



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

1 di/of 375

TITLE: Studio di GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01_impatto ambientale

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO
“CARBONIA”
Comuni di Carbonia (SU), Gonnese (SU)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il Tecnico
 Ing. Leonardo Sblendido

File: **GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01 Studio di Impatto Ambientale**

01	17/03/2022	REVISIONE GENERALE	G.A.	E.S/M.C.	L.S.
00	15/12/2021	PRIMA EMISSIONE	G.A.	E.S/M.C.	L.S.
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

GRE VALIDATION

COLLABORATORS	<i>F. Specchia/T. Fassi</i>	<i>A. Puosi</i>
	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT CARBONIA	GRE CODE																		
	<small>GROUP</small>	<small>FUNCION</small>	<small>TYPE</small>	<small>ISSUER</small>	<small>COUNTRY</small>	<small>TEC</small>	<small>PLANT</small>	<small>SYSTEM</small>	<small>PROGRESSIVE</small>	<small>REVISION</small>									
	GRE	EEC	R	2	6	I	T	W	1	5	0	1	2	0	0	0	7	4	0

CLASSIFICATION: COMPANY	UTILIZATION SCOPE
--------------------------------	--------------------------

This document is property of Enel Green Power Italia S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Spa.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

2 di/of 375

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	Scopo e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale	6
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
3	QUADRO NORMATIVO TUTELE E VINCOLI	11
4	QUADRO PROGRAMMATICO	14
4.1	Pianificazione e programmazione Comunitaria e Nazionale	14
4.1.1	Pianificazione energetica Europea	14
4.1.2	Pianificazione e programmazione nazionale	18
4.1.3	Strategia energetica nazionale	18
4.1.4	Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (P.N.I.E.C.)	20
4.1.5	Regio Decreto- Legge 3267/23, Vincolo idrogeologico forestale	21
4.1.6	Aree Protette, Rete Natura 2000 e Important Birds Areas (I.B.A.)	23
4.1.7	Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)	27
4.2	Pianificazione e programmazione Regionale	29
4.2.1	Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.)	29
4.2.2	Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.)	30
4.2.3	Piano di Tutela delle Acque – Regione Sardegna (PTA)	52
4.2.4	Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico - Regione Sardegna (P.A.I.)	60
4.2.5	Piano di Gestione Rischio Alluvione – Regione Sardegna (P.G.R.A.)	63
4.2.6	Piano Stralcio Fasce Fluviali – Regione Sardegna (P.S.F.F.)	65
4.2.7	Piano Forestale Ambientale Regionale – Regione Sardegna (P.F.A.R.)	67
4.2.8	Piano Regionale di qualità dell'aria	73
4.2.9	Piano regionale di gestione dei rifiuti della Regione Sardegna	74
4.2.10	Delibera del 27 Novembre 2020, n.59/90: Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili	74
4.3	Quadro complessivo dei dispositivi di tutela paesaggistico-ambientale	86
4.4	Pianificazione e programmazione provinciale	87
4.4.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale del Sud Sardegna	87
4.5	Pianificazione e programmazione comunale	107
4.5.1	Pianificazione comunale: Comune di Carbonia	107
4.5.2	Pianificazione comunale: Comune di Gonnese	114
5	QUADRO PROGETTUALE	121
5.1	Descrizione dell'intervento	121
5.1.1	Componenti dell'impianto	121
5.1.1.1	Aerogeneratori	121
5.1.1.2	Fondazioni aerogeneratori	123
5.1.1.3	Piazzole aerogeneratori	124
5.1.1.4	Viabilità di impianto	124
5.1.1.5	Site camp (area di cantiere) e area di trasbordo	129
5.1.1.6	Elettrodotto interrato MT	129
5.1.1.7	Stazione 220/33 kV	130
5.1.1.8	Opere civili area di connessione	131
5.2	Alternative progettuali considerate	131



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

3 di/of 375

5.3	Fase, tempi e modalità di esecuzione dell'intervento	148
5.3.1	Fasi di esecuzione dell'intervento	148
5.3.2	Tempi di esecuzione dell'intervento	149
5.3.3	Modalità di esecuzione dell'intervento	149
5.4	Movimenti di terra	150
5.5	Dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi	152
5.5.1	Ripristino dei luoghi	152
5.5.2	Stima dei costi di dismissione	155
6	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	156
6.1	Premessa al quadro di riferimento ambientale	156
6.2	Metodologia di analisi	156
6.2.1	Generalità	156
6.2.2	Fasi di valutazione	157
6.2.3	Ambito territoriale di riferimento	158
6.2.4	Componenti ambientali oggetto di analisi	159
6.2.5	Fattori di perturbazione considerati	159
6.2.6	Modalità di valutazione degli impatti	160
6.3	Analisi del contesto (Baseline)	166
6.3.1	Atmosfera: Aria e clima	167
6.3.1.1	Inquadramento Normativo	167
6.3.1.2	Analisi della qualità dell'aria e inventario delle emissioni in atmosfera	167
6.3.1.3	Clima	174
6.3.2	Geologia ed Acque	178
6.3.2.1	Geologia: Inquadramento area vasta	178
6.3.2.2	Inquadramento geologico area d'intervento	180
6.3.2.3	Assetto geologico-stratigrafico locale	186
6.3.2.4	Inquadramento sismico	187
6.3.2.5	Acque: Inquadramento generale	188
6.3.2.6	Qualità delle acque	188
6.3.2.7	Assetto idrogeologico locale	196
6.3.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	198
6.3.3.1	Categoria di sottosuolo	198
6.3.3.2	Uso del suolo	199
6.3.3.3	Patrimonio agroalimentare	203
6.3.4	Biodiversità	206
6.3.4.1	Vegetazione, flora ed ecosistemi	206
6.3.4.2	Fauna	224
6.3.4.3	Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine	261
6.3.5	Popolazione e salute umana	261
6.3.5.1	Economia in Sardegna	265
6.3.5.2	Aspetti occupazionali	266
6.3.5.3	Sistema Sanitario	267
6.3.5.4	Rumore	269
6.3.5.5	Shadow flickering	272
6.3.6	Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	272
6.3.6.1	Premessa e criteri di analisi	272



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

4 di/of 375

6.3.6.2	Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche	273
6.4	Valutazione Impatti	282
6.4.1	Atmosfera: Aria e clima	282
6.4.1.1	Principali fattori di impatto (positivi e /o negativi) a carico della componente 282	
6.4.1.2	Impatto in fase di cantiere.....	284
6.4.1.3	Impatto in fase di esercizio.....	286
6.4.1.4	Misure di mitigazione in fase di esercizio	288
6.4.2	Geologia ed Acque	289
6.4.2.1	Principali fattori di impatto a carico della componente	289
6.4.2.2	Impatto in fase di cantiere.....	291
6.4.2.3	Impatto in fase di esercizio	292
6.4.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	293
6.4.3.1	Principali fattori di impatto a carico della componente	294
6.4.3.2	Impatto in fase di cantiere.....	301
6.4.3.3	Impatto in fase di esercizio	306
6.4.4	Biodiversità.....	307
6.4.4.1	Vegetazione, flora ed ecosistemi.....	307
6.4.4.2	Fauna	316
6.4.5	Popolazione e salute umana	345
6.4.5.1	Impatto in fase di cantiere.....	346
6.4.5.2	Impatto in fase di esercizio	347
6.4.6	Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	352
6.4.6.1	Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico 353	
6.5	Impatti cumulativi	359
6.6	Descrizione degli impatti ambientali derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità	365
7	SINTESI DELLE VALUTAZIONI COMPLESSIVE	369
7.1	Fase di cantiere	369
7.2	Fase di esercizio.....	369
7.3	Fase di dismissione.....	370
8	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	371
9	CONCLUSIONI	373
10	ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE.....	375



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

5 di/of 375

1 PREMESSA

Il progetto in esame è relativo alla realizzazione di un impianto eolico, comprensivo delle opere di connessione, proposto da Enel Green Power Italia S.r.l. nei territori comunali di Carbonia e Gonnese, nella provincia di Sulcis-Iglesiente (provincia istituita con legge regionale 12 aprile 2021, n.7, originatasi dalla soppressione della provincia del Sud Sardegna).

Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori, ciascuno con potenza nominale pari a 6 MW, per una potenza complessiva pari a 42 MW.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto sarà convogliata mediante cavi interrati di tensione 33 kV, alla nuova Sottostazione utente di trasformazione 220/33 kV, ubicata nel Comune di Gonnese che, in conformità alla STMG emessa con codice pratica 202001527 da Terna SpA e fornita al proponente in data 05/01/2021, sarà collegata in antenna a 220 kV con una nuova stazione di smistamento 220 kV della RTN (ubicata nel Comune di Gonnese) da inserire in entra - esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis - Oristano".

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 220 kV per il collegamento della sottostazione utente di trasformazione e la nuova Stazione Elettrica a 220 kV, costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 220 kV nella suddetta nuova stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

L'energia elettrica generata dall'impianto concorrerà al raggiungimento dell'obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, coerentemente con gli accordi siglati a livello comunitario dall'Italia.

L'impianto sarà destinato a funzionare in parallelo alla rete elettrica nazionale in modo da immettere energia da fonte rinnovabile in rete; l'iniziativa contribuirà al potenziamento della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile su territorio nazionale.

In relazione all'allegato II alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006, comma 2 "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW.", per come ribadito dal D. Lgs. 104/2017, il progetto in trattazione risulta essere di competenza statale, ai fini della Valutazione di impatto Ambientale (VIA); tale valutazione risulta essere propedeutica e condizionante ai fini del completamento dell'iter procedurale di Autorizzazione Unica.

Si precisa che la struttura e le metodologie di analisi adottate, le valutazioni in merito alla coerenza con la pianificazione territoriale e la normativa vigente in campo ambientale, i dati acquisiti e relative elaborazioni, così come riportate in relazione, sono state fornite dal proponente e inserite in trattazione dallo scrivente.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

6 di/of 375

1.1 Scopo e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

Di seguito sarà descritto l'inquadramento dell'intervento nel territorio, inteso sia come area d'intervento (coincidente con l'area di realizzazione dell'impianto eolico e relative opere di connessione) sia come area vasta (individuata al fine di valutare gli impatti diretti e indiretti che la messa in esercizio dell'impianto eolico può comportare sulle componenti ambientali. È identificata come l'estensione massima in termini di influenza di impatto valutata caso per caso per ogni singola componente). Saranno, inoltre, evidenziate le relazioni di coerenza e compatibilità con le componenti ambientali soggette ai potenziali impatti, derivanti dalle fasi di realizzazione ed esercizio dell'opera, in relazione a quanto previsto dal D.Lgs. 104/2017, dalle indicazioni fornite dalle Linee Guida ISPRA in merito a "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale" Approvati dal Consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019.

Il seguente studio è stato redatto inoltre in conformità alle Linee Guida per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale (Direttiva 2011/92/UE, come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE). Nello specifico, verranno trattati i contenuti riportati nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, per come previsto dal D.Lgs. 104/2017, integrati alle linee guida SNPA sopra citate:

- descrizione del progetto;
- una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto, compresa l'alternativa zero;
- la descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto;
- una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio;
- una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto;
- la descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto;
- una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio;
- la descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie;
- una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione;
- un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti;
- un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

7 di/of 375

- un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti;

Verranno inoltre discusse nella trattazione le motivazioni tecniche delle scelte progettuali nonché le misure che il proponente ritiene opportuno adottare, ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Le coordinate degli aerogeneratori costituenti l'impianto, espresse nel sistema di riferimento UTM-WGS84 (fuso 32) sono riportate nella seguente tabella.

ID AEROGENERATORE	UTM-WGS84	
	EST	NORD
WTG1	456221.70	4340968.52
WTG2	455800.85	4340047.95
WTG3	454909.54	4343447.92
WTG4	454659.43	4342906.05
WTG5	455109.00	4341615.00
WTG6	455545.11	4340821.28
WTG7	455056.20	4339890.96

Tabella 1 - Coordinate degli aerogeneratori in progetto

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area che ospiterà l'impianto eolico in progetto ricade nella Sardegna Sud Occidentale entro i territori comunali di Carbonia e Gonnese, provincia del Sud Sardegna, in una zona distante dai nuclei abitati. L'area, interna all'Ambito di paesaggio costiero N°6 del Piano Paesaggistico Regionale denominato "Carbonia e Isole sulcitane", si sviluppa altimetricamente tra le quote comprese fra gli 80 m s.l.m. (WTG7) e i 200 m s.l.m. (WTG5).

Il cavidotto interrato di tensione 33 kV, si svilupperà in prevalenza su viabilità esistente e attraverserà il Comune di Carbonia sino a quello di Gonnese. In quest'ultimo comune, a sud di Nuraxi Figus, sarà ubicata la prevista Sottostazione utente di trasformazione 220/33 kV che sarà collegata in antenna a 220 kV con una nuova stazione di smistamento 220 kV della RTN (ubicata nel Comune di Gonnese) da inserire in entra - esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis - Oristano".

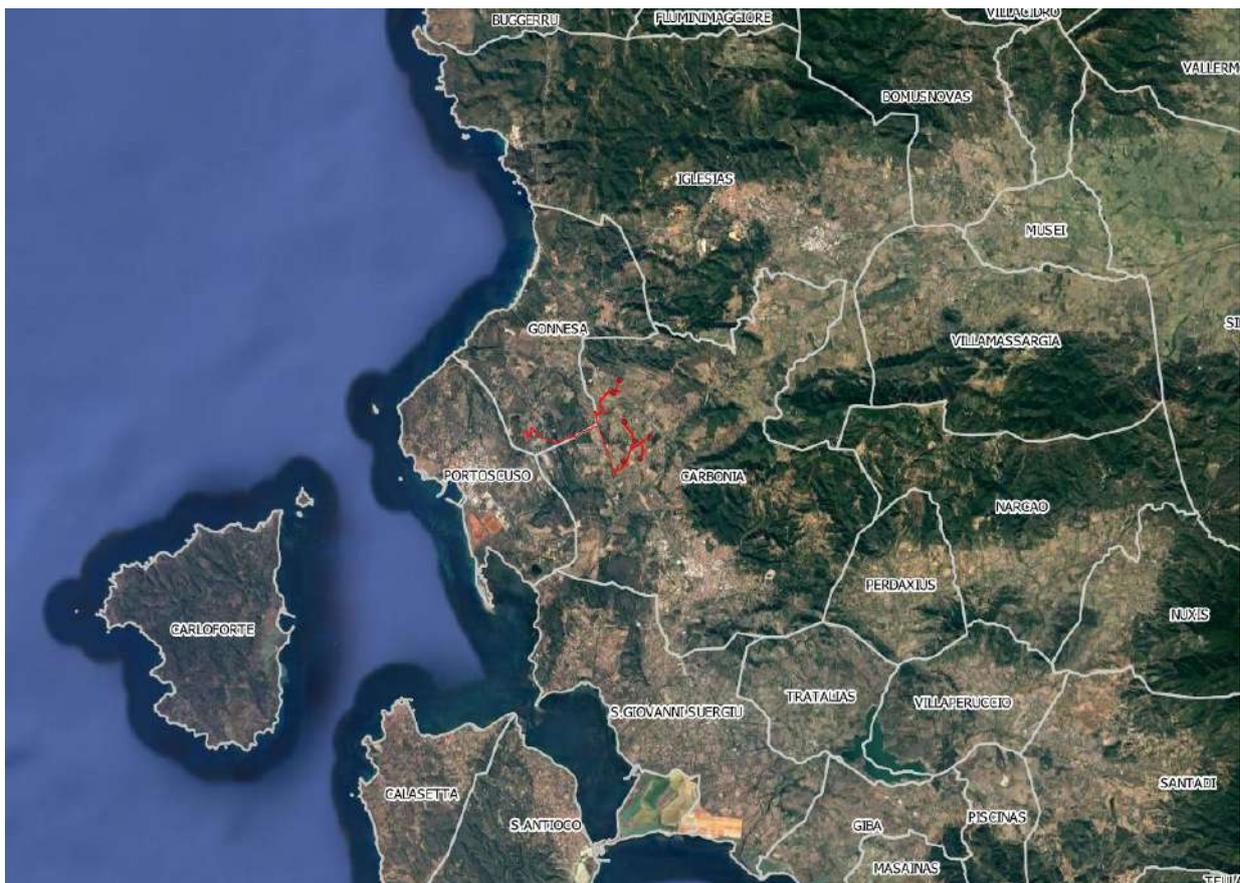


Figura 1 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) rispetto ai limiti amministrativi comunali - Elaborazione GIS. (Fonte: PPR Sardegna)

Il layout di impianto presenta un allineamento lungo direzione prevalente S-N, per uno sviluppo di circa 3,6 km tra le località di *Sedda Umbrosa* (aerogeneratore WTG7) e *Isserras* (aerogeneratore WTG3)

Viene di seguito riportata la descrizione dell'ubicazione del progetto, per come previsto dal punto 1. Lettera a) dell'Al. VII al D.Lgs 104/2017.

L'area di impianto è individuabile sulla cartografia IGM in scala 1:25000 Foglio 555 Sezione n. 3 – "Portoscuso" e nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alla sezione 555140 - Cortoghiana.

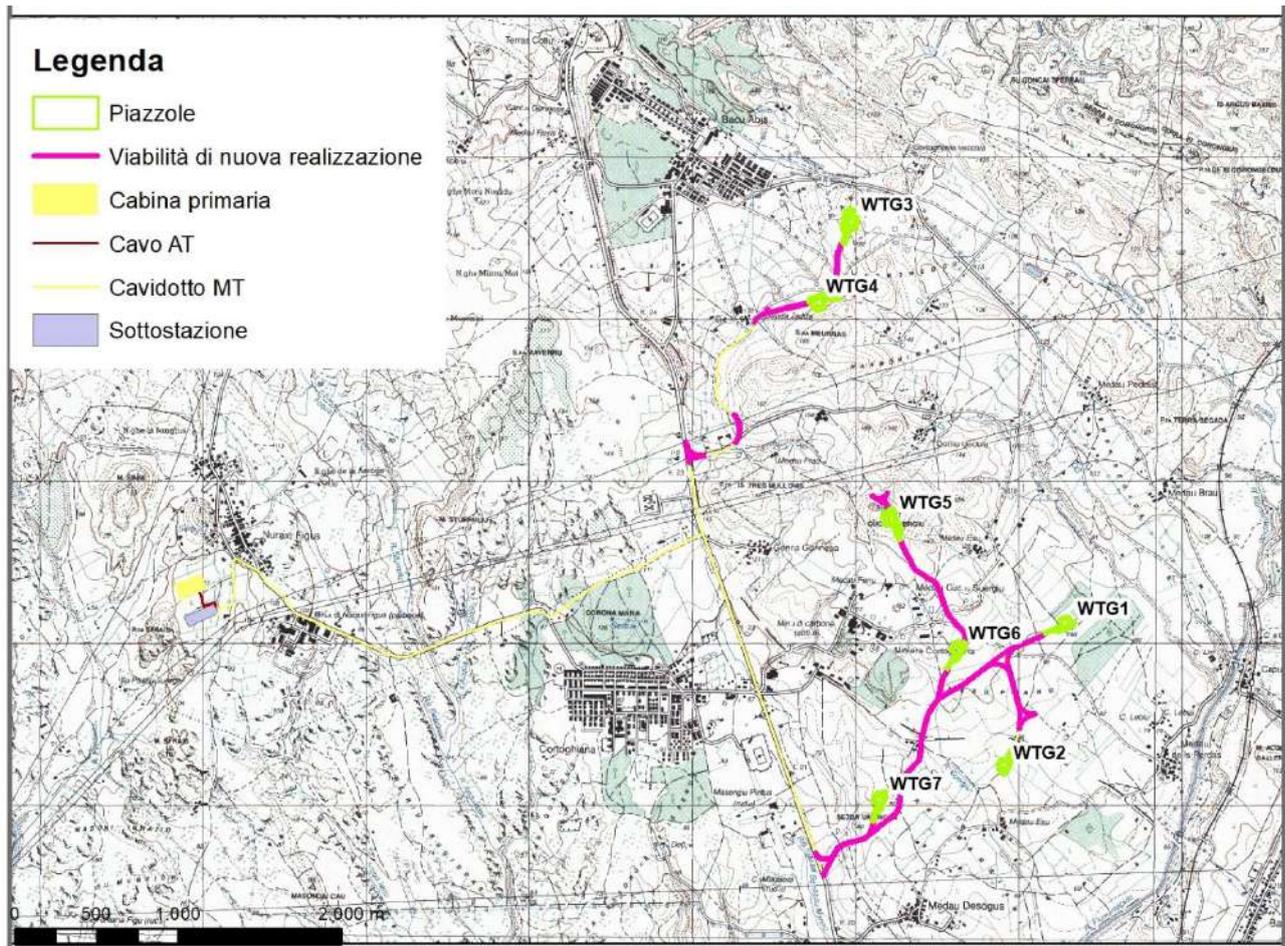


Figura 2 - Inquadramento su cartografia IGM 1:25000 delle aree di impianto e relative opere di connessione

Il sito sul quale si sviluppa l'impianto eolico dista circa:

- 4,0 km dal centro urbano di Carbonia;
- 2,5 km dal centro urbano di Gonnese
- 7,8 km dal centro urbano di Portoscuso.

