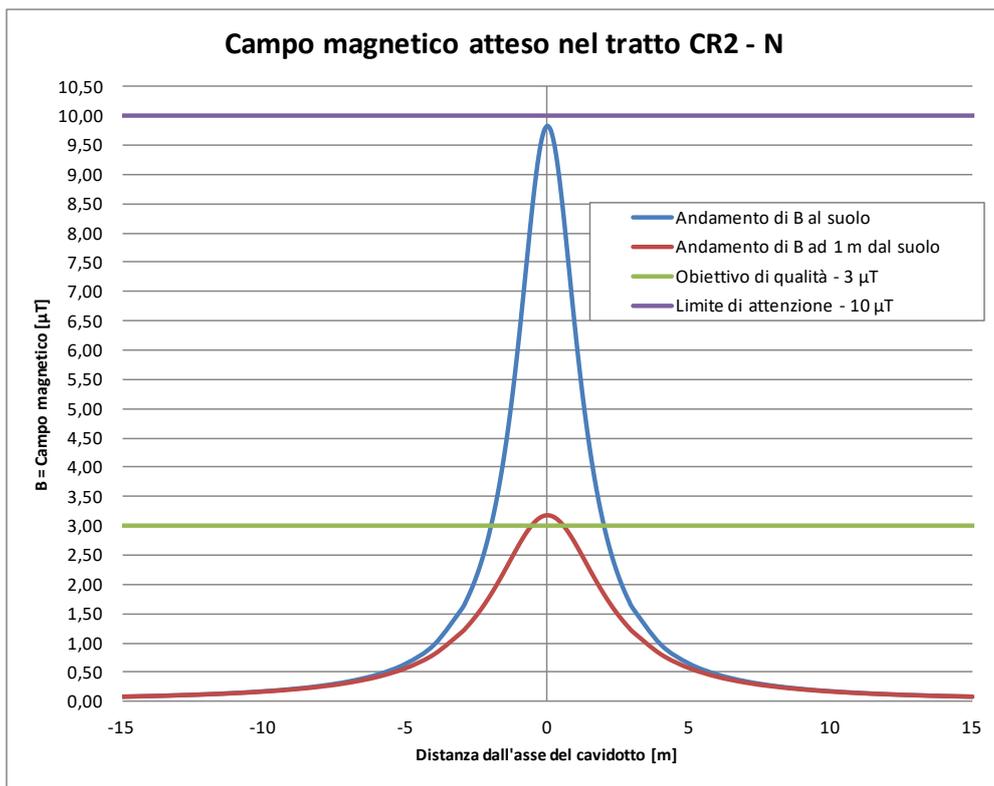












Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Le simulazioni del campo magnetico atteso in prossimità dei cavidotti MT in progetto si traduce nell'individuazione delle DPA; in sostanza si individua la distanza che ha origine dal punto di proiezione dall'asse del cavidotto al suolo e ha termine in un punto individuato sul suolo il cui valore del campo magnetico risulta essere uguale o inferiore al limite di 3 μT che si ricorda essere l'obiettivo di qualità (mentre 10 μT rappresenta il valore di attenzione da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine, come mediana dei valori lungo l'arco di 24 ore, e tra l'altro si applica in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno). Come si evince dai grafici di studio, il campo magnetico sull'asse dei cavi, supera in pochi casi i 10 μT che comunque si riduce al disotto di tale valore al più a circa 0,95 m dall'asse del cavidotto. In alcuni rami si supera il valore di 3 μT , che comunque si riduce al disotto di tale valore a non più di 2,90 m dall'asse del cavidotto. Si consideri che il cavidotto in progetto seguirà per quanto possibile strade esistenti, in un contesto esclusivamente agricolo, pertanto, nell'ambito del percorso del cavidotto non si prevede la permanenza di persone per tempi considerati critici dai limiti citati. Inoltre si ricorda che i valori considerati nei calcoli rappresentano le condizioni peggiori, cioè di funzionamento a piena potenza di ogni macchina. Siccome i limiti di esposizione fanno riferimento alla mediana delle condizioni di esercizio valutata nell'arco di 24 ore, si può certamente desumere che in condizioni reali di esercizio la probabilità del verificarsi delle condizioni di studio sia pressoché bassa, pertanto la valutazione si considera estremamente cautelativa.

Di seguito si riportano i valori delle DPA dall'asse dei cavidotti oggetto di studio che risultano rappresentativi della totalità dei cavidotti dell'impianto in progetto.

Tabella 2 - Riepilogo DPA cavidotti MT

TRATTO DI STUDIO	DPA Rispetto alla valutazione di B al suolo considerando l'obiettivo di qualità (3 μT) [m]	DPA Rispetto alla valutazione di B al suolo considerando il valore di attenzione (10 μT) [m]
WTG03 - L	0,85	-
WTG08 - L	0,45	-
WTG08 - B	0,85	-
WTG13 - E	1,25	-
D - E	0,85	-
D - B	0,60	-
B - C	1,60	-
C - M	1,85	-
CR1 - M	2,90	0,95
M - WTG10	1,85	-
WTG10 - G	1,95	-
WTG11 - G	0,45	-

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

G - H	2,35	0,55
H - N	2,45	0,65
CR2 - N	2,00	-
N - SSE	2,50	0,70

La determinazione delle DPA è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica la suddetta distanza. Dalle analisi effettuate si può desumere quanto segue:

- Per i cavidotti in MT le DPA sono state determinate al più nell'intorno di 2,90 m dall'asse del cavidotto al livello del suolo per rientrare nel limite dell'obiettivo di qualità (mentre, nel caso peggiore, per un tratto di cavidotto molto breve, già a 0,90 m si è al disotto del limite di attenzione di 10 μ T).
- Per le cabine di raccolta la distanza di prima approssimazione sarà pari a non più di 2 m dal perimetro della stessa.
- Per la sottostazione elettrica 150/30 kV, la distanza di prima approssimazione è stata valutata a circa 10,96 m dalle sbarre AT. Tale distanza ricade nelle immediate vicinanze della recinzione della stazione.

Ad ogni modo si può escludere la presenza di rischi di natura sanitaria per la popolazione, sia per i bassi valori del campo sia per assenza di possibili recettori sensibili (ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere) nelle zone interessate.

A conforto di ciò che è stato fin qui detto, a lavori ultimati si potranno eseguire prove sul campo che dimostrino l'esattezza dei calcoli e delle assunzioni fatte.

Si può quindi concludere che le opere elettriche relative alla realizzazione dell'impianto eolico in progetto rispetta la normativa vigente.

7.2. ATMOSFERA

7.2.1. Effetti sull'aria

Prima di valutare da vicino gli impatti che la realizzazione dell'impianto eolico può avere sull'ambiente circostante, varrebbe la pena affrontare l'argomento a livello generale.

Il mercato eolico, nonostante i maggiori costi di produzione attuali rispetto a quelli delle tecnologie più tradizionali, è in forte crescita a testimonianza dell'efficienza e del valore di questa fonte energetica per i paesi industrializzati; la fonte eolica ha ottime possibilità di contribuire in misura significativa alla diminuzione dell'impiego delle fonti fossili.

Per quanto le emissioni di gas serra costituiscano la principale e più preoccupante causa di impatti ambientali, i processi energetici comportano emissioni di sostanze responsabili di molteplici fenomeni di inquinamento a diverse scale territoriali.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 157 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

A livello nazionale il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) ha approvato la Delibera 17/2013 (Aggiornamento del piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione di gas a effetto serra) per conseguire gli obiettivi fissati dal IECCP. La Delibera riporta l'elenco delle misure attuate e da attuare per conseguire gli obiettivi. Le principali politiche e misure (P&M) sono indirizzate alla promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. Inoltre, il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno approvato la nuova Strategia energetica nazionale (SEN), mentre recentemente con d.m. del 10 novembre 2017 è stato adottato il SEN 2017. Le azioni proposte nella SEN 2013 si inseriscono nel contesto di un percorso di decarbonizzazione al 2050 per l'Italia secondo lo scenario Roadmap2050 della Commissione Europea. Inoltre, la strategia individua una serie di misure da attuare coerentemente con la Delibera CIPE 17/2013 per raggiungere gli obiettivi del 2020. In base alle proiezioni attualmente disponibili si evince un ampio margine di fiducia per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni dei gas-serra nel 2020 attraverso l'adozione delle misure addizionali previste dalla Delibera CIPE. Nel 2012 il contributo dell'energia rinnovabile sui consumi finali nazionali è stato del 13.5% e ha ampiamente superato l'obiettivo intermedio nazionale del 8.9% nel periodo 2011-2012 stabilito dal Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili. Per quanto riguarda l'efficienza energetica i consumi di energia primaria e finale del 2012 mostrano che l'Italia è in linea con il raggiungimento dell'obiettivo indicativo previsto per il 2020.

Di recente la Commissione Europea ha proposto nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni atmosferiche da raggiungere entro il 2030. Gli obiettivi devono essere raggiunti per mantenere il proposito di riduzione delle emissioni di gas-serra a livello europeo di almeno 80% entro il 2050 rispetto al 1990. Gli obiettivi fissati dalla Commissione per il 2030 prevedono una riduzione delle emissioni totali del 40% rispetto al 1990, l'aumento dell'energia da fonti rinnovabili al 27% del consumo finale e il risparmio del 30% di energia attraverso l'aumento dell'efficienza energetica. Attualmente gli obiettivi menzionati e la ripartizione degli obiettivi nazionali sono oggetto di dibattito negoziale. Come per il 2020 l'anno di riferimento per gli obiettivi dei singoli paesi sarà il 2005.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è traguardo strategico delle politiche comunitarie e nazionali, come ribadito nella SEN 2013 che si pone i seguenti obiettivi:

- **Competitività:** ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un graduale allineamento ai prezzi europei
- **Ambiente:** superare gli obiettivi ambientali definiti dal 'pacchetto 20-20-20' e assumere un ruolo guida nella 'Roadmap 2050' di decarbonizzazione europea;
- **Sicurezza:** rafforzare la nostra sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore gas e ridurre la dipendenza dall'estero
- **Crescita:** favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico;
- Nel medio-lungo periodo, ovvero per il 2020 la realizzazione di questa strategia si prefigge di ottenere i seguenti risultati:

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- Contenzamento dei consumi ed evoluzione del mix in favore delle fonti rinnovabili. In particolare, si prevede una riduzione del 24% dei consumi primari rispetto all'andamento inerziale al 2020 (ovvero, -4% rispetto al 2010), superando gli obiettivi europei di riduzione del 20%, principalmente grazie alle azioni di efficienza energetica. In termini di mix, ci si attende un 19-20% di incidenza dell'energia rinnovabile sui consumi finali lordi (rispetto al circa 10% del 2010). Sui consumi primari energetici l'incidenza equivale al 23%, mentre si ha una riduzione dall'86 al 76% dei combustibili fossili. Inoltre, ci si attende che le rinnovabili raggiungano o superino i livelli del gas come fonte nel settore elettrico, rappresentando il circa 35-38% dei consumi (rispetto al 23% del 2010).
- Significativa riduzione dei costi energetici e progressivo allineamento dei prezzi all'ingrosso ai livelli europei. In particolare, è possibile un risparmio di circa 9 miliardi di euro l'anno sulla bolletta nazionale di elettricità e gas (pari oggi a circa 70 miliardi). Questo è il risultato di circa 4-5 miliardi l'anno di costi addizionali rispetto al 2012, e circa 13,5 miliardi l'anno di risparmi includendo sia una riduzione dei prezzi (in ipotesi di prezzi internazionali costanti), sia una riduzione dei volumi (rispetto ad uno scenario di riferimento inerziale).
- Raggiungimento e superamento di tutti gli obiettivi ambientali europei al 2020. Questi includono sia i già citati obiettivi di consumo di energie rinnovabili e di efficientamento energetico, sia una riduzione delle emissioni di gas serra pari al 21%, superando gli obiettivi europei per l'Italia, ETS e non, quantificabili nel 18% di riduzione rispetto alle emissioni del 2005, in linea con il Piano nazionale di riduzione della CO2.
- Maggiore sicurezza, minore dipendenza di approvvigionamento e maggiore flessibilità del sistema. Si prevede una riduzione della fattura energetica estera di circa 14 miliardi di euro l'anno (rispetto ai 62 miliardi attuali, e -19 rispetto alle importazioni tendenziali 2020 in ipotesi di prezzi delle commodities costanti), con la riduzione dall'84 al 67% della dipendenza dall'estero, grazie a efficienza energetica, aumento produzione rinnovabili, minore importazione di elettricità e maggiore produzione di risorse nazionali. Ciò equivale a circa 1% di PIL addizionale e, ai valori attuali, sufficiente a riportare in attivo la bilancia dei pagamenti, dopo molti anni di passivo.
- Impatto positivo sulla crescita economica grazie a importanti investimenti attesi nel settore e alle implicazioni della strategia in termini di competitività del sistema. Si stimano infatti circa 170-180 miliardi di euro di investimenti da qui al 2020, sia nella green e white economy (rinnovabili e efficienza energetica), sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi). Si tratta di investimenti privati, in parte supportati da incentivi, e previsti con ritorno economico positivo per il Paese.

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

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

pertanto la Strategia Energetica Nazionale 2017 adottata con d.m. del 10 novembre 2017 si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti
- sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21
- sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia
- Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:
- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo
- elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei
- trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi
- dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese)
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Va comunque rilevato che la rinnovabilità di una fonte di energia non può essere sinonimo di assoluta compatibilità ambientale. A fronte di un incontestabile beneficio ambientale derivante dal loro utilizzo in sostituzione delle fonti fossili, l'impatto locale delle fonti rinnovabili, compresa quella eolica, può essere comunque rilevante e dipende dalle scelte progettuali.

L'impatto ambientale e paesaggistico non può essere trascurato, ma valutato in tutte le fasi del ciclo di vita di questi impianti dalla pre-installazione alla dismissione. La realizzazione di parchi eolici deve rispondere a determinate peculiarità e garantire i minori impatti sull'uomo e sull'ambiente.

L'area vasta interessata dal progetto ha un inviluppo di circa 4433 ettari, con un'occupazione effettiva del territorio pari a circa 0.2 % determinata dalle piazzole definitive pari a 2,8 ha e strade di servizio pari a circa 5,25 ha.

In linea generale l'impianto è sufficientemente lontano da centri urbani e insediamenti rurali tale da non interferire negativamente con la relativa qualità dell'area, considerando anche la tipologia di interventi che in fase di cantiere sono limitati nello spazio e nel tempo. Per quanto riguarda l'opera in fase di esercizio, data la tipologia, gli impatti sull'aria sono trascurabili.

Per quanto riguarda gli effetti sull'aria i maggiori impatti si potranno avere in fase di costruzione, in quanto si producono le seguenti alterazioni:

- contaminazione chimica;
- emissione di poveri.

Contaminazione chimica dell'atmosfera:

La contaminazione atmosferica deriva dalla combustione del combustibile utilizzato dai mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione del parco. Nel caso in esame l'emissione si può considerare di bassa magnitudo, per lo più localizzata nello spazio e nel tempo, poiché la realizzazione del parco eolico prevede l'utilizzo di pochi mezzi per il trasporto di materiale.

Poiché è da considerarsi nulla l'incidenza della costruzione del parco eolico sugli habitat vegetali e animali, **l'impatto sull'ambiente non è significativo o comunque la sua entità risulta bassa.** Nonostante la distanza del parco eolico dagli habitat di interesse comunitario sia di circa 330 m, l'intervento, in fase di cantiere, per tipologia e consistenza non va ad alterare o a modificare gli habitat individuati.

Alterazione per emissioni di polvere:

Le emissioni di polvere dovute al movimento ed alle operazioni di scavo dei macchinari d'opera, per il trasporto di materiali, lo scavo di canalette per i cablaggi, lo scavo delle buche per le fondazioni degli aerogeneratori così come l'apertura o il ripristino delle strade di accesso al parco eolico, possono avere ripercussioni sulla fauna terrestre (provocandone un allontanamento ed una possibile alterazione sui processi di riproduzione e crescita) e sulla vegetazione, per accumulo di polvere sopra le foglie che ostacola in parte il processo fotosintetico.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 161 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Ma le comunità ornitologiche della zona direttamente interessata dalle opere insieme alle comunità vegetali esistenti, presentano una bassa vulnerabilità a questo tipo di azioni.

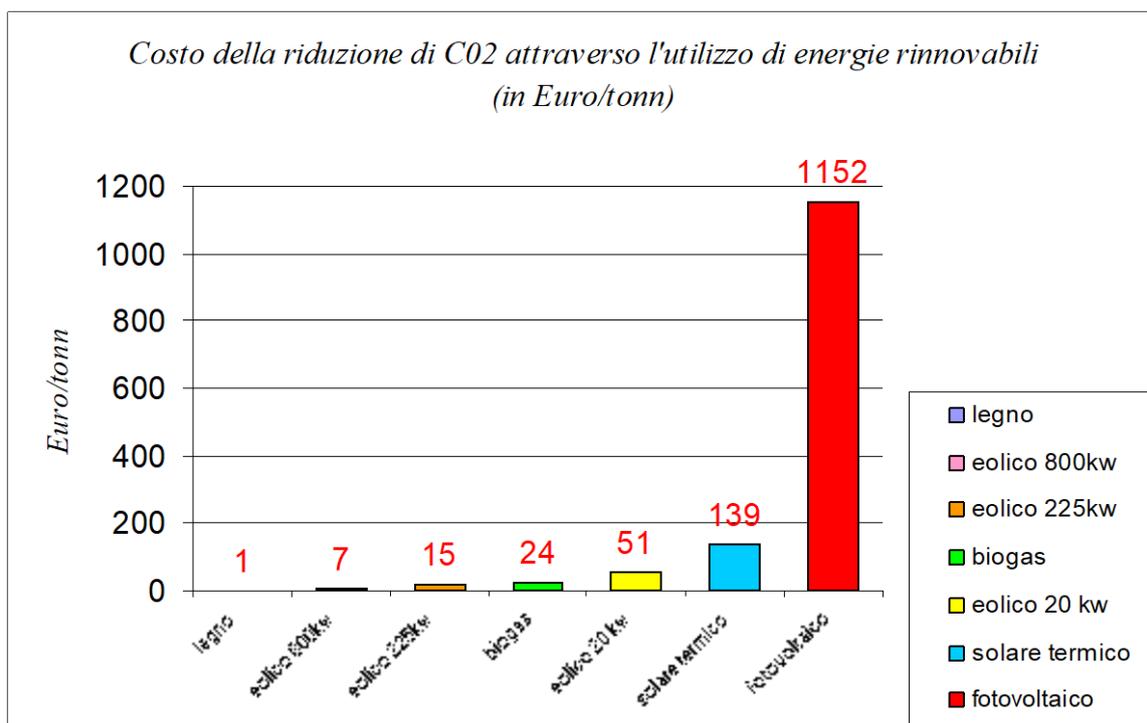
Ciò detto, e tenendo conto degli effetti osservati durante la costruzione di parchi eolici di simili dimensioni in ambienti analoghi questo tipo di **impatto** si può considerare completamente **compatibile**.

Nella trattazione degli impatti sull'atmosfera durante la fase di esercizio, l'analisi va condotta su due scale d'osservazione:

- A scala locale le principali alterazioni della qualità dell'aria, dovute alla contaminazione chimica, saranno legate all'uso delle vie d'accesso e delle strade di servizio per i veicoli del personale del Parco Eolico, che darà luogo ad un leggero aumento del livello di emissioni di CO₂ provenienti dai tubi di scarico dei veicoli. In considerazione del carattere puntuale e temporaneo (limitato alle operazioni di controllo e manutenzione degli aerogeneratori) delle emissioni, si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione **non è significativo**.
- A scala globale **l'impatto è estremamente positivo**, sulla base delle considerazioni di seguito riportate.

Dal momento che l'impianto eolico durante il suo funzionamento è assolutamente privo di emissioni aeriformi, la presenza di un impianto di questo tipo non determina rischi per la salute pubblica, né per l'aria ma è senza dubbio una soluzione alternativa alle centrali elettriche a combustibile fossile le cui emissioni, quali anidride solforosa e ossidi di azoto, sono altamente inquinanti.

A tale riguardo dal confronto con altre metodologie disponibili per la produzione di energia emerge che tra i sistemi di riduzione delle emissioni di gas serra, l'Energia Eolica rappresenta, allo stato attuale della tecnologia, il sistema di produzione energetica con il rapporto costi/benefici di gran lunga più alto.



L'energia eolica, come mostrato nel grafico sopra riportato, è una delle opzioni economicamente più sostenibili tra le fonti rinnovabili per la riduzione di CO₂.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra.

Tra questi ultimi il più rilevante è la CO₂ biossido di carbonio o anidride carbonica), il cui progressivo incremento nell'atmosfera può contribuire al temuto effetto serra, che secondo alcuni studiosi potrebbe causare drammatici cambiamenti climatici, con inestimabili danni per l'umanità.

La SO₂ (biossido di zolfo o anidride solforosa) e gli NO_x (ossidi di azoto) sono estremamente dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale.

Il livello delle emissioni dipende, naturalmente, dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi.

Se si assumono come valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica (dati IEA):

- CO₂ 1000 g/kWh
- SO₂ 1,4 g/kWh
- NO_x 1,9 g/kWh

Lo sviluppo del settore eolico per quanto sin qui detto è quindi fortemente auspicabile, in quanto, oltre ad essere economicamente competitiva, la fonte eolica può sostituire le tecnologie tradizionali di generazione elettrica ad impatto ambientale elevato, con una fonte rinnovabile ad impatto zero rispetto alle emissioni, mentre le altre problematiche – rumore, interferenza con fauna ed avifauna, occupazione del suolo, ecc. - risultano essere in genere di modestissima o nulla entità.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Pertanto, la fonte eolica risulta essere la fonte energetica che può fornire il maggior contributo in termine di riduzione delle emissioni, pari a circa 1.500 T/anno per MW installato, protezione della salute collettiva e salvaguardia delle ricchezze storiche ed architettoniche aggredite dagli inquinamenti prodotti dalla combustione di idrocarburi.

Tabella di Riduzione di emissioni inquinanti in atmosfera dovuta al parco eolico

<i>Tipo di inquinante</i>	<i>Riduzione per KWh</i>	<i>Riduzione annua grazie al parco eolico in progetto</i>	<i>Riduzione di un ciclo regolare della durata di 20 anni</i>
CO2	531 g	159.236,280 tonnellate	3.184.725,6 tonnellate
SO2	0,0029 kg	869,652 tonnellate	17.393,040 tonnellate
Nox	0,0015 kg	449,820 tonnellate	8.996,400 tonnellate

Nb. Calcolo teorico da format interno considerando una producibilità media annua teorica per singolo aerogeneratore pari a 17.640 MWh/anno ed ore equivalenti pari a 2450

7.2.2. Effetti sul clima

Per l'assenza di processi di combustione e/o processi che comunque implicino incrementi di temperatura e per la mancanza totale di emissioni, la realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico non influiscono negativamente sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

Infatti, uno studio pluriennale condotto dal Professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della Iowa State University, Gene Takle ha valutato i benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici (*Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm, 2016*). Tale studio ha evidenziato che le grandi turbine eoliche, durante il loro funzionamento, con la creazione di turbolenze dell'aria indotte dalla loro rotazione, possono aiutare la crescita delle piante, agendo su variabili come concentrazione di CO2, temperatura al suolo oltre ad altri benefici effetti. L'elaborazione dei dati raccolti evidenzerebbe che l'effetto del funzionamento degli aerogeneratori determinerebbe al suolo, intorno alle colture, circa mezzo grado più fresco durante il giorno e mezzo grado più caldo durante la notte. Lo studio evidenzerebbe poi un miglioramento del processo fotosintetico, rendendo disponibile per le colture una maggiore quantità di CO2, con chiari apporti positivi per le coltivazioni.

7.3. AMBIENTE FISICO

7.3.1. Impatto sull'Ambiente Fisico

La realizzazione del parco eolico in progetto avrà effetti limitati sull'ambiente fisico; tuttavia, qualsiasi tipo di impianto comporta inevitabilmente delle interazioni con le componenti suolo e sottosuolo che rappresentano la sede naturale prevista per l'installazione.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 164 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Potenzialmente gli impatti potrebbero riguardare la geologia (intesa come suolo e sottosuolo) e l'idrogeologia di un'area, ma la realizzazione del parco non ha alcun impatto negativo su nessuna di queste componenti, purché vengano seguite delle misure atte a mitigare gli eventuali impatti.

Dal punto di vista geologico, le componenti ambientali potenzialmente vulnerabili sono:

- Erosione del suolo;
- Inquinamento delle falde idriche

Geologia e Geomorfologia

Gli impatti che incidono sull'ambiente fisico vanno messi in relazione alla realizzazione delle strade di servizio, alla cementazione delle strutture, alla riduzione della copertura vegetale, ecc.

Le opere da realizzare implicano influenze estremamente localizzate e circoscritte, mentre qualunque processo dinamico di evoluzione geologica di un paesaggio va considerato in una scala molto più ampia.

Per l'accesso al parco si usufruirà della viabilità esistente oltre che della realizzazione di viabilità di servizio ex-novo; è presente un'estesa rete viaria che consente di raggiungere l'area da più punti consentendo così di limitare gli interventi di realizzazione di nuova viabilità; le più importanti sono:

- SS 125 – Orientale Sarda
- SP 15
- SP 16
- Strade comunali

Pertanto, le strade interne di servizio saranno realizzate solo se strettamente necessarie, tuttavia, insieme alle aree di lavoro, non saranno asfaltate, saranno realizzati in misto stabilizzato di cava e non comporteranno rilevanti movimenti di terra non andando così ad alterare l'orografia e la morfologia dell'area.

Per questo motivo le opere avranno un impatto non significativo sui processi geologici.

L'area destinata all'impianto si estende, con una caratteristica forma trilobata, in corrispondenza del settore nord-orientale della regione storica del Campidano di Cagliari. In base alle dinamiche geomorfologiche che hanno interessato il territorio, il paesaggio può essere distinto in tre unità principali, riassunte di seguito:

- 1) la prima unità fisiografica è la più vasta e comprende le forme accidentate dei rilievi metamorfici che modellano il lobo più settentrionale del territorio le cui propaggini si estendono, con direzione NNE-SSW, lungo il limite amministrativo fino a lambire la periferia urbana. Tale unità comprende anche le plutoniti del complesso intrusivo tardo paleozoico che costituiscono l'ossatura dei rilievi del settore centro-orientale, tra i quali spiccano delle vette orograficamente rilevanti. Tali litologie imprimono al paesaggio un aspetto rupestre, caratterizzato da valli strette e profonde e da una notevole varietà di forme; sono litologie che si rinvengono a nord dell'area in esame;
- 2) la seconda unità comprende l'ambito collinare, parzialmente compromesso dall'attività antropica, modellato sulle litologie terziarie marnoso-arenacee;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 165 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

3) la terza unità comprende le superfici sub-pianeggianti modellate sui depositi quaternari dell'area continentale, costituiti da sedimenti arenacei, conglomerati, biocalcareni di spiaggia. Occupano un'ampia fascia che si estende da nord a sud e che si raccorda alle ampie conoidi alluvionali terrazzate del Campidano.

La genesi del complesso metamorfico della prima unità è riconducibile alle strutture collisionali connesse alla formazione della catena ercinica sudeuropea, ben evidenti nella tipica struttura a falde di ricoprimento accavallate da NE verso SW, che costituisce il basamento metamorfico di basso e medio grado della Sardegna.

Nell'area il complesso è rappresentato dall'Unità Tettonica del Sarrabus che più a nord si sovrappone tettonicamente, mediante l'accavallamento di Villasalto (CARMIGNANI & PERTUSATI, 1977) sull'Unità tettonica del Gerrei.

Nell'insieme il complesso intrusivo è rappresentato da granitoidi che si rinvengono in profondità ed in affioramento nella porzione occidentale dell'area interessata dal progetto.

È il complesso Plutonico del Carbonifero sup. Permiano costituito da leucograniti equigranulari. Rappresenta il terreno fondale degli aerogeneratori n. 1 e n. 2. All'interno di questa formazione a luoghi si rinvengono filoni di porfidi granitici e ammassi di micrograniti.

Parte del complesso sedimentario ercinico ha subito metamorfismo: arenarie, conglomerati ed argille per metamorfismo risultano metarenarie, quarziti, filladi, meta conglomerati, metavulcaniti.

In affioramento si rinvengono nella porzione più settentrionale e rappresentano il terreno fondale dell'aerogeneratore n. 14.

La seconda unità fisiografica, rientra nel bacino sedimentario oligomiocenico.

I litotipi prevalenti sono connessi ai due cicli tettono-sedimentari (I e II Ciclo Miocenico) che caratterizzano l'apertura del suddetto bacino, e che comprendono un arco di tempo che va dall'Oligocene superiore al Burdigaliano medio e dal Burdigaliano superiore al Langhiano (Cherchi & Montadert, 1982; Assorgia et alii, 1977; Sowerbutts & Underhill, 1998; Carmignani et alii, 2001).

Diffusi in modo preminente, ma discontinuo i depositi marini miocenici sono rappresentati da entrambi i cicli sedimentari dell'Oligocene Sup.- Burdigaliano, costituiti da sabbie e microconglomerati con stratificazione parallela e incrociata, che passano lateralmente e verso l'alto ad arenarie grossolane con cemento carbonatico, e le Marne di Gesturi in facies marnoso-arenacea spesso sovrastate da lembi relitti di alluvioni pleistoceniche terrazzate.

Questa ultima Formazione rappresenta il terreno fondale degli aerogeneratori nn.10, 11, 12, 15 e 17.

È Costituita da litologie schiettamente ghiaiose in matrice limoso argillosa, affiorano estesamente su gran parte dell'area con spessori variabili, localmente deducibili dall'emergenza del basamento paleozoico prevalentemente in forma di filoni o piccoli tor granitici. Lo scheletro consta di ciottoli e clasti paleozoici,

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 166 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

spesso spigolosi o leggermente arrotondati, indice di breve distanza di trasporto e localmente si registra la predominanza della frazione argillosa.

Alla base delle arenarie si collocano stratigraficamente i depositi caotici, da continentali a marino-litorali, della Formazione di Ussana (USS) di età compresa tra Oligocene sup. e Aquitaniano inferiore. Si tratta di conglomerati e brecce, grossolani, eterometrici, originati prevalentemente a spese del basamento cristallino paleozoico, con livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base e con rare lenti carbonatiche intercalate.

La terza unità racchiude le superfici, da tabulari a debolmente gibbose, modellate sulle alluvioni terrazzate oloceniche, che bordano i modesti rilievi miocenici nella fascia pedemontana ed in corrispondenza del nucleo urbano. Sono riconducibili a materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (a luoghi con argille più o meno compattate) che caratterizzano pressochè interamente le conoidi alluvionali dell'area in studio.

È il terreno fondale degli aerogeneratori nn.3÷9, 13 e 16.

Per maggiori dettagli circa la compatibilità dell'intervento si rimanda alla Relazione Geologica e sismica e studio di compatibilità idrogeologica (elaborato SIN-CIV-REL-031_00).

Gli interventi nelle modalità previste, pertanto, risultano compatibile con la pericolosità idraulica e geomorfologica dell'area d'intervento e non alterano l'assetto idro-geomorfologico come si evince dalla relazione geologica a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Substrato

L'impianto eolico è costituito da 17 aerogeneratori e sorgerà su un'area di circa 12 kmq, ad una quota topografica variabile da 110 a 230 m s.l.m., degradante verso sud e sudovest. topografica variabile da 110 a 230 m s.l.m., degradante verso sud e sudovest.

L'area destinata all'impianto si estende, con una caratteristica forma trilobata, in corrispondenza del settore nord-orientale della regione storica del Campidano di Cagliari. In base alle dinamiche geomorfologiche che hanno interessato il territorio, il paesaggio può essere distinto in tre unità principali:

- le forme accidentate dei rilievi metamorfici (plutoniti del complesso intrusivo ed il complesso metamorfico);
- la seconda unità comprende l'ambito collinare, modellato sulle litologie terziarie marnoso-arenacee;
- la terza unità comprende le superfici sub-pianeggianti modellate sui depositi quaternari dell'area continentale, costituiti da sedimenti arenacei, conglomerati.