L'area d'impianto e delle zone limitrofe è contraddistinta da orografia collinare a bassa-moderata pendenza (variabile tra 20 e 25 per cento).

Tranne la WTG 5, posta sulla sommità di una cresta, le restanti WTG sono ubicate in contesto di pendii poco acclivi.

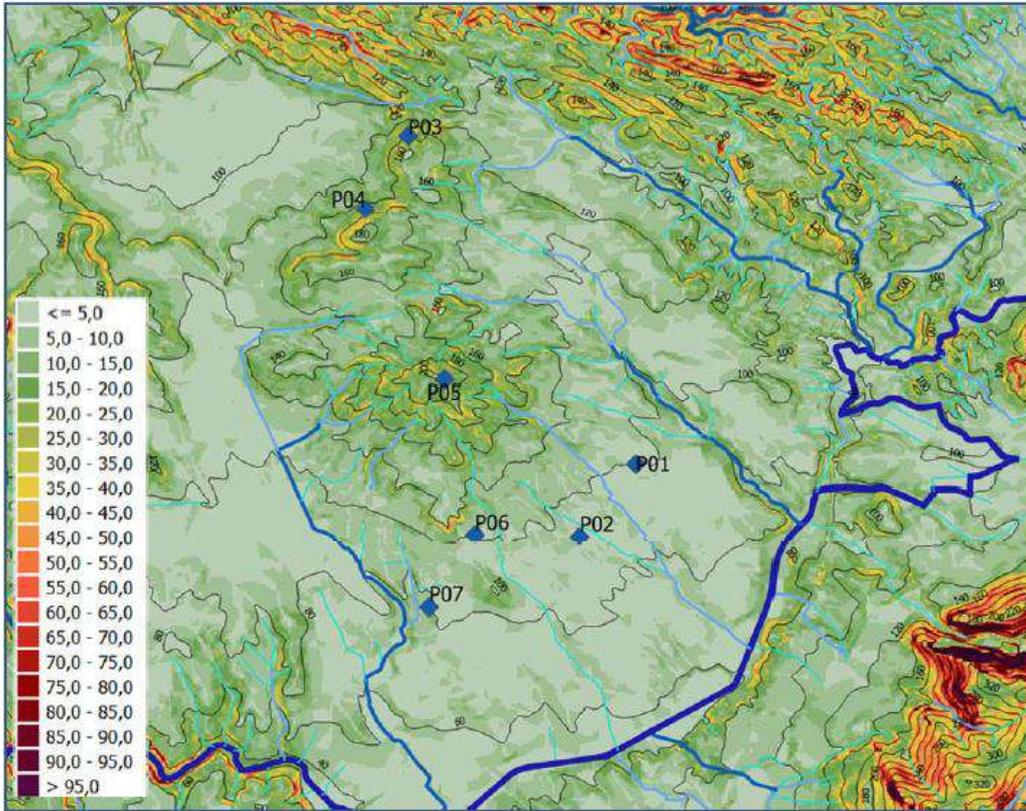


Figura 3 - Carta delle pendenze dell'area di diretto interesse e di un suo immediato intorno, tratta dal DTM passo 20 m del Geoportale Nazionale. Pendenze espresse in percentuale.

La configurazione del layout di progetto nello stralcio di inquadramento su ortofoto è illustrata di seguito.

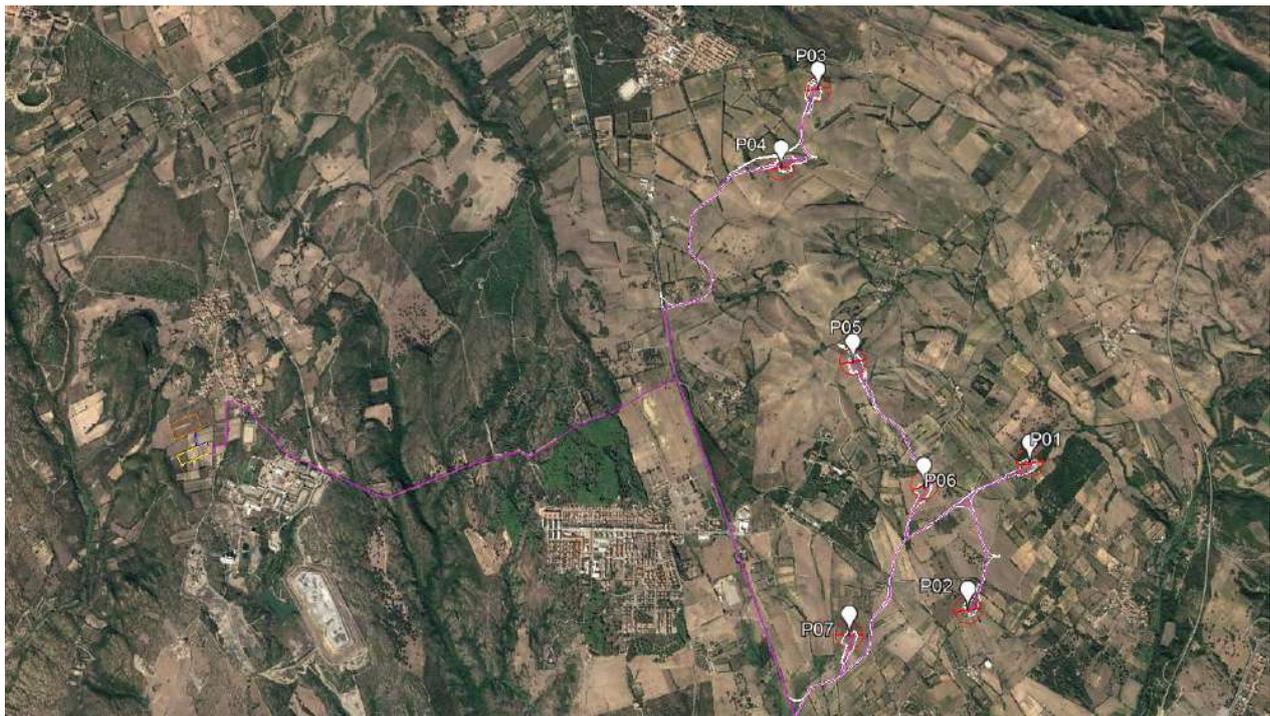


Figura 4 - Ubicazione delle WTG (in rosso), della viabilità di impianto (in bianco), del cavidotto MT di impianto (in magenta) della stazione utente di trasformazione 220/33 kV (in giallo) della futura stazione di smistamento 220 kV (in arancione), su immagine satellitare (Fonte: Google Earth).



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

11 di/of 375

3 QUADRO NORMATIVO TUTELE E VINCOLI

Vengono di seguito riportati i riferimenti alle tutele e ai vincoli presenti nell'area di Progetto, per come previsto dal punto 1. Lettera a) dell'All. VII al D.Lgs. 104/2017.

Il Quadro normativo preso in considerazione per la redazione dello studio prevede disposizioni a livello nazionale, regionale, provinciale e locale, oltre le specifiche prescrizioni e discipline relative agli ambiti di tutela e vincoli presenti sul territorio, con particolare riferimento alla realizzazione di impianti da fonte eolica. I principali riferimenti:

- LN Quadro 394/91 sulle aree protette e LN Quadro 979/82 sulle aree marine protette;
- Pianificazione in materia di aree naturali protette. La Rete Natura 2000 è una rete di aree naturali protette nel territorio dell'Unione Europea. La rete include i Siti di Interesse Comunitario (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), designati rispettivamente in conformità alla Direttiva Habitat ed alla Direttiva Uccelli. Natura 2000 è una rete strategica di aree di riproduzione e di riposo per specie rare o minacciate, e per alcuni habitat rari e protetti. La rete è estesa a tutti i 28 stati dell'Unione Europea (UE), sia a terra sia in mare. Lo scopo della rete è assicurare la sopravvivenza a lungo termine delle specie e degli habitat europei di maggior valore o minacciati, ovvero quelli riportati nella direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE) e nella Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE). La tutela dei siti della Rete Natura 2000 è definita a livello nazionale dai decreti di recepimento delle direttive comunitarie:
 - D.P.R. n. 357/97: "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche" ;
 - D.P.R. n. 120/2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.";
- D.Lgs 387/2003, promozione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili;
- D.Lgs 42/2004 "Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137" e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. 152/2006, ai sensi del quale (art. 22-Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'art.22") viene redatto il SIA e ss.mm.ii.;
- DM 10/09/2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", demandante alle Regioni e Provincie le procedure per l'individuazione dei siti non idonei all'installazione di determinati impianti, tramite apposita istruttoria inerente la tutela dell'Ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, della biodiversità e tradizioni agroalimentari, stabilendo quali siano gli obiettivi di tutela non compatibili con l'insediamento in determinate aree di impianti con determinate dimensioni e tipologie;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

12 di/of 375

- il D.Lgs. 155/2010, aggiornato poi dal D.Lgs. 250/2012, che definisce le modalità di realizzazione della valutazione e gestione della qualità dell'aria, sia in termini di protezione della popolazione che di salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso;
- Direttiva 2008/50/CEE del 21 Maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- Direttiva (UE) 2018/2001 relativa alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- P8_TA(2019)0186 "Un' Europa che protegge: aria pulita per tutti", nel sottoparagrafo dedicato all'Energia (dal punto 53 al punto 58), "invita la Commissione e gli Stati membri a incoraggiare l'adozione di soluzioni di riscaldamento domestico efficienti e basate sulle energie rinnovabili al fine di contribuire a limitare il rilascio di inquinanti atmosferici dalle abitazioni in tutta l'Unione".
- D.L. 31/05/2021 n.77 "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure";
- LR 7 Giugno 1989 n.31 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale";
- LR 29 Luglio 1998 n.23 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna";
- LR Sardegna 29 Maggio 2007 n.2, modificato dalla LR 7 Agosto 2009 n.3 e successivamente dalla LR Sardegna 17 Dicembre 2012, n.25 "Disposizioni urgenti in materia di enti locali e settori diversi -Stralcio- In impianti eolici e valutazione di impatto ambientale";
- LR Sardegna 5 Marzo 2008 n.3 "Costituzione tra Regione Sardegna ed Enea di una società per lo sviluppo di tecnologie innovative nell'ambito delle energie rinnovabili";
- LR Sardegna 23 Maggio 2008 n.6 "Legge Quadro in materia di consorzi di bonifica: realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili per soddisfare le esigenze energetiche"
- D.G.R. Sardegna 12 Marzo 2010 n.10/3 "Linee guida per l'autorizzazione unica alla realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili";
- LR Sardegna 17 Novembre 2010 n.15 "Disposizione in materia di agricoltura -Stralcio- Impianti a fonti rinnovabili nelle aziende agricole" con atti correlati D.P.R. 6 Giugno 2001 n. 380
- D.G.R. 20 Marzo 2012 n.12/21 "Approvazione del piano d'azione regionale per le energie rinnovabili"
- LR Sardegna 17 Dicembre 2012 n.25 "Disposizioni urgenti in materia di enti locali e settori diversi -Stralcio- Impianti eolici e valutazione di impatto ambientali";
- D.G.R. Sardegna 19 Maggio 2015 n. 24/12 "Linee guida regionali per i Paesaggi Industriali"



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

13 di/of 375

della Sardegna”;

- LR Sardegna 20 Ottobre 2016 n.24 “Semplificazione dei procedimenti amministrativi - Stralcio- Procedimenti in materia ambientale ed edilizia – Autorizzazione unica ambientale, impianti a fonti rinnovabili”, modificata dalla LR 11 Gennaio 2019 n.1;
- D.G.R. Sardegna 27 Novembre 2020 n.59/90 “Individuazione delle aree non idonee all’installazione di Impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili”.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

14 di/of 375

4 QUADRO PROGRAMMATICO

Di seguito verrà esaminato e discusso il quadro normativo e pianificatorio a vari livelli: europeo, nazionale, regionale, provinciale e locale. Per ognuno di questi livelli, è stata effettuata l'analisi delle relazioni esistenti tra l'opera in progetto e i diversi strumenti pianificatori, mettendo in evidenza sia gli elementi supportanti le motivazioni dell'intervento progettuale che le interferenze e le eventuali disarmonie della stessa.

La disamina è stata effettuata sulla base di quanto previsto dall'All. VII al D.Lgs. 104/2017 dalle indicazioni fornite dalle Linee Guida ISPRA in merito a "Valutazione di impatto ambientale Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale" approvate dal Consiglio SNPA nella Riunione ordinaria del 09.07.2019, con l'obiettivo di mostrare le relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

4.1 Pianificazione e programmazione Comunitaria e Nazionale

Di seguito viene analizzata la pianificazione e la programmazione a livello europeo in ambito energetico.

4.1.1 Pianificazione energetica Europea

Nell'ultimo decennio, l'Unione Europea (UE) ha intensificato la pubblicazione di documenti (strategie, direttive, comunicazioni, ecc) in tema di energia. L'UE, infatti, deve affrontare problematiche energetiche sia sotto il profilo della sostenibilità e delle emissioni di gas serra che dal punto di vista della sicurezza dell'approvvigionamento e della dipendenza dalle importazioni, senza dimenticare la competitività e la realizzazione effettiva del mercato interno dell'energia.

Nel **Libro Verde della Commissione Europea** del 29 Novembre 2000 ("Verso una strategia di sicurezza dell'approvvigionamento energetico", COM (2002) 321) sono stati delineati gli aspetti fondamentali relativi alla politica energetica dell'UE: in questo documento sono affrontate in particolare le principali questioni legate alla costante crescita della dipendenza energetica europea. La produzione comunitaria risulta insufficiente a soddisfare il fabbisogno energetico dell'Unione che, attualmente, viene coperto al 50% con prodotti importati. In assenza di interventi, si prevede che tale percentuale salirà al 70% entro il 2030: in particolare, la dipendenza dalle importazioni di gas dovrebbe aumentare dal 57% all'84% mentre quella dalle importazioni di petrolio dovrebbe aumentare dall'82% al 93%. Questa forte dipendenza dall'esterno comporta rischi di varia natura (economici, sociali, ecologici, ecc.), anche in considerazione del fatto che la maggior parte delle importazioni deriva da poche aree che non sempre, dal punto di vista politico, offrono garanzie certe sulla sicurezza degli approvvigionamenti: il 45% delle importazioni di petrolio proviene infatti dal Medio Oriente mentre circa la metà del gas consumato dall'UE proviene da soli tre paesi (Russia, Norvegia e Algeria).

Il Libro Verde affronta quindi questa problematica elaborando una strategia di sicurezza dell'approvvigionamento destinata a ridurre i rischi legati a questa dipendenza esterna. La sicurezza dell'approvvigionamento non comporta solo la riduzione della dipendenza dalle importazioni e la promozione della produzione interna ma richiede varie iniziative politiche che consentano anche di diversificare le fonti e le tecnologie. Il Libro Verde reputa che l'obiettivo principale della strategia energetica debba consistere nel garantire la disponibilità fisica e costante



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

15 di/of 375

dei prodotti energetici sul mercato ad un prezzo che sia accessibile a tutti i consumatori, nel rispetto dell'ambiente e nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

Il Libro Verde delinea lo schema della strategia energetica a lungo termine secondo la quale l'Unione Europea dovrà:

- Riequilibrare la politica dell'offerta con azioni chiare a favore di una politica della domanda. Si dovrà tentare di controllare l'aumento della domanda promuovendo veri e propri cambiamenti nel comportamento dei consumatori e, per quanto concerne l'offerta, si dovrà dare priorità alla lotta contro il riscaldamento climatico, soprattutto attraverso la promozione dello sviluppo delle energie nuove e rinnovabili;
- Avviare un'analisi sul contributo a medio termine dell'energia nucleare in quanto, in mancanza di interventi, tale contributo diminuirà ulteriormente in futuro;
- Prevedere un dispositivo rafforzato di scorte energetiche e nuove vie di importazione per gli idrocarburi.

Un'altra tappa fondamentale nello sviluppo della politica energetica dell'UE è stata la pubblicazione, in data 8 Marzo 2006, del Libro Verde su "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura" (COM(2006)105). Per conseguire gli obiettivi economici, sociali e ambientali, l'Europa è chiamata a far fronte a sfide importanti nel settore dell'energia quali:

- La crescente dipendenza dalle importazioni;
- La volatilità del prezzo degli idrocarburi in quanto, negli ultimi anni i prezzi di gas e petrolio sono raddoppiati nell'UE e anche i prezzi dell'elettricità hanno seguito lo stesso andamento;
- Il cambiamento climatico. Secondo il gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici, la temperatura della Terra è aumentata di 0,6 gradi a causa delle emissioni di gas a effetto serra e, senza specifici interventi, la situazione potrebbe peggiorare con gravi ripercussioni sia ecologiche che economiche;
- L'aumento della domanda globale di energia che si prevede, entro il 2030, sarà di circa il 60% superiore ai livelli attuali;
- Gli ostacoli sul mercato interno dell'energia, in quanto l'Europa non ha ancora istituito mercati energetici interni perfettamente competitivi.

La strategia pone tre obiettivi principali al fine di affrontare queste sfide:

- La sostenibilità, per lottare attivamente contro il cambiamento climatico, che si attuerà promuovendo le fonti di energia rinnovabili e l'efficienza energetica;
- La competitività, al fine di migliorare l'efficacia della rete europea tramite la realizzazione del mercato interno dell'energia;
- La sicurezza dell'approvvigionamento, al fine di coordinare meglio l'offerta e la domanda interne di energia dell'UE nel contesto internazionale.

Il Libro Verde individua nello specifico sei settori di azione prioritari per i quali la Commissione propone misure concrete al fine di conseguire i tre obiettivi appena definiti ed attuare quindi una politica energetica europea:



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

16 di/of 375

- Completare i mercati interni del gas e dell'energia attraverso varie misure (sviluppo di una rete europea, migliori interconnessioni, promozione della competitività, ecc.);
- Assicurare che il mercato interno dell'energia garantisca la sicurezza dell'approvvigionamento;
- Sicurezza e competitività dell'approvvigionamento energetico: verso un mix energetico più sostenibile, efficiente e diversificato che permetta il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza dell'approvvigionamento, della competitività e dello sviluppo sostenibile;
- Un approccio integrato per affrontare i cambiamenti climatici, dando priorità all'efficienza energetica e al ruolo delle fonti di energia rinnovabili;
- Promuovere l'innovazione attraverso un piano strategico europeo per le tecnologie energetiche che faccia il miglior uso delle risorse di cui dispone l'Europa.

All'inizio del 2007, proseguendo il percorso delle politiche avviate dal Libro Verde nel 2006, l'UE ha presentato una nuova politica energetica (Comunicazione della Commissione al Consiglio Europeo e al Parlamento Europeo del 10 Gennaio 2007 "Una politica energetica per l'Europa" COM (2007)1) a favore di un'economia a basso consumo di energia più sicura, competitiva e sostenibile. Questo documento propone un pacchetto integrato di misure che istituiscono la politica energetica europea (il cosiddetto pacchetto "Energia") che rappresenta la risposta più efficace alle sfide energetiche attuali. Gli obiettivi prioritari della strategia sono così riassumibili:

- Necessità di garantire il corretto funzionamento del mercato interno dell'energia;
- Garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico;
- Riduzione concreta delle emissioni di gas serra dovute alla produzione o al consumo di energia, impegnandosi a ridurre entro il 2020 le emissioni interne di almeno il 20%;
- Sviluppo di tecnologie energetiche;
- Sviluppo di un programma comune volto all'utilizzo dell'energia nucleare e nella presentazione di una posizione univoca dell'UE nelle sedi internazionali.

La nuova politica energetica insiste sull'importanza di meccanismi che garantiscano la solidarietà tra Stati membri e sulla diversificazione delle fonti di approvvigionamento e delle vie di trasporto, comprese le interconnessioni della rete di trasmissione dell'energia elettrica.

La Commissione europea ha inoltre proposto recentemente un piano d'azione per la sicurezza e la solidarietà nel settore energetico (Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni intitolato "Secondo riesame strategico della politica energetica: *"Piano d'azione dell'UE per la sicurezza e la solidarietà nel settore energetico"* COM (2008)781). Il piano si articola su cinque punti imperniati sulle seguenti priorità:

- Fabbisogno di infrastrutture e diversificazione degli approvvigionamenti energetici;
- Relazioni esterne nel settore energetico;
- Scorte di gas e petrolio e meccanismi anticrisi;
- Efficienza energetica;
- Uso ottimale delle risorse energetiche endogene dell'UE.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

17 di/of 375

Ognuno di questi punti viene sviluppato nel piano delineando le principali azioni da intraprendere affinché l'UE diventi un mercato energetico sostenibile e sicuro, fondato sulla tecnologia, esente da CO₂, generatore di ricchezza e di occupazione in ogni sua parte. Infine, per preparare il futuro energetico a lungo termine dell'UE, la Commissione proporrà di rinnovare la politica energetica per l'Europa, allo scopo di delineare un'agenda politica fino al 2030 e una prospettiva che si protragga fino al 2050, rinforzata da un nuovo piano d'azione.

La pianificazione comunitaria in materia di energia viene esplicitata, inoltre, attraverso la programmazione di azioni rivolte agli stati membri, atte a finanziare le attività che contribuiscono all'ottenimento degli obiettivi emanati in direttive e programmi d'azione. L'obiettivo prioritario del programma di azione sull'energia dell'Unione Europea è quello di realizzare un'economia a basso consumo energetico più sicura, più competitiva e più sostenibile.

Nell'ultimo decennio l'UE ha intensificato la pubblicazione di documenti (strategie, direttive, comunicazioni, ecc.) in tema di energia, al fine di poter far fronte a problematiche energetiche, sia sotto il profilo della sostenibilità e delle emissioni dei gas serra, sia dal punto di vista della sicurezza, dell'approvvigionamento e della dipendenza dalle importazioni, senza escludere o dare minor rilevanza alla competitività e alla realizzazione effettiva del mercato interno dell'energia.

Il **Programma Energetico Europeo per la Ripresa** (*European Energy Programme for Recovery*, «EEPR») favorisce interventi nel settore energetico, in particolare per la creazione di infrastrutture di interconnessione, di produzione di energia a partire da fonti rinnovabili e di cattura del carbonio, nonché per la promozione dell'efficienza energetica ed è stato reso oggetto del Regolamento (CE) n. 663/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 luglio 2009.

La **Direttiva Europea sull'energia rinnovabile** (2009/28/CE) stabilisce un obiettivo vincolante del 20% di consumo finale di energia da fonti rinnovabili entro il 2020. Per raggiungere tale obiettivo, tutti i paesi dell'UE hanno adottato piani di azione nazionali per le energie rinnovabili che mostrano quali azioni sono previste per raggiungere gli obiettivi di energie rinnovabili nel 2020: questi piani includono obiettivi settoriali per l'elettricità, il riscaldamento/raffreddamento e il trasporto, ma anche misure politiche pianificate nonché l'uso pianificato di meccanismi di cooperazione.

Nel Dicembre 2018 è entrata in vigore la nuova direttiva sulle energie rinnovabili (2018/2001) che stabilisce un nuovo obiettivo vincolante per l'energia rinnovabile dell'UE per il 2030 di almeno il 32%. In base al nuovo regolamento sulla governance, gli Stati membri erano tenuti a redigere piani nazionali per l'energia e il clima entro la fine del 2019.

A prescindere dall'applicabilità finanziaria del programma in esame, appare opportuno evidenziare come l'intervento in questione costituisca di fatto un progetto in grado di migliorare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, come da obiettivi generali dell'EEPR e della programmazione energetica nazionale in genere.

In relazione alle strategie energetiche a livello europeo precedentemente esposte quindi, il progetto reca caratteri di coerenza soprattutto in riferimento alla fornitura sicura e conveniente ai cittadini grazie alla generazione da fonti rinnovabili e accumulo nonché all'estensione della leadership europea nel campo delle tecnologie e delle innovazioni energetiche.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

18 di/of 375

4.1.2 Pianificazione e programmazione nazionale

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile ha il compito di indirizzare le politiche, i programmi e gli interventi per la promozione dello sviluppo sostenibile in Italia, cogliendo le sfide poste dai nuovi accordi globali, a partire dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. In continuità con i principi di Rio, nonché in fase di preparazione al vertice mondiale sullo sviluppo sostenibile di Johannesburg del 2002, l'Italia si era già dotata di una Strategia Nazionale di azione ambientale per lo Sviluppo Sostenibile, approvata dal CIPE il 2 Agosto 2002. Il suo aggiornamento, su base triennale, è previsto dalla legge n.221 del 28 Dicembre 2015: il Governo, su proposta del Ministero dell'Ambiente, sentita la Conferenza Stato-Regioni e acquisito il parere delle associazioni ambientali, dovrà provvedere con un'apposita delibera del CIPE. In questo contesto, il Ministero dell'Ambiente è attualmente impegnato nel coinvolgimento di tutti gli attori, istituzionali e non, nell'elaborazione di una proposta di aggiornamento della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile che, in linea con gli obiettivi e i sotto-obiettivi dell'Agenda 2030, possa dare seguito agli impegni internazionali assunti dall'Italia. Tra i 17 obiettivi dell'Agenda 2030, in particolare l'obiettivo n. 7 riguarda sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni.

È possibile riscontrare la coerenza tra il progetto proposto e la Strategia Nazionale per lo sviluppo sostenibile in aderenza all'Agenda 2030, soprattutto con riferimento all'obiettivo riguardante sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni.

4.1.3 Strategia energetica nazionale

Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. La Strategia Energetica Nazionale 2017 è oggetto di un documento di valutazione che, sottoscritto dai Ministri dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è posto in consultazione fino al 31 Agosto 2017. Tra gli obiettivi alla base delle priorità di azione, risultano:

- Sviluppo di energie rinnovabili;
- Efficienza energetica;
- Sicurezza energetica;
- Accelerazione nella decarbonizzazione del sistema;
- Competitività dei sistemi energetici;
- Tecnologia, ricerca ed innovazione.

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare il contenimento dei prezzi dell'energia e la sostenibilità.

La Strategia 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



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

19 di/of 375

definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti dalla COP21;

- Sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia;
- Efficiente energeticamente: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- Improntato all'utilizzo delle 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;
- Improntato all'utilizzo dell'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;
- Ridotto il 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);
- Esigua la produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- La 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;
- Efficiente la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- Centrale gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 milioni nel 2013 a 444 milioni nel 2021;
- Centrale il tema della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- Investimenti sulle reti per una 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;
- Esigua la 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.

La coerenza tra il progetto proposto e la Strategia Energetica Nazionale è riscontrabile con riferimento a tutte le priorità di azione, soprattutto per quanto concerne il target quantitativo relativo alle fonti di energia rinnovabile.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

20 di/of 375

4.1.4 Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (P.N.I.E.C.)

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Nella seguente tabella vengono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

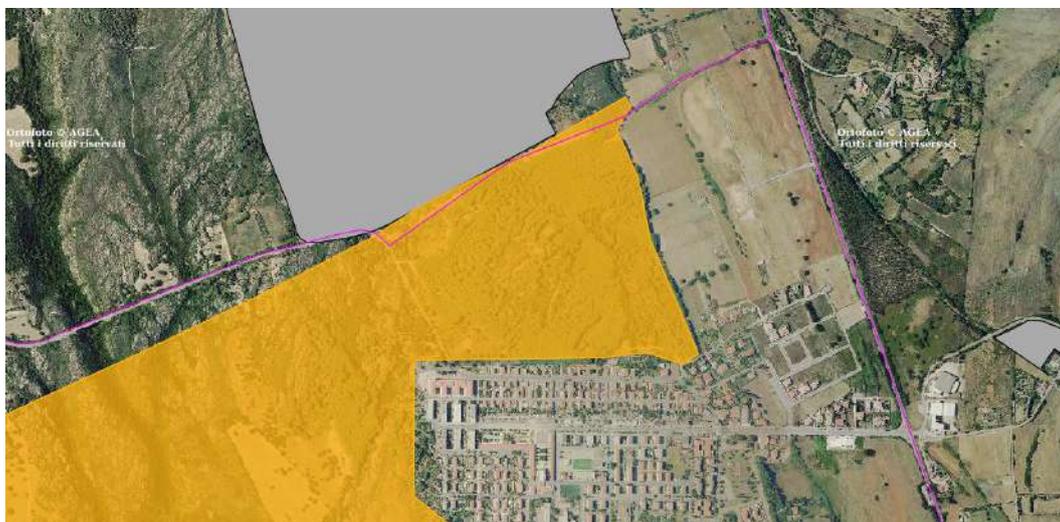
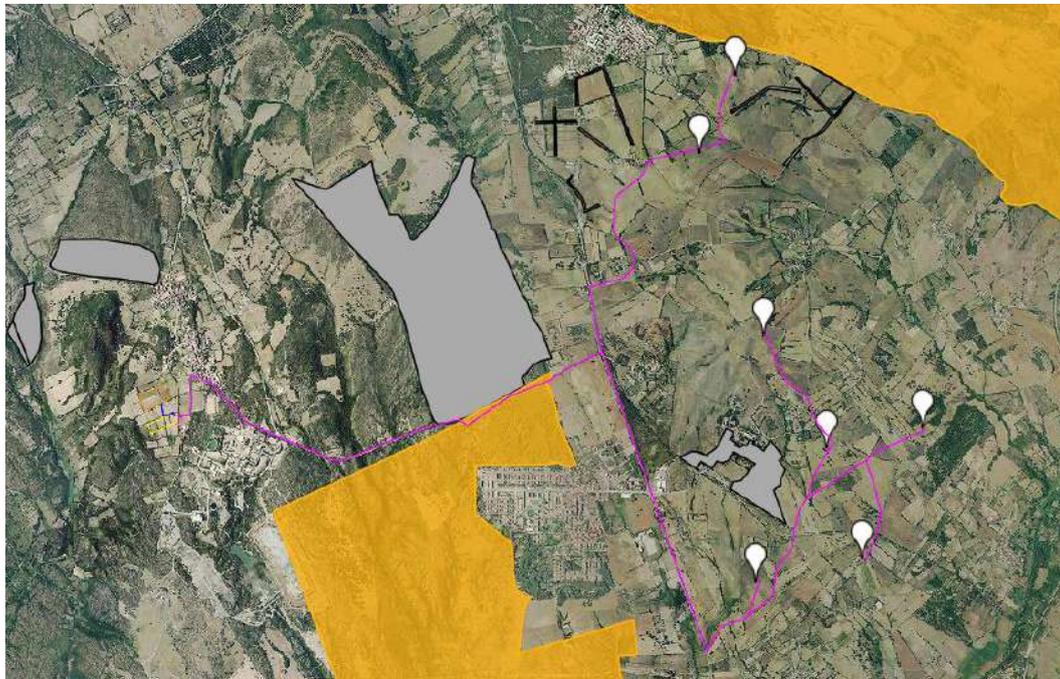
Tabella 1-Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030. (Fonte: Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima_Ministero dello sviluppo economico_Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare_Ministero

È possibile riscontrare la coerenza tra il progetto proposto e quanto previsto dal Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima, soprattutto con riferimento all'obiettivo riguardante la riduzione delle emissioni dei gas serra e per quanto concerne il target quantitativo relativo alle fonti di energia rinnovabile.

4.1.5 Regio Decreto- Legge 3267/23, Vincolo idrogeologico forestale

Il vincolo idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 Dicembre 1923 n.3267 e con il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926, ha come principio cardine quello di preservare l'ambiente fisico e di conseguenza evitare eventuali utilizzi del territorio che possano comportare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque, ecc.

Ai sensi dell'art.1 sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli art. 7,8, e 9 possono recare danno (perdite di stabilità, turbare i regimi delle acque); di conseguenza le autorizzazioni non vengono rilasciate laddove esistono situazioni di dissesto reale o quando l'intervento richiesto può riprodurre i danni di cui all'art.1 R.D.L.



- ART. 1 R.D.L. 3267/1923
- ART. 18 Legge 991/1952
- ART. 9 NTA PAI

Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 17 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 47 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art 53 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 130 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art 91 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 182 R.D.L. 3267/1923



*Figura 5 - Sovrapposizione degli interventi in progetto sulle perimetrazioni del "Vincolo Idrogeologico Forestale".
(Fonte: webgis:Sardegna Mappe Aree Tutelate)*

Dalla sovrapposizione del layout sulla cartografia, consultabile dal webgis della Regione Sardegna, risulta che una parte del cavidotto MT ricade in area gravata dal vincolo idrogeologico ai sensi dell'art.1 del R.D.L. 3267/23. Tali aree rientrano tra quelle disciplinate dal PPR 2006 Regione Sardegna, in particolare l'art.45 riporta "1. Per le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, così come individuate ai sensi del R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento R.D. 16 maggio 1926, n. 1126 si rimanda alle prescrizioni di polizia forestale ivi previste."

Tali prescrizioni sono state rese esecutive dal decreto assessoriale N.24/CFVA del 23/08/2006. All'art.56 del decreto di legge: Sono "riconducibili agli interventi di trasformazione permanente previsti dall'articolo 7 del R.D.L.3267/23 e ai sensi della definizione di cui all'art. 3 le tipologie di lavori ed opere appresso elencate:

a) [omissis]

b) Nel caso di trasformazione di terreno saldo, nudo e o cespugliato in terreni sottoposti a periodica lavorazione:

- tutte le ipotesi di trasformazione del terreno saldo in terreno a coltura agraria con dissodamento, lavorazione del terreno ripetuta anche se periodica (seminativi, pascoli artificiali, colture orticole, introduzione di piantagioni da frutto, uliveti, vigneti, ecc);
- arboricoltura da legno;
- le opere di miglioramento pascolo, e miglioramento fondiario in genere mediante decespugliamenti, dicioccamenti, e successive arature e rippature anche superficiali, che richiedano la periodica tenuta in efficienza mediante rottura dello strato superficiale del terreno;
- aree di sedime per la realizzazione di fabbricati e/o opere edilizie, a qualsiasi uso destinati, come parcheggi marciapiedi, lastricati fissati con malta cementizia, piscine, piattaforme in calcestruzzo, per la posa in opera di tralici e/o strutture prefabbricate in genere, apertura ex novo di strade anche in terra battuta (viabilità principale ex art. 3, escluse le piste forestali e stradelli di esbosco);
- apertura ex novo di fasce parafuoco primarie e secondarie (sono escluse le fasce parafuoco terziarie soggette a dichiarazione ai sensi del successivo art. 59);
- apertura di cave e miniere;
- campi da golf e campi sportivi in genere;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

23 di/of 375

- *Infrastrutture con scavi di dimensione rilevante (larghezza oltre tre metri e profondità superiore a 2 metri), (reti drenanti e fognarie intercomunali, posa in opera di tubi per trasporto gas etc.);*
- *invasi acquei di capacità superiore a 450 mc.;*
- *piste da sci.*

Per il tratto di cavidotto MT da eseguire all'interno dell'area sottoposta a vincolo idrogeologico forestale, sarà da prevedere la realizzazione di una trincea di larghezza circa pari a 1,10 m (inferiore a 3 metri) e di profondità circa pari a 1,10 m (inferiore a 2 m).

A meno dell'interferenza trattata in precedenza, le restanti opere in progetto (viabilità di impianto, piazzole, aerogeneratori, gran parte dei cavidotti MT di impianto e la Stazione Utente di trasformazione 220/33 kV) non interferiscono con le aree a vincolo.

L'area che risulta perimetrata di colore in grigio, prossima al cavidotto MT di impianto, coincide con l'area di "Occupazione temporanea", trattata al § 4.2.7, al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

L'esecuzione dei lavori riferiti al tratto di cavidotto MT di impianto, è subordinata all'autorizzazione rilasciata dalla Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (Assessorato della difesa dell'ambiente), su parere del S.T.I.R. competente per territorio, secondo la procedura prevista dall'articolo 21 del R.D.1126/1926.

4.1.6 Aree Protette, Rete Natura 2000 e Important Birds Areas (I.B.A.)

Le Aree Protette sono istituti territoriali che hanno come scopo prioritario la conservazione della biodiversità, così come enunciato nella Legge 394/91. Le Aree Protette a livello nazionale (Parchi Nazionali, Aree Marine Protette e riserve statali) hanno una valenza nazionale così come le aree della Rete Natura 2000 hanno una valenza comunitaria: questo comporta che la loro gestione debba rispondere ad aspettative e valori di scala nazionale o comunitaria.

Ogni Area Protetta italiana insiste su un contesto ambientale e socio-economico diverso: questo significa che include i propri elementi di biodiversità (specie, paesaggi, ecosistemi) e i propri caratteri sociali ed economici. Questa diversità di elementi da proteggere richiede che di volta in volta, area per area, siano declinati gli obiettivi di gestione più appropriati e siano impiegati gli approcci e strumenti gestionali più consoni agli obiettivi (priorità, pianificazione, metodi di concertazione, norme e regolamenti, zonizzazione, strumenti operativi, incentivi e disincentivi economici, ecc.).

Il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea, affinché si salvaguardi la tutela e la conservazione della diversità biologica presente sul territorio degli Stati membri, ha istituito con la Direttiva Habitat 92/43/CEE un sistema coerente di aree denominato Rete Natura 2000.

La rete ecologica si articola in ambiti territoriali nominati Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.), che a conclusione dell'iter istitutivo diverranno Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) in funzione della presenza di habitat di specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva Habitat e di specie definite nell'All. I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE, modificata poi dalla 2009/147/CE. Quest'ultima direttiva è stata recepita



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

24 di/of 375

nell'ordinamento nazionale attraverso la legge dell'11 Febbraio 1992, n.157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", mentre con il D.P.R. 8 Settembre 1997 n.357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" ed il successivo D.P.R. 12 marzo 2003, n° 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 357/97" l'Italia ha recepito la Direttiva 92/43/CEE, regolamentandone l'attuazione da parte dello Stato, delle Regioni e Province Autonome.