La prima rappresenta il terreno fondale degli aerogeneratori n. 1, 2, 14; la seconda degli aerogeneratori nn. 10, 11, 12, 15 e 17; la terza degli aerogeneratori nn. 3÷9, 13 e 16. Si specifica che dal punto di vista idro-geomorfologico gli interventi in progetto, nelle modalità in cui saranno eseguite non andranno ad alterare l'assetto idraulico e geomorfologico delle aree di interesse.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 167 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Pertanto, le opere in progetto avranno, su quest'elemento, un impatto non significativo.

Alterazione delle caratteristiche dei suoli

Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono il parco eolico, rappresentano un volume relativamente modesto; esse sono legate allo scasso per la posa delle condutture elettriche e allo scasso per la fondazione in calcestruzzo.

Poiché è prevista la realizzazione di plinti poco estesi in profondità, le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono il parco eolico, rappresentano un volume relativamente modesto; non si avranno perciò grosse alterazioni delle caratteristiche dei suoli.

La debole pendenza topografica presente in corrispondenza della maggior parte delle postazioni garantisce, nei riguardi delle erosioni lineari, spinte nulle o assenti con azioni erosive ascrivibili alle azioni delle acque meteoriche limitate alla reptazione. I singoli siti esaminati sono pertanto stabili.

Risulta pertanto stabile l'insieme delle aree di interesse ad ospitare i singoli aerogeneratori. Dallo studio condotto si è accertato che entro tutto lo spessore del volume significativo delle future fondazioni delle aree di insediamento, vi è assenza di falda idrica sotterranea.

Si specifica, inoltre, che la collocazione delle turbine in oggetto interessa siti posti in porzioni di territorio al di fuori dalle perimetrazioni di aree caratterizzate da processi idraulici attivi e movimenti di massa.

Altresì l'impatto delle vie d'accesso agli impianti sulle caratteristiche del suolo non sarà significativo, in quanto saranno utilizzate strade esistenti ed in buone condizioni per cui gli interventi di ripristino del fondo stradale ed adeguamento delle carreggiate sono necessari solo su brevissimi tratti.

Qualora fosse necessario realizzare altre strade, esse non saranno asfaltate, ma pavimentate con materiale del posto per mitigare l'impatto.

Ambiente idrico e reticolo idrografico

L'idrografia dell'area in esame è inserita all'interno di un'area vasta che è compresa nell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Flumini Mannu e del Cixerri che ha un'estensione pari a 3566 km².

In particolare l'area di interesse appartiene al bacino del Riu Solanas che si estende per un areale di 33,73 km² con un andamento orientato NNE-SSW.

L'idrografia dell'area in esame è inserita all'interno di un'area vasta che è compresa nell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Flumini Mannu e del Cixerri. I corsi idrici si presentano tutti a carattere torrentizio.

Da un punto di vista idrogeologico nell'area che si caratterizza per la presenza di depositi alluvionali poggianti sulle litologie marnose del miocene, non si evidenzia la presenza di una falda superficiale sebbene i depositi alluvionali abbiano le peculiari caratteristiche di porosità e permeabilità determinanti per poter costituire un acquifero.

L'acquifero freatico produttivo e maggiormente sfruttato si individua nel complesso delle litologie arenacee che costituiscono la base della Successione sedimentaria marina del Miocene. Le sabbie e le arenarie stratificate e spazialmente estese, costituiscono il litotipo ideale per ospitare un acquifero, sono infatti caratterizzate da permeabilità primaria per porosità e fessurazione medio-alta.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 168 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Nell'area che si caratterizza per la presenza in affioramento di marne e marne arenacee (Marne di Gesturi), non si evidenzia la presenza di una falda superficiale, infatti le rocce mioceniche marnoso argillose sono ben conosciute per la loro sostanziale impermeabilità che non consente che in esse si stabiliscano acquiferi.

Nell'area in cui si rinvenivano le formazioni carbonifere si esclude la presenza di acquiferi per la loro bassa permeabilità

L'impianto eolico difficilmente (per non dire mai) può provocare alterazioni sulla qualità delle acque sotterranee. Un eventuale sversamento oltre ad essere molto improbabile è un evento estremamente localizzato e di minima entità. E comunque, nel caso si dovesse verificare il rilascio di alcune sostanze inquinanti, il franco di sicurezza è così potente che il terreno stesso con la sua azione autodepurante scongiurerebbe qualsiasi contaminazione della falda.

L'effetto delle attività di costruzione sulle acque sotterranee pertanto non sarà significativo. Le indagini condotte hanno permesso di accertare che non esistono livelli acquiferi a profondità tali che si possano determinare interferenze con le opere di progetto.

Verranno comunque realizzate tutte le opere necessarie per garantire comunque il deflusso naturale e regolare delle acque superficiali.

Per limitare le interferenze con il paesaggio e con il sistema ambientale e idrografico, si è previsto di realizzare il cavidotto interrato su strada esistente o di nuova realizzazione ove possibile, e gli attraversamenti saranno eseguiti mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) in modo da non alterare le condizioni idrologiche e paesaggistiche e da rendere l'intervento il meno invasivo possibile. Si rimanda alla tavola SIN-CIV-TAV-022_01 – Studio degli Attraversamenti

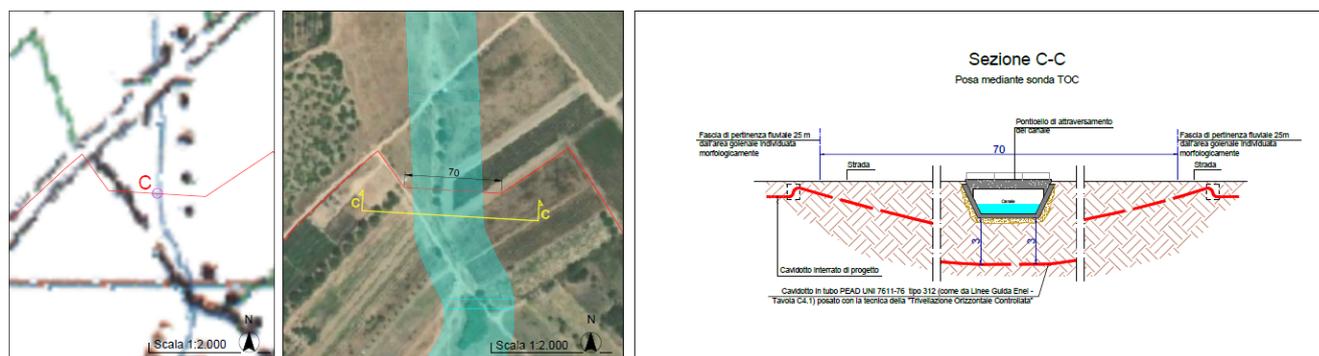


Figura 45 - Stralcio studio degli attraversamenti – “SIN-CIV-TAV-022 – Studio degli attraversamenti”

7.3.2. Occupazione del territorio

Se si vuole produrre una quantità significativa di energia elettrica da fonte eolica, l'area topografica interessata deve essere piuttosto ampia, poiché occorre distanziare opportunamente gli aerogeneratori, al fine di ridurre al minimo le reciproche interferenze.

Nel progettare la disposizione delle macchine, la natura e l'orografia del terreno e le direzioni principali del vento sono fattori determinanti, per cui il parco interessa necessariamente una superficie molto ampia.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 169 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'area vasta interessata dal progetto ha un inviluppo di circa 4433 ettari, con un'occupazione effettiva del territorio pari a solo a meno dell'1% determinata dalle piazzole definitive pari a 2,8 ha, da strade di servizio pari a circa 4,25 ha e da altre opere. Un'occupazione del territorio irrilevante al confronto con un impianto fotovoltaico della stessa potenza.

La superficie di terreno non occupata dalle macchine e dai manufatti, quindi, potrà essere impiegata per altri scopi, senza alcuna controindicazione.

Va poi sottolineato che le fondazioni su cui poggiano gli aerogeneratori, sono totalmente interrato.

Le reti di collegamento con la stazione di trasformazione e con l'elettrodotto saranno totalmente interrate e si svilupperanno per lo più lungo le strade di collegamento.

L'impatto pertanto non è significativo.

7.3.3. Impatto su Beni Culturali ed Archeologici

Il territorio di Maracalagonis è gravato da una serie di vincoli facenti capo:

- alla legge 1497 del 1939 con Decreto Ministeriale del 21 luglio 1969 che vincola la fascia costiera;
- All'art. 142 del D. Lgs. n. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) che sottopone a tutela ex lege le zone ricoperte da boschi e foreste, le sponde dei fiumi e dei corsi d'acqua, il territorio nell'ambito dei 300 mt dalla costa, alle aree facenti parte del Parco Geominerario della Sardegna, alle aree gravate da usi civici, alle zone di interesse archeologico;
- alla L.R. n. 8/2004 ed al conseguente Piano Paesaggistico Regionale che ha sottoposto a tutela ulteriori ambiti di paesaggio;
- alle prescrizioni di tutela idrogeologica gravante su alcune limitate porzioni di territorio comunale;
- ai vincoli relativi ai Siti di Interesse Comunitario e delle Zone di Protezione Speciale.

L'area è comunque fuori dalle zone PAI e gli aerogeneratori non ricadono nelle fasce vincolate del reticolo idrogeografico

L'area in questione non è direttamente interessata da beni architettonici di pregio. I beni paesaggistici e identitari segnalati, compresi quelli archeologici, così come segnalato da PUC di Sinnai e come reperito sul Geoportale della Regione Sardegna, corrispondono ai nuraghe di Sa Dom e S'Orku e Sant'Itrixia, ubicati più che altro nel settore centro settentrionale dell'area indagata.

Sul sito del PUC di Sinnai sono segnalate solo alcune aree di interesse architettonico nelle città di Maracalagonis (Casa Campidanese) e Sinnai (Chiesa Nostra Signora D'Itria e Vecchio Municipio) e i nuraghe di Bruncu S'Allegau, Sa Dom e S'Orku e la Pirreu

Anche sul sito Vincoli in Rete, invece, sono segnalate le aree di interesse architettonico nelle città di Sinnai e Maracalagonis e l'unico nuraghe segnalato con vincolo è quello di Sant'Itrixia, ubicato però a km 6 a nord-est dall'area degli aerogeneratori.⁷ Nessuna evidenza per Settimo San Pietro e Selargius.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Dalle valutazioni effettuate, (per maggiori dettagli si facci riferimento all'elaborato 045_SIN-AMB-REL-045_00-Studio del rischio archeologico) si è potuto delineare il grado di rischio e potenziale nell'area indagata in base alla:

- consultazione dei dati d'Archivio del Patrimonio Archeologico della SABAP-CA (deposito, storico e GIADA 2019/2023), che hanno confermato la presenza di aree sottoposte a vincolo pertinenti a nuraghe, aree di frequentazione di varie età pre-storiche e storiche e veri e propri insediamenti, reperibili altresì sul Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna, delle VPIA presenti sul sito del MASE tangenti o comprendenti in parte l'area indagata, dei PUC comunali di Maracalagonis, Sinnai, Settimo San Pietro e Selargius, delle schede ministeriali dei beni reperibili anche sul sito della Regione Sardegna, del sito NURNET con i nuraghe della zona segnalati e numerati;
- consultazione della bibliografia consistente sia in articoli scientifici reperibili online sulla storia della Sardegna e del Campidanese, nonché singole opere cartacee di fondamentale importanza per i nuraghe e gli insediamenti presenti sul territorio, quali il volume di Artizzu-Manunza del 2006 "Indagini archeologiche a Sinnai", dei Quaderni della Soprintendenza di Cagliari e Oristano del 1999;
- ricognizione effettuata nel territorio con l'effettiva corresponsione di aree di frammenti lapidei in prossimità di alcune aree vincolate o siti noti.

Nel settore più a settentrione del MOPR, presso la WTG 16, a m 770 a sud della Tomba dei Giganti S. Itroxia, l'area mostra un potenziale e rischio medio, trovandosi anche prossima alla zona di nuraghe Maletta e S'Arcu S'Arcedda (lontane dalla WTG rispettivamente m 550 e km 1,00), per altro sottoposte a vincolo ministeriale e segnalate nel PUC del Sinnai. Anche l'area della WTG 02 presenta sia un potenziale che un rischio medio in quanto, pur essendo sufficientemente lontana da evidenze archeologiche note, durante la ricognizione sono stati trovati abbondanti frammenti lapidei. Per la WTG 01 vale, invece, sia un potenziale che un rischio alto perché, proprio a m 300 a ovest della stessa, vi è il sito vincolato di S'Arcedda.

L'area della WTG 03 è ad alto potenziale e rischio, trovandosi a m 150 a sud dell'area vincolata del sito villa romana Maletta mentre quella delle WTG 04, 07, cabina di raccolta 2, 08, 10, 11, 15 e cabina di raccolta 1 è a potenziale e rischio basso, non essendo ubicata presso nessuna area nota archeologica.

La WTG 05 è invece sia ad alto potenziale che rischio, trovandosi appena a m 170 a sud dell'area vincolata di Funtana 'E Landiri, presente anche nel PUC di Sinnai, e a m 70 a est dell'area vincolata anch'essa presente sul PUC di Bruncu Senzu.

La WTG 06 è presenta medio, trovandosi a m 400 a sud del nuraghe Cuccuru San Giorgio;

L'area della WTG 17 è poi a rischio medio, essendo ubicata a m 250 a est dell'area vincolata della tomba a camera di Cuccuru Cabroni, così come le WTG 09 e 13 che ricadono rispettivamente a m 300 a sud dell'area di Santu Basileddu e a m 180 a sud dell'area vincolata di "Sacche" Canali Liggos. Parimenti, anche la WTG 14 è posta tra le aree vincolate e presenti sul PUC a nord di Bruncu Su Pisu, S'Orcu e S'Allegau e a sud di Riu Mela, Bucca Maiori e Giria Corona.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Il tratto del cavidotto in uscita da Sinnai, lungo la SS 125 e la SS 15, presenta potenziale e rischio basso, non essendo documentati siti archeologici lungo il percorso ed essendo l'area libera da frammenti fittili nei punti ricogniti non asfaltati o alberati nei campi ai lati e nel buffer della strada.

Il tratto centrale del cavidotto in salita verso la Stazione Elettrica, nel territorio comunale di Selargius, presenta potenziale e rischio medio per la presenza di aree ad interesse archeologico note anche sul PUC di Selargius, se pur non è stata riscontrata la presenza sul terreno di frammenti fittili (neanche in altre VPIA).

Il tratto finale del cavidotto e l'area della Stazione e della Sottostazione presenta potenziale basso in quanto i siti archeologici noti sono ubicati minimo a m 300 di distanza dalla strada asfaltata (come gli insediamenti di Staineddu e Matta Masonis) e poiché durante la ricognizione non sono state rinvenute aree di frammenti fittili o altri elementi di interesse storico archeologico.

In base a quanto finora descritto, si riporta di seguito il riepilogo dei valori di Rischio Archeologico Relativo per le aree in cui ricadono le strutture come da Progetto, in considerazione delle presenze archeologiche riconosciute dallo studio archivistico-bibliografico e delle condizioni di visibilità della superficie:

RISCHIO ALTO:

WTG 01, 03, 05, 12

RISCHIO MEDIO

WTG 02, 06, 09, 13, 14, 16, 17, tratto centrale del cavidotto in territorio comunale di Selargius

RISCHIO BASSO

WTG 04, 07, 08, 10, 11, 15, cabina di raccolta 1, 2, cavidotto SS 125 e SS 15, tratto cavidotto finale Stazione Elettrica e Sottostazione

Nelle aree a consistente rischio Archeologico si prevede di intervenire e di adottare tutte le misure necessarie concordate con la Soprintendenza.

7.3.4. Dismissione dell'impianto

La vita media di un parco eolico è ad oggi stimata in 20-25 anni. I materiali derivanti dallo smontaggio delle macchine sono per la maggior parte recuperabili, sia previo ricondizionamento che previa rifusione quali rottame.

La rimozione delle torri e degli aerogeneratori comporta tempi ristrettissimi e impatti limitati all'esercizio del parco. Le pale, una volta smontate, vengono posizionate tramite apposita gru su autoarticolati in maniera tale da poter provvedere al trasporto presso il costruttore per il loro ricondizionamento e il successivo riutilizzo.

L'insieme delle fasi di smantellamento delle strutture fuori terra si stima che possa comportare tempi prossimi ai 5 giorni per torre.

La sola rimozione delle strutture di fondazione richiede interventi onerosi sulla cui opportunità incide in maniera determinante la successiva destinazione d'uso dell'area.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 172 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Una procedura semplificata di smantellamento prevede lo smontaggio del tubolare fissato alla fondazione con bulloneria speciale e la successiva ricopertura con terra della porzione di forma circolare di diametro di circa 4 m, ad una profondità di oltre 1 m rispetto al piano del terreno circostante, per il ripristino della conformazione originaria, compresa piantumazione di erba e vegetazione presente ai margini dell'area. In tale modo il plinto di fondazione rimane interrato a oltre un metro di profondità, consentendo tutte le normali operazioni superficiali compatibili con la destinazione d'uso dell'area.

Al termine della vita utile dell'impianto, il parco eolico potrebbe essere "rimodernato", ovvero, dopo una verifica dell'integrità dei piloni di fondazione, si potrebbe procedere alla sostituzione integrale delle sole turbine.

Verificata la compatibilità e la resistenza delle fondazioni esistenti, si potrebbe procedere allo smantellamento delle torri eoliche, preservandone le fondazioni che verrebbero utilizzate per nuove turbine. In tal modo la vita utile della centrale potrebbe essere prolungata per un arco di tempo molto superiore a 25 anni.

7.4. IMPATTO SUL PAESAGGIO, IMPATTO VISIVO

Il paesaggio è un sistema naturale e antropico definito nello spazio con una sua dinamica nel tempo.

In termini temporali il paesaggio è determinato da un mutamento subito nel tempo e ne è misura il grado di antropizzazione del territorio.

La sovrapposizione di interventi conferisce all'area di progetto un aspetto, non omogeneo, tipico di aree agricole vicine a centri abitati, con una stratificazione degli interventi dell'uomo sul territorio.

Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente in relazione alla topografia e all'antropizzazione del territorio.

L'impatto visivo è un problema di percezione e integrazione complessiva nel paesaggio; esso diminuisce allontanandosi dall'area di intervento.

L'elemento più rilevante ai fini della valutazione di compatibilità paesaggistica di un impianto eolico è costituito, per ovvi motivi dimensionali, dall'inserimento degli aerogeneratori. Si tenga conto però che aumentare la taglia delle macchine potrebbe ridurre, a parità di potenza globale installata, l'impatto visivo derivante dall'installazione di un numero maggiore di aerogeneratori con minor potenza.

Negli ultimi anni i costruttori di aerogeneratori hanno tenuto in debita considerazione l'estetica dei loro prodotti, ponendo particolare attenzione nella scelta di forma e colore delle componenti principali delle macchine, in associazione all'uso dei materiali per evitare effetti di riflessione della luce da parte delle superfici metalliche.

Anche il colore delle torri eoliche ha una forte influenza riguardo alla visibilità dell'impianto e al suo inserimento nel paesaggio, alcuni colori possono aumentare le caratteristiche di contrasto della torre eolica rispetto allo sfondo.

Il paesaggio costituisce l'elemento ambientale più difficile da definire e valutare, a causa delle caratteristiche intrinseche di soggettività che il giudizio di ogni osservatore possiede.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 173 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

La realtà fisica può essere considerata unica, ma i paesaggi sono innumerevoli, poiché, nonostante esistano visioni comuni, ogni territorio è diverso a seconda degli occhi che lo guardano.

Comunque, pur riconoscendo l'importanza della componente soggettiva che pervade tutta la percezione, è possibile descrivere un paesaggio in termini oggettivi, se lo intendiamo come l'espressione spaziale e visiva dell'ambiente.

Il paesaggio sarà dunque inteso come risorsa oggettiva valutabile attraverso valori estetici e ambientali.

L'installazione di un impianto eolico all'interno di una zona naturale più o meno antropizzata richiede analisi dettagliate sulla qualità e soprattutto, sulla vulnerabilità degli elementi che costituiscono il paesaggio di fronte all'attuazione del progetto.

I risultati delle analisi è sintetizzato in una variabile di più facile comprensione, detta capacità di accoglienza, che indica la capacità massima del territorio di tollerare, da un punto di vista paesaggistico, l'installazione prevista.

L'analisi dell'impatto visivo del progetto dovrà tener conto dell'equilibrio proprio del paesaggio in cui si colloca l'impianto eolico e dei possibili degradi o alterazioni del panorama in relazione ai diversi ambiti visivi.

Potranno essere effettuati interventi con piantumazioni arboree che limitino la visibilità delle torri eoliche, in particolare nei punti di vista più sensibili, strade di percorrenza, centri abitati.

Saranno altresì installate delle pale e dei pali tubolari, utilizzare vernici antiriflettenti con tonalità cromatiche neutre, così come tutti i cavidotti in media e bassa tensione siano completamente interrati e l'area di cantiere opportunamente ripristinata.

Lo Studio dell'Impatto visivo sarà particolarmente focalizzato sull'area di Interesse ovvero in un **intorno di 10 km** dell'impianto, con la ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali da D.Lgs. n. 42/2004. Tale distanza, è coerente con quanto previsto dalle **Linee Guida Nazionali (punto 3, paragrafo 3.1 dell'allegato 4 al DM Sviluppo Economico 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili)** che suggeriscono come area di indagine per l'impatto visivo un'area che si estende fino a 50 m l'altezza massima del sistema torre più rotore.

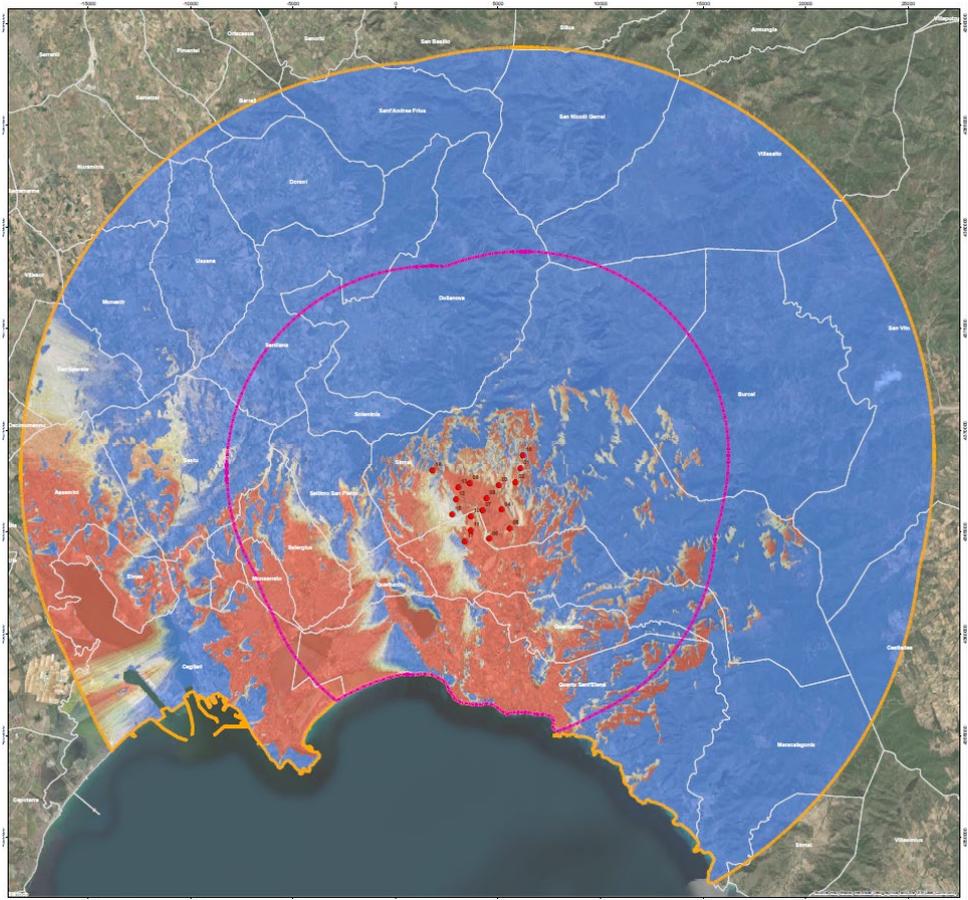


Figura 46 - Mappa dell'intervisibilità degli aerogeneratori

Come si evince dalla carta dell'intervisibilità degli aerogeneratori, grazie alla particolare orografia del territorio, il bacino visuale è ristretto, andando ad interessare in maniera limitata aree tutelate; tra l'altro l'aumento dell'impatto visivo sul territorio, rispetto agli ulteriori parchi eolici in autorizzazione considerati, riguarda un'area ancor più ristretta.

Si evidenzia inoltre come la posizione scelta degli aerogeneratori rispetto ai beni presenti nel buffer individuato è tale da non comprometterne la fruizione e la loro tutela, in quanto non ricade in alcun vincolo tale da renderlo incompatibile e si sono rispettate le fasce di rispetto imposte.

L'andamento altimetrico del suolo è un elemento di fondamentale importanza nelle scelte localizzative degli aerogeneratori. La scelta della posizione degli aerogeneratori fa sì che l'impianto appaia come elemento inferiore, non dominante e quindi più accettabile da un punto di vista percettivo in modo tale da non generare disturbo visivo piuttosto che integrazione con il territorio circostante. Infatti la conformazione orografica del suolo, grazie a zone collinari sparse, mitiga la visibilità del parco.

Come evidenziato dai fotoinserimenti di seguito riportati, è possibile valutare come non critica la presenza degli aerogeneratori rispetto al contesto territoriale, considerando anche l'effetto cumulato attualmente nullo (ma già valutato in via del tutto cautelativa per la presenza di altri impianti eolici in iter autorizzativo) grazie

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

alle ampie vedute, tenendo conto anche della distanza reciproca degli aerogeneratori. La particolare conformazione orografica del territorio permette di mantenere una chiara lettura degli elementi caratteristici tanto che il paesaggio è capace di assorbire in modo coerente gli elementi progettuali che sovente possono essere integrati con tutti i segni, gli elementi e le trame che disegnano il paesaggio.

Alla luce di quanto fin qui esposto, si può quantificare l'impatto visivo del parco eolico come medio-basso, in relazione al fatto che, la visibilità delle pale è limitata ha una porzione ristretta dell'area vasta.

Fase di esercizio

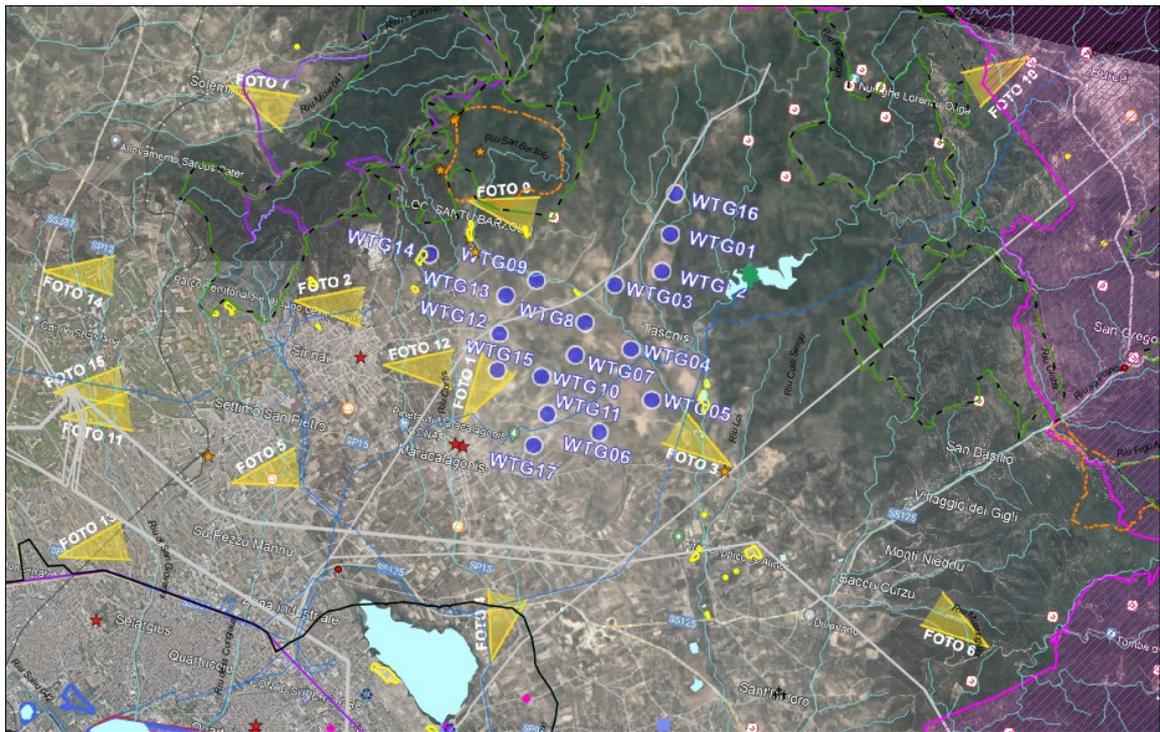
L'impatto che si ha in fase di esercizio è dovuto alla presenza stessa degli aerogeneratori il cui disturbo è dato dall'altezza, dal colore, dal contrasto col paesaggio circostante, ecc. Per ciò che concerne l'altezza va osservato che la scelta ricade su torri alte per sfruttare una velocità medio-alta del vento e per evitare interferenze tra l'impianto e le essenze arboree, il cui abbattimento creerebbe un impatto di gran lunga maggiore.

L'impatto visivo è un problema di percezione e di integrazione complessiva nel paesaggio; comunque è stato possibile ridurre al minimo gli effetti visivi sgradevoli assicurando una debita distanza tra l'impianto e gli insediamenti abitativi.

La difficoltà di osservare l'impianto eolico per intero ed il fatto che la viabilità a servizio dell'impianto stesso sia quasi del tutto costituita da quella esistente costituisce un **impatto basso**.

Foto inserimenti

I punti di presa sono stati scelti tra i principali itinerari visuali quali strade panoramiche, strade a valenza paesaggistica e viabilità principale, oltre che punti che rivestono importanza dal punto di vista paesaggistico, beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/04 e centri urbani.



LEGENDA PPR

- PPR06 - Zone di protezione speciale
- Zone umide costiere
- PPR06 - Siti di interesse comunitario
- PPR06 - Sistema regionale parchi, riserve, e monumenti naturali
- PPR06 - Scavi
- PPR06 - Saline
- PPR06 - Parchi e aree protette nazionali l.q.n. 394/91
- PPR06 - Oasi permanenti di protezione faunistica
- PPR06 - Monumenti naturali istituiti dalla L.R. 31/89
- PPR06 - Linee elettriche
- PPR06 - Linea costa
- PPR06 - Limiti amministrativi comunali
- PPR06 - Grotte e caverne
- PPR06 - Grandi Aree Industriali (rev)
- PPR06 - Grandi Aree Industriali
- PPR06 - Grandi Aree Industriali D.G.R. n 16/24 del 28/03/2017
- PPR06 - Fiumi torrenti e altri corsi d'acqua (Elementi areali)
- PPR06 - Fiumi torrenti e altri corsi d'acqua (Elementi lineari)
- PPR06 - Fascia costiera poligonale su DBG_T_10K_22_V02
- PPR06 - Discariche
- PPR06 - Depuratori
- PPR06 - Condotta idrica
- PPR06 - Centrale elettrica
- PPR06 - Aree delle saline storiche
- PPR06 - Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.
- PPR06 - Aree della organizzazione mineraria
- PPR06 - Aree minerarie dismesse
- PPR06 - Aree di notevole interesse faunistico
- PPR06 - Aree di notevole interesse botanico-fiteogeografico
- PPR06 - Aree interessate da impianti eolici
- PPR06 - Aree gestione speciale ente foreste
- PPR06 - Alberi monumentali

Figura 47 - Individuazione dei punti di presa fotografica rispetto agli elementi sensibili second PPR

Come si potrà constatare dai fotoinserti di seguito riportati, l'impatto visivo tende a diminuire drasticamente con l'aumentare delle distanze diventando minimo già a circa 5 km dall'impianto. Per quanto riguarda lo studio dell'impatto visivo cumulativo si faccia riferimento all'elaborato SIN-AMB-REL-073_00-Studio dei potenziali impatti cumulativi.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

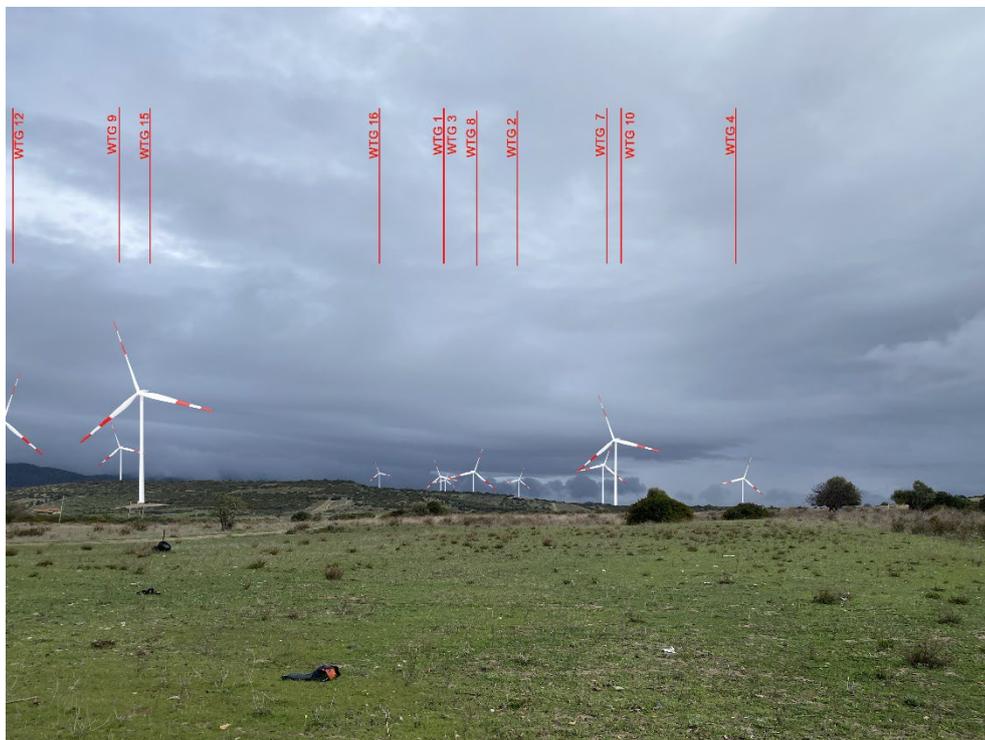
È importante evidenziare che in taluni casi, le dimensioni delle torri eoliche sono state volutamente sovradimensionate al fine di poter cautelativamente valutarne un'interferenza maggiore, così da dimostrarne comunque il basso impatto visivo.