Le regioni italiane hanno proceduto all'individuazione ed alla perimetrazione delle aree S.I.C. e Z.P.S., trasmettendole al Ministero dell'Ambiente, il quale successivamente le ha trasmesse all'Unione Europea.

Le Important Bird Areas (I.B.A.) nascono da un progetto di BirdLife International, queste rappresentano delle aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento importante di conoscenza e salvaguardia. Affinché un sito venga riconosciuto come tale deve rispettare le seguenti caratteristiche:

- Ospitare un numero rilevante di specie minacciate a livello globale;
- Appartenere ad una tipologia di aree che risultano essere di particolare importanza per alcune specie (zone umide, pascoli aridi o scogliere dove nidificano uccelli marini);
- Essere una zona in cui si concentra un numero elevato di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuati le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

Dalla consultazione del **Geoportale Nazionale**, l'area di intervento **non ricade** in Siti appartenenti alla Rete Natura 2000 – SIC/ZSC e ZPS.

Non ricade in Aree Protette iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), né in zone umide di importanza internazionale (RAMSAR).

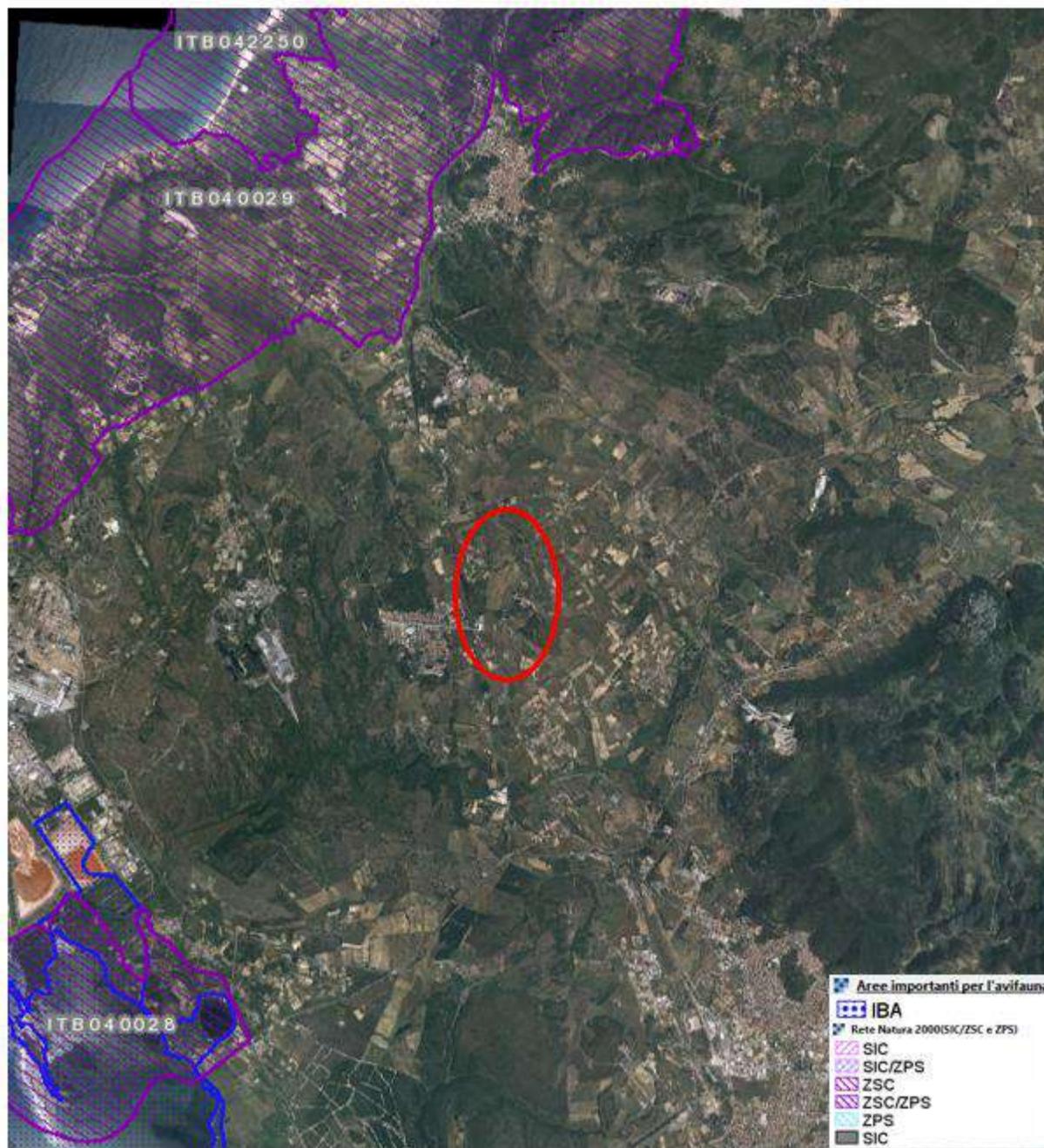


Figura 6-Sovrapposizione dell'area in esame (in rosso) e delle perimetrazioni Rete natura 2000, EUAP, RAMSAR, IBA del PCN (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>)

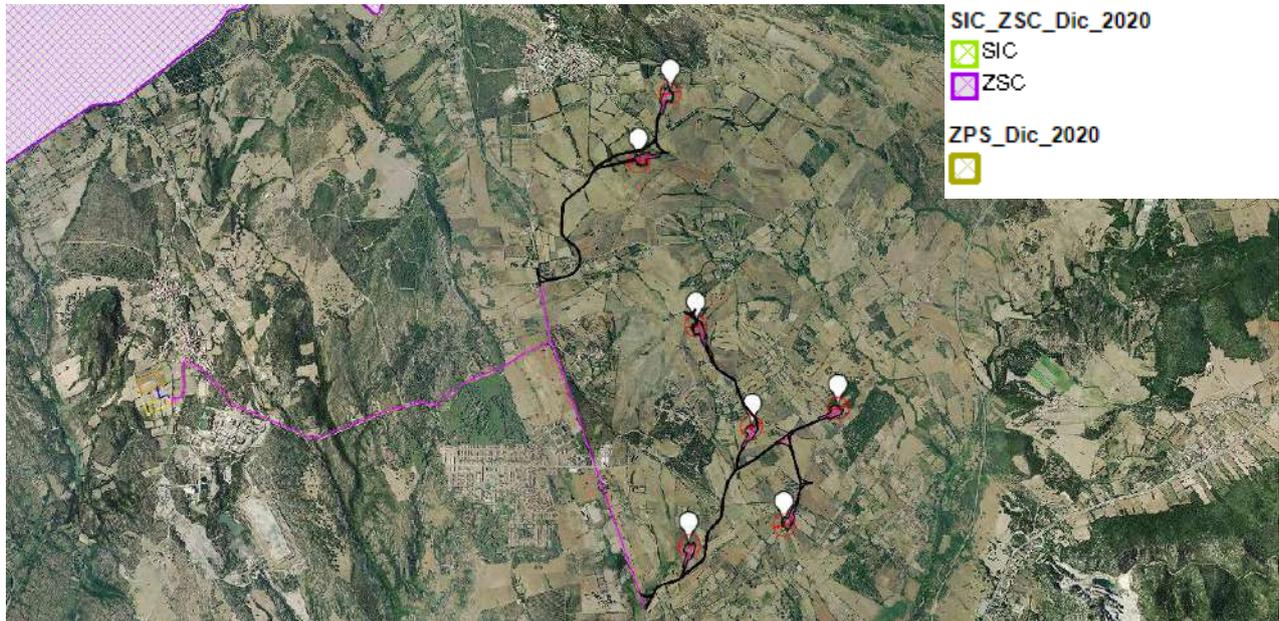
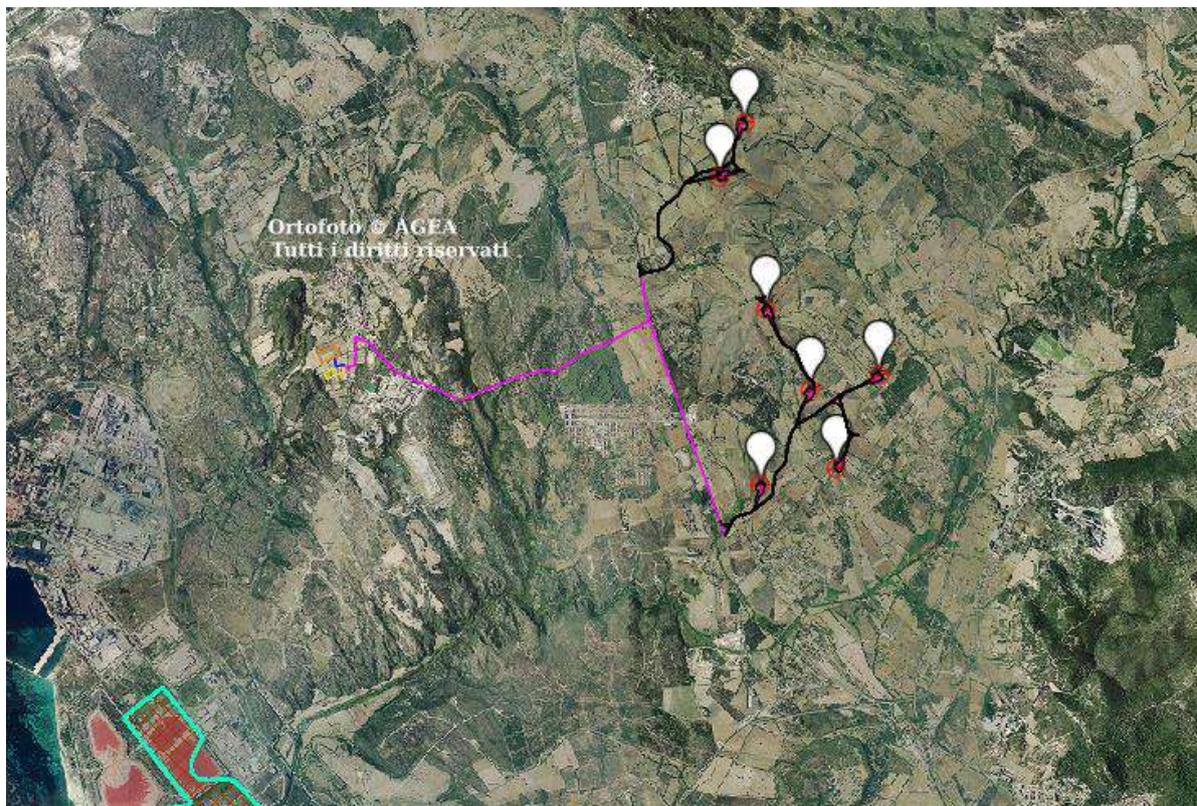


Figura 7 - Localizzazione delle opere in progetto rispetto alle perimetrazioni Rete Natura 2000 più prossime all'area di intervento (Fonte: https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)



| Aree importanti per avifauna IBA



Figura 8 – Localizzazione delle opere in progetto rispetto alle perimetrazioni IBA più prossime all'area di intervento (Fonte: https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

L'intervento proposto non interferisce con le tematiche trattate.

4.1.7 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)

Il Capo I del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04), nel definire il paesaggio come “una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni”, ha posto le basi per la cooperazione tra le amministrazioni pubbliche. Gli indirizzi e i criteri sono rivolti a perseguire gli obiettivi della salvaguardia e della reintegrazione dei valori del paesaggio, anche nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

In questo quadro le Regioni sono tenute, pertanto, a garantire che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato e, di conseguenza, a sottoporre ad una specifica normativa d'uso il territorio, approvando i piani paesaggistici, ovvero i piani urbanistico territoriali, concernenti l'intero territorio regionale.

L'art. 134 del Codice individua come beni paesaggistici:

- Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico. Sono le c.d. bellezze naturali già disciplinate dalla legge 1497/1939 (bellezze individue e d'insieme), ora elencate nell'art. 136, tutelate vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale.
- Le aree tutelate per legge: sono i beni già tutelati dalla c.d. Legge Galasso (431/1985), individuati per tipologie territoriali, indipendentemente dal fatto che ad essi inerisca un particolare valore estetico o pregio (art. 142), con esclusione del paesaggio urbano da questa forma di tutela.
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti: è questa un'importante novità del Codice. In precedenza, i piani paesistici disciplinavano, infatti, beni già sottoposti a tutela.

L'articolo 136 del Codice contiene, dunque, la classificazione dei beni paesaggistici che sono soggetti alle disposizioni di tutela per il loro notevole interesse pubblico, di seguito elencati:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

L'articolo 142 sottopone, inoltre, alla legislazione di tutela paesaggistica, fino all'approvazione del



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

28 di/of 375

piano paesaggistico adeguato alle nuove disposizioni, anche i seguenti beni:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.

Al piano paesaggistico è assegnato il compito di ripartire il territorio in ambiti omogenei, in funzione delle caratteristiche naturali e storiche, e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici: da quelli di elevato pregio fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

L'articolo 146 ha riscritto completamente la procedura relativa all'autorizzazione per l'esecuzione degli interventi sui beni sottoposti alla tutela paesaggistica, precisandone meglio alcuni aspetti rispetto alla previgente normativa contenuta nel Testo Unico.

Nel premettere che i proprietari, i possessori o i detentori degli immobili e delle aree sottoposti alle disposizioni relative alla tutela paesaggistica non possono distruggerli, né introdurvi modifiche che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione, il Legislatore ha confermato l'obbligo di sottoporre all'Ente preposto alla tutela del vincolo i progetti delle opere di qualunque genere che intendano eseguire, corredati della documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica. Tale documentazione è stata oggetto di apposita individuazione, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.12.2005, assunto d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni.

La domanda di autorizzazione dell'intervento dovrà contenere la descrizione:

- a) dell'indicazione dello stato attuale del bene;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

29 di/of 375

- b) degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- c) degli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e degli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

Con riferimento alle opere in progetto, non si segnala alcuna sovrapposizione con i dispositivi di tutela ai sensi del presente Decreto.

Con riferimento alla categoria dei "Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227" (art. 142, comma 1, lettera g), in assenza di una cartografia ufficiale rappresentativa della suddetta categoria tutelata, ogni valutazione di merito è rimandata all'espressione del parere di competenza del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

4.2 Pianificazione e programmazione Regionale

Di seguito viene analizzata la pianificazione e programmazione e livello regionale.

4.2.1 Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.)

Con la deliberazione n. 45/40 del 2 agosto 2016, la Giunta regionale ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna "Verso un'Economia condivisa dell'Energia" (PEARS) a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Congiuntamente al Piano è stata approvata la "Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS" che definisce la governance e il monitoraggio dello stesso.

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna è uno strumento pianificatorio che governa, in condizioni di continua evoluzione, lo sviluppo del sistema energetico regionale. Infatti, il documento ha il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico, sulla base delle linee di indirizzo e del quadro normativo nazionale e regionale. Dal momento della sua approvazione, il documento ha assunto un'importanza fondamentale e strategica, soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello Europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2030, in termini di riduzione delle emissioni clima alteranti ed incremento delle energie rinnovabili.

In data 30 aprile 2020 è stato pubblicato il Secondo Rapporto di Monitoraggio del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS) che ha evidenziato che, rispetto all'Obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 (riduzione delle emissioni di CO₂, associate ai consumi della Sardegna, del 50% rispetto ai valori del 1990), si è registrata nel 2018 una riduzione delle emissioni pari al 22% circa rispetto al 1990; nel 2013 tale riduzione era pari al 16% mentre la riduzione delle emissioni al 2017 è risultata essere pari al 18%. A gennaio 2020 l'Italia ha notificato alla Commissione Europea il Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) redatto in conformità al Regolamento (UE) 2018/1999, a seguito dell'ottenimento del parere da parte della Conferenza Unificata, reso nella seduta del 18 dicembre 2019. La versione definitiva del PNIEC è stata trasmessa alla Commissione europea, come segnalato nel comunicato stampa del 21 gennaio 2020 del Ministero dell'Ambiente. Sul testo definitivo del PNIEC italiano, la Commissione europea



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

30 di/of 375

si è pronunciata in data 14 ottobre 2020.

Considerato che, il Consiglio UE, con comunicato del 18 dicembre 2020, ha stabilito un nuovo obiettivo aggiornato e vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 (elevando il precedente obiettivo del 40%), per mettere l'Unione in linea con il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. Tale nuovo obiettivo stabilito dal Consiglio UE dovrà essere tradotto in normativa attuativa a cui conseguirà l'aggiornamento degli scenari nazionali previsti nel PNIEC.

Che nell'ambito del Next Generation EU, lo strumento stabilito a livello europeo per rispondere alla crisi pandemica provocata dal Covid-19, il Governo ha trasmesso alla Commissione Europea, il 30 aprile 2021, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), il programma di investimenti disegnato per rendere l'Italia un Paese più equo, verde e inclusivo, con un'economia più competitiva, dinamica e innovativa.

La Giunta regionale, con la deliberazione n. 59/89 del 27 novembre 2020, ha approvato le Linee di indirizzo strategico per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale regionale della Sardegna, individuando il Servizio Energia ed economia verde dell'Assessorato dell'Industria quale ufficio responsabile.

In considerazione degli obiettivi del Piano, è possibile affermare che non esistono condizioni ostative alla realizzazione dell'intervento in progetto e che lo stesso risulta essere compatibile con lo strumento pianificatorio.

4.2.2 Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.)

Il Piano Paesaggistico Regionale, è **approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006** e pubblicato nel BURAS (Bollettino ufficiale Regione Autonoma della Sardegna) Anno 58° - Numero 30.

Approvato nel 2006, il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico. Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

A monte di tale analisi è doveroso riportare quanto prescritto dall'art. 109, co.1 delle NTA di Piano (Verifica di compatibilità Paesaggistica) *“E' soggetta a valutazione di compatibilità paesaggistica la realizzazione dei seguenti interventi di opere di grande impegno territoriale, ancorché non ricadenti nelle aree e immobili di cui all' art. 143 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.: [omissis]*

e) impianti per la produzione energetica, termovalorizzazione e stoccaggio;
[omissis]"

Nel PPR vengono individuati una serie di Ambiti di Paesaggio. L'ambito di paesaggio è un dispositivo spaziale di pianificazione del paesaggio attraverso il quale s'intende indirizzare, sull'idea di un progetto specifico, le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione.

Sono stati individuati così 27 ambiti di paesaggio, che delincono il paesaggio costiero.

Ogni ambito ha un "nome e cognome" riferito alla toponomastica dei luoghi o della memoria, che lo identifica come unico e irripetibile. Sono caratterizzati dalla presenza di specifici beni paesaggistici individui e d'insieme. Al loro interno è compresa la fascia costiera, considerata bene paesaggistico strategico per lo sviluppo della Sardegna.

Il parco eolico in progetto ricade all'interno dell'Ambito di Paesaggio costiero n° 6 "Carbonia e Isole Sulcitane".

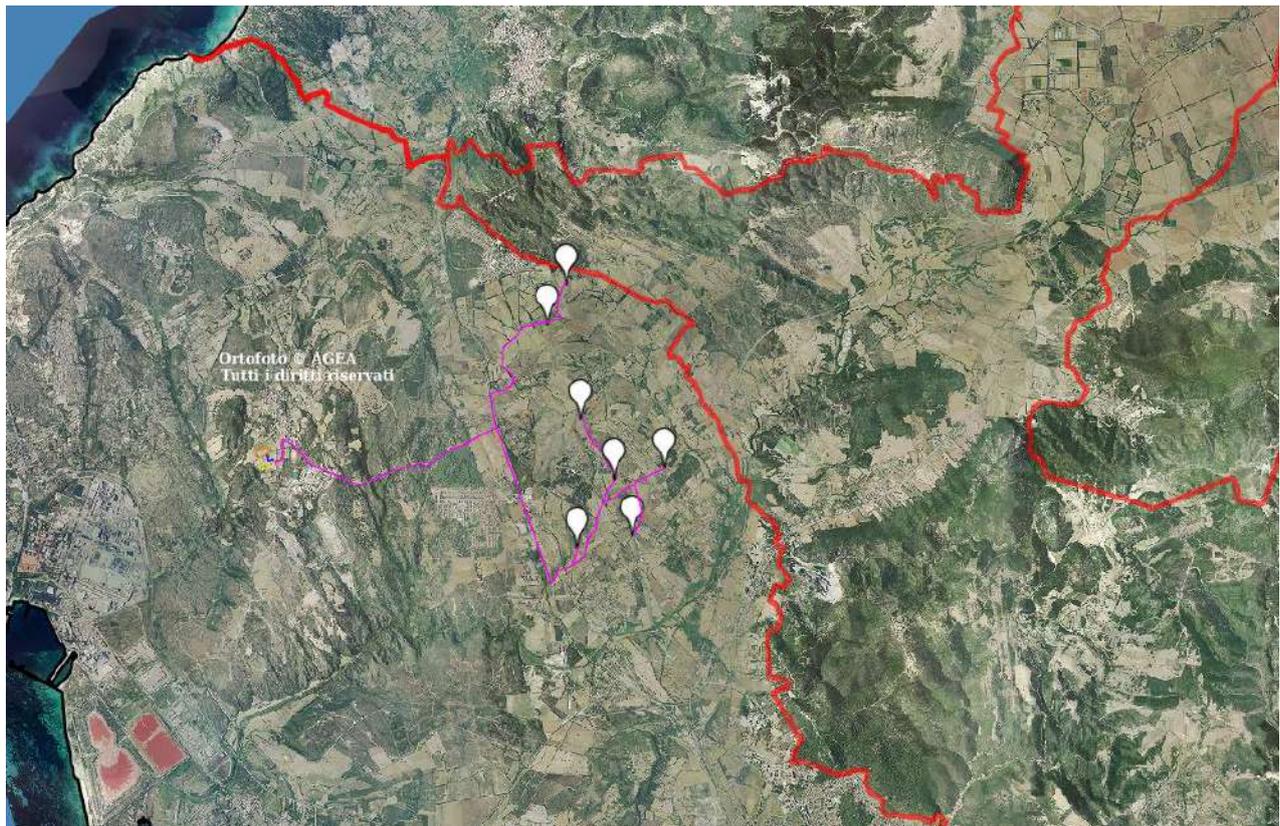


Figura 9 - Individuazione dell'area di progetto (in viola) rispetto alla suddivisione degli Ambiti di Paesaggio costiero (Fonte: Tav. 1.1. Carte di Sintesi degli Ambiti del PPR)

In base al comma 2 all'articolo 112 -Impianti energetici- delle NTA del PPR approvato nel 2006 negli ambiti di paesaggio costieri di cui all'art.14 (di cui fa parte l'ambito n° 6 "Carbonia e Isole Sulcitane") risulterebbe vietata la realizzazione di impianti eolici e di trasporto di energia in superficie.

Tuttavia L'Allegato E della Delibera 59/90, con riferimento alle Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna, all'art. 3.1 richiama l'art. 42 della LR Sardegna n. 8 del 23 aprile 2015:



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

32 di/of 375

“Art. 42 Disposizioni transitorie in materia di impianti eolici 1. Nelle more della revisione del Piano paesaggistico regionale, conformemente ai principi espressi dalla Corte costituzionale, secondo cui nella localizzazione degli impianti da fonti rinnovabili non è consentito adottare misure volte a precluderne in maniera generalizzata la realizzazione, non trova applicazione l’articolo 112, secondo comma, delle Norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale, primo ambito omogeneo.”,

Per quanto concerne la suddivisione degli Ambiti di paesaggio, rispetto al PPR del 2006 l’impianto eolico in progetto ricade nello stesso ambito precedentemente trattato: “N°06 - Carbonia e Isole Sulcitane”.

La struttura dell’Ambito di paesaggio è definita dal “mare interno” formato dal sistema insulare del Sulcis, che comprende le Isole di Sant’Antioco e di San Pietro, e dalla fascia costiera antistante che si estende a nord dell’istmo di Sant’Antioco fino alla tonnara di Porto Paglia, oltre il promontorio di Capo Altano (Portoscuso); su questa fascia insiste il nucleo del bacino carbonifero del Sulcis.

La fascia costiera di Portoscuso e San Giovanni Suergiu è caratterizzata nel settore meridionale dal sistema lagunare di Boi Cerbus/Punta s’Aliga e dello Stagno e Forru e dall’insenatura marino litorale racchiusa tra la costa di Sant’Antioco e quella sulcitana, che presenta una spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari. Il settore centrale della fascia costiera è interessato dalle infrastrutture industriali e dallo scalo portuale di Portovesme, che vede la compresenza di funzioni industriali e commerciali con l’esercizio dei servizi di trasporto passeggeri verso lo scalo di Carloforte. La presenza della zona industriale ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse con la loro naturale evoluzione, attraverso interventi di bonifica idraulica, canalizzazioni, scarico di reflui, intensi emungimenti delle falde, stoccaggio e messa a dimora di scorie industriali, comportando irreversibili alterazioni geomorfologiche dei corsi d’acqua, variazioni idrodinamiche degli acquiferi fino alla compromissione dei sistemi ambientali. A nord, il sistema della costa alta tra Capo Altano e Porto Paglia, delinea un territorio caratterizzato dalle forme proprie dell’attività magmatica effusiva che caratterizza il bacino carbonifero del Sulcis. Il settore più interno, individuato morfologicamente dal valico che separa la valle del Cixerri dal territorio del Sulcis, è caratterizzato dalla presenza del bacino carbonifero, oggetto di una complessa infrastrutturazione che ha fortemente segnato il paesaggio dell’Ambito, quale conseguenza di un progressivo addensarsi di processi produttivi, economici e sociali legati all’attività estrattiva e di trasformazione. Il paesaggio agricolo è legato alle coltivazioni agricole di tipo estensivo e a quelle zootecniche.

Il sistema insulare di Sant’Antioco e San Pietro definisce lo spazio marino costiero e rappresenta l’elemento di identità e relazione del complesso sistema di risorse storiche, insediative ed ambientali. L’insediamento è caratterizzato dalla presenza di centri urbani di impianto storico (Carloforte, Calasetta, Porto Scuso, Sant’Antioco), che trovano nello specchio acqueo antistante, l’ambito privilegiato di relazione ed il riferimento di localizzazione originario. Permangono testimonianze di insediamenti e infrastrutture connesse alla pratica tradizionale della pesca, quali ad esempio il patrimonio storico-architettonico delle tonnare dismesse. L’isola di San Pietro si caratterizza inoltre per una copertura vegetale a gariga, formazioni a Pino d’Aleppo ed endemismi floristici.

Questo Ambito di paesaggio è uno dei pochi che in Sardegna vedono coesistere i centri accorpati

con l'edificato diffuso, secondo due modalità distinte. Una prima forma interessa vaste aree costiere e interne delle isole maggiori e nasce come proiezione nel territorio delle comunità urbane esistenti; connesso storicamente agli usi rurali tradizionali, è attualmente oggetto di riconversione per l'offerta di servizi turistico-ricettivi. Una seconda forma, presente nei territori a cavallo tra il Sulcis e il Cixerri, è quella dei medaus, nuclei insediativi a base familiare che costituiscono la prima modalità di ricolonizzazione degli spazi vuoti, che precede l'insediamento minerario.

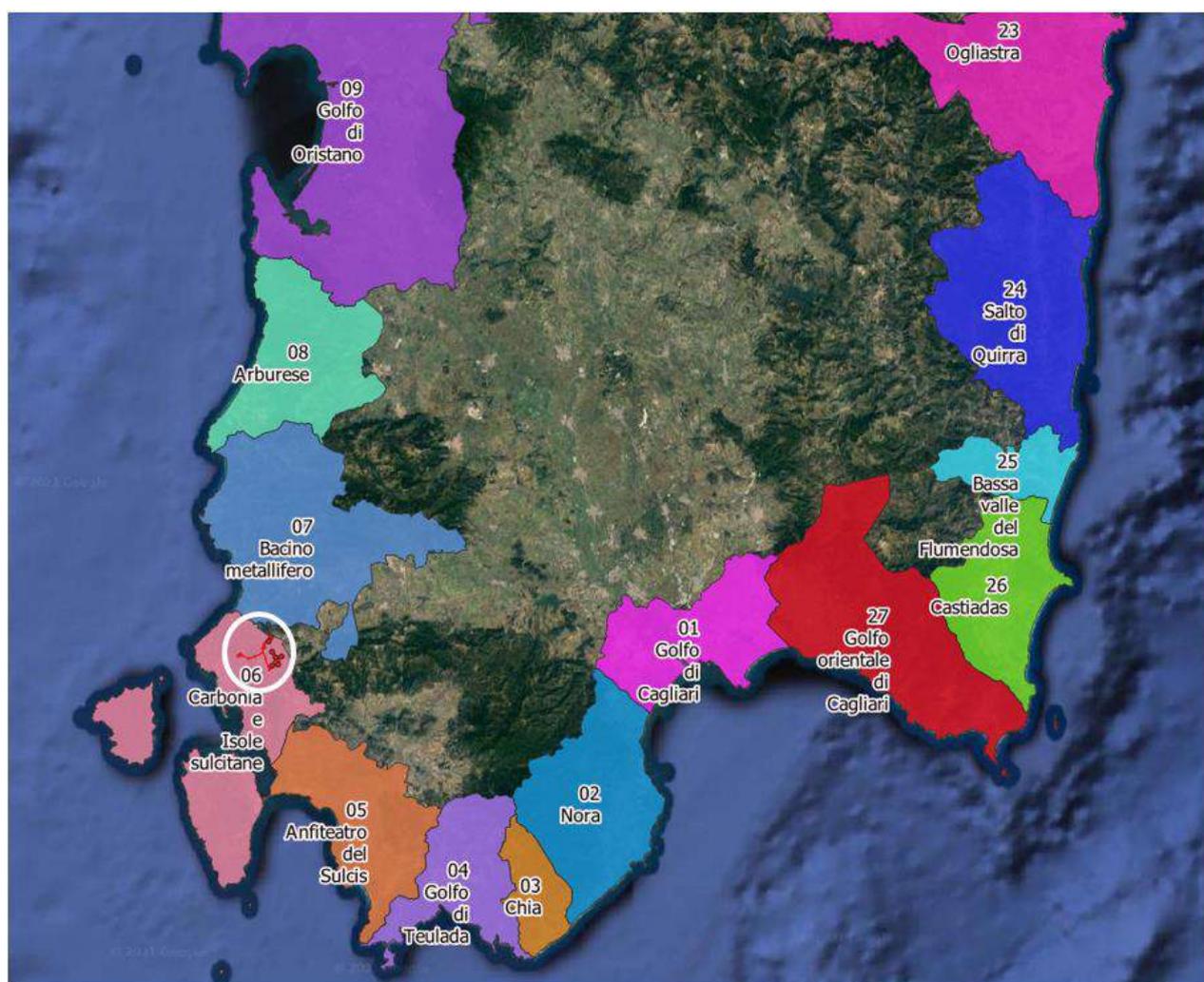


Figura 10 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso nell'ovale bianco) rispetto alla classificazione degli ambiti di paesaggio su base satellitare - Elaborazione GIS - Fonte: PPR Sardegna

Secondo l'articolo 16 delle NTA di Piano parte II "Assetto Territoriale" viene riconosciuta la suddivisione territoriale, ai fini del riconoscimento delle caratteristiche naturali, storiche ed insediative, come segue:

" omissis

- a) Assetto ambientale, di cui alla Tavola 2;
- b) Assetto storico-culturale, di cui alla Tavola 3;



c) *Assetto insediativo, di cui alla Tavola 4.*

...”

All'interno dello stesso articolo vengono poi descritti brevemente gli indirizzi e le prescrizioni degli assetti come segue:

“3. Gli indirizzi e le prescrizioni, da recepire nella pianificazione sottordinata, regolamentano le azioni di conservazione e recupero che disciplinano le trasformazioni territoriali, compatibili con la tutela paesaggistica e ambientale.

4. Gli indirizzi e le prescrizioni, relativi all'assetto ambientale disciplinano le opere e gli interventi che possono determinare alterazioni territoriali sotto il profilo morfologico, idraulico, dello sfruttamento agricolo – economico, nonché riguardare la gestione delle aree ad elevata e media naturalità.

5. Gli indirizzi e le prescrizioni, relativi all'assetto storico culturale disciplinano le azioni di conservazione, valorizzazione e gestione degli immobili ed aree riconosciuti caratteristici dell'antropizzazione avvenuta in Sardegna dalla preistoria ai nostri giorni.

6. Gli indirizzi e le prescrizioni, relativi all'assetto insediativo disciplinano gli interventi edilizi e assimilabili, manufatti e impianti, infrastrutture e opere connesse alle attività abitative, sociali ed economiche, complementari a quelle di cui al comma 4.”

ASSETTO AMBIENTALE

In merito all'assetto ambientale all'art. 17 delle NTA di Piano vengono definite le generalità e l'individuazione dei beni paesaggistici, nello specifico al punto 3 vengono resi noti i beni paesaggistici che rientrano nel suddetto assetto secondo l'art. 143, comma 1, lettera i) del D.Lgs. 22 Gennaio 2004 n.42 e ss.mm.ii; e al punto 4 vengono riportati i beni paesaggistici secondo l'art. 142 del medesimo D.Lgs.

“3. Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157:

- a) Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5;*
- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;*
- c) Campi dunari e sistemi di spiaggia;*
- d) Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;*
- e) Grotte e caverne;*
- f) Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;*
- g) Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;*
- i) Praterie e formazioni steppiche;*
- j) Praterie di posidonia oceanica;*
- k) Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai*



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

35 di/of 375

sensi della Direttiva CEE 43/92 ;

l) Alberi monumentali.

4. Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.:

- a) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- b) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- c) le aree gravate da usi civici;
- d) i vulcani.”

Successivamente all'art. 21 delle NTA di Piano vengono definite le componenti di paesaggio che definiscono l'assetto ambientale, come segue:

- Aree naturali e subnaturali
- Aree seminaturali
- Aree ad utilizzazione agro-forestale

Al punto 2 vengono riconosciute e disciplinate altre aree quali:

- Aree a forte acclività
- Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate
- Aree di ulteriore interesse naturalistico
- Aree di recupero ambientale
- Aree di pericolosità idro-geologica
- Aree sottoposte a vincolo idro-geologico

Al punto 4 viene attenzionato come nelle aree definite al comma 1, possono essere realizzati gli interventi di pubblici del sistema delle infrastrutture secondo l'art. 102 delle NTA di piano.

Per quanto riguarda la sovrapposizione delle opere in progetto con i beni paesaggistici sopra riportati si segnala la sovrapposizione con *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) per:

- Una limitata porzione della piazzola dell'aerogeneratore WTG5 e WTG6 con la fascia tutelata del "Riu Suegiu".

A tal proposito si evidenzia il fatto che tale intervento ha carattere temporaneo in quanto, la piazzola verrà ripristinata con rinaturalizzazione al termine della costruzione dell'impianto eolico;

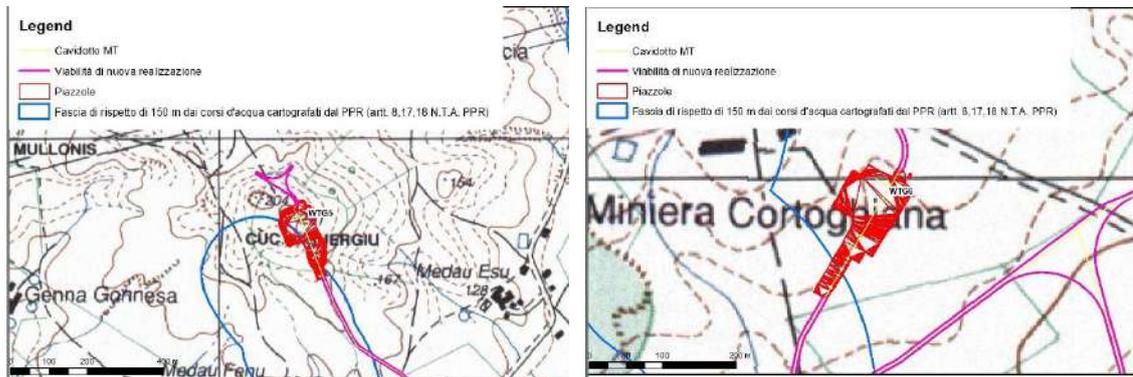


Figura 11 – Sovrapposizione parziale delle piazzole delle postazioni eoliche WTG5 e WTG6 con le fasce di tutela paesaggistica dei corsi d'acqua (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.)

- Alcune porzioni del tracciato del cavidotto dorsale 30 kV, per la maggior parte in fregio alla viabilità esistente, in corrispondenza del “Riu Pescinas”, “Riu Sturuliù”, “S’Acqua Sa Stoia”, “Fiume 48282” e “Riu Suergiu”. Nel presente caso assumono rilevanza le disposizioni dell’Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall’obbligo di acquisire l’autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita *“fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all’art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l’allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm”*.
- Limitati tratti di nuova viabilità in progetto per il raggiungimento delle postazioni eolico WTG6 e WTG7 in prossimità del “Riu Suergiu” e “Fiume 48282”. Considerati i connotati agricoli dell’area di intervento, gli interventi in oggetto contribuiranno a rafforzare i processi di fruizione da parte dei principali frequentatori del settore d’intervento, ossia gli agricoltori e allevatori locali, rafforzando il preesistente sistema della viabilità locale.

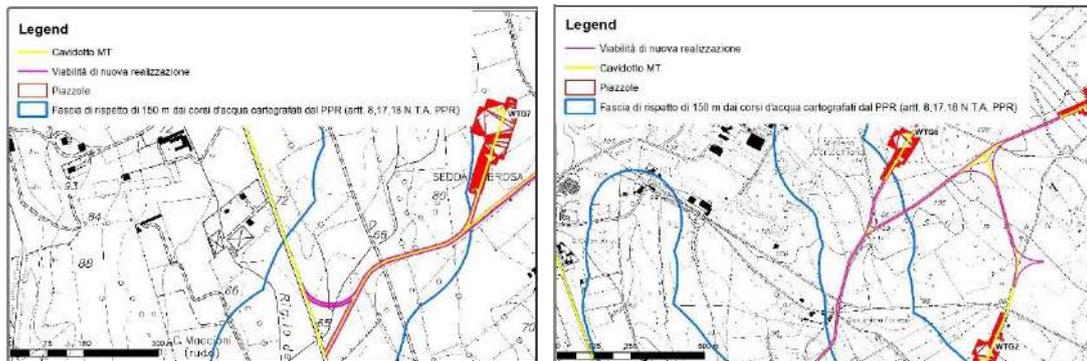


Figura 12 - Sovrapposizione parziale della viabilità di nuova realizzazione con le fasce di tutela paesaggistica dei corsi d'acqua (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.)

Nel PPR approvato nel 2006, la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio sono costituiti da differenti tipologie di paesaggio naturale, subnaturale, seminaturale o ad utilizzazione agroforestale. Tali tipologie comprendono: vegetazione a macchia e in aree umide, boschi (aree naturali e subnaturali), praterie, sugherete e castagneti da frutto (aree seminaturali), colture specializzate e arboree, impianti boschivi artificiali, colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte (aree ad utilizzazione agroforestale).

Le opere in progetto inquadrate rispetto alla mappa delle componenti di paesaggio a valenza ambientale sono riportate di seguito:

Aerogeneratori e piazzole:

- Tutte le postazioni eoliche si sovrappongono ad “aree agroforestali” (artt. 28, 29e 30N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate”.