PUNTO DI PRESA FOTOGRAFICA	PUNTO DI INTERESSE INDIVIDUATO DAL PPTR
1	Centro abitato di Maracalagonis
2	Centro abitato di Sinnai + Area gestione speciale ente forestale Campidano art.143
3	Ruderi di un edificio monumentale - Sirigraxiu + Area attenzione fascia 150m RIU LOI
4	Territori nella fascia di 300m dal Lago Simbirizzi
5	Centro urbano Settimo San Pietro - Zona panoramica di Cuccuru Nuraxi
6	Nurghe sa Corti 'e sa Perda + Area attenzione fascia 150m Riu Lumaxy
7	Centro abitato Soleminis
8	Territorio costiero fascia 300 m
9	ZSC Riu S. Barzolu + Area attenzione fascia 150m Riu San Barzalu + Nuraghe Conca Santinta
10	Area attenzione fascia 150m RIU di Corongiu + ZPS Monte dei Sette Fratelli
11	Area sottostazione Elettrica
12	Centro urbano Sinnai
13	Strada Provinciale 93
14	Strada comunale "Su Padru"
15	Stazione Elettrica Terna del comune di Selargius

Stato di fatto – Punto di presa fotografica 1

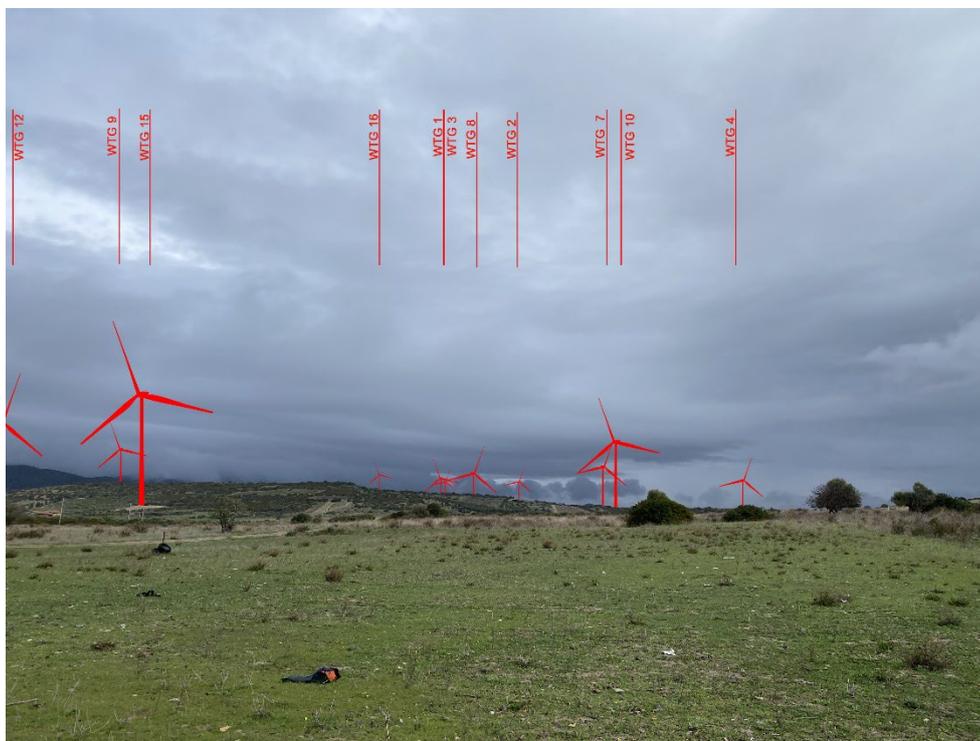


Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 1



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 1



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Stato di fatto – Punto di presa fotografica 2



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 2



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 2



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 3



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 3



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 3



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 4



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 4



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 4



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 5



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 5



Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 5



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 6



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 6



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 6



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 7



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 7



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Stato di fatto – Punto di presa fotografica 8



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 8



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 8



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Stato di fatto – Punto di presa fotografica 9



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 9



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Stato di fatto – Punto di presa fotografica 10



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 10



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 11

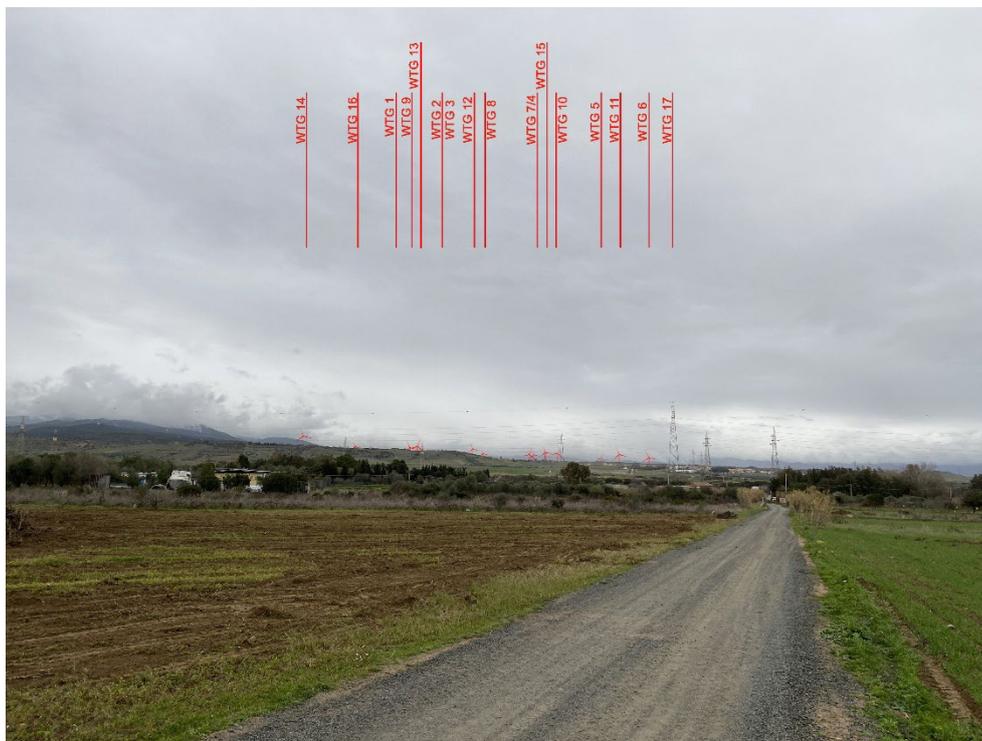


Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 11



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 11



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 12



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 12



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 12



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Stato di fatto – Punto di presa fotografica 13



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 13



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 13



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 14



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 14



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Rendering di progetto a falsi colori - Punto di presa fotografica 14



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 15



Rendering di progetto - Punto di presa fotografica 15



Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

7.5. AMBIENTE BIOLOGICO

7.5.1. Impatto su flora e vegetazione

Per quanto riguarda gli effetti sulla flora e sulla fauna occorre distinguere la fase di costruzione dalla fase di esercizio.

Il territorio in cui ricade il parco eolico è caratterizzato da un mosaico costituito prevalentemente da sistemi agricoli complessi e con colture di tipo estensivo come seminativi si alternano a prati dovuti al riposo temporaneo, con limitate aree a vigneti (spesso consociati ad uliveti) e praterie, identificati nello studio degli habitat effettuato.

Le colture agrarie associate alle attività pastorali sono legate soprattutto alle arature saltuarie per la cosiddetta pulizia del pascolo finalizzata all'eliminazione degli arbusti o specie erbacee poco appetibili (*Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Thapsia garganica*, *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Pteridium aquilinum*) e arbusti spinosi in genere (*Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*) per ottenere una migliore produzione erbacea. La flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni a seconda dell'altitudine e dei trattamenti culturali. Le colture cerealicole, sono concentrate quasi esclusivamente nelle aree pianeggianti. Accanto alle colture erbacee ed ai pascoli sono presenti piccoli appezzamenti di vigneti, di oliveti e altre colture arboree di minima estensione che non possono, alla scala data, essere discriminati. Si hanno le seguenti tipologie principali:

- Prati pascolo arati e sfalciati saltuariamente;
- Prati pascolo regolarmente sfalciati (medicai, erbai autunno-vernini);
- Colture a cereali a sviluppo invernale-primaverile (frumento, orzo, mais).

Nelle aree caratterizzate da prati si possono individuare Specie molto comuni in questa tipologia di vegetazione segetale sono *B. madritensis*, *B. hordeaceus*, *Aegilops sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Haynaldia villosa*, *Hordeum murinum*, *Lamarckia aurea*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Trifolium sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Stellaria media*, *Linum strictum*, *Ammoides pusilla*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Verbascum pulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis sp. pl.*, *Urtica sp. pl.*, *Echium plantagineum*. La composizione floristica è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, oltre che dalle condizioni ecologiche complessive. Ad esse si accompagnano spesso specie esotiche infestanti come *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*. Si sviluppano soprattutto come stadi pionieri nella vegetazione di post-coltura di cereali o delle aree sarchiate di colture varie ed evolvono verso asfodeleti o carlineti a *Carlina corymbosa*. Si possono avere specie molto appariscenti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylis gummifera*, *Hedysarum coronarium*) che in determinati periodi imprimono la nota dominante al paesaggio. Per la loro rappresentazione cartografica sono stati assimilati a formazioni di 38.1 (anche perché non sempre esiste una sostanziale specificità floristica e sono soggetti a repentini cambiamenti in relazione alle diverse colture e lavorazioni praticate nel passato o all'attualità). (Fonte: Il sistema carta della Natura della Sardegna)

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 205 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Dal confronto cartografico effettuato con la carta della natura si evince come gli aerogeneratori non riguardano aree di particolare valore ecologico, inoltre dall'analisi degli habitat si evince che l'impianto è al di fuori da habitat di interesse comunitario o prioritari.

Dal confronto con la Carta della Natura (fonte ISPRA) si evince che gli habitat di interesse comunitario in allegato I della Direttiva 92/43/CE individuati nel territorio della Regione Sardegna più vicini al parco sono:

- **45.317 – “Leccete sarde” che dista circa 330 m dall’aerogeneratore più vicino**
- **31.75 – “Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi” che dista circa 1,7 Km dall’aerogeneratore più vicino**
- **62.11 – “Rupi mediterranei” che dista circa 2.2 Km dall’aerogeneratore più vicino**

In termini di CONSERVAZIONE E GESTIONE, il livello di conservazione è altamente variabile a seconda delle condizioni stazionali e del livello di pascolamento o di altri fattori di disturbo, mentre in termini gestionali è opportuno evitare le regimazioni idrauliche e le modificazioni dei regimi idraulici dei corpi idrici al fine di mantenere le cicliche variazioni dei livelli della falda e le periodiche inondazioni. In tal senso l'intervento, essendo così distante dagli habitat garantisce la possibilità di mantenere le cicliche variazioni dei livelli della falda e le periodiche inondazioni, pertanto non determina nessun impatto.

I campi coltivati risulterebbero interessati dai complessivi 10 aerogeneratori. Le aree coltivate interessate dall'impianto non accuserebbero impatti negativi. Infatti, uno studio pluriennale condotto dal Professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della Iowa State University, Gene Takle ha valutato i benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici (Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm, 2016). Tale studio ha evidenziato che le grandi turbine eoliche, durante il loro funzionamento, con la creazione di turbolenze dell'aria indotte dalla loro rotazione, possono aiutare la crescita delle piante, agendo su variabili come concentrazione di CO₂, temperatura al suolo oltre ad altri benefici effetti. Takle e il suo team di ricerca ha installato torri anemometriche e postazioni meteorologiche in prossimità di parchi eolici tra le cittadine di Radcliffe e Colo, con le quali ha monitorato i principali parametri anemometrici e meteorologici nel periodo dal 2010 al 2013, quali velocità e direzione del vento, turbolenza, temperatura e umidità dell'aria, precipitazioni.

Un monitoraggio effettuato con l'obiettivo di cercare di descrivere il rapporto ed i riflessi della turbolenza creata dalle turbine eoliche e le condizioni al suolo, dove sono praticate le coltivazioni agricole.

L'elaborazione dei dati raccolti evidenzerebbe che l'effetto del funzionamento degli aerogeneratori determinerebbe al suolo, intorno alle colture, circa mezzo grado più fresco durante il giorno e mezzo grado più caldo durante la notte. Dalla valutazione del nuovo contesto microclimatico, sarebbero favorite in particolare le coltivazioni di mais e soia. La rotazione dei grandi aerogeneratori provoca infatti una

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 206 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

miscelazione dell'aria a differenti altezze nei bassi strati atmosferici, fino a 100 m ed oltre dal piano di campagna, producendo anche il benefico effetto di contribuire ad asciugare la superficie fogliare delle colture, minimizzando la formazione di funghi nocivi e muffe sulle colture stesse. Lo studio evidenzerebbe poi un miglioramento del processo fotosintetico, rendendo disponibile per le colture una maggiore quantità di CO₂.

Pertanto, non si prevedono impatti negativi sulle colture in prossimità delle torri.

Fase di costruzione

Le principali azioni che possono alterare l'elemento vegetale, durante la fase di costruzione dell'impianto sono:

- asportazione di copertura vegetale.
- all'emissione di gas combustibili (legati esclusivamente al traffico indotto)
- all'emissione di polveri derivanti dalle operazioni di scavo e movimentazione terra.

Gli effetti di tale impatto sono circoscritti all'area di dettaglio e più in particolare alla porzione di territorio occupato dagli edifici, impianti e aree di stoccaggio del materiale, alle aree di lavoro necessarie nella fase di cantiere.

Lo scotico dello strato di suolo organico dello spessore indicativo di 100 - 150 mm, avverrà su tutta l'area destinata all'attività di cantiere e su tutta la superficie occupata dall'impianto. Tale suolo, costituisce una risorsa preziosa e riutilizzabile. Una parte del suolo rimosso sarà stoccata all'interno del cantiere in strati di spessore modesto (non oltre i 2 metri) e successivamente reimpiegata nella stessa area per il ripristino dello strato colturale nelle aree destinate a verde alberato al fine di ristabilire le condizioni preesistenti di fertilità potenziali. Eventuali residui verranno depositati in accordo con l'autorità locale annullando o riducendo l'impatto.

Gli impatti legati all'emissioni di gas combustibili e polveri, trattandosi di un'area relativamente antropizzata ed interessata e la temporaneità del cantiere, e considerando anche la bassa naturalità e biodiversità, si ritiene che in fase di cantiere possano essere ritenuti non significativi.

La viabilità di cantiere, comprensiva delle piazzole e raccordi temporanei, ove non più necessaria, sarà dismessa e ripristinato il suolo allo stato ante operam. La viabilità di cantiere che sarà utilizzata anche in fase di esercizio, sarà ridimensionata alla larghezza di 3 metri, per permettere ai mezzi di servizio l'accesso alle torri in modo da ridurre l'impatto con l'elemento vegetale.

Qualora presenti si provvederà a proteggere le eventuali piante arboree ed arbustive presenti ai margini dei tracciati. Nel caso in fase di cantiere sia necessario l'abbattimento di piante arbustive o arboree di origine spontanea, si provvederà alla messa dimora di piante della stessa specie;

Relativamente ai vigneti presenti nelle aree di cantiere, gli stessi saranno espantati e reimpiantati in corrispondenza delle aree adiacenti o limitrofe.

In merito alla realizzazione di alcune parti di cavidotto tramite TOC per gli attraversamenti interrati, si fa presente che come riportato nell'elaborato "SIN-CIV-TAV-022_00-Studio degli attraversamenti" ed in particolare dalle ortofoto contenute, si evidenzia come i punti di ingresso e uscita della TOC avvenga in aree

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 207 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

agricole o su strade o piste a distanze opportune dai canali. Si fa notare che l'utilizzo della TOC è previsto proprio per limitare le interferenze con il paesaggio e con il sistema ambientale e idrografico. Si ritiene pertanto l'utilizzo di tale tecnica rispettoso dell'ambiente e idoneo a ridurre gli impatti con il sistema idrografico e vegetazionale.

Fase di esercizio

La perdita di manto vegetale sarà limitata all'occupazione di superfici unicamente nella zona in cui sono posizionati gli aerogeneratori e le aree delle piazzole. La sottrazione di terreno coltivabile, causata dalla realizzazione dei WTG e delle relative piazzole di esercizio, sarà pari a circa 2,8 ha, sulla restante superficie non ci saranno limitazioni all'effettuazione delle operazioni colturali necessarie allo svolgimento delle attività agricole, in quanto le fondazioni saranno posizionate almeno 1,5 m al di sotto del piano di campagna, garantendo almeno 1,5 m di franco di coltivazione. Per ciò che concerne le piste di accesso di nuova realizzazione, si occuperà un'area di circa 4,2 Ha di terreno; pertanto, non si sottrarrà terreno con presenze floristiche di rilievo.

Una volta che l'impianto Eolico sarà in funzione, tutte le attività di controllo e di manutenzione, saranno svolte esclusivamente sulla superficie delle strade di servizio e sulle piazzole. Le piazzole temporanee di deposito ovvero le aree lasciate libere per effettuare il montaggio degli aerogeneratori saranno destinate alle attività precedenti l'intervento.

L'impatto sarà pertanto basso.

7.5.2. Impatto sulla fauna ed ecosistemi

Attualmente la fauna vertebrata sarda risulta costituita da 9 specie di anfibi (5 Urodeli e 4 Anuri); 20 specie di rettili (1 Emide, 3 Testudinidi, 1 Chelonide, 3 Geconiidi, 1 Camaleontide, 6 Lacertidi, 2 Scincidi e 5 Colubridi); 152 specie di uccelli (2 Podicipediformi, 3 Procellariiformi, 2 Pelicaniformi, 9 Ciconiformi, 1 Fenicotteriforme, 9 Anseriformi, 10 Accipitriformi, 5 Falconiformi, 4 Galliformi, 6 Gruiformi, 13 Caradriformi, 4 Columbiformi, 1 Psittaciforme, 2 Cuculiformi, 4 Strigiformi, 1 Caprimulgiforme, 3 Apodiformi, 4 Coraciformi, 3 Piciformi e 65 Passeriformi); 21 specie di mammiferi (3 Insettivori, 19 Chiroteri, 2 Lagomorfi, 7 Roditori, 4 Carnivori e 4 Ungulati).

Delle 219 specie di vertebrati terrestri riproducentesi nell'Isola, 117, pari al 53% del totale, sono comprese tra quelle minacciate di estinzione, vulnerabili, rare e/o a status indeterminato o insufficientemente conosciuto.

Fase di costruzione

Le interazioni dell'impianto con la fauna sono legate all'occupazione del territorio (compreso movimenti e sosta dei macchinari e del personale del cantiere) e ai possibili disturbi (rumore, polveri) prodotti dalla realizzazione dell'impianto.

È possibile che la realizzazione dei lavori provochi l'allontanamento di alcune specie più sensibili che, però, tenderanno a far ritorno al cessare dei lavori. I potenziali effetti negativi sono quindi da ritenersi lievi e reversibili nel breve-medio periodo. Il disturbo dovuto ai mezzi meccanici utilizzati non è di molto maggiore a

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 208 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

quello delle macchine operatrici agricole a cui la fauna è ampiamente abituata. A questo si aggiunge che il tempo previsto per la realizzazione dell'impianto è complessivamente ridotto e limitato.

L'occupazione del territorio è di bassa entità e non condizionerà l'attuale situazione degli ecosistemi in quanto si tratta di effetti limitati alle zone strettamente contigue all'impianto e prettamente e legate alle fasi di cantiere.

L'impatto risulterà pertanto di lieve entità e comunque compatibile.

Fase di esercizio

Per la produzione di energia eolica l'impatto che può avere la fauna è quello che si può registrare in primo luogo sull'avifauna, si specifica che nessun aerogeneratore interessa direttamente aree IBA o aree di particolare interesse ecologico per la fauna; La WTG 14 dista circa 80 m dall'area IBA 186 – Monte dei sette fratelli e Sarrabus pertanto sarà avviata la procedura di screening di VINCA.

L'impatto è di tipo indiretto, ossia dovuto al disturbo e alla modificazione o perdita degli habitat.

La fauna può subire inoltre altri tipi di impatti: aumento del livello del rumore; creazione di uno spazio non utilizzabile.

Per quanto riguarda il disturbo, il rumore, si può tranquillamente affermare che la fauna selvatica stanziale, nella quasi sua totalità, si abitua rapidamente a rumori o movimenti, soprattutto se continui e senza bruschi cambiamenti in intensità e direzione. È opportuno precisare, inoltre, che molte delle specie presenti nell'area sono estremamente adattabili alle situazioni fortemente antropizzate tanto da trovarsi spesso nelle periferie urbane se non, addirittura, nei centri abitati. Inoltre, si rileva quanto emerso dalle simulazioni sul rumore e cioè il non eccessivo incremento dei livelli acustici attualmente rilevabili nell'area. Inoltre, il sito non è popolato da specie tutelate. Come già indicato, l'occupazione del territorio è di bassa entità e non condizionerà l'attuale situazione degli ecosistemi.

a) Impatti sull'avifauna

L'avifauna può subire tre tipi di effetti da questo tipo di impianti: l'aumento del livello del rumore, la creazione di uno spazio non utilizzabile, "vuoto" (denominato effetto spaventapasseri), ed il rischio di morte per collisione con le pale in movimento.

1) Livello del rumore

Come si è visto nello studio del livello del rumore, questi aerogeneratori provocano un rumore limitato al loro intorno prossimo e che diminuisce rapidamente all'aumentare della distanza. Va inoltre segnalato che in altri impianti si è constatato un perfetto adattamento dell'avifauna al rumore generato dagli impianti eolici, indicando che questo effetto è assolutamente trascurabile. Il tipo di aerogeneratori che si intende installare è estremamente avanzato. La scelta delle tre pale, rispetto agli aerogeneratori monopala o agli aerogeneratori bipala, è dettata, oltre che da una maggiore efficienza, dalla drastica riduzione delle emissioni di rumore generate da questa configurazione del rotore.

2) Creazione dello spazio vuoto, o effetto spaventapasseri

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 209 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

In relazione all'effetto spaventapasseri, per quello che si sa degli impianti in funzione in altre zone d'Europa, esiste una tendenza dell'avifauna ad abituarsi alla presenza degli aerogeneratori, fino al punto di trovare comunità di uccelli che vivono e si riproducono all'interno della zona degli impianti.

Allo stesso modo non è stato rilevato un effetto spaventapasseri per uccelli che occupano areali di dimensioni maggiori. Questi uccelli non sono turbati dalla presenza di aerogeneratori e tendono a frequentare senza modificazioni di comportamento i dintorni dell'impianto, fino ad attraversarlo passando tra due aerogeneratori.

Circa il possibile effetto sui percorsi migratori, i primi studi effettuati nella zona dello stretto di Gibilterra, dove sono presenti numerosi impianti eolici, hanno dato risultati non proprio soddisfacenti. A distanza di anni però si è notato una drastica diminuzione degli impatti dei migratori con le pale, grazie a moderate deviazioni sul percorso abituale, anche solo di poche centinaia di metri.

3) Rischio di morte per collisione

Con la distanza minima tra gli aerogeneratori che si aggira intorno ai 650 metri, il rischio d'impatto degli uccelli con le pale è praticamente nullo.

A questo proposito va anche detto che i già citati studi condotti sul campo da università e studi privati, dalla Commissione per l'Energia della Comunità Europea, dalla EWEA statunitense, mostrano che in generale gli uccelli evitano la collisione con le pale, con l'eccezione di alcuni comportamenti come la fase di caccia dei rapaci. Questi studi inoltre dimostrano, al contrario di ciò che si crede, che raramente i migratori notturni impattano con le pale.

Diversi studi condotti in Spagna (Lekuona Sánchez, 2001; Luke e Hosmer, 1994; Marti, 1994; Marti Montes, 1995), in Gran Bretagna (Still et al., 1996), in Olanda (Musters et al., 1996), in Belgio, e in California (Anderson et al., 1998 e 2000; BioSystems Analysis, Inc., 1990, California Energy Commission, 1989, Erickson et al., 2001), hanno dimostrato che le morti per collisione sono alquanto frequenti, soprattutto sulle pale in movimento e per uccelli di grandi dimensioni come rapaci, anatidi e ardeidi e comunque su impianti differenti per tipologia costruttiva e per dimensione.

Gli impianti realizzati in corrispondenza di praterie montane risultano essere fonte di rischio soprattutto per rapaci e per specie rare (Magrini, 2001).

Uno studio della BirdLife International (Langston e Pullan, 2002), commissionato dal Consiglio d'Europa, mette in luce l'elevato rischio di collisione nelle aree ad elevata concentrazione di uccelli soprattutto a carico di rapaci, migratori e specie a bassa produttività annuale ed una maturità sessuale raggiunta dopo il primo anno. La probabilità di collisioni aumenta all'aumentare del numero degli aerogeneratori e delle superficie occupata, mentre pare dimostrato che piccoli impianti, al di sotto dei 5 generatori, non comportino rischi significativi di collisione per l'avifauna (cfr. ad es. Meek et al., 1993).

Il rischio per l'avifauna sembra aumentare nelle ore notturne e con condizioni di maltempo o comunque di scarsa visibilità (Mejias et al., 2002, Hanowski e Hawrot, 1998).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Due studi europei (Janss, 2000; Winkelman, 1992 ab, 1994), hanno dimostrato un tasso di mortalità per collisioni pari a 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno, altri studi hanno stimato (Lekuona Sánchez, 2001) tassi di mortalità estremamente più alti, da 0,2 a 8,3 uccelli/generatore/anno.

Altro dato che emerge da alcune ricerche indica che il tasso di mortalità sembra aumentare in prossimità delle zone umide (Strickland et al., 1999), spiegabile in quanto qui è maggiore la densità di individui sia nidificanti, sia di passo, e dall'interno verso la costa (Everaert et al, 2002), spiegabile dal fatto che spesso le linee di costa corrispondono a rotte migratorie.

Uno studio (Ferrer, 2002) ha evidenziato come le perdite di individui adulti hanno effetti negativi sul mantenimento delle popolazioni (soprattutto se costituite da un numero limitato di individui) soprattutto nel medio e lungo periodo, in quanto vanno a limitare le capacità riproduttive della specie.

Anche i piccoli uccelli sono esposti ai rischi di collisione, ma gli studi sono alquanto contraddittori. Per esempio, per i passeriformi, se da un lato sono stati rilevati elevati casi di mortalità in queste specie (cfr. ad es. Erickson et al., 2001; Lekuona Sánchez, 2001; Strickland et al., 1998 e 1999), altri studi hanno evidenziato assenza di casi di mortalità per collisione (ad es. DH Ecological Consultancy, 2000), ma il verificarsi di fenomeni di diminuzione di densità di specie.

Gli uccelli sono in grado di ben percepire la presenza dell'ostacolo in movimento ed in particolar modo i rapaci risentono delle perturbazioni dell'aria generata dalle pale eoliche e per questo si tengono ad una certa distanza dal fronte delle pale e ad una distanza ancora maggiore dalla parte opposta. In corrispondenza della perturbazione prodotta dall'incontro del vento con le pale gli uccelli innalzano la quota di volo e comunque si mantengono all'incirca al margine esterno del campo di flusso perturbato, evitando accuratamente di entrare in esso.

Altra causa di diminuzione delle collisioni è data dal fatto che le moderne torri sono realizzate da strutture tubolari, le quali non offrono possibilità di nidificazione, diversamente da quelle costituite da tralicci.

Gli uccelli, quindi, sono dotati generalmente di capacità tali da permettergli di evitare la collisione sia con le strutture fisse sia con quelle in movimento, modificando le traiettorie di volo, sempre che le strutture siano ben visibili e non presentino superfici tali da provocare fenomeni di riflessione in grado di alterare la corretta percezione degli ostacoli.

Elemento da considerare per una migliore valutazione dei rischi di collisione è quello del comportamento degli uccelli al variare della ventosità.

L'avifauna è maggiormente attiva in giornate di calma e con ventosità bassa, tale da permettergli di svolgere agevolmente le varie attività quotidiane. In giornate eccessivamente ventilate l'attività tende a diminuire fino a cessare per alcune specie di uccelli. Contemporaneamente la quota di volo diminuisce con l'incremento della velocità del vento.

Il regime di funzionamento degli aerogeneratori è strettamente dipendente dalla ventosità. Questi funzionano a un maggior regime di giri man mano che aumenta la ventosità, ma a ventosità quasi nulla o eccessiva, gli aerogeneratori cessano l'attività.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 211 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Da quanto detto si può facilmente intuire che nelle giornate di calma o di ventosità scarsa, così come in quelle di ventosità molto alta, i rischi di collisione dell'avifauna è praticamente nullo.

La velocità di rotazione delle pale è sicuramente un fattore da considerare per meglio valutare i rischi di collisione per l'avifauna. Il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altre tipologie, per la difficoltà di percezione del movimento (Hodos et al., 2000). L'impianto in questione essendo costituito da aerogeneratori di grandi dimensioni, presenta velocità di rotazione alquanto basse; quindi, le pale in movimento dovrebbero essere ben visibili da parte degli uccelli.

La disposizione delle torri, nonché l'ideale distanza minima fra di esse, va a ridurre e limitare la possibilità di collisioni in quanto non viene creato un vero effetto barriera.

La realizzazione e soprattutto il funzionamento dell'impianto eolico non avrà un impatto particolarmente significativo sulla popolazione delle specie animali più sensibili presenti nell'area.

Vista la vicinanza di alcune torri con l'area I.B.A. su detta, è stato elaborato lo Screening di Vinca consultabile dall'elaborato "SIN-AMB-REL-080_00-Screening di Vinca" nel quale sono indicate le modalità operative che saranno adoperate al fine di mitigare l'impatto.

Collisione con gli elettrodotti aerei ed elettrocuzione

Il progetto in questione non prevede la creazione di elettrodotti aerei, ma il generatore sarà collegato alla sottostazione di scambio tramite un cavidotto interrato, per questo l'impatto sull'avifauna dovuto a collisione con elettrodotti e ad elettrocuzione è da ritenersi nullo.

Disturbo alle specie nidificanti

La realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico, sembra ormai dimostrato che porti ad una rarefazione della nidificazione degli uccelli nel sito.

L'impianto di progetto verrà realizzato in un'area agricola omogenea, quindi in un'area in cui la nidificazione è molto rara, non possedendo habitat idonei come siepi, alberi isolati o in gruppo e incolti, di conseguenza il disturbo dell'impianto sulla possibilità di nidificazione nel sito è da ritenersi poco significativo.

Impatto sulle specie migratrici

Realizzare un impianto eolico lungo una delle vie preferenziali di migrazione significa certamente aumentare il rischio di collisione degli uccelli con le pale eoliche.

I rapaci si muovono maggiormente lungo le dorsali con affioramenti rocciosi in quanto qui si creano correnti ascensionali che questa categoria è in grado di meglio sfruttare. Le specie acquatiche invece seguono generalmente la fascia costiera e il corso dei principali fiumi, mentre sulle piccole isole i migratori notturni tendono a sostare in numero elevato.

Da ciò si deduce che l'area d'intervento non è da ritenersi di particolare importanza ai fini della migrazione, di conseguenza l'impianto non dovrebbe comportare impatti significativi su questa attività.

Interferenze con i Chiropteri

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 212 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Un gruppo di animali che potrebbe essere disturbato dall'impianto eolico è quello dei chiroterri. L'area d'intervento è però poco interessata dalla presenza di questi animali, in quanto non esistono le nicchie ecologiche che possono ospitarli (grotte, anfratti, ecc..). L'impianto non interagisce con le popolazioni di insetti presenti nella zona, si esclude pertanto un calo della popolazione di chiroterri per cause legate all'alimentazione.

4) Perdita di biotopi

In riferimento alla perdita di biotopi, le strutture presenti durante il periodo di funzionamento dell'impianto eolico, causeranno una minima perdita di habitat naturali. La fauna e l'avifauna non sono abituati alla presenza del personale di controllo e manutenzione. Il rispetto delle misure indicate nel paragrafo degli accorgimenti, permetterà una rapida ricolonizzazione delle aree impattate. In questo modo l'impatto sarà compatibile.

Alla luce di quanto detto si ritiene che l'impatto complessivo è moderato.

7.6. IMPATTO DOVUTO ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Per inquinamento luminoso si intende un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno. Questa alterazione, più o meno elevata a seconda delle località, può provocare danni di diversa natura: ambientale, culturale ed economica.

L'inquinamento luminoso costituisce un problema sempre più serio a livello globale, provocando danni sia di natura ambientale che culturale, ma anche economica. L'eccessiva illuminazione artificiale crea difficoltà di orientamento in molti animali e l'alterazione dell'orologio biologico (ritmo circadiano) nell'uomo, negli animali e nelle piante.

L'Italia, è il paese sviluppato con la percentuale più elevata di territorio inquinato dalla luce artificiale a livello mondiale. I Comuni italiani spendono ogni anno un miliardo e 800 milioni di euro di elettricità, di cui due terzi di illuminazione pubblica. Siamo il paese a livello europeo che più spende per l'illuminazione pubblica.

Il territorio della Sardegna si distingue in Italia per la qualità del cielo notturno: visto il contesto nazionale si tratta di un bene di inestimabile valore dal punto di vista paesaggistico che, se tutelato, può fornire un importante impulso al turismo e allo sviluppo economico della Regione.

La regione Sardegna ai sensi dell'art. 19 c. 1. della Legge Regionale 29 maggio 2007, n. 2 ha approvato con Delibera Giunta Regionale n.48/31 del 29 novembre 2007e relative modifiche ed integrazioni n.60/23 del 5 novembre 2008 le "Linee guida e modalità tecniche d'attuazione per la riduzione dell'inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico"

In particolare, la lettera a) del capitolo 1.1 - definizioni e finalità si definisce come "inquinamento luminoso"

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

“ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e, in particolare, ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolar modo se orientata al di sopra della linea dell’orizzonte.”

Nella appena citata Legge Regionale non è menzionata nessuna direttiva in merito all’illuminazione prodotta da impianti FER e dall’ipotetico inquinamento luminoso da essi prodotto. In assenza di una normativa specifica, si tiene comunque a precisare che l’illuminazione della struttura torri più pale è aderente alle normative della sicurezza in volo.

Illuminazione degli aerogeneratori

La necessità di rendere visibili gli elementi dell’impianto eolico nasce dalla possibilità che possono costituire un eventuale ostacolo alla navigazione aerea.

Le parti dell’impianto che possono determinare tali ostacoli sono gli aerogeneratori, in particolare la torre e le pale costituenti l’organo rotante, in relazione con la loro ubicazione nel territorio.

Diventa pertanto necessario rendere visibili queste parti, in particolare nella fase notturna, in modo da non diventare di ostacolo alla navigazione aerea, dotandole di apposito impianto di illuminazione.

Di norma, a seconda delle disposizioni delle autorità governative è possibile scegliere tra due tipi di luci di segnalazione: luci di ingombro e luci di pericolo. GE offre entrambi i sistemi.

L’attivazione, il monitoraggio e (dove presente) l’alimentazione di emergenza si trovano in un cabinet di commutazione centrale. Le macchine e le attrezzature esterne si limitano quindi al sensore per il controllo della luce diurna e alle lampade stesse. Il quadro di controllo del sistema delle luci di segnalazione si trova nella navicella, in modo da consentire di accorciare la lunghezza dei collegamenti richiesti per l’alimentazione di tali componenti.

Luci di ingombro

Le luci di ingombro sono luci rosse fisse onnidirezionali con un’intensità luminosa di medio livello pari ad almeno 10 cd nella gamma del fascio orizzontale (da -2° a +8°).

Le luci di ingombro sono solitamente richieste quando la distanza tra le luci di ingombro e l’estremità alare della pala verticale non supera i 15 metri.

Le luci di ingombro sono formate da due lampade in funzione contemporaneamente in posizione sfalsata in cima alla navicella. Questo assicura che nessuna pala in posizione ferma possa nascondere alla vista le luci di segnalazione di ingombro.

A causa della poca probabilità di guasti, le luci di ingombro non hanno alcun sistema di ridondanza. La loro durata di funzionamento è registrata e continuamente controllata. Se la probabilità di errori supera il valore limite del 5%, viene generato tempestivamente un messaggio di avviso. L’intera unità di ingombro e/o solo la lampada verranno quindi sostituite in occasione della prossima manutenzione prevista.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------



Alimentazione	24 V CC± 15%, 10 W
Intensità luminosa/luminose	2000 CD
Gamma di temperatura	DA -40° C a +55° C
Sistema di protezione	IP65

Luci di pericolo

I fari di pericolo sono luci onnidirezionali che emettono luce rossa ad intermittenza o segnali lampeggianti. I fari di pericolo vengono richiesti solitamente per le installazioni eoliche la cui altezza complessiva supera i 100 metri, perché la parte non illuminata della turbina supera le luci di pericolo di oltre 15 metri.

Il faro di pericolo è formato da due lampade in posizione sfalsata in cima alla navicella, che vengono attivate in modo sincronizzato. È necessario che le luci lampeggino simultaneamente per assicurare che il faro di pericolo non venga nascosto da una pala durante la fase di lampeggiamento.

A causa della poca probabilità di guasti, le luci di pericolo non hanno alcun sistema di ridondanza. La loro durata di funzionamento è registrata e continuamente controllata. Se la probabilità di errori supera il valore limite del 5%, viene generato tempestivamente un messaggio di avviso. L'intera unità di pericolo e/o solo la lampada verranno quindi sostituite in occasione della prossima manutenzione prevista.



Alimentazione	24 V CC± 15%, 10 W
Intensità luminosa/luminose	2000 CD
Gamma di temperatura	DA -15°C a +50° C
Sistema di protezione	IP67

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Qualora fosse necessario, in relazione all'ubicazione delle torri sul territorio, verranno posizionate luci sull'estremità delle pale eoliche che saranno collegate ad un apposito interruttore al fine di poter illuminare l'aerogeneratore solo in corrispondenza del passaggio della pala nella parte più alta della sua rotazione e per un arco di cerchio di 30° circa; inoltre sarà a cura e spese della Società prevedere una procedura manutentiva ed il monitoraggio dell'efficienza della segnaletica con frequenza minima mensile, e la sostituzione delle lampade al raggiungimento dell'80% della prevista vita utile dando conferma dell'avvenuta attivazione.

I criteri di accettabilità dei segnali visivi saranno desunti direttamente dal Manuale dei criteri di accettabilità degli aiuti luminosi allegato alla circolare ENAC APT 13.

Dall'analisi del progetto del generatore eolico in relazione a quanto previsto dall'ENAC in merito al **“regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti”** risulta **che l'impianto di illuminazione degli aerogeneratori in progetto rientrano tra i dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione aerea.**

L'intervento pertanto risulta essere compatibile.

7.7. ALTRI COMPONENTI

7.7.1. Interferenze sulle comunicazioni

L'interferenza elettromagnetica prodotta dai parchi eolici sui segnali radio può influenzare: le caratteristiche di propagazione, la qualità del collegamento in termini di rapporto segnale/ disturbo, la forma del segnale ricevuto, con eventuale alterazione dell'informazione.

L'impatto è difficilmente quantificabile ad ogni modo sarà richiesta a tutte le società con impianti di trasmissione entro 1 km dalla torre più vicina una verifica di interferenza o comunque di possibili disturbi di trasmissione.

È bene sottolineare comunque che la tecnologia costruttiva delle pale (in materiale non conduttore), fa sì che l'effetto di interferenza sui segnali radio sia di fatto irrilevante.

L'unico eventuale effetto da considerare è quello legato al disturbo delle telecomunicazioni.

I segnali televisivi potrebbero essere quelli maggiormente disturbati dalla presenza di generatori eolici in rotazione. Un'eventuale interferenza si evidenzerebbe attraverso la sovrapposizione al segnale utile.

7.7.2. Perturbazione del campo aerodinamico

Una turbina eolica è un dispositivo per estrarre energia cinetica dal vento.

Il vento cede una parte della propria energia cinetica e diminuisce la propria velocità. Ovviamente solo la massa d'aria che attraversa il disco del rotore subisce questa perdita di energia e quindi di velocità. Assumendo che la massa d'aria che riduce la propria velocità rimanga completamente separata da quella

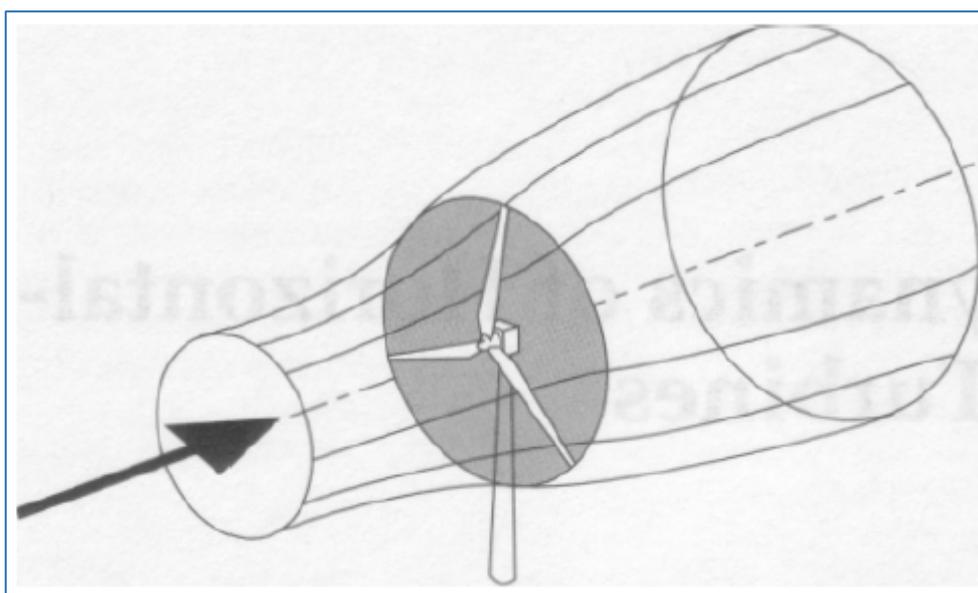
Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

che non passa attraverso il disco del rotore, si può immaginare di disegnare una superficie, prima e dopo il rotore, che assume la forma di un *tubo di flusso*.

Nell'ipotesi semplificativa fatta la massa d'aria è la stessa in qualsiasi sezione del tubo di flusso. In conseguenza di ciò nel momento in cui l'aria, all'interno del tubo di flusso, ha una variazione di velocità, poiché non viene compressa, si ha una espansione del tubo di flusso (nella direzione perpendicolare al moto) per compensare il movimento più lento della massa d'aria. A valle del rotore la massa d'aria all'interno del tubo di flusso continua il suo moto con velocità ridotta. Questa regione del tubo di flusso è detta *scia*. In pratica la sezione del tubo di flusso nella scia è maggiore della sezione del tubo di flusso a monte del rotore.

La diminuzione di velocità della massa d'aria all'interno del tubo di flusso, nel passaggio attraverso il rotore genera anche una diminuzione della sua pressione statica. Terminati gli effetti del rotore ad una certa distanza da questo la pressione statica si riporta al livello della pressione atmosferica. Pertanto, si può supporre che a tale distanza gli effetti della turbolenza indotta dal rotore non siano più rilevabili.

Tali variazioni della pressione statica potrebbero avere effetti negativi sull'avifauna e sulla navigazione aerea: gli uccelli potrebbero subire delle deviazioni non controllate della propria direzione di volo così come gli aeromobili.



Il tubo di flusso prodotto da un rotore

Ma gli effetti della turbolenza svaniscono in termini quantitativamente significativi già a poche decine di metri dalle pale dell'aerogeneratore, avendo effetti molto limitati sul volo degli uccelli, come è dimostrato dagli studi effettuati sugli impatti dell'avifauna sulle pale di torri eoliche, e disturbi trascurabili sulla navigazione aerea.

Nel caso in questione non vi sono interferenze di questo tipo, in quanto tutta l'area interessata dall'intervento non è interessata dalle rotte dei velivoli delle linee aeree.

7.7.3. Rischio di incidenti: impatto sulle attività umane

L'intervento in progetto rientra in aree tipizzate come agricole o rurali dagli strumenti urbanistici vigenti.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 217 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'unica attività effettivamente svolta nell'area è l'attività agricola, attività che può continuare a svolgersi senza alcuna controindicazione nella parte di territorio non occupata dagli aerogeneratori, strade e piazzali.

Per quanto riguarda il rischio di incidenti occorre distinguere la fase di costruzione dalla fase di esercizio:

Fase di costruzione

In questa fase il rischio di incidenti riguarda l'esecuzione dei lavori, soprattutto durante il montaggio ed il sollevamento degli aerogeneratori.

Al fine di preservare la salute degli operatori saranno necessari tutti gli accorgimenti previsti dal D.Lgs n. 81/08. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio i rischi di incidenti potenziali maggiori possono essere il ribaltamento degli aerogeneratori, sebbene le opere di fondazione e di ancoraggio siano progettate in modo tale da evitare tali incidenti; il distacco accidentale delle parti rotanti, sebbene anche questi siano dotati di sistemi di sicurezza.

In entrambi i casi, la probabilità che un evento del genere si verifichi è molto bassa.

Durante la fase di esercizio i rischi di incidenti potenziali maggiori possono essere il ribaltamento degli aerogeneratori, sebbene le opere di fondazione e di ancoraggio siano progettate in modo tale da evitare tali incidenti. Considerando un eventuale ribaltamento, il possibile raggio di interesse è pari a quello dell'altezza della torre eolica comprensivo delle pale, ovvero di 200 m. Nel raggio di 200 m dalle torri non sono presenti beni architettonici o paesaggisti (fonte SITAP: <https://sitap.cultura.gov.it/>) secondo, strutture abitative o utilizzate ai fini produttivi di qualunque genere, o elementi comunque appartenenti al patrimonio culturale, ambientale o paesaggistico. Pertanto, l'impatto è da considerarsi nullo.

In merito al possibile distacco accidentale delle parti rotanti, si fa presente lo studio riportato nell'elaborato *SIN-AMB-REL-050_00 - Gittata massima elementi rotanti*. Nello studio sono stati considerati valori dei parametri ampiamente conservativi e nelle condizioni di esercizio più gravose (massima velocità di rotazione, massima velocità del vento) il valore della gittata calcolato si può considerare ampiamente conservativo, pertanto da considerarsi quale gittata massima. Il valore calcolato per la gittata massima dell'intera pala nel caso di rottura accidentale è il seguente:

$$G_{max} = 72,33 \text{ m (pala intera)}$$

Il calcolo è stato poi eseguito risolvendo le stesse equazioni nel caso in cui il distacco fosse riferito a frammenti di pala, benché tale evento è da considerarsi pressoché impossibile, con i seguenti risultati:

$$G_{max} = 369,21 \text{ m (Frammento } L = 5 \text{ m)}$$

Dai risultati è evidente che:

- Nel caso dell'intera pala il notevole peso incide notevolmente sulla lunghezza della traiettoria, oltre che sul tempo di volo;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 218 di 273
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- Nel caso dei frammenti, quanto più piccoli (e quindi leggeri) essi sono, tanto maggiore è il valore della gittata;
- I valori della gittata sono tutti dipendenti dall'angolo α a cui avviene il distacco. In tutti i casi il valore dell'angolo massimo per cui si ha il valore massimo della gittata è stato definito valutando tutte le possibilità.

Dalla figura si evince che considerando la gittata nel caso peggiore, ovvero con frammento di 5 m, tutti i recettori di classe A censiti sono ben lontani dal teorico campo di azione.

Per quanto concerne invece le strade considerando quelle ad alta densità di traffico, anch'esse sono lontane dal campo teorico di azione della gittata al caso peggiore.

In entrambi i casi, la probabilità che un evento del genere si verifichi è molto bassa.

7.7.4. Effetto flickering

Le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. Una progettazione attenta a questa problematica permette di evitare lo spiacevole fenomeno di flickering semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell'ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l'ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all'anno.

Lo studio è riportato negli elaborati "*SIN-AMB-TAV-070_00- Studio delle ombre*" e "*SIN-AMB-REL-071_00- Relazione sull'evoluzione delle ombre*".

Lo flickering-shadow è quel fenomeno che si traduce in una variazione alternata di luminosità che a lungo andare può provocare fastidio ai recettori esposti. Questo ovviamente risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

In generale, l'area soggetta a shadow flickering non si estende oltre i $500 \div 1.000$ m dall'aerogeneratore e le zone maggiormente impattate ricadono generalmente entro i 300 m di distanza dalle turbine, con durata del fenomeno dell'ordine delle 300 ore all'anno.

Descrizione teorica della modalità di calcolo

La valutazione tecnica è stata eseguita con l'ausilio di un software di simulazione specifico per la progettazione degli impianti eolici WIND PRO®, costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una moltitudine di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. Il modulo SHADOW è quello specifico per la valutazione dell'evoluzione dell'ombra e del flickering.

Il modulo permette di effettuare il calcolo in due modalità definite rispettivamente "worst case" e "real case".

Il calcolo nella modalità definita "worst case" viene effettuato nelle condizioni più sfavorevoli possibili, in quanto viene assunto che:

- il sole splende per tutta la giornata, dall'alba al tramonto (cioè si è sempre in assenza di copertura nuvolosa);

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 219 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- il piano di rotazione delle pale è sempre perpendicolare alla direttrice sole-aerogeneratore (ovvero si assume che l'aerogeneratore "insegue" il sole);
- l'aerogeneratore è sempre operativo.

Sulla base di tali assunzioni, si evidenzia come la modalità definita "worst case" sia rappresentativa di una condizione irrealistica, e costituisca lo scenario peggiore possibile.

Il calcolo nella modalità definita "real case", invece, consente di avvicinarsi maggiormente alle condizioni effettive e quindi al reale effetto del disturbo, in quanto permette di tener conto nei calcoli di dati statistici ricavati da una stazione anemometrica sita nella stessa area e di una stazione meteo che fornisce i dati di copertura nuvolosa della zona. In tal modo, viene ricavato un numero di ore di ombreggiamento più realistico poiché, a differenza del caso precedente, si tiene conto della reale presenza del sole e delle reali ore di funzionamento della turbina nell'arco di un anno anche in funzione della direzione del vento, ovvero vengono considerati tutti i fattori che influiscono sull'orientamento delle turbine rispetto al sole e dunque sull'ombra proiettata sui recettori.

Sulla base di tali assunzioni, si evidenzia come la modalità definita "real case" sia rappresentativa di una condizione di certo più realistica rispetto alla modalità "worst case", ma comunque non ancora pienamente rappresentativa dell'effettivo fenomeno di ombreggiamento che si ottiene nella realtà, in quanto non tiene conto della presenza di eventuali ostacoli fonte di ombra (quali alberi, lampioni ecc) e in quanto soggetto anche alle assunzioni sull'esposizione dei recettori spiegate precedentemente.

Ai fini della previsione degli impatti indotti sulle abitazioni dall'impianto eolico in progetto, sono stati individuati i recettori presenti nei pressi degli aerogeneratori.

La sensibilità di un recettore rispetto al fenomeno di ombreggiamento dipende, oltre che alla sua posizione, anche dall'esposizione delle sue parti vetrate (finestre o altro) rispetto alla direttrice sole-turbina: infatti, nel caso in cui un edificio non abbia alcuna finestratura sul lato esposto al fenomeno di ombreggiamento, il fastidio per gli occupanti dello stesso sarà nullo.

Nella simulazione di WINDPRO è stato considerato il caso più cautelativo impostando i recettori in modalità serra ("green house mode"). Con questa impostazione si ipotizza che tutte le pareti siano vetrate e quindi potenzialmente esposte al fenomeno di ombreggiamento.

Inoltre, è stata trascurata la presenza di alberi o altri ostacoli che, intercettando le ombre prodotte dagli aerogeneratori, potrebbero ridurre il fenomeno.

Di seguito sono riportati i riferimenti geografici dei fabbricati con classe catastale A (sensibili) riscontrati all'interno dell'area di analisi:

ID RECETTORE	Comune	Foglio	Particella	Latitudine UTM 32 N	Longitudine UTM 32 N	Categoria	Tipologia
rec01	Sinnai (CA)	54	233	4349842	522036	A03	Abitazioni di tipo economico
rec02	Sinnai (CA)	38	199	4351366	521704	D10/A4	Abitazioni di tipo popolare
rec03	Sinnai (CA)	39	188	4351222	521595	D10/A4	Abitazioni di tipo popolare
rec04	Sinnai (CA)	37	738	4350966	519805	A3	Abitazioni di tipo economico

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 220 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

rec05	Sinnai (CA)	29	370	4351771	519773	A03	Abitazioni di tipo economico
rec06	Sinnai (CA)	37	719	4351484	519489	A03	Abitazioni di tipo economico
rec07	Sinnai (CA)	39	192	4350877	520923	A04	Abitazioni di tipo popolare

Tabella 3 : Tabella recettori sensibili

Le considerazioni che seguono trovano fondamento dal calcolo e dall'esame del caso "Real case", ovvero quello eseguito ponderando lo sfarfallio con le ore stimate di operatività dell'aerogeneratore, le direzioni del vento e l'eliofania rilevata (nel caso in esame, quella constatata dalla stazione di Cagliari-Elmas). Nel mondo reale, infatti, il sole non splende sempre (e di conseguenza non sempre si intercorre nella generazione del fenomeno) e la turbina non sempre è in movimento.

I calcoli effettuati ponendo alla base tali considerazioni hanno determinato che 4 recettori sensibili sui 7 presi in esame sono situati al di fuori del cono d'ombra, riportando meno di 30h/anno di ombreggiamento. Nei restanti due casi, i fabbricati presenti nell'intorno delle turbine superano le 30 h/anno; i recettori in questione sono rec02 e rec03 . Il massimo impatto potenziale può essere visualizzato nella seguente Figura realizzato tramite il software WINDPRO:

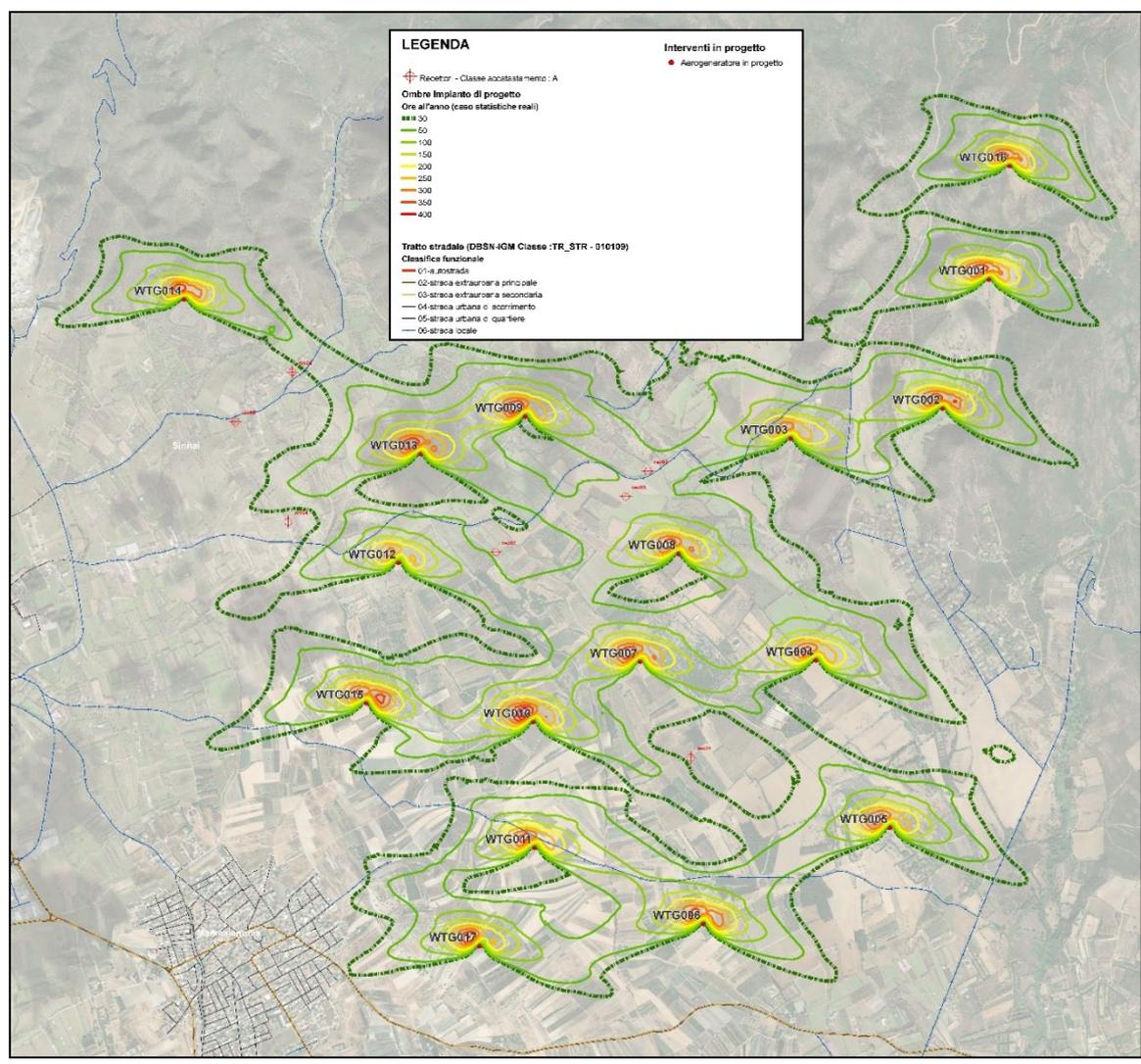


Figura 48 : Mappa shadow flickering "Real case" con indicazione recettori

La Tabella riporta i risultati dell'effetto di ombreggiamento generato dall'impianto di progetto su ogni recettore identificato, modellati in modalità "green-house", ovvero senza indicare le dimensioni e le orientazioni delle singole finestre, ma considerando il recettore cautelativamente come se tutte le pareti esterne fossero esposte al fenomeno.

Il limite che si è scelto come riferimento è di 30 ore/anno (in rosso i valori oltre il limite). Per il report del calcolo effettuato si rimanda all'elaborato SIN-AMB-REL-071_00- Relazione sull'evoluzione delle ombre".

ID RECETTORE	Ore all'anno di shadow flickering (ore/anno)
rec01	27:17
rec02	64:05

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

rec03	70:51
rec04	24:22
rec05	15:50
rec06	17:30

Tabella 4 : N° ore all'anno di shadow flickering interferenti con recettori sensibili

Per quanto riguarda le strade, risultano impattate unicamente strade locali a basso scorrimento e non risultano impattate strade statali e provinciali.

Come si evince dalla Figura, il recettore residenziale rec03 si trova entro il buffer (isolinea verde tratteggiata) delle 30 ore/annue di effetto ombra, essendo localizzato in una posizione tale per cui, rispetto all'aerogeneratore WTG08, l'effetto di shadow flickering si manifesta durante le ore mattutine (soltanto nei mesi invernali per due ore al giorno):

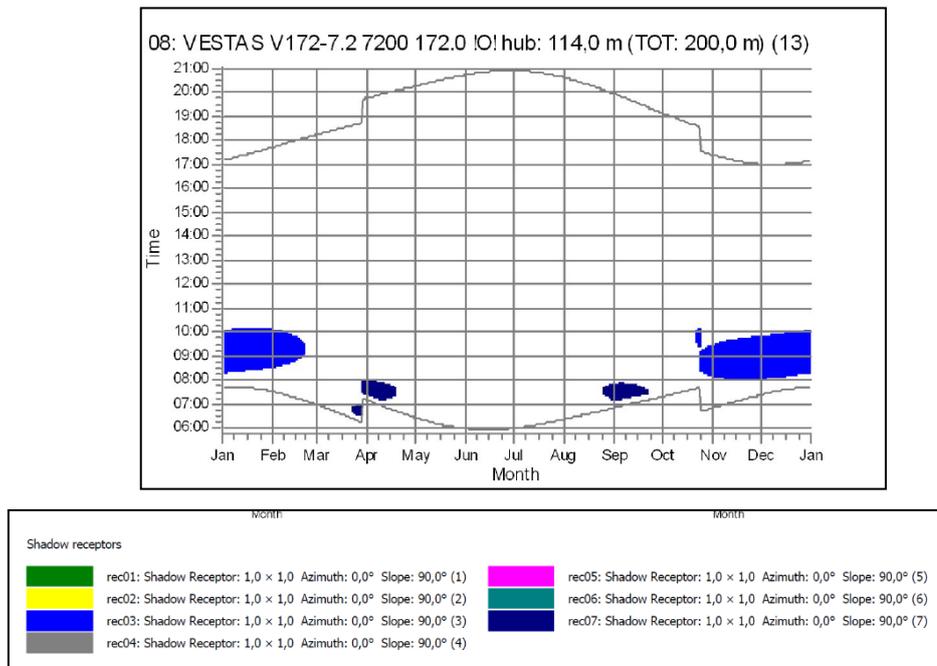


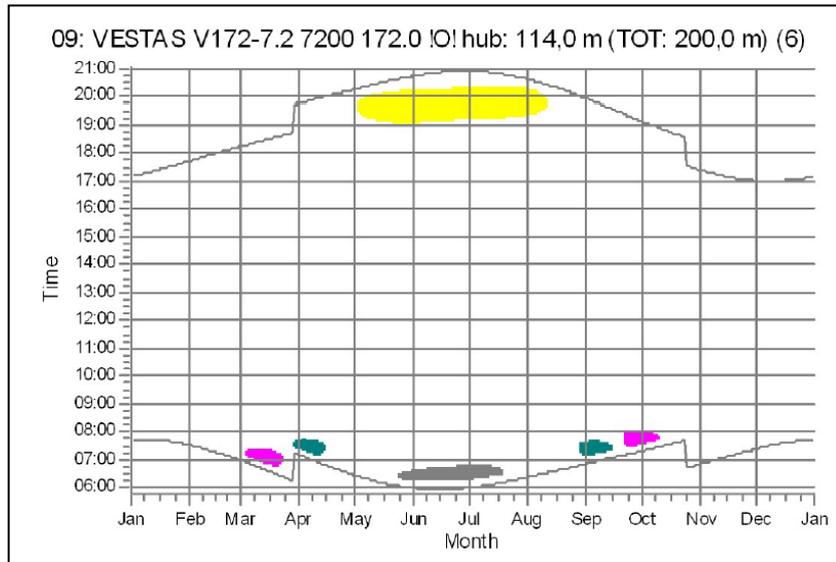
Figura 49 : Grafico ombre causate da WTG08 sui recettori

Nella seguente immagine viene mostrata l'area d'intorno del recettore 03, che appare molto alberata:



Figura 50 : Area intorno a rec03

Il recettore residenziale rec02 si trova anch'esso entro il buffer (isolinea verdone tratteggiato) delle 30 ore/annue di effetto ombra, essendo localizzato in una posizione tale per cui, rispetto all'aerogeneratore WTG09, l'effetto di shadow flickering si manifesta durante le ore serali (soltanto nei mesi estivi e solo per un'ora al giorno):



Shadow receptors	
■	rec01: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)
■	rec02: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)
■	rec03: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)
■	rec04: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)
■	rec05: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)
■	rec06: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)
■	rec07: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)

Figura 51 : Grafico ombre causate da WTG09 sui recettori

Nella seguente immagine viene mostrata come l'area d'intorno del recettore 02, che appare anch'essa molto alberata a ovest dell'abitazione stessa:

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------



Figura 52 : Area intorno a rec02

Come detto, entrambi i recettori sono classificati a livello catastale alla categoria A/4 – Abitazione di tipo popolare, per cui risulta importante valutarne l’impatto generato dall’installazione delle turbine di progetto.