Relativamente alle aree agroforestali il P.P.R. prevedrebbe il divieto di *trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico* (art. 29, N.T.A. P.P.R.).

Per le finalità del presente documento, tale apparente limitazione alla realizzazione di nuovi interventi nel territorio presuppone la necessità di valutare la portata e le implicazioni delle suddette prescrizioni rispetto al caso specifico richiede necessariamente un passaggio tecnico interpretativo, trattandosi, ad avviso di chi scrive, di disposizioni di non immediata traduzione applicativa.

Al riguardo, un primo importante presupposto che contraddistingue gli interventi ammissibili in tali aree sembrerebbe individuabile nella conservazione della destinazione d'uso del territorio. Sotto questo profilo, va rilevato, in primo luogo, come la realizzazione del parco eolico non alteri in modo apprezzabile il perpetuarsi delle tradizionali pratiche agro-zootecniche estensive di utilizzo del territorio. È noto, infatti, come l'esercizio degli impianti eolici non configuri problematiche di carattere ambientale in grado di alterare la qualità dell'aria, dei terreni e delle acque, trattandosi di installazioni prive di emissioni solide, liquide e gassose. Le installazioni,



inoltre, richiedono una occupazione di territorio estremamente esigua e sostanzialmente limitata all'area di posizionamento degli aerogeneratori, destinata ad essere progressivamente colonizzata dalla vegetazione spontanea nell'arco di qualche ciclo stagionale. Non è di norma richiesta, inoltre, alcuna recinzione a delimitazione degli impianti, fatta eccezione per le superfici occupate dalla stazione elettrica. L'aspetto della rumorosità, inoltre, è distintamente avvertibile nelle giornate di vento sostenuto, in concomitanza delle quali il rumore delle turbine è frequentemente sovrastato dallo stesso rumore del vento.

Proseguendo nel percorso di analisi normativa, va rilevato come la traduzione applicativa delle richiamate prescrizioni del P.P.R. presupponga necessariamente, inoltre, un ulteriore percorso valutativo di carattere paesaggistico-ambientale, laddove appaiono ritenersi non ammissibili i soli interventi, edilizi e non, *che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico*; peraltro, le suddette caratteristiche non risultano riscontrabili nel settore d'intervento.

In definitiva, per tutto quanto precede, si ritiene indispensabile ricondurre la valutazione di merito rispetto alla coerenza paesaggistica degli interventi previsti nelle aree di cui agli artt. da 28 e 30 delle N.T.A. ad elementi e riscontri oggettivi che discendano da una puntuale lettura delle caratteristiche ecologiche dei luoghi nonché alla verifica dell'efficacia delle opere di mitigazione e/o compensazione previste dal progetto; solo un tale approccio valutativo può contribuire a superare un'eventuale impostazione "rigida" della valutazione supportata unicamente della verifica del rispetto o meno di rigidi vincoli cartografici. In tale prospettiva lo Studio di impatto ambientale, al quale si rimanda per ogni valutazione di merito, ha attribuito estrema importanza alle analisi pedologiche, floristico-vegetazionali ed ecosistemiche dei luoghi, al fine di restituire un quadro ambientale maggiormente rappresentativo dello stato di fatto, procedendo successivamente a individuare e valutare gli effetti del progetto sull'integrità generale delle componenti ecologiche.

Viabilità di nuova realizzazione:

- "aree agroforestali" (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate" per le quali valgono le considerazioni già espresse in precedenza;
- Limitatissima porzione a sud del parco eolico sovrapposta a "aree agroforestali" (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle "colture arboree specializzate" per le quali valgono le considerazioni già espresse in precedenza;

Cavi interrati di tensione 33 kV:

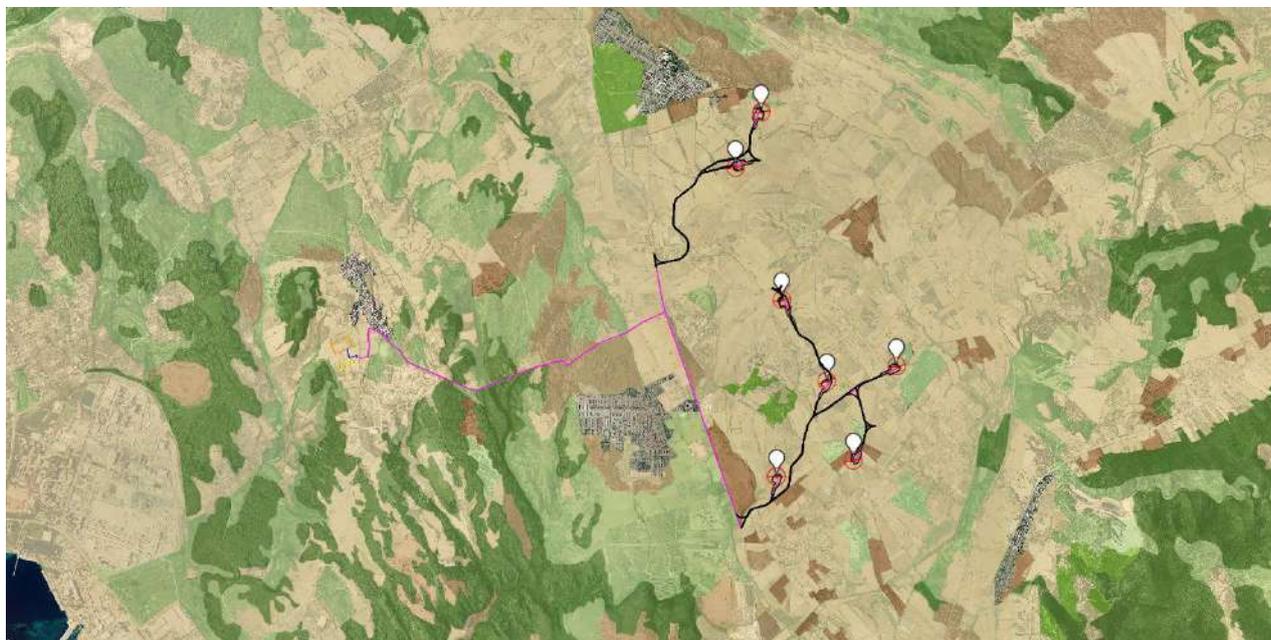
- "aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie" e "bosco";
- aree naturali e *subnaturali* di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie di "macchia";

- “aree agroforestali” (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate” e “impianti boschivi artificiali”.

Per le componenti individuate valgono le considerazioni riportate precedentemente inoltre, per quanto riguarda le aree naturali, subnaturali e seminaturali, si aggiunge che un primo importante presupposto che contraddistingue gli interventi ammissibili in tali aree sembrerebbe individuabile nell'assenza di pregiudizio alla loro *fruibilità paesaggistica*. Un aspetto che potrà auspicabilmente contribuire all'integrazione dell'impianto nel territorio, con positivi riflessi anche sulla percezione del parco eolico da parte della popolazione locale, è da riferirsi alle ricadute economiche positive dell'iniziativa a favore delle amministrazioni interessate, in funzione dell'energia prodotta dall'impianto. L'attuale disciplina autorizzativa degli impianti alimentati da fonti rinnovabili stabilisce, infatti, che per l'attività di produzione di energia elettrica da FER l'autorizzazione unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore dei Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi, nel rispetto dei criteri di cui all'Allegato 2 del D.M. 10/09/2010

Cabina primaria sottostazione elettrica (SSE) e il collegamento in AT:

- “aree agroforestali” (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate”



- Vegetazione a macchia e in aree umide
- Boschi
- Praterie
- Sugherete; castagneti da frutto
- Colture specializzate ed arboree
- Impianti boschivi artificiali
- Colture erbacee specializzate; Aree agroforestali; Aree incolte

Figura 13 - Sovrapposizione del layout del sistema con la caratterizzazione sul paesaggio ambientale (Fonte: <https://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=ppr2006>)

Secondo l'art. 25 delle NTA, le aree seminaturali sono caratterizzate da utilizzazione agro-silvo pastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento. Esse includono in particolare le seguenti categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali: boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti); ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ. mod.. In particolare, secondo l'art. 26, comma 2, lettera c) delle NTA, nelle aree boschive sono vietati gli interventi infrastrutturali (viabilità, elettrodotti, infrastrutture idrauliche, ecc.), che comportino alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di incendio o di inquinamento, con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo.

Considerato che le perimetrazioni delle aree seminaturali si riferiscono al Piano approvato al 2006, l'effettiva sussistenza delle formazioni boschive (sugherete e castagneti da frutto) dovrà essere confermata dall'ente gestore.

Per quanto riguarda le prescrizioni da osservare nelle aree ad utilizzazione agro-forestale, essendo la tipologia di opere in progetto di pubblica utilità (art.12, comma 1 DLgs 387/2003), assume anche una sua rilevanza pubblica economica e sociale; pertanto rispetto all'interferenza con tali aree il progetto proposto non risulta in contrasto con le norme di Piano.

All'articolo 41 e all'articolo 42 vengono definite le definizioni in merito alle aree di recupero ambientale e alle prescrizioni, come segue:

"1. Le aree di recupero ambientale comprendono aree degradate o radicalmente compromesse dalle attività antropiche pregresse, quali quelle interessate dalle attività minerarie dismesse e relative aree di pertinenza, quelle dei sedimenti e degli impianti tecnologici industriali dismessi, le discariche dismesse e quelle abusive, i siti inquinati e i siti derivanti da servitù militari dismesse.

2. Sono da comprendere tra le aree soggette a recupero ambientale anche le aree a eccessivo sfruttamento a causa del pascolo brado o a processi d'abbandono, aree desertificate anche da processi di salinizzazione delle falde acquifere."

“1. Non sono consentiti interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado.

2. Per i siti inquinati di cui al D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22 e al D.M 25 ottobre 1999, n° 471, valgono le disposizioni ivi riportate.”



- Siti inquinati
 - Sito amianto
 - Sito inquinato
 - Area di rispetto del sito inquinato
- Aree minerarie dismesse
 -
- Discariche
 -
- Scavi
 -

Figura 14 - Dettaglio sull'area di miniera di Cortoghiana (Fonte: <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=ppr2006>)

Dalla sovrapposizione del layout di impianto, con la cartografia consultabile sul portale della Regione Sardegna, riferita alle “Aree di recupero Ambientale”, nello specifico con il perimetro dell’Area della Miniera dismessa di Cortoghiana, emerge la non interferenza delle componenti di impianto all’interno di detta perimetrazione.

Infine, sono state analizzate le aree tutelate, definite oasi naturalistiche, oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, aree dell'Ente foreste, aree della Conservatoria del litorale, gestite da enti o dalle Associazioni competenti, nel rispetto della disciplina del P.P.R.

Le aree di interesse naturalistico possono essere definite come segue, dall'art. 33 delle NTA del Piano "Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate. Definizione":

"1. Le aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate sono costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali, rilevanti ai fini paesaggistici e ambientali e comprendono le aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 31/89, le aree della rete "Natura 2000" (Direttiva 92/43/CE e Direttiva 79/409/CE), le oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98, le aree gestite dall'Ente Foreste.

2. Le aree istituzionalmente tutelate si distinguono in:

- a) Aree tutelate di rilevanza comunitaria e internazionale (siti Ramsar).*
- b) Aree protette nazionali.*
- c) Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali.*
- d) Altre aree tutelate."*



[AA] Aree interesse naturalistico

Aree gestione speciale Ente Foreste



Oasi permanenti di protezione faunistica



Siti di Interesse Comunitario



Zone di Protezione Speciale



Sistema regionale dei parchi



Figura 15 - Sovrapposizione del layout del sistema con la caratterizzazione sulle "Aree di Interesse Naturalistico"

(Fonte: <https://www.sardegnaageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=ppr2006>)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

43 di/of 375

Dalla sovrapposizione del layout di impianto con la cartografia (Figura 15), presente sul geoportale della Regione Sardegna, è stato possibile riscontare come parte del cavidotto interferisca, in minima parte e in parte impostato su viabilità esistente, con un'area di interesse naturalistico, la quale appartiene al sottogruppo "Aree gestione speciale Ente Foreste".

Il cavidotto verrà realizzato tra lo spazio libero degli esemplari della formazione, e lungo il tracciato di piste esistenti, al fine di evitare il taglio degli alberi.

Assetto Storico Culturale

L'aggiornamento e revisione dell'assetto storico culturale sono volte alla semplificazione dell'articolato normativo oltre che a diversificare le previsioni di tutela in considerazione del diverso valore paesaggistico dei luoghi e dell'entrata in vigore dell'art 143, 1 comma lett. e), D.Lgs. n 42/2004, così come sostituito dall'art. 2 del D.lgs. n. 62 del 2008, che, nel disporre la possibilità di individuare "ulteriori contesti da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione", consente al pianificatore di utilizzare una ulteriore forma di tutela non prevista alla data della Deliberazione di G.R. n 36/77 del 5 settembre 2006 di approvazione del PPR- primo ambito omogeneo.

I beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo sono distinti all'interno del Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari. La Regione, in collaborazione con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, provvede al costante aggiornamento del Repertorio, a seguito della procedura di cui all'art. 49 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale. Esso infatti, approvato con la deliberazione della Giunta regionale n. 23/14 del 16 aprile 2008 e aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017 (Addendum con le copianificazioni dal 1° ottobre 2016 al 31 marzo 2017), costituisce strumento di conoscenza e di gestione in continua evoluzione e aggiornamento. Nello specifico, il Repertorio è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- **Beni Paesaggistici** contenente l'elenco dei beni paesaggistici tipizzati e individuati dal *Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo* approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 (PPR), inclusi quelli per i quali è stata effettuata la procedura di cui all'art. 2 comma 7 della LR 13/2008;
- **Beni Identitari** contenente l'elenco dei beni identitari tipizzati e individuati dal *Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo* approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 (PPR), inclusi quelli per i quali è stata effettuata la procedura di cui all'art. 2 comma 7 della LR 13/2008;
- **Proposte di insussistenza del vincolo** contenente l'elenco dei beni paesaggistici per i quali, in sede di copianificazione ai sensi dell'art. 49 comma 2 delle NTA del PPR, è stata proposta la dichiarazione di non sussistenza del vincolo paesaggistico.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

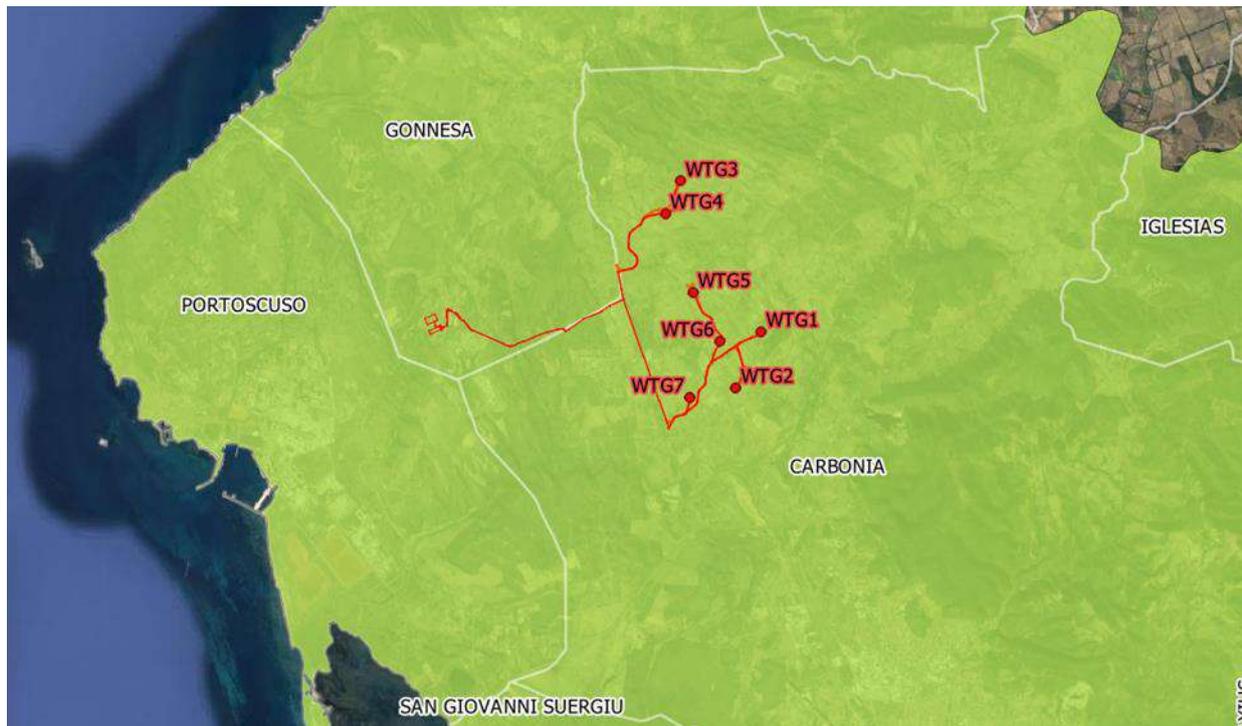
PAGE

44 di/of 375

- **Ulteriori elementi** contenente l'elenco degli elementi con valenza storico culturale individuati dalla Regione, dai Comuni e dalle Soprintendenze del MiBACT in sede di copianificazione, ai fini dell'eventuale successivo inserimento nel Piano paesaggistico regionale.
- **Beni culturali architettonici** contenente l'elenco dei beni culturali vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i.
- **Beni culturali archeologici** contenete l'elenco dei beni culturali di natura archeologica vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i.
- **Addendum** contenete i risultati delle copianificazioni completate nel periodo 1° ottobre 2016 - 31 marzo 2017 (Comuni di Baratili San Pietro, Gavoi, Mogoro, Portoscuso, Settimo San Pietro, Solarussa e Vallermosa).

Oltre ai suddetti beni, rientrano nell'assetto storico culturale le aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale tra cui il Parco Geominerario e Storico della Sardegna, ex art. 57 delle NTA al PPR. Ai sensi dell'art 58 delle NTA al PPR, è fatto divieto di alterare le caratteristiche essenziali del suddetto bene identitario e la nuova edificazione è consentita solo se prevista nei piani urbanistici comunali adeguati al PPR e nei programmi di conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici. I piani urbanistici devono disciplinare i cambi di destinazione d'uso ritenuti compatibili con la consistenza storico culturale dei beni stessi.

Di seguito si riporta l'inquadramento del layout d'impianto rispetto alla perimetrazione delle aree del Parco geominerario Storico Ambientale, così come rappresentate nella cartografia allegata al Decreto istitutivo del 16/10/2001 e nella cartografia allegata al DM 08/09/2016.



Layout di impianto

- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Assetto Storico Culturale

- Parco Geominerario e Storico della Sardegna

Figura 16 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) e della relativa viabilità di servizio (in arancio) rispetto all'area del Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna (in verde) e rispetto ai limiti comunali (in bianco) -

Elaborazione GIS - Fo

Nelle figure seguenti verrà mostrato l'inquadramento del layout di progetto rispetto ai beni paesaggistici ex artt. 136, 142 e 143 D.Lgs. 42/04 e succ. mod., rispetto alle zone di interesse archeologico, ai beni identitari, ai centri di antica e prima formazione e rispetto a istituti e luoghi della cultura individuati ai sensi del PPR 2006.

I beni paesaggistici ex artt. 136 e 142 D.Lgs. 42/04 e succ. mod. individuano immobili e aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e succ. mod., e zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera m) del D.Lgs. 42/2004 e succ. mod., quali vincoli architettonici e vincoli archeologici.