Come da simulazione di WindPRO, essi subiscono l’effetto ombra per via delle “ombre lunghe” che si generano la mattina presto (rec03) e al tramonto (rec02) dall’intercetto con le pale.

È utile ricordare come la distanza tra i due recettori e l’aerogeneratore 8 sia rispettivamente 476 m (rec02) e 419 m (rec03) e quindi, come detto, poiché nella realtà le zone maggiormente impattate ricadono generalmente entro i 300 m di distanza dalle turbine, l’interferenza risulta trascurabile.

In più, come mostrato nelle precedenti immagini, si nota la notevole presenza di alberature che attorniano i terreni della zona, che inevitabilmente vengono a stretto contatto anche con le strutture esistenti.

In particolare, tutti e due gli edifici risultano molto coperti da vegetazione esistente la quale, in termini di ombreggiamento, ha un impatto notevole sulle stesse negli stessi periodi nei quali il problema di sfarfallio risulta maggiore. In tali casi, l’ombra e lo schermo offerto dalla vegetazione già esistente creano una barriera naturale nei confronti dello sfarfallio, che non va ad incidere direttamente sugli edifici e, di conseguenza, sugli infissi posizionati sulle pareti degli stessi. La situazione, pertanto, qualora accertata da appositi rilievi in fase esecutiva, non pone problemi in termini di contrasto al problema dello shadow flickering.

Inoltre va anche considerato che i più recenti aerogeneratori con rotore tripala operano con velocità inferiori ai 35 giri al minuto (rpm), corrispondenti ad una frequenza di passaggio delle pale sulla verticale inferiore a 1.7 Hz, quindi minore della frequenza critica dei 2.5Hz.

Nella fattispecie, gli aerogeneratori Vestas proposti nel presente progetto raggiungono una velocità di rotazione massima di 9,5 rpm, quindi ampiamente inferiore a quelle ritenute spiacevoli per l’uomo.

Alla luce di quanto fin ora esposto si ritiene che l’impatto dovuto all’effetto Flickering è trascurabile

7.7.5. Impatti derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 225 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

In merito alla valutazione degli impatti derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità si è fatto riferimento al D.Lgs 26 giugno 2015, n. 105 “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose”. La direttiva 2012/18/UE (cd. “Seveso III”) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose è stata emanata il 04/7/2012 e ha sostituito, a partire dal 01/6/2015, le direttive 96/82/CE e 2003/105/CE (cd. “Seveso II”), recepite in Italia con il D.Lgs n. 334/1999 e il D.lgs. n. 238/2005 successivamente modificato dal D.Lgs n. 48/2014.

In base a quanto previsto dal D.Lgs 26 giugno 2015, n. 105, l'impianto in progetto non prevede l'utilizzo di sostanze pericolose come definite dall'art. 3 e dall'allegato 1 dello stesso decreto, pertanto l'impatto risulta essere nullo.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

8. PREVENZIONE DEGLI IMPATTI

In merito alla prevenzione degli impatti di seguito verranno analizzate le soluzioni progettuali previste per prevenire gli impatti in merito alle varie componenti ambientali di seguito riportate:

8.1. SALUTE PUBBLICA

8.1.1. Sicurezza del volo

Nelle immediate vicinanze dell'area in cui è prevista l'installazione dell'impianto eolico non esistono aeroporti: il più vicino aeroporto è l'aeroporto Mameli di Cagliari Elmas, posto a circa 16,0 km. Come si evince dalla tavola "Interferenze con le infrastrutture di volo SIN_AMB_TAV_060_00", l'impianto in progetto è al di fuori delle aree soggette a restrizione, tuttavia, per scongiurare qualsiasi rischio, gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati e sottoposti a valutazione da parte dell'ENAC

Come misura di prevenzione sono previste:

- Gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati e sottoposti a valutazione da parte dell'ENAC;
- Sarà utilizzata una opportuna segnaletica luminosa, in accordo con la normativa, l'uso di opportuna segnaletica cromatica e luminosa, in particolare si utilizzeranno, ove prevista, verniciatura bianca e rossa delle pale e delle torri, conformi alle disposizioni ENAC;
- Il posizionamento degli aerogeneratori è stato realizzato in modo da non interferire con aeroporti.

8.1.2. Effetti acustici

Lo studio di impatto acustico è stato effettuato valutando la potenza di emissione sonora emessa dagli aerogeneratori in condizione massima e confrontandola con i valori ambientali misurati sui recettori sensibili presenti nell'area di intervento. In tal modo è stato possibile valutare il livello di pressione sonora assoluta e differenziale, diurna e notturna, in prossimità di tutti i recettori sensibili. Le risultanze sono riportate negli elaborati SIN-AMB-REL-056_00- *Studio di impatto acustico* ed hanno permesso di accertare come l'intervento sia compatibile, ai sensi della normativa vigente, con le normali attività antropiche presenti nell'area, non alterando significativamente il livello di pressione sonora già presente.

8.1.3. Effetti elettromagnetici

In base alle valutazioni emerse rispetto all'impatto elettromagnetico, infatti dalle analisi si desume che sono rispettate le DPA calcolate in accordo al D.M. del 29/05/2008. In particolare, la soluzione di prevenzione dell'impatto consiste nella realizzazione del cavidotto interrato con una profondità tale da ridurre il campo elettromagnetico entro i limiti previsti dalla normativa vigente.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

8.2. ATMOSFERA

In merito alle attività di prevenzione degli impatti si fa riferimento in particolar modo alle fasi di cantiere rispetto agli impatti derivanti dalla produzione delle polveri, in quanto l'impianto non produce emissioni in atmosfera in fase di esercizio.

Di seguito si riportano le misure previste:

- Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali
- Utilizzo di barriere antipolvere temporanee

Tali azioni poste in essere limiteranno la produzione di polveri.

8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

In merito all'occupazione del territorio l'intervento prevede la minimizzazione delle superfici da realizzare *ex novo* sia per ciò che concerne le piste di accesso che le piazzole di sosta alla base degli aerogeneratori. Tale scelta permette che le aree sottratte dall'uso agricolo sia molto bassa. Infatti, la sottrazione di terreno coltivabile, causata dalla realizzazione delle WTG e delle relative piazzole di esercizio (permanenti), sarà pari a circa 2,8 ha, mentre i soli tratti di nuova viabilità di accesso, comporteranno la sottrazione di circa 4,25 ha. La superficie di terreno non occupata dalle macchine e dai manufatti, quindi, potrà essere impiegata per altri scopi, senza alcuna controindicazione. La realizzazione dei cavidotti privilegia l'utilizzo di strade esistenti, inoltre il posizionamento del cavidotto a profondità non inferiori a 1,2 m rispetto al piano campagna permette anche la possibilità di realizzare attività agricole come ad esempio le arature superficiali.

Le attività di prevenzione degli impatti si possono così sintetizzare:

- realizzazione del cavidotto interrato a profondità non inferiori a 1,2 m;
- utilizzo della viabilità esistente in modo da minimizzare la realizzazione di piste *ex novo*;
- rinterro del plinto e uso agricolo delle aree prossime alla torre.

La scelta delle aree per l'installazione delle torri ha privilegiato aree stabili, in assenza di fenomeni erosivi sia di tipo lineare che areale.

Gli interventi di prevenzione pertanto riguardano:

- realizzazione delle torri in aree geomorfologicamente stabili;
- realizzazioni di interventi atti a garantire il regolare deflusso delle acque superficiali.

8.4. AMBIENTE IDRICO

La realizzazione dell'impianto eolico non prevede emissione di scarichi ed emissioni che possono alterare lo stato delle acque.

La realizzazione dei cavidotti che prevedono il superamento di corsi idrici avverrà tramite l'utilizzo della tecnologia TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) al di sotto degli alvei. Tale tecnologia permette di non alterare il corso d'acqua e non interesseranno le aree di esondazione. In oltre i punti di ingresso e uscita corrispondono ad aree agricole, prive di naturalità.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 228 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Alla luce di quanto di fin qui esposto le opere di prevenzione sono di seguito elencate:

- Superamento del reticolo idrografico nella realizzazione dei cavidotti interrati tramite l'utilizzo della tecnologia TOC;
- Ubicazione delle torri al di fuori delle aree di esondazione

8.5. PAESAGGIO

Gli impatti sul paesaggio in un progetto per la realizzazione di un impianto eolico riguardano principalmente gli aspetti legati alla visibilità dell'impianto. Al fine di prevenire l'impatto visivo del parco si sono attuate le seguenti azioni:

- scelta di aerogeneratori tubolari;
- utilizzo di vernici antiriflettenti con tonalità cromatiche neutre;
- interrimento dei cavidotti;
- disposizione delle turbine con interasse superiore a 5D rispetto alle direzioni del vento prevalente e 3 D rispetto alla direzione perpendicolare riducendo così l'effetto selva.
- interrimento delle fondazioni;
- utilizzo di viabilità esistente o adeguamento della stessa ove necessario;
- Scelta dell'utilizzo del rotore tripala meno impattante dal punto di vista paesaggistico e visivo rispetto al bipala o monopala;
- Assenza di alterazioni geomorfologiche sia nella realizzazione delle torri che nella realizzazione delle nuove piste di accesso

Si ricorda che l'intervento avviene in un'area sia agricola ma antropizzata nella quale sono presenti infrastrutture. L'intervento in progetto, si inserisce quindi in un contesto caratterizzato dalla diversità di caratteri peculiari, ma già modificato e integrato da elementi antropici ormai integrato pienamente con il paesaggio agrario. In tale contesto si inserisce il parco eolico in progetto, che ne diviene non elemento dissonante, ma integrato, senza limitare la lettura dei caratteri peculiari dell'area, tenuto conto anche della reversibilità dell'intervento, se considerata la scala temporale dei caratteri consolidati del paesaggio.

8.6. FLORA

In merito alle attività di prevenzione rispetto alla flora presente nell'area si specifica che la realizzazione dell'impianto eolico avviene in un'area principalmente interessata da attività agricola. Il posizionamento delle torri prediletto la scelta di aree libere da boschi o formazioni arbustive o aree naturali. Allo stesso modo la realizzazione delle nuove piste di accesso esclude l'utilizzo di aree naturali o boscate.

In merito alla realizzazione di alcune parti di cavidotto tramite TOC per gli attraversamenti interrati, si fa presente che come riportato nell'elaborato *SIN-CIV-TAV-022_00-Studio degli attraversamenti* ed in particolare dalle ortofoto contenute, i punti di ingresso e uscita della TOC avviene su piste da realizzare o strade esistenti a distanze opportune dai canali. Si fa notare che l'utilizzo della TOC è previsto proprio per

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 229 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

limitare le interferenze con il paesaggio e con il sistema ambientale e idrografico. Si ritiene pertanto l'utilizzo di tale tecnica rispettoso dell'ambiente e idoneo a ridurre gli impatti con il sistema idrografico e vegetazionale.

In sintesi, le misure di prevenzione sono di seguito riportate:

- realizzazione delle opere (torri, piste e piazzole) al di fuori delle aree naturali e boschive;
- ripristino dello stato dei luoghi *post operam*;
- superamento in TOC escludendo nei punti di ingresso e uscita aree naturali.

8.7. FAUNA

Gli impatti generati dall'impianto in relazione alla presenza dell'avifauna riguarda la fase di costruzione dell'impianto e sono legate all'occupazione del territorio (compreso movimenti e sosta dei macchinari e del personale del cantiere) e ai possibili disturbi (rumore, polveri) prodotti dalla realizzazione dell'impianto. Il disturbo dovuto ai mezzi meccanici utilizzati non è di molto maggiore a quello delle macchine operatrici agricole a cui la fauna è ampiamente abituata. A questo si aggiunge che il tempo previsto per la realizzazione dell'impianto è complessivamente ridotto e limitato.

In fase di esercizio l'impatto è dovuto al disturbo e alla modificazione o perdita degli habitat. Per quanto riguarda il disturbo, il rumore, si può tranquillamente affermare che la fauna selvatica stanziale, nella quasi sua totalità, si abitua rapidamente a rumori o movimenti, soprattutto se continui e senza bruschi cambiamenti in intensità e direzione. È opportuno precisare, inoltre, che molte delle specie presenti nell'area sono estremamente adattabili alle situazioni fortemente antropizzate.

Gli interventi previsti per la prevenzione degli impatti riguardano:

- contenimento dei tempi di costruzione e dismissione dell'impianto;
- utilizzo delle torri tubolari anziché a traliccio, più facilmente individuabili dagli uccelli in volo;
- utilizzo di aerogeneratori a rotore tripala a bassa velocità di rotazione;
- colorazione rossa di parte delle pale dell'aerogeneratori posti ai punti estremi dell'area di intervento
- interrimento dei cavi;
- disposizione delle turbine con interasse superiore a 5D rispetto alle direzioni del vento prevalente e 3 D rispetto alla direzione perpendicolare.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

9. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Si premette come non siano possibili, per il progetto dell’impianto Eolico, alternative di tipo strategico per problemi legati alla redditività dell’impianto.

Le risultanze anemometriche e la vicinanza delle linee elettriche della rete nazionale portano ad una scelta obbligata proprio al fine di mitigare l’impatto dell’impianto.

Sulla base dei risultati ottenuti nella presente valutazione si può prendere in considerazione l’opportunità di adottare idonee misure per ridurre gli effetti negativi. In linea generale il criterio seguito in fase progettuale è stato quello di cercare di scegliere un’idonea collocazione dell’impianto eolico, lontano dai centri abitati, mantenere una bassa densità di collocazione tra gli aerogeneratori, razionalizzare il sistema delle vie di accesso limitando la creazione di nuove.

In questo capitolo saranno elencate quelle azioni finalizzate alla mitigazione degli impatti sull’ambiente associati alla costruzione ed al funzionamento dell’impianto eolico.

Alcune misure di mitigazione sono preventive, altre misure vengono adottate in fase di realizzazione, altre in fase di funzionamento.

La mitigazione degli impatti riguarda:

- il suolo (protezione contro la dispersione di oli - conservazione);
- il trattamento degli inerti;
- il paesaggio (integrazione paesaggistica delle strutture);
- la fauna e l’avifauna;
- la flora e la vegetazione;
- la tutela dei giacimenti archeologici;
- le emissioni sonore;
- l’impatto aerodinamico;
- le attività umane (rischio di incidenti).

9.1. SUOLO

Nei paragrafi precedenti si è parlato circa la possibilità di sversamenti sul terreno. Un eventuale sversamento, oltre ad essere molto improbabile, è un evento estremamente localizzato e di minima entità e, comunque, nel caso si dovessero verificare dispersioni accidentali di alcune sostanze inquinanti, sia durante la costruzione che il funzionamento dell’impianto, dovranno essere stabilite le seguenti misure preventive e protettive:

- in caso di spargimento di combustibili o lubrificanti, si procederà con l’asportazione della porzione di terreno contaminata, e il trasporto a discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.Lgs.152/06
- adeguata gestione degli oli e altri residui dei macchinari durante il funzionamento. Si tratta di rifiuti pericolosi che, terminato il loro utilizzo, saranno consegnati ad un ente autorizzato affinché vengano trattati adeguatamente.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 231 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Per quanto riguarda la conservazione del suolo vegetale, nel momento in cui saranno realizzati gli spianamenti, aperte le strade o gli accessi, oppure durante l'escavazione per la cementazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si procederà ad asportare e mettere da parte lo strato di suolo fertile (ove presente).

Il terreno ottenuto verrà stoccato in cumuli che non superino i 2 m, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche.

Tale terreno sarà successivamente utilizzato come ultimo strato di riempimento dello scavo di fondazione, di copertura delle piazzole delle condutture, così come nel recupero delle aree occupate temporaneamente durante i lavori, e degli accumuli di inerti.

9.2. TRATTAMENTO DEGLI INERTI

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

9.3. TUTELA DEI GIACIMENTI ARCHEOLOGICI

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori di costruzione dell'impianto, si dovessero rinvenire resti archeologici, verrà tempestivamente informato l'ufficio della soprintendenza competente per l'analisi archeologica.

9.4. PAESAGGIO: INTEGRAZIONE PAESAGGISTICA DELLE STRUTTURE

Per chiarire il termine di paesaggio bisognerebbe far riferimento a tre dei concetti principali esistenti su questo tema:

- *paesaggio estetico*, che fa riferimento alle armonie di combinazioni tra forme e colori del territorio;
- *paesaggio come fatto culturale*, l'uomo come agente modellatore dell'ambiente che lo circonda;
- *paesaggio come un elemento ecologico e geografico*, intendendo lo studio dei sistemi naturali che lo compongono.

Al fine di rendere minimo l'impatto visivo delle varie strutture del progetto e perseguire la migliore integrazione dell'intero impianto nel paesaggio è necessario adottare delle misure che mitigano l'impatto sul territorio e nel tempo stesso sulla flora e sulla fauna.

Le scelte progettuali da adottare consistono:

- nel rivestire gli aerogeneratori con vernici antiriflettenti e cromaticamente neutre al fine di rendere minimo il riflesso dei raggi solari;
- nella realizzazione di plinti poco estesi in profondità;
- nel minimizzare i percorsi stradali di raccordo fra le torri sfruttando tutte le strade già esistenti;

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- nella sistemazione di nuovi percorsi con materiali pertinenti (es. pietrisco locale);
- nell'interramento di cavi in corrispondenza delle stesse strade;
- massimizzazione delle distanze dell'impianto eolico da unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate;
- nel posizionare non in fila gli aerogeneratori riducendo perciò l'effetto selva;
- nel minimizzare i tempi di costruzione;
- nel ripristino del sito allo stato originario alla fine della vita utile dell'impianto.
- qualora nella realizzazione o nell'adeguamento delle piste di accesso agli aerogeneratori fosse necessaria la modifica di alcuni muretti a secco questi verranno rimossi in relazione alle esigenze di cantiere e ripristinati con le caratteristiche originarie mediante l'ausilio delle maestranze locali, armonizzandone l'andamento con il paesaggio circostante.

9.5. FAUNA ED AVIFAUNA

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su fauna e avifauna sono:

- utilizzo delle torri tubolari anziché a traliccio, più facilmente individuabili dagli uccelli in volo;
- raggruppamento degli aerogeneratori, disposti su più file anziché su una lunga fila;
- utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione (5-15 giri/minuto);
- colorazione rossa di parte delle pale degli aerogeneratori posti ai punti estremi del sito allo scopo di renderle più visibili alla avifauna, oltre che agli aerei in volo a bassa quota, nel rispetto di quanto previsto dalle prescrizioni ENAC/ENAV;
- interrimento dei cavi di media tensione, e assenza di linee aree di alta tensione;
- contenimento dei tempi di costruzione;
- riduzione al massimo di nuove piste e superfici di servizio, utilizzo di quelle esistenti;
- limitazione degli interventi nei periodi riproduttivi (Aprile – Luglio);
- limitazione dei lavori di cantierizzazione nelle ore di luce naturale;
- trattamento delle superfici con vernici non riflettenti;
- sarà svolto il monitoraggio dell'avifauna e dei chiroterteri pre operam e post operam.

9.6. FLORA E VEGETAZIONE

Nella zona destinata alla costruzione dell'impianto non è stata segnalata, in letteratura, la presenza di alcuna specie protetta.

Vista, inoltre, la caratteristica puntuale dell'intervento in progetto, la probabilità di incidere direttamente sulla vegetazione è molto remota, a questo si aggiunge che il terreno tra un aerogeneratore e l'altro conserverà in tutto e per tutto la propria destinazione d'uso originale; gli aerogeneratori saranno infatti distanziati per non

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 233 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

interferire gli uni con gli altri e l'area fisicamente occupata sarà estremamente ridotta, si limiterà in pratica allo spazio occupato dalla torre.

Le fondazioni, che occuperanno un'area di circa 23 x 22 m, saranno totalmente interrato.

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su flora e vegetazione sono:

- minimizzazione dei percorsi per i mezzi di trasporto ed i caviddotti;
- inerbimento delle sponde delle piste con piante autoctone
- adeguamento dei percorsi dei mezzi di trasporto alle tipologie esistenti;
- realizzazione di strade ottenute, qualora possibile, semplicemente battendo i terreni e comunque realizzazione di strade bianche non asfaltate;
- ripristino della flora eliminata nel corso dei lavori di costruzione. Nel caso che si rendesse necessario l'abbattimento di tratti di muretto per agevolare l'ingresso dei mezzi di trasporto dei pali, gli stessi verranno ricostruiti con le caratteristiche originarie dei tratti rimossi garantendo l'armonizzazione dell'andamento dei muretti con dell'ambiente agrario e verranno ripiantumate le eventuali siepi danneggiate con le stesse specie arbustive originarie. Tali piante dovranno essere, comunque, di provenienza autoctona (per maggior dettaglio si faccia riferimento alla relazione Pedaagronomica elab. 043_SIN-AMB-REL-043_00);
- contenimento dei tempi di costruzione;
- al termine della vita utile dell'impianto ripristino del sito originario.

Si rileva che le aree interessate sono aree agricole e comunque si prevede pertanto in fase esecutiva ulteriori rilievi al fine di definire eventuali aree compensative per il mantenimento dei corridoi ecologici a cura di tecnico agronomo. In particolare, la opportuna scelta delle aree in cui ripiantumare le specie arboree e arbustive espianate permetterà di realizzare la rinaturalizzazione di aree ora degradate e riconnessione con il territorio circostante.

9.7. EMISSIONI SONORE

Fino ai primi anni '80 gli aerogeneratori emettevano rumore meccanico, che era avvertito nelle immediate vicinanze della torre eolica; successivi studi e miglioramenti tecnici hanno portato da una parte a diminuire le cause del rumore dall'altra ad attutirne gli effetti.

Gli ingranaggi di un aerogeneratore presentano, nelle macchine di nuova generazione, delle caratteristiche peculiari di costruzione che riducono drasticamente il rumore prodotto da queste parti meccaniche in movimento ed in contatto fra loro: le ruote di acciaio degli ingranaggi hanno una parte interna centrale ("un cuore") semiflessibile, ma una superficie molto rigida, ciò assicura una migliore durata nel tempo e una minore produzione di rumore meccanico durante il funzionamento.

D'altra parte, le pale del rotore possono essere considerate come membrane che potrebbero trasmettere il rumore meccanico prodotto dalla navicella e dalla torre. Il problema è risolto in fase di progetto, attraverso

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

modelli di calcolo, che studiano le vibrazioni di ciascun componente ed assicurano che queste non entrino in risonanza tra loro amplificando il rumore prodotto.

A tutto ciò si aggiunge l'insonorizzazione delle navicelle che minimizza gli effetti di rumori in media frequenza. *Tutti questi accorgimenti di progetto e costruttivi, di fatto, fanno sì che il rumore meccanico prodotto dagli aerogeneratori non sia percepibile da un ascoltatore posto alla base delle torri di sostegno degli aerogeneratori stessi.*

9.8. IMPATTO AERODINAMICO

Misure di mitigazione dell'impatto e misure preventive sono:

- opportuno distanziamento fra le torri eoliche;
- segnalazione luminosa degli aerogeneratori, nel rispetto di quanto previsto dalle prescrizioni ENAC/ENAV;
- comunicazione alle autorità militari e civili demandate al controllo della navigazione aerea.

9.9. ATTIVITÀ UMANE (RISCHIO DI INCIDENTI)

Misure atte a mitigare l'impatto sono:

- distanziamento delle torri eoliche da strade provinciali e statali, in conformità alle indicazioni delle Linee Guida Regionali per la redazione di progetti per impianti eolici;
- distanziamento delle torri eoliche da edifici abitati e da centri abitati;
- riduzione delle aree di lavoro gru dopo la fase di costruzione dell'impianto.
- messa in sicurezza, nei punti critici, della eventuale nuova viabilità prevista per la realizzazione dell'impianto eolico, attraverso la realizzazione di sottopassi-invitati onde mitigare gli eventuali effetti di mortalità da impatti "stradali" da veicoli, sarà prevista negli stessi siti l'installazione di opportuna cartellonistica informativa e di sensibilizzazione.

9.10. AREE NATURALI PROTETTE

Il parco verrà realizzato al di fuori delle aree naturali protette e aree facenti parte della Rete Natura 2000.

Nello specifico:

- Il sito di interesse comunitario più vicino è la ZPS identificata col codice ITB043055 denominata "Monte dei sette fratelli" che dista circa 100 m dalla WTG03;
- La ZSC denominato "Riu S. Barzolu" (codice ITB042241) dista circa 1,1 Km dall'aerogeneratore più prossimo.

La WTG 14 dista circa 80 m dall'area IBA 186 – Monte dei sette fratelli e Sarrabus pertanto sarà avviata la procedura di screening di VINCA.

La piazzola temporanea di pertinenza della torre WTG 14 e la strada da adeguare interferiscono con l'area in oggetto, a tal proposito si specifica che le opere saranno realizzate in misto stabilizzato senza rilevanti

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 235 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

movimenti di terra. Al termine delle attività di cantierizzazione si provvederà al ripristino delle condizioni pre-intervento.

E' stata avviata la procedura di screening di Vinca.

9.11. MISURE DI COMPENSAZIONE

Si attueranno le seguenti misure allo scopo di compensare gli inevitabili impatti che, benché minimizzati, la realizzazione dell'impianto comporterà sulle matrici ambientali:

- creazione di nuovi habitat allo scopo di compensare i margini tagliati; gli interventi andrebbero da una parte a compensare le eventuali perdite di habitat e permetterebbe dall'altra di ampliare gli ecosistemi residui esistenti in modo che possano riacquistare le loro funzioni ecologiche. Essi assumono inoltre il ruolo significativo di corridoio ecologico per interconnettere le unità naturali. Infatti, la opportuna scelta delle aree in cui ripiantumare le specie arboree e arbustive espianate, permetterà di realizzare la rinaturalizzazione di aree ora degradate e riconnessione con il territorio circostante.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

10. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

10.1. INTRODUZIONE E METODOLOGIA

Nel presente capitolo saranno identificati gli effetti e gli impatti diretti, previsti dalla realizzazione dell'Impianto Eolico, sugli elementi ambientali descritti nel precedente capitolo, prendendo in esame separatamente le fasi di cantiere e di funzionamento.

Dal punto di vista metodologico, si sono seguite le tecniche di identificazione e valutazione preliminare degli impatti secondo il modello di analisi matriciale e il metodo delle *check-lists*, usualmente utilizzate in letteratura per questo tipo di studi, nonché le linee guida per la redazione di uno Studio di Impatto Ambientale contenute nella Direttiva 97/11/CE. In particolare, per la valutazione degli impatti durante la fase di funzionamento dell'Impianto Eolico in progetto, sono state raccolte informazioni da studi su impianti eolici dei paesi della Comunità Europea in fase avanzata nello sfruttamento dell'energia eolica. Tali studi permettono, infatti, di determinare gli impatti a lungo termine su di un ampio ventaglio di situazioni ambientali.

Definito lo stato ambientale di riferimento sono stati identificati preliminarmente gli impatti potenziali derivanti dalle azioni di costruzione ed esercizio del parco eolico in esame sui recettori potenziali individuati per ciascuna componente ambientale.

L'identificazione degli impatti potenziali consiste nella selezione delle linee di impatto pertinenti per l'opera in progetto, rispetto alle quali organizzare le analisi e le valutazioni di carattere tecnico.

Una volta identificati gli impatti sono stati stimati nella loro entità (magnitudo).

La valutazione è stata effettuata definendo e schematizzando i due sistemi che andranno a interagire tra loro: il sistema "ambiente" e il sistema "parco eolico".

Il primo è stato disaggregato nelle sue componenti e analizzato in funzione della vulnerabilità/sensibilità e dei valori presenti. Il parco eolico è stato analizzato individuandone le attività caratterizzanti la costruzione e l'esercizio; in seguito, ad ogni singola attività è stato associato un elenco di azioni necessarie al suo svolgimento e di rischi tipici ad esso associati.

L'interazione tra i due sistemi (ambiente e impianto) è stata realizzata attraverso la definizione di un sistema di correlazioni causa-effetto: per ogni sottosistema ambientale sono stati definiti gli impatti ed infine ad ogni impatto sono associate alcune possibili cause, tali da poter essere associate a un certo numero di azioni di progetto. L'ultimo passo è stata quindi la determinazione della corrispondenza tra le azioni e i rischi e le cause d'impatto. La visualizzazione del metodo è stata effettuata attraverso l'uso di una matrice coassiale.

Il sistema di correlazioni tra ambiente e infrastruttura può comprendere anche correlazioni secondarie per le quali impatti su una componente generano come effetti ulteriori impatti su componenti diverse dalla prima.

Determinate le relazioni tra gli elementi presenti sugli assi delle matrici il metodo consente di individuare gli impatti potenziali dell'infrastruttura sull'ambiente, ottenendo gli elementi per lo sviluppo della successiva fase di quantificazione degli impatti.

La stima degli impatti costituisce un aspetto di non facile risoluzione, per le difficoltà che si incontrano nell'attribuire loro la giusta valenza nel contesto complessivo.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

In realtà, da un lato vi sono alcuni impatti facilmente definibili perché associati ad un numero, come ad esempio le emissioni acustiche e atmosferiche (sistema salute pubblica) che possono essere confrontate con i limiti della normativa vigente e quindi forniscono immediatamente una valutazione di interferenza con i ricettori presenti.

Dall'altro lato vi sono componenti ambientali di difficile stima, in quanto non riconducibili ad un numero, come gli impatti sul sistema naturalistico, sul sistema paesaggistico-insediativo e sul sistema idro-geo-morfologico. Per questi ultimi, la stima degli impatti reali è stata effettuata identificando tutti gli elementi presenti sul territorio realmente coinvolti dalla costruzione, dalla presenza e dall'esercizio dell'opera.

Le valutazioni sono state effettuate in modo quanto più oggettivo possibile, basando il giudizio sull'interferenza opera-sistema ambiente in funzione dei seguenti parametri:

- perdurare del tempo (lungo – medio e breve termine);
- reversibilità (reversibile – non reversibile/stabile);

La persistenza dell'impatto si riferisce al periodo di tempo in cui l'impatto si manifesta. Sono stati considerati tre casi: effetto a breve termine o temporaneo (1), effetto a medio termine (2), ed effetto a lungo termine o permanente (3).

La reversibilità si riferisce alla possibilità di ristabilire le condizioni iniziali una volta prodotto l'effetto. Sarà valutata come possibile (1), ed impossibile (3).

In particolare, sono stati attribuiti i seguenti valori riportati in tabella:

Perdurare del tempo (Pt)			Reversibilità (R)	
breve termine	Medio termine	lungo termine	reversibile	irreversibile
1	2	3	1	3

Utilizzando i suddetti parametri si ottiene un insieme di combinazioni di giudizio tali da rendere sufficientemente ampio lo spettro di valutazione per sottolineare al meglio gli effetti delle azioni impattanti sugli indicatori ambientali.

Il metodo sopra descritto è stato praticamente applicato per ciascun sistema ambientale, tramite l'ausilio di matrici di correlazione tra:

- Effetti attesi;
- Parametri di giudizio.

Con l'ausilio delle suddette matrici è stata analizzata dettagliatamente l'interazione opera-sistema ambiente.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'effetto atteso è stato valutato attribuendo un valore numerico legato alla seguente tabella:

Effetto atteso (Ef)	
0	non significativo
1	basso
2	medio
3	alto

Tale valore di intensità o magnitudo si riferisce al livello di incidenza dell'azione sull'ambiente presa in considerazione, nell'ambito specifico in cui essa si esplica. Si è dato un valore da 1 a 3 per ciascun elemento (0=senza effetto), che abbia un impatto qualitativo o quantitativo od entrambi.

Il giudizio (G) ovvero il valore dell'impatto è stato è stato calcolato, per ciascun elemento, con la seguente formula:

$$G_i = \sum (E_{fi}) \times P_{ti} \times R_i$$

Dove:

G, valore totale dell'impatto

E_f, magnitudo totale dell'impatto

P_i, persistenza dell'impatto

R_i, reversibilità dell'impatto

Questo procedimento è stato applicato sia alle fasi di cantiere che per quelle di esercizio per ogni macrostruttura.

Dalla somma del valore dell'impatto nella fase di cantiere e nella fase di esercizio è stato ottenuto il giudizio parziale per ogni macrostruttura.

La somma di questi ultimi genera il Giudizio complessivo dell'impatto generato sull'ambiente dal singolo aerogeneratore.

Per l'applicazione del metodo sopra descritto, riveste particolare importanza l'individuazione degli impatti potenzialmente significativi. Per l'impianto eolico in progetto le principali linee di impatto individuate, suddivise per settore, sono le seguenti:

il sistema paesaggistico – insediativo la cui analisi è stata effettuata esaminando tutte le possibili vulnerabilità dei beni culturali e paesistico-ambientali.

Il sistema idrogeomorfologico che comprende le componenti Ambiente Idrico e Suolo e Sottosuolo.

il sistema naturalistico comprendente le componenti Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

il sistema salute pubblica la cui analisi comprendente i possibili impatti relativi alla salute umana

Il lavoro è così strutturato:

- 1) Identificazione delle macrostrutture

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- 2) Identificazione e stima degli impatti
- 3) Costruzione della matrice riassuntiva.

10.2. IDENTIFICAZIONE DELLE MACROSTRUTTURE

Per la definizione della matrice degli impatti, si è proceduto in primo luogo all'identificazione delle strutture che possono avere un impatto sull'ambiente, che costituiranno le colonne della matrice. In modo particolare l'analisi è stata effettuata per ogni aerogeneratore dei 6 costituenti il parco.

Elenco delle strutture in progetto relativo all'aerogeneratore:

Opere di fondazione: comprende l'insieme delle attività (movimenti terra, eliminazione della vegetazione, scavi, ecc.) necessarie alla costruzione dei basamenti in calcestruzzo degli aerogeneratori durante la fase di costruzione. Nella fase di funzionamento ci si riferisce alla presenza nell'impianto della struttura stessa.

Aerogeneratori: comprende l'attività necessaria all'installazione sul sito degli aerogeneratori e la presenza della struttura stessa durante il periodo di funzionamento.

Piste di accesso: sono le azioni relative alla costruzione di accessi e strade, ed al trasporto di materiali necessari alla loro realizzazione/dismissione, nonché la presenza delle stesse durante il periodo di funzionamento dell'impianto.

Cavidotti: si riferisce all'insieme delle attività (rimozione della vegetazione, scavo delle trincee, ecc.) per la costruzione delle condutture elettriche. In fase di funzionamento si fa riferimento alla presenza della struttura.

Elenco delle strutture in progetto relativo alla sotto sottostazione:

Opere di fondazione: comprende l'insieme delle attività (movimenti terra, eliminazione della vegetazione, scavi, ecc.) necessarie alla costruzione dei basamenti in calcestruzzo degli edifici e della sistemazione del terreno durante la fase di costruzione della sottostazione. Nella fase di funzionamento ci si riferisce alla presenza nell'impianto della struttura stessa.

Edifici: comprende l'insieme delle attività di costruzione dell'edificio di controllo nonché alle attività connesse alla loro presenza durante il periodo di funzionamento.

Piste di accesso: sono le azioni relative alla costruzione di accessi e strade, ed al trasporto di materiali necessari alla loro realizzazione/dismissione, nonché la presenza delle stesse durante il periodo di funzionamento dell'impianto.

Equipaggiamenti elettrici: comprende l'insieme delle attività di posa in opera e realizzazione di tutti gli impianti necessari alla connessione dell'impianto alla rete elettrica Terna, nonché la presenza delle stesse durante il periodo di funzionamento dell'impianto.

Cavidotti: si riferisce all'insieme delle attività (rimozione della vegetazione, scavo delle trincee, ecc.) per la costruzione delle condutture elettriche. In fase di funzionamento si fa riferimento alla presenza della struttura.

10.3. IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Dal punto di vista ambientale sono stati individuati i seguenti elementi con le relative alterazioni potenziali:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 240 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

10.3.1. Sistema Salute pubblica

L'individuazione degli indicatori di controllo dello stato di salute di una popolazione è sempre problematica, perché deve tener conto di molteplici fattori che concorrono a definire se determinati fattori ambientali, in un certo ambito considerato, hanno una rilevanza tale da poter generare effetti – sia acuti che cronici – sulla situazione sanitaria di quella popolazione, e quindi tale da richiedere interventi di sorveglianza e di controllo. Attualmente esistono numerosi indicatori di esposizione e indicatori di effetto ai quali fare riferimento, ma risulta spesso assai difficile correlare esposizione ed effetto, soprattutto quando le dosi sono molto piccole o quando coesistano numerosi fattori interferenti; ciò accade nel nostro caso, in cui le valutazioni – finalizzate al confronto della situazione sanitaria pubblica prima e dopo la realizzazione dell'infrastruttura – dovrebbero distinguere gli effetti provocati da quell'opera da tutti gli altri dovuti alla vita quotidiana della popolazione. Lo studio d'impatto sulla salute umana deve tener conto degli impatti, diretti ed indiretti, del progetto in esame sui parametri ambientali significativi dal punto di vista sanitario, e quindi deve portare a conclusioni espresse in termini di mortalità e morbilità.

L'analisi è stata effettuata considerando:

- EV1 - Aumento delle emissioni diffuse di inquinanti atmosferici
- EV2 - Aumento del rumore su aree residenziali
- EV3 - Aumento del rumore su aree agricole
- EV4 -Aumento del rumore su aree produttive
- EV5 - Aumento del traffico veicolare
- EV6 -Aumento delle emissioni elettromagnetiche
- EV7 -Aumento dell'inquinamento luminoso

10.3.2. Sistema idrogeomorfologico

Il sistema idrogeomorfologico comprende come detto le componenti Ambiente Idrico e Suolo e Sottosuolo.

EV8 - Modifica del deflusso idrico superficiale: questo effetto è provocato da tutte quelle azioni di progetto che determinano modifiche temporanee o permanenti dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua esistenti. Le azioni potenzialmente generatrici di tale effetto sono la realizzazione di opere in alveo, la realizzane di opere di attraversamento, installazioni di cantiere. La gravità di tale effetto dipende dal rischio idraulico di esondazione dei ricettori interessati e da implicazioni ambientali che tale effetto può indurre;

EV9 - Modifica del deflusso idrico sotterraneo: questo effetto è generato in generale da tutte le azioni di progetto che comportano movimenti di terra (escavazioni, opere di fondazione ecc.). L'effetto interessa zone interessate da falde idriche o pozzi e caratterizzate da terreni a medio-alta permeabilità.

La gravità dell'effetto dipende dunque principalmente dalla permeabilità dei terreni interessati e dalla presenza di falde.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

EV10 - Alterazioni chimico-fisiche delle acque sotterranee: può essere causato in fase di cantiere per effetto di movimenti di terra, scarichi diretti o sversamenti accidentali. In tal caso l'effetto è temporaneo e pertanto in genere reversibile.

In fase di esercizio l'effetto è limitato ai casi di rischi di inquinamento per dilavamento meteorico a causa di sversamenti incidentali di sostanze pericolose;

EV11 - Alterazioni chimico-fisiche delle acque superficiali: può essere causato in fase di cantiere per effetto di movimenti di terra, scarichi diretti o sversamenti accidentali in prossimità dei corsi d'acqua. In tal caso l'effetto è temporaneo e pertanto in genere reversibile.

In fase di esercizio l'effetto è limitato ai casi di rischi di inquinamento per dilavamento meteorico di superfici pavimentate o a causa di sversamenti incidentali di sostanze pericolose;

EV12 - Alterazione della morfologia superficiale: l'attraversamento dell'infrastruttura di versanti instabili determina l'effetto in questione. Le azioni generatrici sono ovviamente scavi e sovraccarichi di pendii. La gravità è funzione della vulnerabilità dei ricettori interessati

EV13 - Interferenza con specchi d'acqua: è nulla per l'opera in progetto

EV14 - Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica: può essere causato dalla presenza di emergenze idrogeomorfologiche quali cigli di scarpata, doline, versanti, resi instabili dalle operazioni di cantiere o dall'aerogeneratore.

10.3.3. Sistema naturalistico

Gli effetti potenzialmente attesi per il sistema naturalistico, comprendente le componenti Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi sono i seguenti:

EV15 – EV16 – EV17 - Eliminazione diretta di vegetazione naturale di interesse naturalistico-scientifico: la realizzazione dell'infrastruttura comporta necessariamente l'eliminazione di vegetazione esistente. La gravità dell'effetto dipenderà dal tipo di ricettore interessato, cioè dal livello di interesse naturalistico scientifico degli elementi vegetazionali interessati.

EV18 – EV19 - Modificazione e frammentazione della continuità ecologica: sono generatrici di questi effetti tutte le azioni di progetto che prevedono occupazione di suolo. L'effetto è stato valutato con particolare attenzione nei tratti in cui il tracciato è previsto in variante della viabilità già presente.

EV20 – EV21 - Danni o disturbi a specie animali terrestri e avifauna: tutte le azioni di cantiere potranno comportare danni o disturbi alla fauna dell'ambiente interessato. La realizzazione dell'opera determinerà comunque modifiche dell'assetto territoriale preesistente e la possibile alterazione del sistema di habitat delle aree interessate. La realizzazione dell'infrastruttura potrà costituire una barriera lungo i percorsi degli

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

spostamenti faunistici. Connesso all'interruzione dei percorsi faunistici è il rischio di abbattimento fauna a causa del traffico veicolare.

La gravità degli effetti sopra considerata è comunque limitata dall'assenza nell'ambiente di riferimento di elementi faunistici di particolare interesse naturalistico-scientifico, compreso il danneggiamento di aree naturali protette.

10.3.4. Sistema paesaggistico - insediativo

La definizione degli impatti potenziali della componente paesaggistico - insediativa è stata effettuata analizzando tutte le possibili vulnerabilità dei beni culturali e paesistico-ambientali.

In particolare, la definizione e l'analisi della compatibilità delle scelte di progetto con il paesaggio è stata effettuata rispetto ai seguenti effetti potenziali:

EV22 – EV23 – EV24 - Alterazioni sui beni culturali con distruzione dell'assetto originario;

EV25 - Alterazioni sulle vedute o i beni paesistici, con distruzione dell'assetto originario;

EV26 – EV27 – EV28 - Interferenze con il sistema insediativo. Con questi effetti vengono valutate le interferenze dell'opera con le aree residenziali, agricole, terziarie, commerciali e produttive e con le previsioni della pianificazione territoriale. Le azioni generatrici di tali impatti sono tutte quelle che determinano occupazione del suolo. La gravità degli effetti dipenderà dalla tipologia di uso del suolo prevista nelle aree di sedime dell'opera in progetto, e varierà da bassa per le aree a destinazione agricola ad elevata per quelle residenziali e produttive.

Tra esse rientrano l'effetto flickering provocato dall'ombra generata dall'aerogeneratore sull'area adiacente in presenza di luce solare diretta.

10.4. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI

Una volta definito il contenuto della riga e della colonna della matrice, si è proceduto alla stima dell'impatto ambientale. Quando un'azione determinata dalla costruzione o dal funzionamento di una delle strutture in progetto provoca un'alterazione su di un elemento ambientale, questo viene riportato nella matrice nella casella d'intersezione riga/colonna; le caselle in bianco indicano che l'interazione tra l'elemento in progetto e l'ambiente è insignificante.

Nella stima degli impatti delle attività di costruzione e di funzionamento dell'impianto eolico in progetto, sono stati valutati i seguenti effetti:

- **Effetto significativo:** si manifesta come una modificazione dell'ambiente, delle risorse naturali o dei suoi processi fondamentali, che produce o che può produrre nel futuro, ripercussioni apprezzabili.
- **Effetto minimo:** impatto non efficace, non rilevabile.
- **Effetto positivo:** tanto per la popolazione quanto per l'ambiente in generale, in un contesto di analisi generale del rapporto costi / benefici.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- **Effetto negativo:** l'effetto che si traduce in una perdita del valore naturale, estetico, culturale, paesaggistico, di equilibrio ecologico, derivanti dalla contaminazione, erosione o altre alterazioni paesaggistiche in discordanza con l'assetto tipico, caratteristico di un determinato ambiente.
- **Effetto diretto:** ciò che causa un'incidenza diretta nella relazione tra un settore ambientale con un altro.
- **Effetto puntuale:** l'effetto che si manifesta soltanto su di un componente ambientale, senza causare altri effetti concatenati attraverso il cumularsi dell'effetto o attraverso eventuali suoi aspetti sinergici.
- **Effetto cumulativo:** che incrementa progressivamente la sua gravità col passare del tempo, attraverso meccanismi di diminuzione della capacità di auto-rigenerazione degli ecosistemi e meccanismi di incremento della presenza dell'agente causante il danno.
- **Effetto sinergico:** ciò che viene prodotto quando l'effetto congiunto di più agenti causa un'incidenza ambientale maggiore della somma dei singoli effetti degli agenti presi separatamente.
- **Effetto a breve, medio e lungo periodo:** ciò che si manifesta, rispettivamente, entro un ciclo annuale, in un periodo di cinque anni ed entro un periodo più lungo.
- **Effetto permanente:** un effetto che causa un'alterazione indefinita nel tempo nelle caratteristiche predominanti, nelle funzioni del sistema di relazioni ecologiche o ambientali.
- **Effetto temporale:** più generico dell'effetto a breve, medio e lungo periodo, si riferisce a quelle alterazioni che sono limitate ad un periodo di tempo che è **possibile stimare o determinare**.
- **Effetto reversibile:** qualsiasi alterazione che si suppone riassimilabile, nel medio periodo, dall'azione stessa dei processi naturali e dai meccanismi di autodepurazione degli ecosistemi.
- **Effetto irreversibile:** rende impossibile, o estremamente improbabile, ritornare alla situazione precedente l'azione che lo ha prodotto.
- **Effetto recuperabile:** quell'alterazione che si suppone eliminabile sia dall'azione naturale, sia per intervento dell'uomo.
- **Effetto irrecuperabile:** alterazione o perdita che si suppone impossibile da riparare, tanto per l'azione naturale che per intervento dell'uomo.
- **Effetto periodico:** che si manifesta con una caratteristica intermittente e continua nel tempo.
- **Effetto a manifestazione casuale:** si manifesta con una distribuzione casuale nel tempo e causa alterazioni che si possono stimare solo attraverso il calcolo delle probabilità che l'evento che la causa si manifesti, soprattutto in quelle circostanze, non periodiche, né continue, ma di gravità eccezionale.
- **Effetto continuo:** si manifesta come un'alterazione costante nel tempo, cumulativa o meno.
- **Effetto discontinuo:** si manifesta attraverso alterazioni irregolari od intermittenti ma continuativamente nel tempo.

Successivamente, per il calcolo degli impatti, si sono sintetizzate le seguenti variabili fondamentali:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 244 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Metodo qualitativo: si basa sull'analisi di scenari comparati; in altre parole, per la valutazione qualitativa degli impatti è stato tenuto conto degli effetti o impatti già osservati in opere, in funzione o in costruzione in Europa e Stati Uniti, simili, per caratteristiche tecniche e contesto ambientale, a quella in progetto.

10.5. MATRICE DEGLI IMPATTI: GERARCHIZZAZIONE DEGLI IMPATTI

In ultima fase, l'identificazione e la stima degli effetti sull'ambiente sono stati riassunti e gerarchizzati in una matrice di sintesi nella quale è stato riportato il Giudizio complessivo dell'impatto generato sull'ambiente dal singolo aerogeneratore. Nella scheda sono riportati i valori di impatto attribuiti sui vari sistemi ambientali (paesistico-insediativo, salute pubblica, idrogeomorfologico, naturalistico) e il valore complessivo a cui è stato attribuito una classe di impatto (BASSO, MEDIO, ALTO)

Tale matrice è stata costruita inserendo anche le considerazioni dell'intervento su:

- Delib. G.R. 59/90 del 2020
- Strumento Urbanistico Vigente nei comuni SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS
- PPR Regione Puglia
- Impatto acustico
- Interferenze delle ombre con la viabilità
- Gittata degli elementi rotanti

ed è stata riportata nella Sintesi delle schede di valutazione degli impatti (SIN-SNT-REL_082_00).

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

11. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI:

Nei punti seguenti si descrivono, in forma sintetica, le principali alterazioni sugli elementi ambientali, provocati dalle azioni del progetto.

11.1. AMBIENTE FISICO

11.1.1. Atmosfera

fase di cantiere

1) Alterazioni per contaminazione chimica dell'atmosfera

La contaminazione chimica dell'atmosfera si produce per la combustione del combustibile utilizzato dai mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione dell'impianto.

In questo caso, per la costruzione dell'impianto eolico, si utilizza un parco macchine estremamente ridotto (generalmente 2 o 3 camion, 2 escavatori e un generatore ausiliario). Pertanto, l'emissione si può considerare di bassa magnitudo e per lo più localizzata nello spazio e nel tempo tanto da considerarsi nulla la sua incidenza sulle comunità vegetali e animali. L'impatto sull'ambiente **è basso o non significativo**.

2) Alterazione per emissioni di polvere

Le emissioni di polvere dovute al movimento ed alle operazioni di scavo dei macchinari d'opera, per il trasporto di materiali, lo scavo di canalette per i cablaggi, lo scavo dei buchi per le fondazioni degli aerogeneratori così come l'apertura o il ripristino delle strade di accesso all'impianto eolico, possono avere ripercussioni sulla fauna terrestre (provocandone un allontanamento ed una possibile alterazione sui processi di riproduzione e crescita) e sulla vegetazione, per accumulo di polvere sopra le foglie che ostacola in parte il processo fotosintetico.

Tenendo conto dell'inventario realizzato in questo studio, si deduce che le comunità ornitologiche della zona direttamente interessata dalle opere e, soprattutto, la comunità vegetale presente, presentano una bassa vulnerabilità a questo tipo di azioni.

Bisogna sottolineare che l'avifauna di maggiori dimensioni (rapaci) utilizzano occasionalmente quest'area come zona di sosta e non come zona di nidificazione o crescita.

Ciò detto, e tenendo conto degli effetti osservati durante la costruzione di impianti eolici di simili dimensioni in ambienti analoghi questo tipo di impatto si può considerare completamente compatibile.

3) Alterazioni per l'emissione di rumori

Le emissioni di rumore sono da mettersi in relazione con il transito di macchinari pesanti nella zona di costruzione dell'impianto e con l'apertura di strade di servizio, la sistemazione degli accessi esistenti e la costruzione delle opere accessorie. Queste emissioni possono avere un effetto sulle comunità faunistiche presenti nella zona interessata.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 246 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Come per la polvere, vista la fauna presente e tenendo presente le esperienze di altri impianti, dove, alla fine dei lavori non è stato riscontrato alcun effetto, l'impatto provocato sarà pertanto totalmente compatibile.

fase di esercizio

La definizione che meglio si adatta al termine di energia pulita è lo sfruttamento dell'energia cinetica del vento, attraverso la sua trasformazione in energia elettrica, trasformazione del tutto priva di emissioni dannose per l'atmosfera.

Pertanto, si può affermare che l'impatto del futuro impianto eolico, su questo elemento sarà praticamente **inesistente**.

1) Alterazioni per inquinamento chimico dell'atmosfera

Nella trattazione degli impatti sull'atmosfera, l'analisi va condotta su due scale d'osservazione.

A scala locale le principali alterazioni della qualità dell'aria, dovute alla contaminazione chimica, saranno legate all'uso dei via d'accesso e delle strade di servizio per i veicoli del personale dell'Impianto Eolico, che darà luogo ad un leggero aumento del livello di emissioni di CO2 provenienti dai tubi di scarico dei veicoli. In considerazione del carattere puntuale e temporaneo (limitato alle operazioni di controllo e manutenzione degli aerogeneratori) delle emissioni, e della presenza delle vicine strade provinciali e statali si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione è **basso o non significativo**.

2) Alterazioni dovute all'aumento di particolato in sospensione

Per quanto detto sopra, anche in questo caso si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione **non è eccessivamente significativo**.

3) Alterazioni dovute all'aumento del rumore

Gli impatti causati dall'aumento del rumore sono stati già sufficientemente analizzati precedentemente.

Anche il rumore generato da automezzi nella fase di cantiere determina un impatto non significativo, visto il basso numero di mezzi utilizzato e il carattere temporaneo ed episodico degli interventi.

L'impatto del rumore sui centri abitati, tenuto conto dell'enorme distanza dal parco che non risulta inferiore ai 725 m (Maracalagonis), **risulta basso o non è significativo**.

Per quanto riguarda i ricettori si è constatato che non risultano recettori sensibili, e comunque tutti i recettori sono sufficientemente distanti, così che, come meglio dettagliato nello studio specifico (cfr. elaborato 056_SIN-AMB-REL-056_00-Relazione sull'Impatto acustico), **nelle condizioni di marcia dell'impianto conformi alle ipotesi di progetto non vi sarà alcuna variazione significativa del clima acustico attuale in corrispondenza dei recettori residenziali ed assimilati presenti nelle aree di influenza del futuro impianto**.

11.1.2. Geologia e geomorfologia:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 247 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Gli impatti che incidono su quest'elemento ambientale vanno messi in relazione alla realizzazione delle strade di servizio, alla cementazione delle strutture ed alla riduzione della copertura vegetale.

Da attenti e approfonditi studi svolti nell'area di progetto ed esposti nella Relazione geologica, si evince che il parco eolico risulta estraneo a qualunque emergenza geomorfologica e dal punto di vista idrogeomorfologico non si ravvisano alterazioni degli equilibri.

Fase di cantiere

1) Stabilità dei cigli di scarpata e dei versanti

Allo stato attuale e in tale fase non sono state individuate potenziali cause che potrebbero inficiare la stabilità dei terreni in seguito all'incremento di carico che ne deriverebbe dalla costruzione dell'opera. Dalla consultazione del Piano stralcio dell'Autorità di Bacino di competenza, dal punto di vista geomorfologico è stato rilevato che gli aerogeneratori e le relative piazzole definitive e temporanee risultano essere eterne alle perimetrazioni del PAI aggiornate a dicembre 2022; solo per piccoli tratti il tracciato del cavidotto interrato di collegamento alla sottostazione elettrica e il cavidotto in AT di collegamento alla stazione elettrica interferiscono con aree perimetrare come Hg2 (area a pericolosità da frana media). Si specifica infine che per alcuni tratti le opere di adeguamento stradale o realizzazione slarghi, interferiscono, con un'area a pericolosità geomorfologia Hg1 (area a pericolosità da frana moderata); a tal riguardo si precisa che la posa in opera del cavidotto nei tratti di interferenza con le perimetrazioni del PAI o con il reticolo idrografico sarà realizzato al di sotto del tracciato della strada esistente o in alternativa mediante sistema TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata). Mentre per quanto riguarda la viabilità, si precisa che gli interventi saranno realizzati in misto stabilizzato di cava e non comporteranno rilevanti movimenti di terra non andando così ad alterare in alcun modo l'assetto morfologico

Per questo motivo le opere **avranno un impatto non significativo sui processi geologici.**

2) Alterazione dei processi geologici di erosione e di sedimentazione

L'ampiezza delle opere da realizzare implica influenze estremamente localizzate e circoscritte, al contrario dei processi morfoevolutivi e geologici che si verificano sul territorio. Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto eolico, risultano di modesta entità e in taluni luoghi nulla lì dove il suolo risulta assente.

Non fanno eccezione gli effetti provocati in seguito all'apertura delle poche strade di servizio, in quanto le singole torri sono posizionate in prossimità di quelle già esistenti, che necessitano, solo per brevi tratti, di interventi di ripristino del fondo stradale e di adeguamento della carreggiata, a favore della attuale viabilità.

Per questo motivo le opere avranno un impatto compatibile sui processi geologici.

Il substrato, essendo costituito da terreni poco compressibili e dotati di buone caratteristiche geotecniche, non è soggetto ad una compattazione tale da compromettere il normale deflusso delle acque superficiali e di infiltrazione, per cui le opere avranno un impatto modesto sia sul fattore idrogeologico sia sulla stabilità delle opere stesse. **L'impatto è non significativo.**

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 248 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

3) Substrato.

Il substrato, essendo costituito da terreni poco compressibili e dotati di buone caratteristiche geotecniche, non è soggetto ad una compattazione tale da compromettere il normale deflusso delle acque superficiali e di infiltrazione, per cui le opere avranno un impatto **non significativo** sia sul fattore idrogeologico sia sulla stabilità delle opere stesse.

4) Alterazione delle caratteristiche dei suoli

Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto eolico, rappresentano un volume relativamente modesto, così come la porzione di suolo (assente in alcuni settori del territorio in esame) effettivamente eliminata.

Fanno eccezione le opere di scasso per la posa delle condutture elettriche, lo scasso per la fondazione in calcestruzzo e realizzazione ex novo di vie di accesso e di servizio. Questi effetti, che potrebbero accelerare i processi erosivi, se si seguono le indicazioni contenute nel capitolo sulla mitigazione degli impatti, avranno un impatto compatibile.

Nel caso in esame, la nuova viabilità di servizio sarà realizzata con materiale permeabile in oltre gli interventi di ripristino del fondo stradale e adeguamento delle carreggiate sono necessari solo su brevi tratti.

Fase di esercizio

1) Alterazione dei processi geologici di erosione e sedimentazione

Durante il periodo di funzionamento dell'impianto sono previsti effetti che possano condizionare questi processi, limitatamente alla superficie delle strade di servizio, che possono rappresentare superfici di scorrimento preferenziale delle acque pluviali. Durante le precipitazioni più intense, pertanto, il rischio di erosione aumenta. Seguendo le indicazioni contenute nel capitolo relativo alle misure di mitigazione, l'impatto si manterrà non significativo. Si tenga conto, comunque, che la viabilità di servizio di nuova costruzione sarà realizzata con materiale permeabile per non alterare le condizioni idrogeologiche dell'area.

2) Alterazioni delle caratteristiche geomorfologiche

Viste le caratteristiche di stabilità della porzione di territorio effettivamente occupata dalle opere dell'Impianto Eolico, non si prevedono impatti. **L'effetto, quindi, non è significativo.**

3) Compattazione del substrato

Le caratteristiche geopedologiche sono, per la maggior parte del territorio interessato dall'impianto, tali da non permettere compattazione del substrato. Del resto, durante il periodo di funzionamento dell'impianto non si prevedono attività che possano provocare il fenomeno; **l'impatto pertanto non è significativo.**

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 249 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4) Effetti sulle caratteristiche dei suoli

Durante il periodo di funzionamento non si effettueranno azioni sul suolo che possano alterare le sue caratteristiche. Puntualmente, l'utilizzazione delle strade di servizio da parte dei veicoli, potrà causare le fisiologiche perdite di olio dai motori, perdite (gocce) estremamente localizzate, il cui impatto non è significativo.

11.2. AMBIENTE IDRICO

Le alterazioni sulla qualità delle acque sotterranee difficilmente possono essere dovute alla sola presenza dell'impianto eolico. Il Rischio di inquinamento delle acque sotterranee rappresenta (Foster S.S.D., 1987; Gabbani et Alii, 1990) un parametro che viene derivato dai seguenti fattori primari:

- Vulnerabilità dell'acquifero;
- Carico inquinante antropico applicato in superficie;
- Magnitudo dell'evento inquinante;
- Valore della risorsa idrica.

La vulnerabilità rappresenta "la suscettività specifica dei sistemi acquiferi nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse configurazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque nello spazio e nel tempo " (Civita, 1987).

Il significato degli altri parametri è facilmente comprensibile, una volta spiegato che con magnitudo si intende l'ampiezza dell'evento inquinante. Le uniche ripercussioni sul territorio, e in particolare sull'ambiente idrico, possono esclusivamente derivare dalla possibilità di sversamenti accidentali ed estremamente localizzati di oli e lubrificanti dai macchinari.

Dal punto di vista idrogeologico, non si ravvisano condizioni sfavorevoli o interazioni negative tra le opere di fondazione, le opere di connessione realizzate e la falda acquifera.

Si specifica che non saranno realizzate opere di impermeabilizzazione del terreno, ma tutte le piste e le piazzole saranno realizzate con elementi permeabili che non limitano in alcun modo il regolare deflusso delle acque; pertanto, non si prevede la realizzazione di opere di raccolta, trattamento e scarico delle acque superficiali

L'effetto delle normali attività di cantiere sulle acque sotterranee, pertanto, sarà **basso o non significativo**.

1) Alterazioni della qualità delle acque sotterranee e superficiali

L'impianto eolico difficilmente (per non dire mai) può provocare alterazioni sulla qualità delle acque sotterranee, poiché lo sversamento accidentale (foratura della coppa dell'olio di un camion) oltre ad essere estremamente improbabile è un evento estremamente localizzato e di minima entità. L'effetto delle attività di costruzione sulle acque sotterranee pertanto non sarà significativo.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'impatto, sulle acque superficiali e sulle acque sotterranee non è significativo anche in fase di esercizio. Vista l'assenza di corsi d'acqua, la costruzione dell'impianto non modificherà la dinamica o il percorso di corsi d'acqua.

La presenza di automezzi nelle piste di accesso potrebbe determinare possibili accidentali sversamenti di inquinanti che potrebbero alterare la falda superficiale. tale impatto comunque risulta poco significativo dato il basso numero di veicoli presenti sulla rete viaria di accesso.

Per limitare le interferenze con il paesaggio e con il sistema ambientale e idrografico, si è previsto di realizzare il cavidotto interrato su strada esistente o di nuova realizzazione ove possibile. Gli attraversamenti del reticolo idrografico saranno eseguiti mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) in modo da non alterare le condizioni idrologiche e paesaggistiche e da rendere l'intervento il meno invasivo possibile. In particolare, questa tipologia di attraversamento è prevista lungo gli attraversamenti del reticolo, nel caso anche rispetto a quello secondario, i cui studi sono riportati nell'elaborato "SIN-CIV-TAV-022_00 – Studio degli attraversamenti"

L'impatto pertanto sarà **basso o non significativo**.

11.3. AMBIENTE BIOLOGICO

11.3.1. Vegetazione

Le principali azioni che possono alterare l'elemento vegetale, durante la fase di costruzione dell'impianto eolico, sono quelle necessarie all'apertura di vialetti di servizio, la risistemazione delle vie d'accesso all'impianto e l'asportazione di copertura vegetale nel perimetro occupato dalla fondazione dei singoli aerogeneratori e dalle piazzole. Nelle aree previsti per la realizzazione dell'impianto non sono presenti essenze arboree o arbustive. Qual ora fossero presenti alcuni esemplari, questi verranno espantati e reimpiantati in aree adiacenti..

Le interferenze con tali specie elencate sono da ritenersi nulle in quanto le opere di progetto non interesseranno gli habitat in cui queste vegetano. Infatti, le complessive opere progettuali interesseranno principalmente aree agricole o comunque a basso valore ecologico. Qualora le aree sulle quali sorgeranno gli aerogeneratori interessino oliveti e vigneti (che risultano non monumentali e comunque di giovane impianto) saranno espantati e reimpiantati nelle aree limitrofe.

Fase di cantiere:

1) Perdita della copertura vegetale

Durante la fase di costruzione l'impatto negativo sulle specie floristiche e le unità fisiografiche della vegetazione, direttamente influenzate dai lavori di costruzione, è da mettere in relazione all'apertura dei vialetti di servizio dell'impianto.

La caratteristica delle specie vegetali, come descritto nel paragrafo relativo, così come il reimpianto degli alberi spiantati e l'inerbimento delle sponde delle piste con specie autoctone, consentiranno un

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

elevato assorbimento dell'impatto; inoltre, gli accorgimenti previsti durante la fase di costruzione consentono di considerare compatibile l'impatto sulla copertura vegetale.

Fase di esercizio

1) Perdita della copertura vegetale

La perdita di manto vegetale sarà limitata all'occupazione di superfici unicamente nella zona in cui sono posizionati gli aerogeneratori e le aree delle piazzole. L'area coinvolta sarà mediamente pari a 1650 m² per aerogeneratore e, peraltro una superficie poco significativa rispetto all'intera superficie dell'impianto eolico.