Layout di impianto

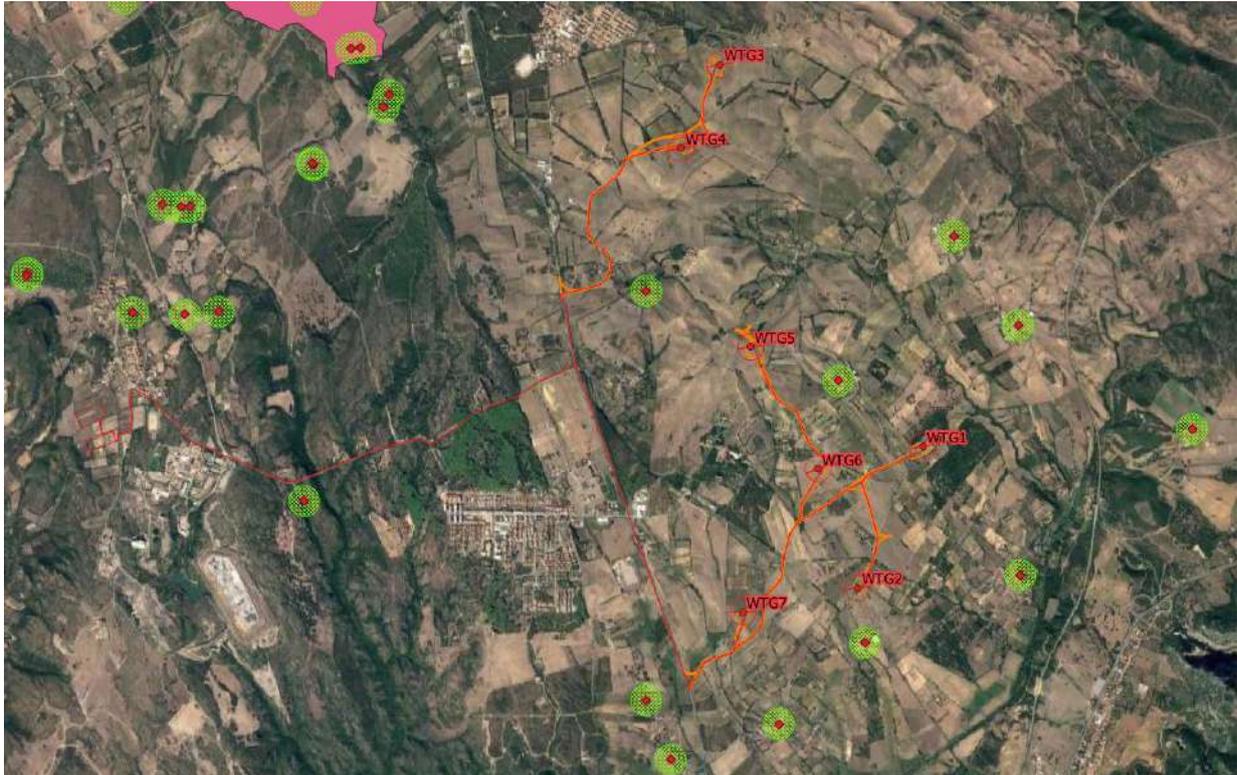
- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Assetto Storico Culturale

- ◆ Beni paesaggistici ex artt. 136 e 142 D.Lgs. 42/04 e succ. mod. - Punti
- Beni paesaggistici ex artt. 136 e 142 D.Lgs. 42/04 e succ. mod. - Aree

Figura 17 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) e della relativa viabilità di servizio (in arancio) rispetto ai beni paesaggistici ex artt. 136 e 142 D.Lgs. 42/04 e succ. mod. - Elaborazione GIS - Fonte: PPR Sardegna

Nella figura sopra riportata si può osservare come nell'area di studio non siano presenti molti dei suddetti bene e che il layout di impianto non interferisca con nessuno di essi.



Layout di impianto

- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Assetto Storico Culturale

- ◆ Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod. - Punti
- Buffer di 100 m da beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod.
- Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod. - Aree

Figura 18 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) e della relativa viabilità di servizio (in arancio) rispetto ai beni paesaggistici ex art. 143 D.lgs. 42/04 e succ. mod. - Elaborazione GIS - Fonte: PPR Sardegna

I beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs. 42/04 e succ. mod. individuano edifici e manufatti di valenza storico – culturale ed aree caratterizzate da preesistenze con valenza storico culturale, sottoposte a tutela dal Piano Paesaggistico ai sensi dell'art. 143 comma 1 lettera i) del D.Lgs. 42/2004 e succ. mod., ossia quei luoghi caratterizzati da forti identità storiche. Essi rappresentano permanenze significative riconoscibili come elementi dell'assetto territoriale storico consolidato, quali:

- luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo
- aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo
- insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna
- architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee
- architetture militari storiche sino alla ii guerra mondiale
- aree caratterizzate da insediamenti storici sparsi (medau, furriadroxiu, boddeu, cuile,

stazzo)

Nella figura sopra riportata si può osservare che nell'intorno del layout di impianto sono presenti numerosi beni, per lo più insediamenti storici sparsi, ma che con nessuno di questi sussiste interferenza.



Layout di impianto

- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Assetto Storico Culturale

- ◆ Beni identitari
- Centri di antica e prima formazione
- Zone di interesse archeologico

Figura 19 - Inquadramento del layout dell'impianto (in rosso) e della relativa viabilità di servizio (in arancio) rispetto alle zone di interesse archeologico, ai beni identitari e ai centri di antica e prima formazione - Elaborazione GIS - Fonte:

PPR Sardegna

Le zone di interesse archeologico sono costituite da un inscindibile contesto territoriale in cui ricadono beni archeologici, puntuali o lineari, legati da relazioni con il paesaggio circostante attraverso una profonda compenetrazione tra i valori archeologici, l'assetto morfologico del territorio ed il contesto naturale di giacenza. In queste zone, fatte salve le attribuzioni e competenze definite dalla relativa parte II del Codice dei beni culturali e del paesaggio, con valore di prescrizione, non è consentita l'esecuzione di interventi, sia a carattere definitivo sia a carattere provvisorio, allorché tali interventi siano suscettibili di compromettere la conservazione del sito

e la morfologia naturale dei luoghi, ovvero introdurre modificazioni che possano in alcun modo recare pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione.

I beni identitari ex artt. 5 e 9 N.T.A. del PPR 2006 rappresentano elementi puntuali che indicano l'esistenza di aree caratterizzate dalla presenza di edifici e manufatti di valenza storico-culturale e l'esistenza di reti ed elementi connettivi. Come definiti dall'art. 6, comma 5, sono disciplinati dalla Parte II del P.P.R. e costituiscono categorie di beni individuati direttamente dal P.P.R. o dai Comuni in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici alle sue previsioni. Tali beni sono oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione, dei Comuni o da parte delle Province in base alla rilevanza dei beni stessi e comprendono:

- elementi individui storico-artistici dal preistorico al contemporaneo
- archeologie industriali e estrattive, architetture ed aree produttive storiche
- architetture specialistiche, civili storiche
- rete infrastrutturale storica

I centri di antica e prima formazione sono elementi che appartengono alle tipologie di paesaggio antropico, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio. Individuati dal PPR 2006, modificati a seguito di determinazioni del Direttore Generale della pianificazione territoriale urbanistica e della vigilanza edilizia, e di deliberazione della Giunta Regionale.

Si può osservare nell'immagine precedente come il layout di impianto non interferisca né con zone di interesse archeologico, né con beni identitari né con centri di antica e prima formazione.

Si riporta infine l'inquadramento del layout di impianto rispetto ad istituti e luoghi della cultura, che riporta la non sussistenza di alcuna interferenza.



Layout di impianto

- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Assetto Storico Culturale

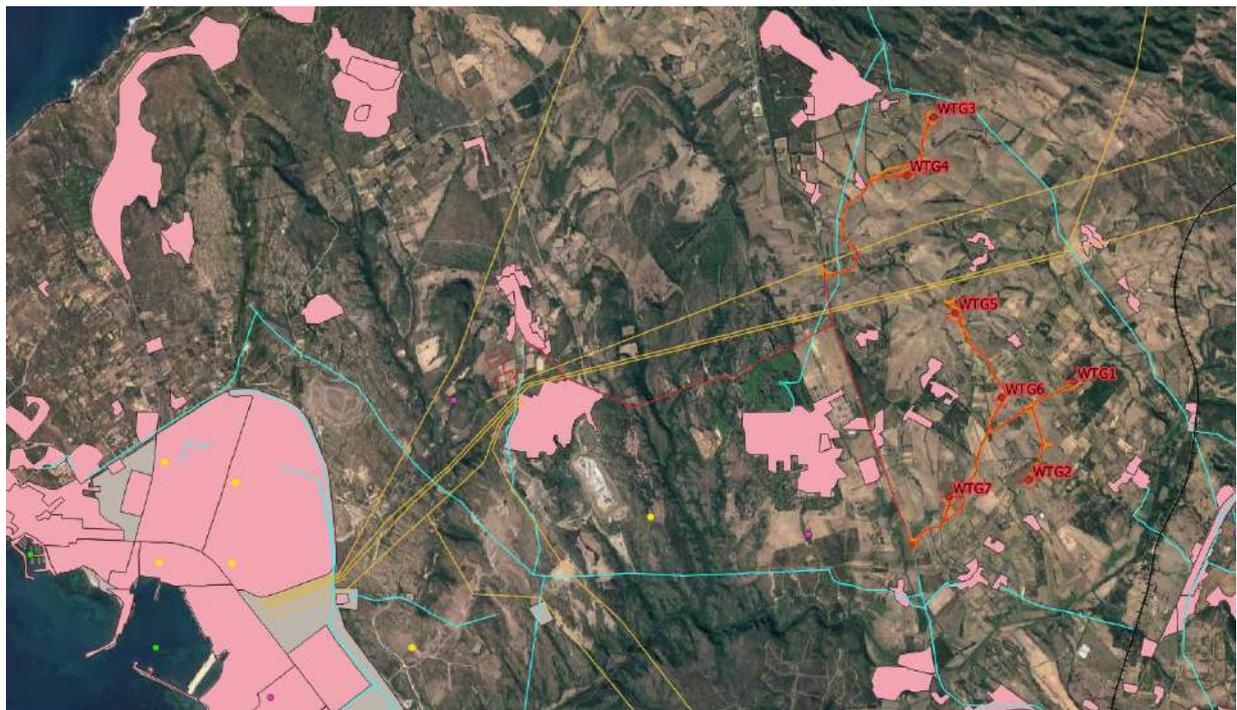
- ▲ Istituti e luoghi della cultura: monumenti o complessi monumentali

Figura 20 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) e della relativa viabilità di servizio (in arancio) rispetto a istituti e luoghi della cultura: monumenti o complessi monumentali - Elaborazione GIS - Fonte: PPR Sardegna

Assetto Insediativo

Nell'assetto insediativo la revisione e l'aggiornamento del Piano Paesaggistico si sono ispirate all'esigenza di garantire una maggiore chiarezza e leggibilità del disposto normativo esplicitando i collegamenti di alcune componenti insediative con altri assetti e semplificando il quadro normativo che risultava eccessivamente parcellizzato in molteplici componenti. Si è poi provveduto a graduare le forme di tutela del paesaggio rurale in considerazione dei valori paesaggistici riscontrati in adeguamento alle modifiche del Codice introdotte con il D.Lgs. n. 63/2008 che convergono nel senso di diversificare procedure e forme di tutela in considerazione dei valori paesaggistici dei luoghi e della sussistenza di vincoli paesaggistici.

Rientrano nell'assetto insediativo le seguenti categorie di aree e immobili definite nella relazione del PPR: Edificato urbano; Edificato in zona agricola; Insediamenti turistici; Insediamenti produttivi; Aree speciali (servizi); Sistema delle infrastrutture.



Layout di impianto

- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Assetto Insediativo

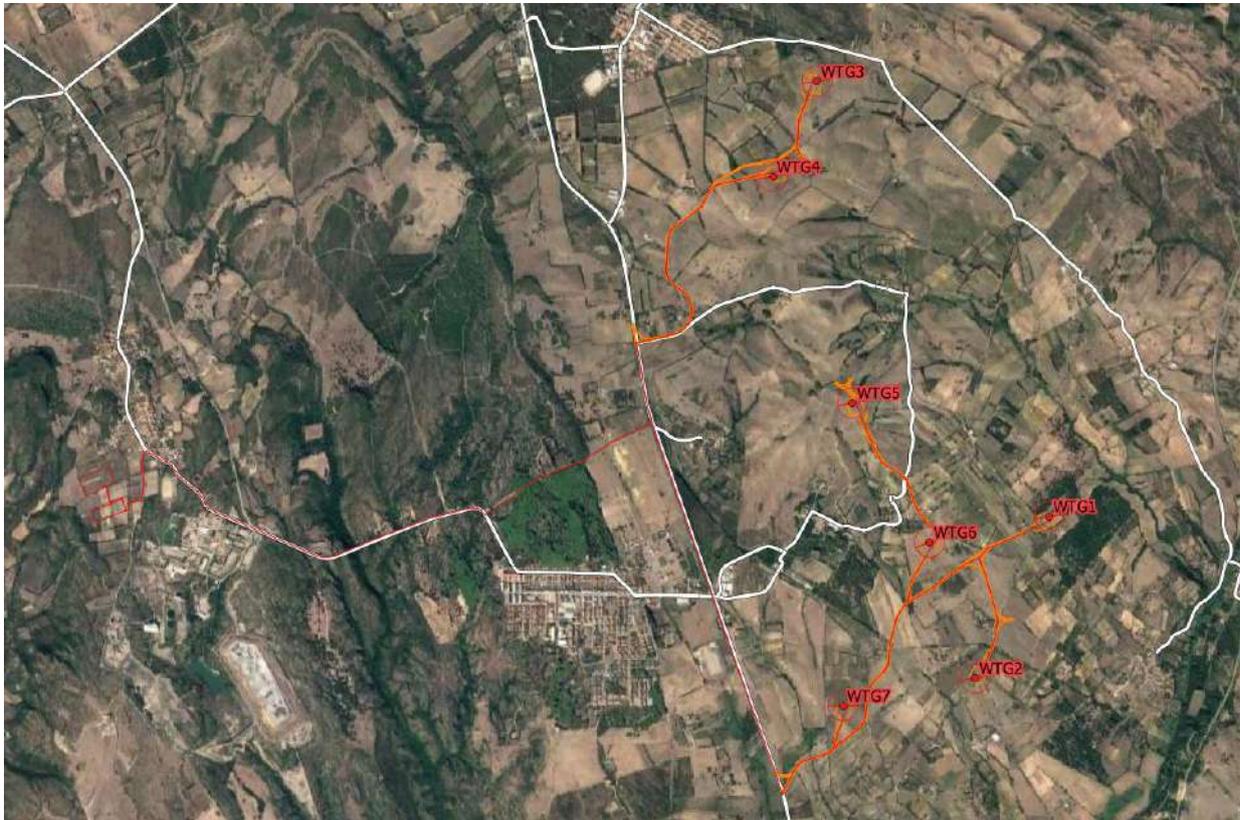
- Centrali elettriche
- Depuratori
- Nodi trasporti
- ⚡ Rete ferroviaria
- Rete elettrica
- Rete approvvigionamento idrico
- Insediamenti
- Grandi aree industriali

Figura 21 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) e della viabilità di esercizio (in arancio) rispetto ai principali elementi dell'assetto insediativo - Elaborazione GIS - Fonte: PPR Sardegna

La figura precedente riportata l'inquadramento del layout di impianto rispetto alle principali reti infrastrutturali. Si osserva che tra la WTG4 e la WTG5 si sviluppa, con direzione Sud-Ovest – Nord-Est, la rete elettrica senza sussistenza di interferenze con l'impianti in progetto.

Si osserva inoltre, nella figura successiva, la coincidenza tra buona parte del tracciato del

cavidotto con la viabilità esistente.



Layout di impianto

- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Assetto Insediativo

- Rete stradale

Figura 22 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) e della viabilità di esercizio (in arancio) rispetto all'esistente rete stradale - Elaborazione GIS - Fonte: PPR Sardegna

Sulla base di quanto argomentato nel presente paragrafo, il progetto non appare in contrasto con lo strumento di pianificazione.

4.2.3 Piano di Tutela delle Acque – Regione Sardegna (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 Aprile 2006, è stato redatto ai sensi dell'art.44 del D.Lgs. 152/99 e ss.mm.ii., dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE e costituisce un piano di stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 (e ss.mm.ii.).



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

53 di/of 375

Lo scopo prioritario del PTA è la realizzazione di uno strumento conoscitivo, programmatico e dinamico volto ad azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure e vincoli, finalizzati alla tutela di aspetti quali-quantitativi delle risorse idriche presenti. Il PTA si prefigge i seguenti obiettivi:

- Raggiungimento e mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di qualità e quantità delle risorse idriche;
- Recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, nello specifico quelle turistiche, in quanto rappresentative di un forte potenziale economico;
- Raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, risparmio, riutilizzo e al riciclo delle risorse idriche;
- Lotta alla desertificazione.

Lo sviluppo e il raggiungimento di tali obiettivi vengono conseguiti mediante azioni ed interventi integrati, che nel PTA, si attuano attraverso le Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), ossia unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali è stato possibile dividere il territorio regionale in aree omogenee. Le seguenti aree sono state ottenute prevalentemente a partire da bacini drenanti su corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpendo a quest'ultimi bacini minori, secondo le caratteristiche geomorfologiche, idrografiche e idrologiche. Secondo gli art. 3, 4 e 5 del D.Lgs. 152/99, attualmente rifluito nel D.Lgs. 152/06, il Piano individua e classifica i corpi idrici in relazione al grado di tutela da garantire alle acque superficiali e sotterranee e alle eventuali azioni di risanamento da predisporre per i singoli corpi idrici, definite all'interno dell'art. 44 del Piano di Tutela delle Acque. Il Piano suddivide i corpi idrici in 5 categorie:

- Corsi d'acqua, naturali e artificiali;
- Laghi naturali e artificiali;
- Acque di transizione;
- Acque marino-costiere;
- Acque sotterranee.

Vengono definiti "significativi", quei corpi idrici che soddisfano i seguenti criteri minimi definiti all'interno del T.U.:

- Dimensione del bacino afferente al corpo idrico;
- Superficie specchio liquido o capacità d'invaso.

Sono ritenuti, inoltre, da monitorare e classificare i corpi idrici:

- che per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

54 di/of 375

- che per il carico inquinante da essi convogliato, potrebbero aver un'influenza negativa sui corpi idrici significativi.

Infine tra le aree richiedenti "specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e risanamento", il Piano individua:

- aree sensibili;
- zone vulnerabili da nitrati di origine agricola,
- zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e altre zone vulnerabili;
- aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, per le quali è prevista una zona di tutela assoluta, una zona di rispetto e una zona di protezione;
- aree vulnerabili alla desertificazione
- altre aree di salvaguardia (elevato interesse ambientale e naturalistico), ossia siti interessati da attività minerarie dismesse, Parchi e Aree marine protette, i SIC (Siti di importanza comunitaria), le ZPS (Zone di protezione speciale), le opere di protezione faunistica e di cattura e le aree protette a vincolo di tutela paesistica.

Tenendo conto delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica, il PTA valuta lo stato di compromissione dei corpi idrici, definendo a tale scopo, i "Centri di Pericolo" (CDP) ovvero tutte quelle attività che generano, possono generare, o che trasmettono un impatto sui corpi idrici.

Il PTA prevede anche una fase di monitoraggio, articolata in una fase iniziale, il cui scopo è una classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici, e un monitoraggio finalizzato a verificare il mantenimento dell'obiettivo di qualità "buono". A fronte di ciò la Regione ha realizzato una rete di controllo per la definizione dello stato ambientale dei corpi idrici monitorati, a cui ha seguito l'individuazione delle cause che hanno portato ad una degradazione delle condizioni quali-quantitative dei corpi idrici. Da queste valutazioni è stato possibile definire le "aree problema!", ossia aree considerate problematiche in relazione alla tutela della qualità, al rispetto degli obiettivi ambientali e all'uso delle risorse.