Una volta che l'Impianto Eolico sarà in funzione, tutte le attività di controllo e di manutenzione, saranno svolte esclusivamente sulla superficie delle strade di servizio e sulle piazzole. Le piazzole temporanee di deposito ovvero le aree lasciate libere per effettuare il montaggio degli aerogeneratori saranno destinate alle attività precedenti l'intervento.

Una volta che l'Impianto Eolico sarà in funzione, tutte le attività di controllo e di manutenzione, saranno svolte esclusivamente sulla superficie delle strade di servizio. Pertanto, durante la fase di funzionamento l'impatto sulla vegetazione non sarà significativo o sarà di valore basso.

11.3.2. Fauna

Durante la fase di costruzione, i fattori più importanti da considerare per una stima degli effetti sulla fauna della zona, sono le possibili alterazioni da mettere in relazione con i movimenti e la sosta dei macchinari e del personale del cantiere, la generazione di rumori e polvere e l'alterazione degli habitat e dei periodi di nidificazione nel caso degli uccelli.

fase di cantiere

1) Impatto sull'avifauna

Tenendo presente i risultati degli studi condotti su altri impianti eolici ed in funzione della fauna identificata, l'effetto dell'impatto, durante la fase di costruzione, è da considerarsi compatibile.

2) Perdita di biotopi

La costruzione dei viali di servizio, delle canalizzazioni per le condutture elettriche, delle fondazioni in calcestruzzo, per le caratteristiche del territorio, non causeranno perdite apprezzabili agli habitat delle comunità faunistiche presenti nella zona. Tenuto conto che le aree sono caratterizzate da seminativo e non vi sono habitat di rilievo.

L'effetto delle attività di costruzione, pertanto, non è significativo.

fase di esercizio

1) Impatti sull'avifauna

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 252 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

L'avifauna può subire tre tipi di effetti da questo tipo di impianti: l'aumento del livello del rumore, la creazione di uno spazio non utilizzabile, "vuoto" (denominato effetto spaventapasseri), ed il rischio di morte per collisione con le pale in movimento.

2) Livello del rumore

Come si è visto nello studio del livello del rumore, questi aerogeneratori provocano un rumore limitato al loro intorno prossimo e che diminuisce rapidamente all'aumentare della distanza. Va inoltre segnalato che in altri impianti si è constatato un perfetto adattamento dell'avifauna al rumore generato dagli impianti eolici, indicando che questo effetto è assolutamente trascurabile. Il tipo di aerogeneratori che si intende installare è estremamente avanzato. La scelta delle tre pale, rispetto agli aerogeneratori monopala o agli aerogeneratori bipala, è dettata, oltre che da una maggiore efficienza, dalla drastica riduzione delle emissioni di rumore generate da questa configurazione del rotore.

3) Creazione dello spazio vuoto, o effetto spaventapasseri

In relazione all'effetto spaventapasseri, per quello che si sa degli impianti in funzione in altre zone d'Europa, esiste una tendenza dell'avifauna ad abituarsi alla presenza degli aerogeneratori, fino al punto di trovare comunità di uccelli che vivono e si riproducono all'interno della zona degli impianti.

Allo stesso modo non è stato rilevato un effetto spaventapasseri per uccelli che occupano areali di dimensioni maggiori. Questi uccelli non sono turbati dalla presenza di aerogeneratori e tendono a frequentare senza modificazioni di comportamento i dintorni dell'impianto, fino ad attraversarlo passando tra due aerogeneratori.

Circa il possibile effetto sui percorsi migratori, i primi studi effettuati nella zona dello stretto di Gibilterra, dove sono presenti numerosi impianti eolici, hanno dato risultati non proprio soddisfacenti. A distanza di anni però si è notato una drastica diminuzione degli impatti dei migratori con le pale, grazie a moderate deviazioni sul percorso abituale, anche solo di poche centinaia di metri. A questo proposito va inoltre sottolineato che il parco eolico risulta essere esterno alle aree IBA. L'area IBA più vicina risulta l'IBA186. Pertanto, **l'intervento risulta esser compatibile.**

4) Rischio di morte per collisione

Con la distanza minima tra gli aerogeneratori che si aggira intorno ai 600 metri, il rischio d'impatto degli uccelli con le pale è praticamente nullo.

A questo proposito va anche detto che i già citati studi condotti sul campo da università e studi privati, dalla Commissione per l'Energia della Comunità Europea, dalla EWEA statunitense, mostrano che in generale gli uccelli evitano la collisione con le pale, con l'eccezione di alcuni comportamenti come la fase di caccia dei rapaci. Questi studi inoltre dimostrano, al contrario di ciò che si crede, che raramente i migratori notturni impattano con le pale.

È inoltre importante sottolineare come il numero maggiore di impatti si verifichi in impianti di dimensioni paragonabili all'intero areale di un grosso rapace, con aerogeneratori di minori dimensioni

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 253 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

(intorno ai 25 m di altezza) e con distanza tra le pale di circa 50 metri, dimensioni non confrontabili all'Impianto Eolico in progetto, come si evince dai seguenti dati disponibili in letteratura:

Parchi di piccole e medie dimensioni (fino a 60 aerogeneratori)

Massachusetts, USA.

Sito : 8 vecchi aerogeneratori alla Princeton Wind Farm, un sito vicino alle Watchusett Mountain State Forest, parco per l'osservazione dei rapaci.

Data : rilievo condotto in autunno ed inverno 1993.

Risultati : nessuno scontro rilevato. (Jacobs, 1995, Paper presented at Wind Power '94, Minneapolis, MN)

New York, USA.

Sito : 2 aerogeneratori moderni a 30 miglia dal lago Ontario.

Data : rilievi condotti durante le migrazioni autunnali e primaverili del 1994.

Risultati : nessun impatto registrato. (Cooper and Johnson, 1995, Proc. American Wind Energy Association Conference, 1996)

Pennsylvania, USA.

Sito : 8 aerogeneratori moderni in Somerset County, Southwestern Pa.

Data : rilievo in corso.

Risultati al luglio 2001, mostrano mortalità zero (Curry & Kerlinger study.)

Vermont, USA

Sito : 11 aerogeneratori moderni in un sito vicino a Searsburg.

Data : rilievi condotti da giugno a ottobre, 1996.

Risultati : zero incidenti da impatto. (Kerlinger, 2000, in stampa, National Wind Coordinating Committee Volume)

Impianti di grandi dimensioni:

Tehachapi Pass, USA.

Sito : 3,700 aerogeneratori moderni e non, in un ambiente senza vegetazione di alto fusto e arido.

Risultati : il rilievo mostra un livello moderato di mortalità da impatto con un maggior numero di rapaci rispetto ad altre specie, per la presenza di carogne all'interno del parco. (Anderson, California Energy Commission, 2000, in stampa, National Wind Coordinating Committee Volume)

Altamont Pass, USA.

The Altamont Pass Wind Resource Area (photo by Daniel Driscoll)

Sito : 5,400 aerogeneratori (la maggior parte con più di 10 anni) su aree con vegetazione essenzialmente erbacea.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Data : rilievi condotti tra il 1989 ed il 1991.

Risultati : alta mortalità da impatto di rapaci rilevata. Bassa mortalità di altre specie. (Orloff and Flannery, 1992, 1996. California Energy Commission Report, other reports.)

Data : rilievi condotti sullo stesso sito nel triennio 1998 - 2000.

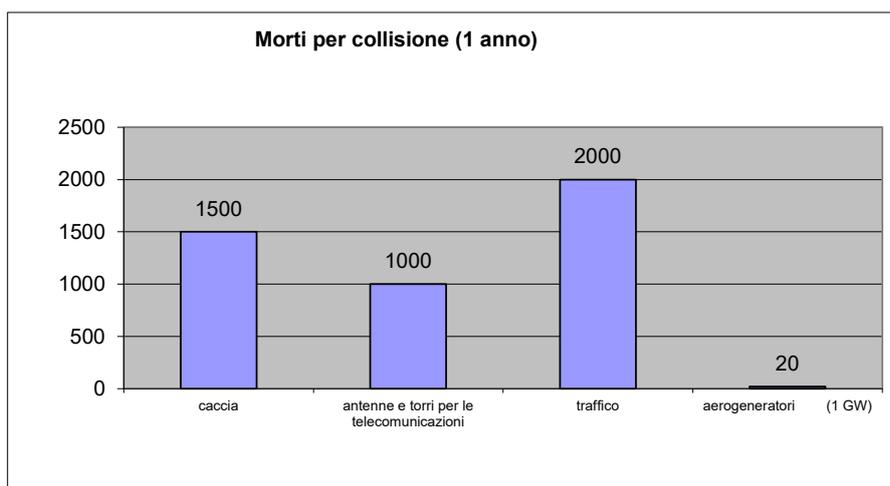
Risultati : gli stessi dello studio precedente ; rilevata un'alta mortalità di rapaci. (National Renewable Energy Lab Report)

San Gorgonio Pass, USA

Sito : 2,700 aerogeneratori recenti e meno recenti nel sito desertico nell'area di Palm Springs.

Risultati : gli studi più recenti indicano rari casi di impatto. (Anderson, California Energy Commission, 2000, in stampa, National Wind Coordinating Committee Volume)

Il Direttorato Generale per L'energia della Commissione Europea, riporta uno studio sulla mortalità degli uccelli in Olanda. I risultati sono esposti nella figura sotto:



Morti / anno di uccelli stimate in Olanda (Total Wind Power Installed 449 MW). In ordinata il numeri di uccelli morti/anno, in ascissa le cause di morte.

Tutti gli studi sulla mortalità riportano valori con grandi differenze: si va da 0,02 uccelli/anno/turbina a 2 o 3 uccelli/anno/turbina. In ogni caso si tratta di % che in un moderno impianto di media dimensione (20 turbine circa), comporterebbe al massimo la morte di alcune unità o al massimo alcune decine di uccelli.

Dai dati di queste ricerche risulta evidente che gli impianti eolici di piccole e medie dimensioni hanno un impatto compatibile sull'avifauna.

Per ciò che è stato detto nella valutazione dell'effetto spaventapasseri, si stima che il numero totale di morti per impatto, diminuisca col passare del tempo.

Per i motivi sopra esposti si prevede sull'avifauna un impatto compatibile.

5) Perdita di biotopi

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 255 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

In riferimento alla perdita di biotopi, le strutture presenti durante il periodo di funzionamento dell'impianto eolico, causeranno una minima perdita di habitat naturali. La fauna e l'avifauna non sono abituati alla presenza del personale di controllo e manutenzione. Il rispetto delle misure indicate nel paragrafo degli accorgimenti, permetterà una rapida ricolonizzazione delle aree impattate. In questo modo l'impatto sarà compatibile.

11.4. PAESAGGIO

L'introduzione nell'ambiente di elementi antropici genera un impatto sul paesaggio naturale circostante. Queste modificazioni derivano dai lavori di costruzione delle strutture, e da tutte quelle operazioni che provocano un cambiamento nella distribuzione della vegetazione, nella morfologia, una messa in posto di elementi estranei all'ambiente.

11.4.1. Capacità di accoglienza visuale

fase di cantiere

Nell'elaborato che tratta della valutazione quantitativa dell'impatto sul paesaggio ne è stata determinata l'intensità partendo dalla capacità di assorbimento visuale. Il suo valore è medio, il che fa supporre un impatto paesaggistico medio basso.

I lavori preliminari di preparazione del terreno, di costruzione della sottostazione, dell'edificio di controllo e della installazione degli aerogeneratori, produrranno un impatto visuale di modesta entità nelle immediate vicinanze del sito.

I lavori di cementazione, canalizzazione, e apertura delle strade di servizio, causeranno un impatto maggiore, comunque minimizzato dalle operazioni di ripristino della copertura vegetale e di protezione dall'erosione previste alla fine dei lavori di costruzione.

La visibilità degli impianti è comunque media in quanto le caratteristiche orografiche della zona permettono all'osservatore solo in alcune zone a quote più elevate di abbracciare con lo sguardo l'intero parco.

D'altro canto, la visibilità dell'Impianto Eolico, sul fondo paesaggistico, durante la fase di costruzione, è praticamente nulla, fatta eccezione per le operazioni di sollevamento della torre, della gondola e del rotore, a causa delle notevoli dimensioni della gru. Le macchine per i movimenti di terra e per gli scavi saranno visibili esclusivamente dall'interno del parco stesso e, spesso, a causa dell'estrema movimentazione dell'orografia, saranno visibili solo da poche decine di metri.

L'impatto causato avrà quindi una caratteristica temporanea e, tenendo presente l'alta capacità di accoglienza visuale del territorio, totalmente **compatibile**.

fase di esercizio

I principali impatti sulla qualità del paesaggio, durante la fase di funzionamento dell'impianto, saranno causati dalla presenza degli aerogeneratori, e cabina di raccolta, giacché gli altri elementi dell'impianto saranno interrati e il ripristino della copertura vegetale renderà invisibili gli scavi effettuati durante i lavori di costruzione.

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Al di là dell'impatto visuale, la popolazione percepisce come positiva la presenza di un impianto di produzione energetica pulita e da fonti rinnovabili, e pertanto percepisce come gradevoli, esteticamente, gli aerogeneratori.

- La cabina di raccolta avrà un impatto minimo sul paesaggio sia per le modeste dimensioni delle costruzioni, che per la loro posizione in adiacenza con i tralicci esistenti ENEL, sia per le metodologie costruttive che tenderanno a mimetizzare le costruzioni e favorire l'integrazione con i luoghi circostanti. L'assetto paesaggistico di intervento è costituito dalla presenza dei caratteri identitari dell'ambito, definiti dai valori culturali, dalle presenze idrogeomorfologiche, dagli aspetti naturali, climatici e vegetazionali che descrivono *un unicum*, caratterizzato da elementi del paesaggio agrario, che ne definiscono il grado di complessità dell'area di intervento, valutabile soprattutto dai centri abitati, posizionati in modo altimetricamente dominante rispetto al contesto.
- L'intervento in progetto, si inserisce quindi in un contesto caratterizzato dalla diversità di caratteri peculiari, ma già modificato con presenza di infrastrutture ormai integrato pienamente con il paesaggio agrario. In tale contesto si inserisce il parco eolico in progetto, che ne diviene non elemento dissonante, ma integrato, senza limitare la lettura dei caratteri peculiari dell'area, tenuto conto anche della reversibilità dell'intervento, se considerata la scala temporale dei caratteri consolidati del paesaggio

Per questi motivi l'impatto visuale dell'impianto, in fase di funzionamento, si stima come **compatibile**.

11.4.2. Influenze su aree naturali protette

Il territorio dell'impianto non incide su alcuna area naturale protetta. L'impatto pertanto non è significativo.

11.5. AMBITO SOCIO-ECONOMICO

1) Incidenza sul numero di posti di lavoro

La fase di costruzione del parco eolico favorirà la creazione di posti di lavoro nella regione. La domanda di manodopera potrà assorbire manovalanza locale all'interno della popolazione attiva del territorio municipale interessato e dei comuni limitrofi, limitando, anche se in minime proporzioni, il fenomeno di emigrazione verso regioni con migliori prospettive lavorative. Considerando inoltre l'indotto derivante dalle attività di costruzione (fornitura di materiali, ecc.), l'impatto è da considerarsi **positivo**.

2) Incidenza sul terziario

Il settore dei servizi beneficerà di un moderato incremento di domanda, per cui l'impatto su questo settore si può considerare **positivo**.

3) Incidenza sulla destinazione d'uso del suolo

Per quanto riguarda la destinazione d'uso del suolo dei terreni occupati dall'Impianto Eolico, essi ricadono all'interno di aree antropizzate e coltivate a seminativo. La costruzione dell'Impianto Eolico comporterà soltanto modestissime limitazioni, che non impediranno la fruizione del territorio, naturalmente vocato alla

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

coltivazione agricola e ad eventuali attività venatorie ed escursionistiche. **L'impatto pertanto non è significativo.**

4) Incidenza sul traffico veicolare

Il traffico veicolare subirà certamente un modesto aumento dovuto alla circolazione dei mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione del parco.

Per la costruzione di un impianto eolico, si utilizza un parco macchine estremamente ridotto (generalmente 2 o 3 camion, 2 escavatori e un generatore ausiliario). Pertanto, l'incremento di traffico si può considerare di bassa magnitudo e per lo più localizzata nello spazio e nel tempo tanto da considerarsi nulla la sua incidenza sulla popolazione. L'impatto sull'ambiente **non è significativo.**

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

11.6. SINTESI VALUTAZIONE IMPATTO

La scheda di sintesi che segue riporta riassumendo tutte le criticità relative agli aerogeneratori costituenti il parco eolico e la sottostazione. Nella scheda sono riportati:

1. I valori di impatto attribuiti sui vari sistemi ambientali (paesistico-insediativo, salute pubblica, idrogeomorfologico, naturalistico) e il valore complessivo a cui è stato attribuito una classe di impatto (BASSO, MEDIO, ALTO)
2. Le considerazioni sulle compatibilità dell'intervento su:
 - a. Delib. G.R. 59/90 del 2020
 - b. Strumento Urbanistico Vigente nei comuni SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS
 - c. PPR Regione Puglia
 - d. Impatto acustico
 - e. Interferenze delle ombre con la viabilità
 - f. Gittata degli elementi rotanti

SINTESI DELLE VALUTAZIONI DI IMPATTO																				
	<i>WTC</i>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	SR1	SR2	SC
CRITICITA'/IMPATTO																				
Studio di impatto ambientale SIN-AMB-REL-040c_00																				
IMPATTO AMBIENTALE																				
Fase di cantiere	69	69	69	62	72	66	62	66	66	64	62	69	66	73	62	71	66	55	55	55
Fase di esercizio	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	58	55	55	55	52	52	52
Totale impatto	124	124	124	117	127	121	117	121	121	119	117	124	121	131	117	126	121	107	107	107
Legenda																				
COMPATIBILITA' CON DATA C.R. 50/90 del 2020 Rif: Studio di impatto ambientale - SIN-AMB-REL-040c_00	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
COMPATIBILITA' CON STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE Rif: Compatibilità su strumento urbanistico - SIN-CIV-TAV-010a_00, SIN-CIV-TAV-010b_00, SIN-CIV-TAV-010c_00, SIN-CIV-TAV-010d_00, SIN-CIV-TAV-010e_00	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
COMPATIBILITA' CON PPR - REGIONE SARDEGNA Rif: Relazione paesaggistica e di compatibilità al PPTR - Inquadramento sul PPTR SIN-AMB-REL-042_00 SIN-CIV-TAV_011_00	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
IMPATTO ACUSTICO - Non superamento valori limiti assodati e differenziali Rif: Relazione sull'impatto acustico - SIN-AMB-REL-066_00 Rif: Studio di impatto acustico/sonore e recettori - SIN-AMB-TAV-067_00	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
INTERFERENZE DELLE OMBRE CON I RECETTORI compatibilità con la viabilità e civili abitazioni Rif: ROTO SIN-AMB-REL-071_00 - Relazione e riduzione ombra - shadow flickering Rif: 070 SIN-AMB-TAV-070_00 - Tavole di studio delle ombre	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
DISTACCO ACCIDENTALE ALA ROTORE Compatibilità con recettori sensibili Rif: Città massima elementi rotanti - SIN-AMB-REL-050_00	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SINTESI DELLE VALUTAZIONI DI IMPATTO	B	B	B	B	M/B	B	B	B	B	B	B	B	B	M/B	B	B	B	B	B	B
Legenda	B	BASSO			M/B	MEDIO/ BASSO			M	MEDIO			A	ALTO						

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

CLASSIFICAZIONE DEGLI INDICATORI

La sommatoria dei valori di impatto attribuiti sui vari sistemi ambientali (salute pubblica, idrogeomorfologico, naturalistico, paesistico-insediativo) generano il valore complessivo per ogni fase del progetto a cui è stato attribuito una classe di impatto (BASSO, MEDIO/BASSO, MEDIO, ALTO). I range sono stati stabiliti considerando come impatto totale ALTO quello generato attribuendo valori medio/alti ai vari indicatori. Definito questo range, gli altri sono stati identificati proporzionalmente.

11.7. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI: FASE DI ABBANDONO.

La durata di vita stimata di un aerogeneratore è di 25 - 30 anni. Tale durata potrà aumentare a mano a mano che la tecnologia diventerà più matura. Intense attività di collaudo e certificazione degli aerogeneratori confermano che la loro affidabilità (percentuale del tempo in cui sono tecnicamente esercibili) è di circa il 99%.

Una volta conclusa la vita utile dell'installazione si procederà allo smantellamento degli equipaggiamenti e delle installazioni, ed a restaurare completamente l'area coinvolta. I lavori di ripristino e rinaturalizzazione si concentreranno sul trattamento e la rimodellazione delle superfici coinvolte e da un successivo inerbimento con specie autoctone.

In conseguenza di ciò, durante la fase di abbandono non rimarrà nessuna delle installazioni dell'impianto eolico ed il terreno mostrerà l'aspetto che aveva prima della costruzione. La dismissione dell'impianto eolico sarà seguita, per quanto possibile, dal ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario (attraverso interventi eventuali di rigenerazione agricola, piantumazioni, ecc.).

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

Vita utile dell'impianto

Gli impatti sull'ambiente prodotti dalle attività di generazione di energia elettrica da una turbina eolica sono minori rispetto a quelli arrecati dalla produzione di energia elettrica mediamente in Europa. Infatti, le fasi espletate durante la vita utile dell'impianto eolico sono:

- Produzione di materie prime
- Produzione di componenti
- Produzione di energia
- Dismissione delle turbine

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: SIN-AMB-REL-040c_00
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

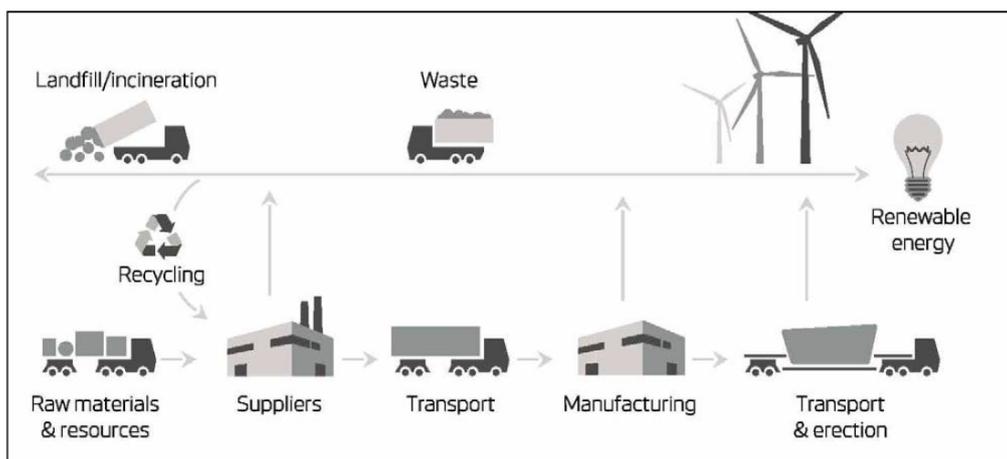


Figura 53 - Ciclo di vita dell'aerogeneratore

Se da un lato la produzione di materie prime e la costruzione di aerogeneratori hanno un impatto sull'ambiente, dall'altro l'energia prodotta e il fatto che una notevole percentuale delle parti di una turbina siano riutilizzabili (l'80 % per una macchina eolica) compensano con effetti positivi e benefici ambientali.

Al termine della vita utile dell'impianto, il parco eolico potrebbe essere "rimodernato", ovvero, dopo una verifica dell'integrità dei piloni di fondazione, si potrebbe procedere alla sostituzione integrale delle sole turbine.

Verificata la compatibilità e la resistenza delle fondazioni esistenti, si potrebbe procedere allo smantellamento delle torri eoliche, preservandone le fondazioni che verrebbero utilizzate per nuove turbine. In tal modo la vita utile della centrale potrebbe essere prolungata per un arco di tempo molto superiore a 25 anni.

Diversamente si potrebbe procedere allo smantellamento integrale della centrale procedendo in senso inverso alla fase di installazione della centrale.

11.7.1. Descrizione delle operazioni di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto (stimata in circa 30 anni) è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato originario dei luoghi, attraverso l'allestimento di un cantiere necessario allo smontaggio, al deposito temporaneo ed al successivo trasporto in discarica degli elementi costituenti l'impianto che non potranno essere riutilizzati o venduti.

L'elenco qualitativo delle attività di decommissioning è il seguente:

1. Smontaggio Rotore (3 Pale)
2. Trasporto Pale dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento
3. Recupero oli esausti gearbox (moltiplicatore di giri) e centralina idraulica. Recupero e smaltimento in discarica autorizzata
4. Smontaggio navicella e mozzo
5. Trasporto navicella e mozzo dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento
6. Smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari), trasporto e relativo smaltimento

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

7. Smontaggio Torre e relative sezioni
8. Trasporto Torre e relative sezioni/impianto di recupero acciaio
9. Smontaggio quadri di media tensione, ascensori, controllori di turbina a base torre. Trasporto e smaltimento in discarica
10. Bonifica Fondazione. Rottura plinto superficiale, trasporto e smaltimento in discarica materiale di fondazione
11. Smontaggio e recupero concio di fondazione. Trasporto destinazione finale/impianto di recupero acciaio
12. Smontaggio piazzole definitive e restauro dei luoghi. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. Riporto di materiale agricolo o similare
13. Bonifica cavidotti di parco in media tensione. Scavo, recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica materiale in eccesso

Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avviene nelle diverse fasi di realizzazione. Analogamente a quanto avviene in fase di cantiere di costruzione dell'impianto, anche in fase di decommissioning è previsto l'adeguamento della viabilità e la messa in opera delle piazzole allo scopo di consentire il transito degli automezzi necessari allo smontaggio e al trasporto degli aerogeneratori.

11.7.2. Analisi degli impatti in fase di dismissione

Aria

L'impatto è analogo a quello prodotto in fase di cantiere della realizzazione del progetto.

L'impatto sulla risorsa aria in fase di cantiere rappresenta comunque un impatto contenuto e limitato nel tempo e non contribuirà ad incrementare l'inquinamento dell'aria nella zona. L'impatto, temporaneo è legato alle emissioni delle polveri e alle emissioni dei mezzi d'opera. Tali impatti sono limitati nel tempo e del tutto reversibili perché legati alla vita del cantiere, pertanto possono essere considerati ammissibili.

Rumore e vibrazioni

L'impatto è analogo a quello prodotto in fase di cantiere dell'impianto di progetto.

In ognuna delle fasi di dismissione lavoreranno determinati mezzi di cantiere, e specifiche attrezzature di lavoro, tutte potenziali sorgenti di emissione acustica analoghe a quelle previste nella fase di cantiere del nuovo impianto che già descritte dettagliatamente nei precedenti paragrafi.

In base a tali norme la Comunità Europea già da diversi anni impone alle case costruttrici il contenimento delle emissioni per i singoli macchinari prodotti e, nel caso specifico di macchine da cantiere, tali limiti si attestano attorno a valori di 90 dB(A). Considerando pertanto che i comuni interessati dall'impianto in oggetto non hanno adottato la zonizzazione acustica del territorio, e che per tale ragione valgono i limiti previsti dalla normativa nazionale, che cautelativamente assumiamo pari a 55 dB(A) nel periodo diurno, così come

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

previsto dalla Normativa in vigore (L. 447/95). Tale deroga potrà essere rilasciata considerando che nella zona non insistono recettori sensibili (scuole, ospedali ecc.).

Ambiente fisico

Acque profonde e acque superficiali

In fase di dismissione dell'impianto non sono previste interazioni con le acque profonde. Le opere, infatti, prevedono la realizzazione delle piste di cantiere e le piazzole di sosta per il posizionamento delle gru per lo smontaggio degli aerogeneratori, la rimozione dei cavidotti, la rinaturalizzazione delle piazzole e la rimozione del primo strato delle fondazioni. Particolare attenzione sarà posta per un eventuale sversamento di oli, che oltre ad essere molto improbabile è un evento estremamente localizzato e di minima entità. E comunque, nel caso si dovesse verificare il rilascio di alcune sostanze inquinanti, il franco di sicurezza è così potente che il terreno stesso con la sua azione autodepurante scongiurerebbe qualsiasi contaminazione della falda.

Suolo

In merito all'impatto in fase di dismissione dell'impianto eolico rispetto al suolo, si specifica che l'intervento di dismissione non prevede opere di movimento terra, modifica delle fondazioni esistenti o dei cavidotti interrati, tracciato di nuove piste di accesso e di nuove piazzole, ma esclusivamente la rinaturalizzazione delle aree interessate dall'impianto. Pertanto, non sono previsti impatti sul suolo.

Flora e Vegetazione

L'impatto in fase di dismissione dell'impianto è sovrapponibile a quello previsto per la fase di cantiere, ovvero legato all'occupazione del suolo per la realizzazione delle piste di accesso dei mezzi e delle piazzole per il montaggio delle gru. Lo strato di suolo organico dello spessore indicativo di 10 - 15 cm, avverrà su tutta l'area destinata all'attività di cantiere e su tutta la superficie occupata dall'impianto. Tale suolo, costituisce una risorsa preziosa e riutilizzabile. Una parte del suolo rimosso sarà stoccata all'interno del cantiere in strati di spessore modesto (non oltre i 2 metri) e successivamente reimpiegata nella stessa area per il ripristino dello strato colturale nelle aree destinate a verde alberato al fine di ristabilire le condizioni preesistenti di fertilità potenziali. Eventuali residui verranno depositati in accordo con l'autorità locale annullando o riducendo l'impatto. Gli impatti legati all'emissioni di gas combustibili e polveri, trattandosi di un'area relativamente antropizzata ed interessata e la temporaneità del cantiere, e considerando anche la bassa naturalità e biodiversità, si ritiene che in fase di cantiere possano essere ritenuti non significativi.

Successivamente l'intervento di dismissione provvederà alla ricopertura di tutte le superficie con terreno agrario reperito ad hoc in aree vicine, ottenendo con ciò una reversione completa del sito all'aspetto e alla funzionalità ecologica proprie ante operam.

Fauna ed ecosistemi

Anche gli impatti sulla fauna in fase di dismissione sono sovrapponibili a quelli relativi alla fase di cantiere, e sono legate all'occupazione del territorio (compreso movimenti e sosta dei macchinari e del personale del cantiere) e ai possibili disturbi (rumore, polveri) prodotti dalla realizzazione dell'impianto.

È possibile che la realizzazione dei lavori provochi l'allontanamento di alcune specie più sensibili che, però, tenderanno a far ritorno al cessare dei lavori. I potenziali effetti negativi sono quindi da ritenersi lievi e reversibili nel breve-medio periodo. Il disturbo dovuto ai mezzi meccanici utilizzati non è di molto maggiore a

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 264 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

quello delle macchine operatrici agricole a cui la fauna è ampiamente abituata. A questo si aggiunge che il tempo previsto per la dismissione dell'impianto è complessivamente ridotto e limitato.

L'occupazione del territorio è di bassa entità e non condizionerà l'attuale situazione degli ecosistemi in quanto si tratta di effetti limitati alle zone strettamente contigue all'impianto e prettamente e legate alle fasi di cantiere.

L'impatto risulterà pertanto di lieve entità e comunque compatibile.

Paesaggio

In fase di dismissione, l'impatto sul paesaggio è legato alla presenza dei mezzi di cantiere e alle lavorazioni eseguite. In tal senso l'impatto può essere considerato basso, reversibile e limitato nel tempo in quanto legato alla vita del cantiere stesso.

11.8. ANALISI DEGLI EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI

In questo paragrafo verranno esposte le valutazioni e le stime degli impatti di tipo sinergico e cumulativo dell'Impianto Eolico in relazione ad altri impianti eolici o opere di grandi dimensioni presenti nelle immediate vicinanze.

Escludendosi, allo stato attuale, la presenza di altri impianti eolici e di strutture di grandi dimensioni nelle immediate adiacenze dell'impianto in oggetto, si può senza dubbio ritenere che le uniche infrastrutture significative della zona siano le linee elettriche della rete di proprietà della Società ENEL Distribuzione e le Strade Provinciali e Statali.

Questo tipo di effetti si analizzano unicamente per la fase di sfruttamento dell'impianto, in quanto sia la fase di costruzione che quella di smantellamento non hanno effetti di questo tipo.

Con **effetto cumulativo** si intende quell'effetto che, col passare del tempo, incrementa progressivamente l'intensità, con un effetto finale simile a quello che si avrebbe con l'incremento dell'agente che causa il danno. Per **effetto sinergico** si intende quello che si produce quando l'effetto congiunto della presenza simultanea di vari agenti causa un impatto sull'ambiente maggiore di quello che avrebbero i singoli agenti separatamente. Dello stesso tipo sono quegli effetti che col passare del tempo innescano nuovi impatti sull'ambiente.

A) Atmosfera

A partire dal rumore prodotto dagli aerogeneratori di caratteristiche identiche a quelli che si prevede di impiantare nell'Impianto Eolico, si può affermare che i livelli sonori raggiunti nelle immediate vicinanze dell'impianto, diminuiscono drasticamente con la distanza, tanto da non ingenerare un impatto apprezzabile.

In conseguenza di ciò, non si può produrre un effetto sinergico né cumulativo tra l'Impianto Eolico ed altri impianti eolici vicini ed allo stesso modo con la presenza delle Strade Statali, che rimangono sempre lontane dall'impianto.

B) Ambiente fisico: geologia e geomorfologia

Gli impatti cumulativi su suolo sono relativamente trascurabili. Analizzando gli effetti del parco di progetto tenendo conto degli altri generatori in fase autorizzativa, si possono escludere eventi franosi o di alterazione

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 265 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

delle condizioni di scorrimento idrico superficiale o ipodermico. Così come per altro riportato nell' elaborato *SIN-REL-031_00-Relazione geologica, sismica e di compatibilità geomorfologica*.

Oltre a ciò, si esclude anche una pericolosità dovuta alla densità, e quindi alla pressione su suolo vista la distanza delle torri tra di loro, anche rispetto agli altri parchi in progetto.

Oltre a ciò, si esclude anche una pericolosità dovuta alla densità, e quindi alla pressione su suolo vista la distanza delle torri tra di loro, Anche rispetto agli altri parchi esistenti o autorizzati.

L'impianto si sviluppa in un'area adeguatamente servita da strade per cui l'ausilio derivante dalla costruzione di nuova viabilità è ridotto e pertanto non influenzerà in modo rilevante l'assetto pedologico dell'area. Infatti, l'accesso agli aerogeneratori sarà realizzato a mezzo di strade di servizio oggetto di adeguamento e nuova realizzazione per un'area pari a circa 90.000 m². La larghezza massima della carreggiata è contenuta in 5 m; è prevista una pavimentazione permeabile tipo macadam; sono previste canalette drenanti al fine di regimare le precipitazioni meteoriche che interessano le superfici transitabili.

La sottrazione di terreno coltivabile, causata dalla realizzazione delle piazzole, sarà pari a circa 2,8 ha, sulla restante superficie non ci saranno limitazioni all'effettuazione delle operazioni colturali necessarie allo svolgimento delle attività agricole, in quanto le fondazioni saranno posizionate almeno 1,0 m al di sotto del piano di campagna, garantendo almeno 1,0 m di franco di coltivazione; tutti i cavidotti saranno interrati (profondità minima 1,0 m) e seguiranno la viabilità. Inoltre, i tratti di nuova viabilità di accesso comporteranno la sottrazione di circa 5,5 ha terreno coltivabile, mentre i cavidotti interrati saranno realizzati prevalentemente lungo la viabilità esistente.

C) Ambiente biologico: vegetazione – fauna

L'intervento tiene conto di altri aerogeneratori in fase autorizzativa in relazione agli effetti cumulativi rispetto la natura e la biodiversità. Il parco verrà realizzato al di fuori delle aree facenti parte della Rete Natura 2000.

Si specifica che sarà realizzato con torri tubolari, che non forniscono posatoi adatti alla sosta dei rapaci contribuendo alla diminuzione del rischio di collisioni, in oltre la colorazione delle pale permette di aumentare il rischio di collisione da parte dell'avifauna.

La scelta del posizionamento delle torri del parco eolico ha evitato di fraporsi ad aree ecologicamente rilevanti al fine di preservare i corridoi ecologici. La realizzazione dell'impianto avverrà in aree agricole evitando la distruzione di siepi, fasce arboree o arbustive. Non è previsto in alcun modo l'espianto di alberi, in ogni modo, qualora fosse necessario espiantare alberi o essenze arboree queste saranno reimpiantate avendo cura di garantire la continuità dei corridoi ecologici.

La realizzazione del parco eolico, vista la distanza rispetto agli altri parchi in fase autorizzativa, non determina elemento di disturbo in quanto risultano essere molto distanti fra loro, inoltre sono attuate tutte azioni atte a ridurre gli eventuali collisioni dell'avifauna con l'impianto (distanza tra gli aerogeneratori per ridurre l'effetto selva, l'uso di torri tubolari e colori tali da mitigare l'effetto "motion smear").

Si evidenzia, inoltre, che nella definizione del layout del presente progetto, al fine di evitare il cosiddetto effetto selva, è stata rispettata la distanza minima tra gli aerogeneratori di 3 diametri sulla stessa fila e 5

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 266 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

diametri su file parallele e tale condizione è stata rispettata anche rispetto agli altri parchi esistenti o autorizzati, essendo le distanze ben oltre superiori.

Le strutture dell’Impianto Eolico producono individualmente una scarsa perdita di biotopi. Anche considerati insieme, gli aerogeneratori più la sottostazione, i presidi e le strade di servizio, non costituiscono una perdita di biotopi, in quanto non si incide effettivamente che su di una percentuale minima del biotopo dominante, (seminativo e pascolo) che copre quasi interamente l’area interessata dall’impianto eolico (a fronte di una superficie totale di alcuni km², la superficie veramente coinvolta è di circa 1650 m² per aerogeneratore). Non si prevedono pertanto effetti cumulativi sui biotopi.

E) Paesaggio

I **criteri** di valutazione degli impatti cumulativi si fondano sul Principio di Precauzione e riguardano l'interazione tra **eolico ed eolico ed eolico e fotovoltaico**.

I documenti principali a cui ci si è riferiti per la definizione dell’ampiezza teorica del bacino visivo, sono due: le linee guida MIBACT del 2007 (Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici) e le più recenti Linee Guida regionali del 2015 (Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna); pertanto, nel caso in esame, per l’individuazione di altri impianti FER (eolico e fotovoltaico) presenti nell’area, è stato identificato un buffer tracciando una linea perimetrale esterna all’impianto di progetto per un raggio pari a circa 20 Km assunto preliminarmente come distanza convenzionale di visibilità (MIBAC 2007 *“Gli impianti eolici:suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica”*). Si precisa che tale distanza risulta essere comunque conservativa per valutare gli effetti causato dell’impatto cumulativo sul paesaggio date le caratteristiche orografiche del territorio che si presenta fortemente irregolare e ricco di dislivelli a Nord Nord-est e pianeggiante a sud con lievi dislivelli che, unitamente alla presenza di ostacoli, limitano la visuale.

Gli impatti cumulativi sono stati valutati considerando gli impianti FER presenti e autorizzati nel buffer.

I risultati sono stati ottenuti considerando le seguenti condizioni di calcolo:

- altezza aerogeneratori parco eolico di progetto: 200 m (114m torre + 86m pala)
- altezza aerogeneratori altri parchi eolici: circa 100 m;
- altezza dell’osservatore: 1,7 m s.l.t.;
- base di calcolo: solo andamento orografico
- campo visuale di 360° in ogni punto del territorio;

Inoltre, è stato realizzato il modello 3D dell’impianto eolico al fine di ottenere dei foto-inserimenti quanto più realistici possibile per valutare gli impatti visivi nel paesaggio e gli effetti cumulativi con gli aerogeneratori già presenti.

In fase di analisi non si è rilevata la presenza di parchi eolici esistenti nell’area di indagine (come costatabile dal geoportale della regione Sardegna <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=ppr2006>); si è invece rilevata la presenza,

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 267 di 273
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

esclusivamente di parchi eolici in fase autorizzativa (Il monitoraggio è stato condotto attraverso la ricerca sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (<https://va.mite.gov.it>), nella sezione relativa alle procedure di VIA di competenza statale).

Seguendo un approccio cautelativo (anche se non rientranti nel dominio degli impianti ai sensi del D.lgs. 152/06) si valuterà l'impatto cumulativo in relazione a quest'ultimi.



Figura 54 -Stralcio elaborato 066_SIN-AMB-TAV-066_01 - Tavola con individuazione altri impianti FER”

Nel caso specifico, dall'analisi effettuato al momento della redazione del presente documento non si è a conoscenza di impianti esistenti o autorizzati, ma solo di impianti in corso di autorizzazione (procedimento di VIA, PUA e AU); le distanze minori rispetto agli aerogeneratori di progetto si rilevano nel caso dei seguenti impianti FER:

- Eolico: con codice procedura 9661 ad una distanza di circa 18,5 km dal parco eolico in progetto
- Eolico: con codice procedura 8968 ad una distanza di circa 15,0 km dal parco eolico in progetto

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Non si prevedono quindi importanti impatti cumulativi dovuti a sovrapposizione con progetti analoghi visto anche l'elevate distanze reciproche che intercorrono con i 2 parchi su menzionati.

L'entità di tale impatto è stata analizzata nelle mappe dell'intervisibilità teorica cumulativa.

Non è possibile neanche che si verifichino effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali.

Non essendo stati rilevati parchi FER autorizzati o esistenti, la valutazione degli effetti cumulati in merito alla visibilità è stata affrontata definendo la Mappa dell'intervisibilità degli impatti cumulativi degli aerogeneratori, generata considerando in modo cumulativo gli impatti visivi prodotti dai parchi eolici in corso di autorizzazione.

Le aree campite in ciano, rappresentano le zone del territorio da cui risulterebbero visibili tutti gli aerogeneratori appartenenti al dominio di studio, le aree campite in viola rappresentano le zone del territorio da cui risulterebbero visibili solo gli ulteriori aerogeneratori se realizzati pur realizzando gli aerogeneratori in progetto. In fine in verde, sono campite le aree da cui si vedrebbero solo gli aerogeneratori in progetto.

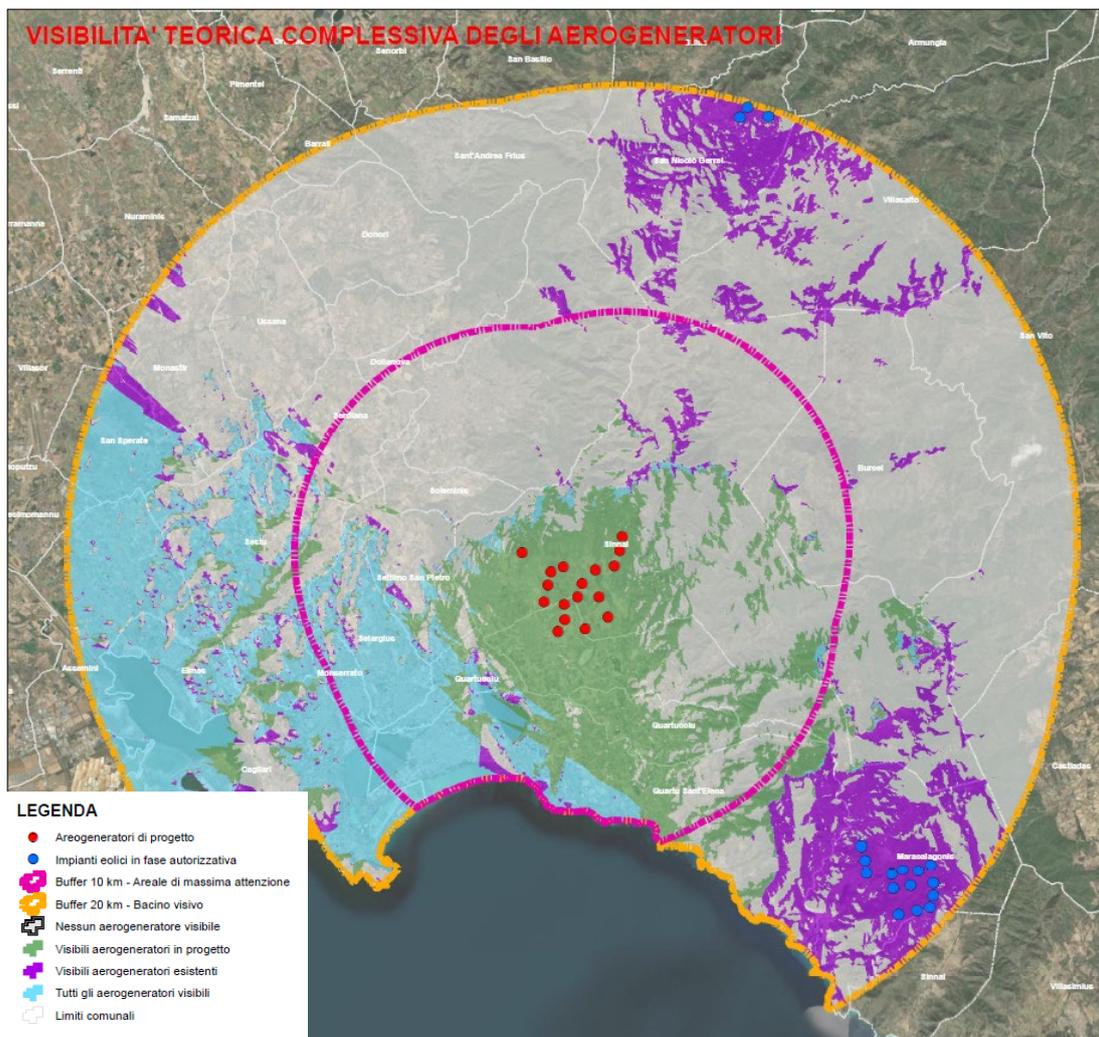


Figura 55- Stralcio elaborato 054_SIN-AMB-TAV-054_01 – Carta della visibilità”

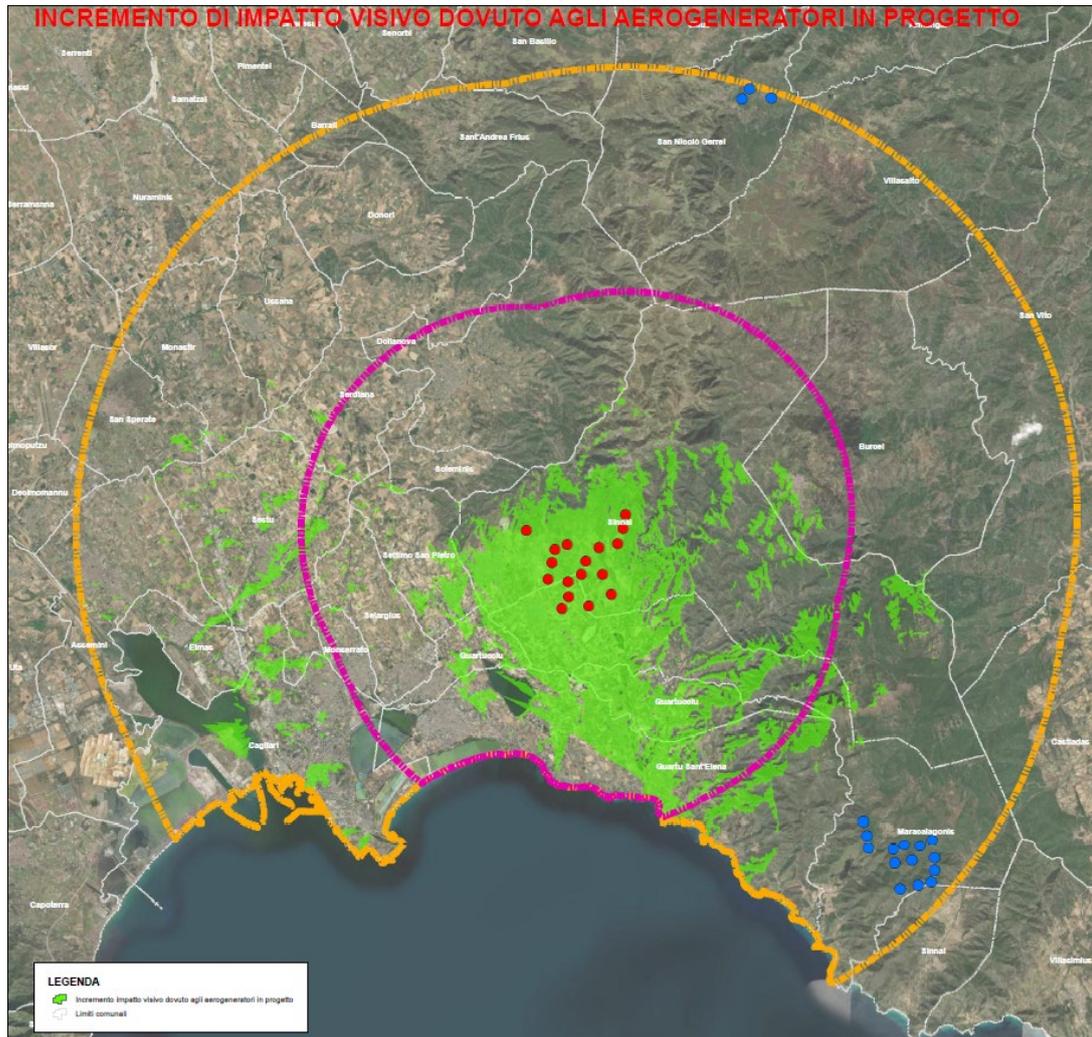


Figura 56- Stralcio elaborato 054_SIN-AMB-TAV-054_01 – Carta della visibilità”

Come visibile, l’incremento di impatto visivo, nel territorio analizzato, prodotto dalla realizzazione degli aerogeneratori in progetto è molto basso e limitato alle aree circostanti il parco eolico con un raggio di molto inferiore a 10 Km pari cioè a 50 volte l’altezza degli aerogeneratori, coerentemente con quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali (*punto 3 dell’allegato 4 al DM Sviluppo Economico 10 settembre 2010 - Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*) che suggeriscono come area di indagine, per la valutazione dell’impatto visivo, un’area con raggio pari a 50 volte l’altezza massima del sistema torre più rotore. La valutazione è stata fatta anche in relazione ai foto-inserimenti riportati nella presente relazione.

In linea generale l’impianto in progetto è stato dimensionato in modo da mantenere distanze ampie tra gli aerogeneratori così da evitare l’effetto selva e ridurre l’impatto visivo derivante dall’addensamento di più

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

aerogeneratori nel bacino visivo di alcuni di loro, permettendo un inserimento coerente col contesto paesaggistico, che manifesta la possibilità di accogliere la presenza delle opere previste.

Le distanze che intercorrono tra gli aerogeneratori del progetto fanno sì che le torri sfumano sullo sfondo e risultano parzialmente schermati dall'orografia e dai numerosi ostacoli alla visuale presenti; così come si evince dai fotoinserimenti riportati.

In relazione all'esito della verifica, preso atto che qualunque intervento produce una modifica del contesto paesaggistico si può affermare che l'impianto di interesse, in relazione agli ulteriori impianti in iter autorizzativo, non sembrano determinare un impatto percettivo potenziale di tipo cumulativo di segno negativo.

Gli aerogeneratori interferiscono con la percezione netta dello skyline solo per un ristretto bacino visivo.

Un ulteriore fattore di mitigazione dell'intervento è dato dall'uniformità dell'altezza, del colore e della tipologia degli aerogeneratori

La tipologia di pala prescelta prevede colori tenui tali da integrarsi pienamente nel paesaggio e armonizzarsi con gli altri parchi presenti, evitando distonie evidenti ed elementi che potessero determinare disordine paesaggistico.

L'andamento altimetrico del suolo è un elemento di fondamentale importanza nelle scelte localizzative degli aerogeneratori. La scelta della posizione degli aerogeneratori fa sì che l'impianto appaia come elemento inferiore, non dominante e quindi più accettabile da un punto di vista percettivo in modo tale da non generare disturbo visivo piuttosto che integrazione con il territorio circostante. Infatti, la conformazione orografica del suolo, grazie a zone collinari sparse, mitiga la visibilità delle pale.

Si evidenzia, inoltre, che nella definizione del layout del presente progetto, al fine di evitare il cosiddetto effetto selva, è stata rispettata la distanza minima tra gli aerogeneratori di 3 diametri sulla stessa fila e 5 diametri su file parallele e tale condizione è stata rispettata anche rispetto agli altri parchi esistenti o autorizzati, essendo le distanze ben oltre superiori.

La scelta delle posizioni delle torri ha tenuto conto della posizione della rete elettrica di allacciamento in modo da ridurre quanto più possibile interventi di collegamento elettrico. Questi, comunque, al fine di ridurre l'impatto paesaggistico, saranno realizzati quasi esclusivamente in cavidotto interrato lungo le strade di accesso.

Anche la realizzazione di strade di accesso sarà la minima possibile in modo da ridurre le superfici occupate, privilegiando la rete viaria già presente. Le strade di accesso saranno realizzate in materiale permeabile, evitando elementi dissonanti con il territorio.

L'intervento in progetto, si inserisce quindi in un contesto caratterizzato dalla diversità di caratteri peculiari, ma già fortemente antropizzato. In tale contesto si inserisce il parco eolico in progetto, che ne diviene non elemento dissonante, ma integrato, senza limitare la lettura dei caratteri peculiari dell'area, tenuto conto anche della reversibilità dell'intervento, se considerata la scala temporale dei caratteri consolidati del paesaggio. In tale ipotesi progettuale, pertanto, la connotazione e l'uso dei suoli attualmente esistente non subirà significative trasformazioni.

F) ambiente socio economico – salute

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 271 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Gli impianti eolici producono un chiaro effetto positivo e cumulativo sull'impiego nel territorio circostante l'impianto, che ha come conseguenza principale l'aumento dei posti di lavoro per la manutenzione ed il controllo della struttura. Allo stesso modo si ha un piccolo indotto nello sviluppo del settore terziario della zona. Nella valutazione di impatto acustico previsionale, riportata nell'elaborato SIN-AMB-REL-056, i dati acquisiti tramite il rilievo del rumore di fondo, già contemplano la presenza di eventuali aerogeneratori esistenti. L'assenza di aerogeneratori nell'area di intervento comporta un impatto cumulativo acustico nullo. Non si ravvisano particolari criticità, relativamente ai cumuli degli impatti, rispetto al rischio di incolumità pubblica dovuta alla rottura accidentale degli aerogeneratori o parte di essi in considerazione anche della distanza reciproca dei singoli aerogeneratori tra loro e da questi rispetto alle strade e ai singoli recettori. Per quanto riguarda l'impatto elettromagnetico cumulato per la presenza di altri cavidotti, ad oggi non è possibile stimare la loro presenza; pertanto, tale verifica si rimanda ad una ulteriore fase progettuale

Committente: ECOWIND 6 S.r.l. Via Alessandro Manzoni, 30 20121 Milano (MI)	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)	Nome del file: <p style="text-align: right;">SIN-AMB-REL-040c_00</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

12. CONCLUSIONI

Analizzando quanto sinora prodotto, emerge che gli impatti significativi prodotti, dalla realizzazione del parco eolico, si verificano maggiormente durante la fase di cantiere e in modo costante ma a bassa magnitudo durante la fase di esercizio.

Le strade di collegamento non saranno pavimentate integrandosi con le numerose strade interpoderali già esistenti. Ulteriori modesti impatti saranno prodotti dalla rumorosità emessa durante le operazioni di costruzione e dalle polveri sollevate. Tali impatti sono da considerarsi modesti per la durata limitata nel tempo e la bassa magnitudo. Nella fase di esercizio, gli impatti principali sono rappresentati dall'inquinamento visivo e dal disturbo arrecato alla fauna e agli ecosistemi, in misura minore il rumore.

La morfologia del territorio alterna aree pianeggianti a sud a rilievi e punti sopraelevati andando verso nord, tali da limitare molto la visibilità dell'impianto. Sono stati stimati i possibili impatti sull'avifauna considerando i fattori determinanti, ossia la localizzazione geografica del sito, prescelto per il progetto, la sua morfologia, le caratteristiche ambientali, la funzione ecologica dell'area, le specie di fauna presenti. In riferimento all'avifauna migratoria, basandosi sui dati raccolti in specifica letteratura tecnica, si ritiene bassa la probabilità di interazioni tra la costruzione del parco eolico e i migratori.

Nel sito di intervento a carattere prevalentemente agricolo, non sono presenti habitat e specie vegetali di interesse conservazionistico né specie arboree pregiali, così da poter considerare il contesto territoriale, nel complesso, a modesto valore naturalistico.

L'impatto di rumore e vibrazioni risulta limitato all'area ristretta limitrofa alle posizioni delle torri e comunque tale da rispettare i limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. L'edificio abitato dista sufficientemente dagli aerogeneratori. Tale distanza di fatto impedisce che su questo e sugli altri ricettori si ottengano impatti significativi, che oltre a rappresentare una distanza di sicurezza ottimale per scongiurare il possibile impatto di eventuali frammenti di pala eolica distaccati per eventi accidentali.

Infine, nella fase di dismissione, gli impatti prodotti saranno analoghi a quelli durante la fase di costruzione, tipici delle lavorazioni di cantiere. Si sottolinea come le operazioni di ripristino e la completa smantellabilità degli aerogeneratori, permetterà, al termine di vita dell'impianto, la totale reversibilità degli impatti prodotti.

Alla luce delle analisi svolte, si ritiene che il Progetto sia complessivamente compatibile con l'ambiente ed il territorio in cui esso si inserisce, inoltre tutti gli impatti prodotti dalla realizzazione dell'impianto eolico sono reversibili, e terminano all'atto di dismissione dell'opera a fine della vita utile.

In conclusione, possiamo affermare che, considerata anche la situazione ambientale ampliata all'intera Regione Sardegna, la realizzazione dell'Impianto Eolico con le relative opere di connessione nei comuni di Sinnai, Maracalagonis, Quartucciu, Settimo San Pietro e Selargius (CA) comporterà la produzione di energia elettrica pulita senza emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente, contribuendo al miglioramento della qualità della vita.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	Pagina 273 di 273
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------



WTG 02

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE														
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0								

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	0	4	4	0	0	0	0	0						

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	4	4							

2	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0
1	2	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
2	1	0	1	0	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0
1	2	1	0	1	0	1	2	2	4	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0
5	0	0	6	9	0	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
69

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO														
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	13	0	0	0	0	1	3							

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	6	12	6	0								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
55

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto			
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 04

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE																	
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Cavidotti di connessione	1	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0											

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0			4	4	0	0											

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	5			0	0			0				4	4					

0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0			0	0			9	0	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
62

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO																	
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0											

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0			1	1	0	0											

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	3			
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	13			0	0			0				1	3					

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0			0	0			12	6	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
55

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
	1	2	
	3	6	
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 05

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE																	
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0											

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	4	4	0	0	0	0	0										

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	4	4	0										

3	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	3	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
3	1	0	1	0	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	3	1	0	1	0	1	2	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2	1	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	2	1	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
8	0	0	6	9	0	0												

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE	72
------------------------------------	-----------

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO																	
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0											

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0	0	0	0										

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	13	0	0	0	0	1	3	0										

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	3	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	3	3	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0	0											

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO	55
-------------------------------------	-----------

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 07

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE																	
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
		Cavidotti di connessione	1	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0											

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	4	4	0	0	0	0											

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	4	4											

0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	3	9	0	0												

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE	62
------------------------------------	----

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO																	
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0											

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	13	0	0	0	0	1	3											

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	3	6	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0												

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO	55
-------------------------------------	----

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 08

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE																
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0										

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	4	4	0	0	0	0									

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	4	4									

0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	3	9	0	0										

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
62

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO																
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0										

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	13	0	0	0	0	1	3									

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	3	6	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0										

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
55

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
	1	2	
	3	6	
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 09

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE																		
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0												

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	4	4	0	0	0	0											

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	4	4											

2	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	2	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	2	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
5	0	0	3	9	0	0												

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
66

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO																		
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0												

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	13	0	0	0	0	1	3											

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	3	6	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0												

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
55

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 11

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE														
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0								

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	0	4	4	0	0	0								

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	4	4							

0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	4	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	3	9	0	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
62

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO														
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	13	0	0	0	0	1	3							

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	3
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
55

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 12

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE																
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0										

0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0															
0	0	4	4	0	0	0	0	0								

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	4	4									

3	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
1	3	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
3	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0
1	3	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1
2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
8	0	0	3	9	0	0										

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
69

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO																
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0										

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0	0	0									

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	3
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	3	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	13	0	0	0	0	1	3									

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	3	6	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0										

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
55

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



WTG 16

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Rischio danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE														
		Opere di fondazione	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	7	7	0	8	0	0								

1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	4	4	4	0	0								

0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	4	4								

2	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	1
1	2	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	1
1	2	1	0	1	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
5	0	0	3	9	0	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
71

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO														
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Aerogeneratore	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		2	2	5	0	2	0	0								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	13	0	0	0	1	3								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	9	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	6	1	0	3	6	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	3	3	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	6	12	6	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
55

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
	1	2	
	3	6	
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



STAZIONE DI RACCOLTA--1

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	IMPATTO														
		Opere di fondazione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Edificio	2	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	2	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	4	4	0	8	0	0								

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
3	1	3	4	2	0	1									

0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	4	0	0	4	1									

1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
4	0	0	3	0	3	0									

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
55

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	IMPATTO														
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Edificio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	1	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		4	2	2	0	3	12	2								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	2	2	1	1
3	0	3	4	4	0	2									

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	0	0	2	4	3	0								

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
52

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



STAZIONE DI RACCOLTA--2

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE														
		Opere di fondazione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Edificio	2	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	2	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	4	4	0	8	0	0								

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
3	1	3	4	2	0	1									

0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	4	0	0	4	1									

1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
4	0	0	3	0	3	0									

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
55

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO														
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Edificio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	1	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		4	2	2	0	3	12	2								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	2	2	2	2
3	0	3	4	4	0	2									

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	0	2	4	3	0									

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
52

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
		1	2
		3	6
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		



SSE- STAZIONE DI CONSEGNA

Sistema salute pubblica						
EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	EV7
Aumento delle emissioni atmosferiche						
Aumento del rumore su aree residenziali						
Aumento del rumore su aree agricole						
Aumento del rumore su aree produttive						
Aumento del traffico veicolare						
Aumento delle emissioni elettromagnetiche						
Aumento inquinamento luminoso						

Sistema idrogeomorfologico						
EV8	EV9	EV10	EV11	EV12	EV13	EV14
Modifica del deflusso idrico superficiale						
Modifica del deflusso idrico sotterraneo						
Alterazione chimico-fisica acque sotterranee						
Alterazione chimico-fisica acque superficiali						
Alterazione della morfologia superficiale						
Interferenza con specchi d'acqua						
Aumento dell'instabilità idrogeomorfologica						

Sistema naturalistico						
EV15	EV16	EV17	EV18	EV19	EV20	EV21
Eliminazione diretta macchia mediterranea						
Eliminazione diretta colture orientate						
Eliminazione diretta vegetazione spontanea						
Modificazione dei serbatoi biologici						
Frammentazione della continuità ecologica						
Disturbi alla fauna terrestre						
Disturbi alla avifauna						

Sistema paesistico-insediativo						
EV22	EV23	EV24	EV25	EV26	EV27	EV28
Danneggiamento o distruzione aree archeologiche						
Danneggiamento o distruzione aree del patrimonio storico-monumentale						
Danneggiamento o distruzione delle aree insediative						
Alterazione percezione paesaggistica						
Sottrazione di suolo agricolo						
Interferenza con il sistema insediativo						
Interferenza con la pianificazione territoriale						

FASE DI CANTIERE	ELEMENTI DEL PROGETTO	IMPATTO														
		Opere di fondazione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Edificio	2	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Viabilità di servizio	1	2	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI CANTIERE		6	4	4	0	8	0	0								

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
3	1	3	4	2	0	1									

0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	4	0	0	4	1									

1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
4	0	0	3	0	3	0									

IMPATTO TOTALE IN FASE DI CANTIERE
55

FASE DI ESERCIZIO	ELEMENTI DEL PROGETTO	IMPATTO														
		Opere di fondazione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		Edificio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	1	1
		Viabilità di servizio	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
		Cavidotti di connessione	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1
PARZIALI IMPATTI PER EFFETTO IN FASE DI ESERCIZIO		4	2	2	0	3	12	2								

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	2	2	2	2
3	0	3	4	4	0	2									

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	0	2	4	3	0									

IMPATTO TOTALE IN FASE DI ESERCIZIO
52

LEGENDA			
Effetto atteso		Reversibilità dell'effetto	
Non significativo	0	Reversibile	1
Basso	1	Irreversibile	3
Medio	2		
Alto	3		
	1	2	
	3	6	
Durata dell'effetto		Prodotto dei tre indicatori di impatto	
Breve termine	1		
Medio termine	2		
Lungo termine	3		