Per quanto concerne l'area di progetto, la stessa ricade nell'Unità Idrografica Omogenea del Palmas, che ricomprende gli Acquiferi delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis e l'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri, più prossimi all'area oggetto di intervento (Fonte: tavola 5/2 "U.I.O. Palmas" allegata al PTA).

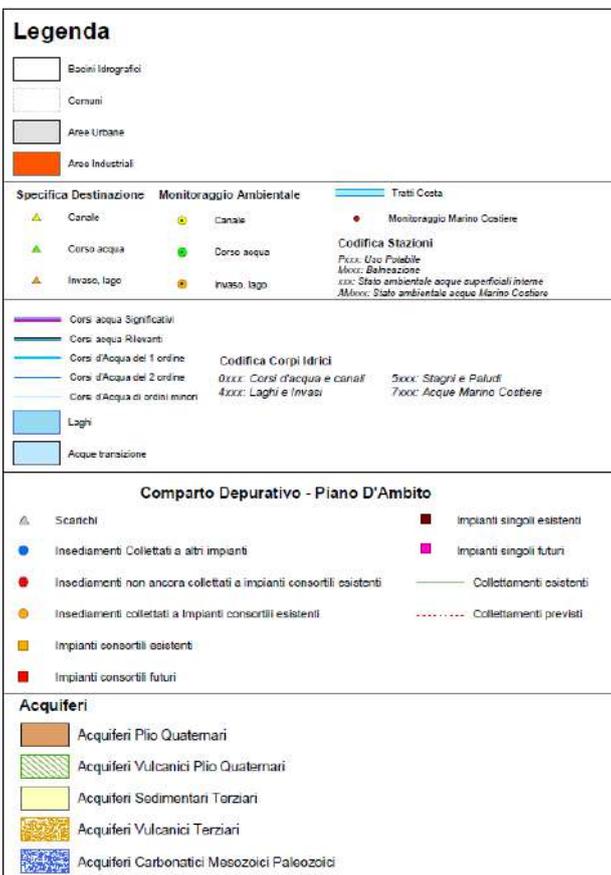
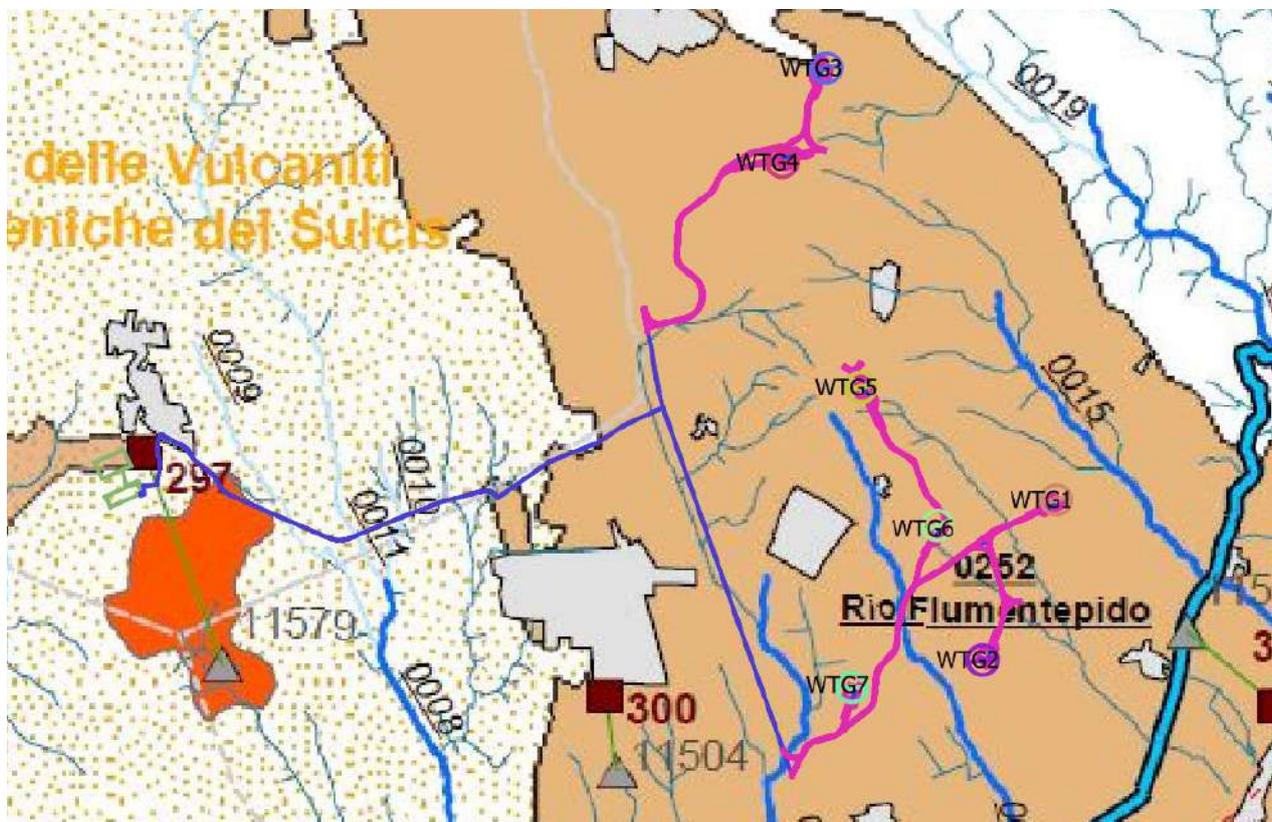


Figura 23 – Sovrapposizione del layout con lo stralcio Tavola 5/2 “U.I.O. Palmas” (Fonte:

<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13>)

Nella Tavola 7 “Aree Sensibili”, presente all’interno degli Allegati del PTA, vengono individuate per l’U.I.O del Palmas, le aree sensibili. Nella categoria di aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell’Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l’individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D.Lgs. 152/99).

Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l’estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti. L’elenco delle aree sensibili che ricadono nella U.I.O. del Palmas è riportato in Tabella 1-7.

Tabella 1-7: U.I.O. del Palmas – aree sensibili

Codice area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Codice bacino	Nome bacino
41	CA	Giba	AT5077	Stagno Spiaggia di Porto Pino	0258	Badde de Gutturu Saidu
42	CA	Portoscuso	AT5065	Peschiera di Boi Cerbus	0252	Rio Flumentepido
43	CA	S. Antioco	AT5068	Stagno di Cirdu	0311	Isola di Sant'Antioco
47	CA	Teulada	AT5079	Vivaio Malfatano	0274	Riu de Tuaredda
48	CA	Giba	AT5073	Stagno di Mulargia	0256	Riu Palmas
50	CA	Domusdemaria	AT5092	Stagno di Piscinni	0272	Canale Piscinni
51	CA	S. Antioco	AT5070	Stagno di Santa Caterina	0255	Riu Sassu
53	CA	S. Antioco	AT5069	Punta de S'aliga	0311	Isola di Sant'Antioco
56	CA	Carloforte	AT5093	Vivagna	0305	Isola di San Pietro
57	CA	Teulada	AT5098	Peschiera	0269	Riu de Leonaxiu
58	CA	Gonnesa	AT5063	Sa Masa	0251	Riu sa Masa
83	CA	Nuxis	LA4034	Mannu a Bau Pressiu	0256	Riu Palmas
103	CA	Tratalias	LA4035	Palmas a Monte Prano	0256	Riu Palmas

L’area sensibile più prossima agli interventi in progetto si riferisce al corpo idrico “Peschiera di Boi Cerbus”, non interessato direttamente dalle opere in progetto. Tuttavia, alcuni tratti dei corsi d’acqua del 2 ordine e di ordine minore che confluiscono nel corso sensibile “Peschiera di Boi Cerbus” risultano interessati con:

- l’adeguamento di una pista esistente, necessario al raggiungimento della WTG 6 e con la realizzazione di un raccordo alla viabilità esistente (SS126) per consentire l’accesso alla WTG7. In corrispondenza di tali interventi, in prossimità della pista esistente saranno adeguati, laddove presenti, i manufatti idraulici esistenti e nel caso della realizzazione di nuovi tratti di viabilità, saranno previsti attraversamenti idraulici idonei a garantire l’attuale deflusso delle acque;
- la pista esistente da adeguare e l’attraversamento idraulico esistente lungo la strada SS126, in corrispondenza dell’accesso alla WTG7, verranno interessati anche dal passaggio delle linee elettriche MT di impianto, che in corrispondenza del corso d’acqua saranno posate in canaletta in affiancamento agli attraversamenti idraulici esistenti.



Legenda

-  Unità Idrografiche Omogenee
-  Bacini Idrografici
-  Corpi sensibili
-  Acque di Transizione
-  Laghi
-  Corsi d'Acqua del 1 ordine
-  Corsi d'Acqua del 2 ordine
-  Corsi d'Acqua di ordine minore

Figura 24 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio della Tavola 7 "Aree Sensibili" (Fonte: <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13>)

Nella TAV 9 "Designazione zone vulnerabili da nitrati", presente all'interno degli Allegati riferiti al Piano di Tutela delle Acque, vengono individuate le zone vulnerabili da nitrati. L'Allegato 7/A-I del D.Lgs. 152/99, nello stabilire i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili, definisce come tali "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già

inquinare o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi”.

Nel documento 02 Palmas, recante titolo Monografie “U.I.O.: Palmas” (consultabile sul sito <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13>) si legge: “Sulla base dei criteri riportati nella Relazione Generale al Capitolo 5, e dalle analisi effettuate è possibile affermare che nella U.I.O. del Palmas non è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati”. Pertanto è esclusa l’interferenza delle opere in progetto con zone vulnerabili ai nitrati.



Legenda

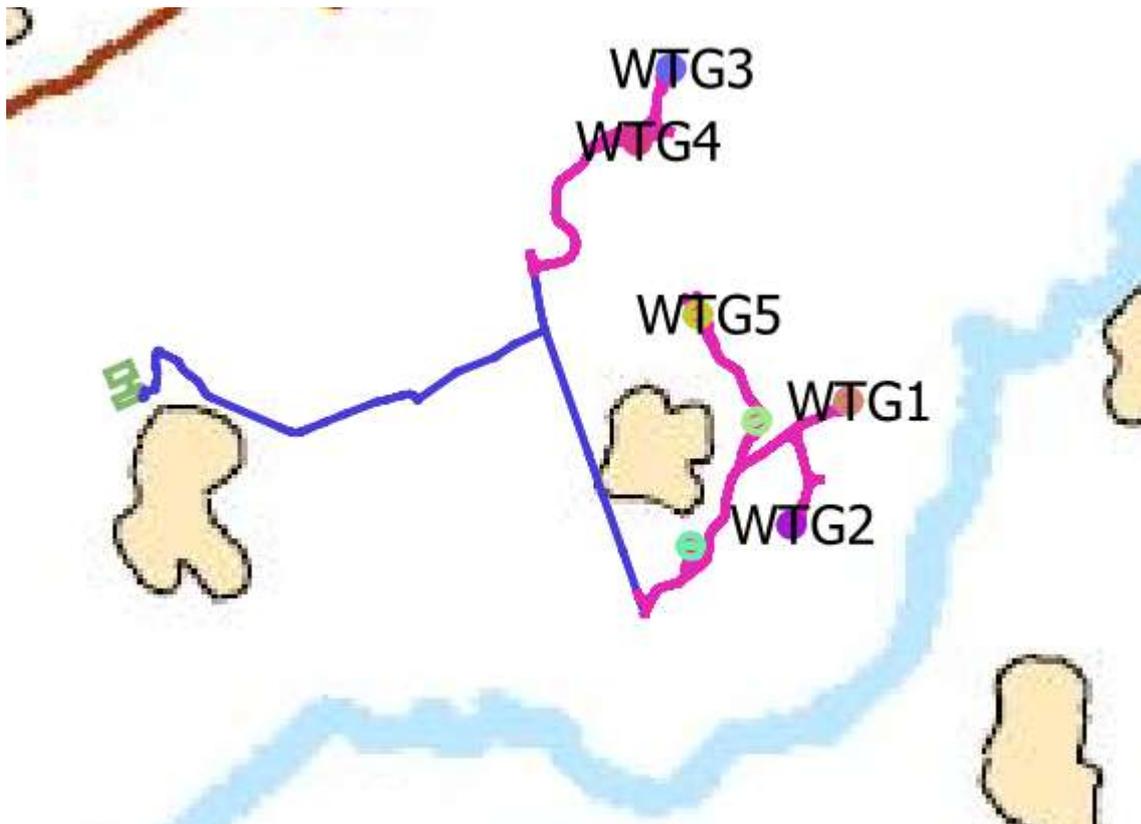
-  Unità Idrografiche Omogenee
-  Zone vulnerabili designate con D.G.R. nr. 1/12 del 18.01.2005
-  Zone potenzialmente vulnerabili che necessitano di ulteriori indagini (Ipotesi di perimetrazione)
-  Comuni
-  Laghi, Invasi
-  Acque di Transizione
-  Corsi d'Acqua del 1 ordine
-  Corsi d'Acqua del 2 ordine

Figura 25 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio della TAV9 VN_Vulnerabilità_Nitrati (Fonte: <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13>)

Nell'elaborato "TAV11_AREE_Salvaguardia", allegato al Piano, vengono cartografati:

- aree minerarie dismesse;
- Siti Rete Natura 2000;
- Aree Marine Protette (L.N. 979/82 e L.Q.N.394/91);
- Parchi Nazionali (L.Q.N. 394/91);
- Parchi Regionali (L.R.31/89);
- Monumenti Naturali (L.R. 31/89);
- Aree sottoposte a tutela paesistica (Art. 136. D.Lgs 42/2004);
- Aree da sottoporre a tutela per il loro interesse paesaggistico (Art. 142 D.Lgs 42/2004).

Sovrapponendo il layout di impianto allo stralcio dell'elaborato citato non risultano interferenze tra le opere in progetto e le Aree di salvaguardia ambientale e naturalistica per come trattate dal Piano.





Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

60 di/of 375



Figura 26 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio in merito alle "Aree protette e di salvaguardia"

Il progetto proposto risulta non in contrasto con il Piano di Tutela delle Acque.

4.2.4 Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico - Regione Sardegna (P.A.I.)

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (in seguito denominato PAI), del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni della L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa del rischio idrogeologico del territorio; esso ha valore di piano sovraordinato e prevale sullo strumento urbanistico locale.

Il PAI persegue l'obiettivo di garantire al territorio di competenza dell'ABR adeguati livelli di sicurezza rispetto all'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo di frana, all'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo di inondazione e all'assetto della costa, relativo alla dinamica delle linee di rive e al pericolo dell'erosione costiera.

I tematismi del vigente piano sono disponibili in formato vettoriale (shapefile) sul sito istituzionale del GeoPortale della Sardegna (<http://webgis.regione.sardegna.it/geoserver/ows>) e sono stati caricati in ambiente GIS per la sovrapposizione e visualizzazione unitamente ad altri layers; lo sfondo è costituito dalla cartografia IGM in scala 1:25.000.

A seguire si riportano stralci della cartografia di base in scala 1:25.000 con le aree considerate a pericolo di frana secondo i tematismi del GeoPortale Sardegna; appare di immediata evidenza che

nelle vicinanze delle WTG non sono cartografati fenomeni franosi. Si evidenzia che buona parte dei fenomeni franosi che si riportano in carta sono legati alla realizzazione del PUC di Gonnessa e di Portoscuso e il loro limite coincide con i limiti comunali.

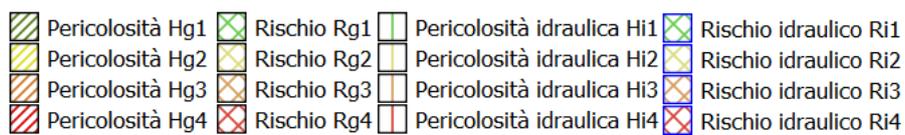
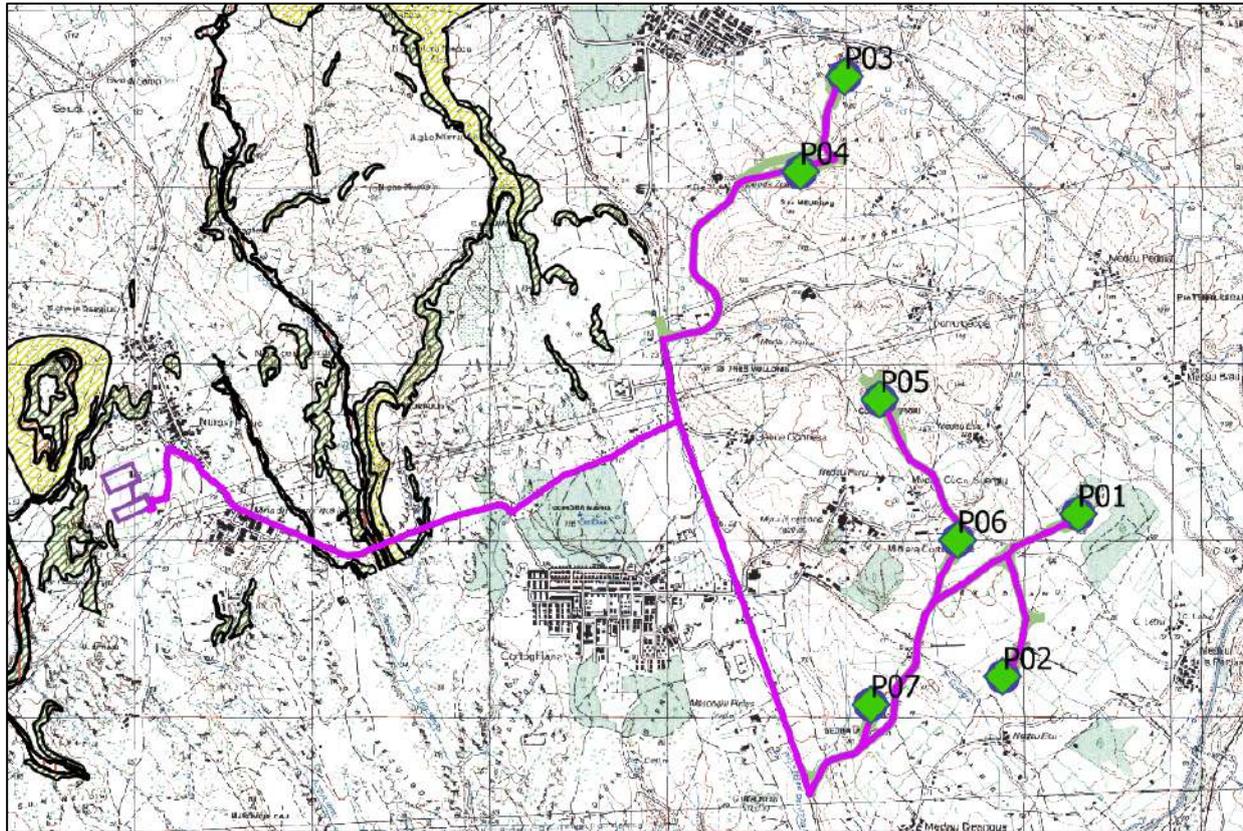


Figura 27: insieme dei vincoli da frana e di tipo idraulico per l'intera area; fonte SITR Sardegna. Si deduce facilmente che l'area di impianto non è interessata da fenomeni gravitativi o idrologici nei database ufficiali, mentre alcuni tratti di cavidotto intersecano aree con diversi livelli di pericolosità (vedi dettagli immagini successive).

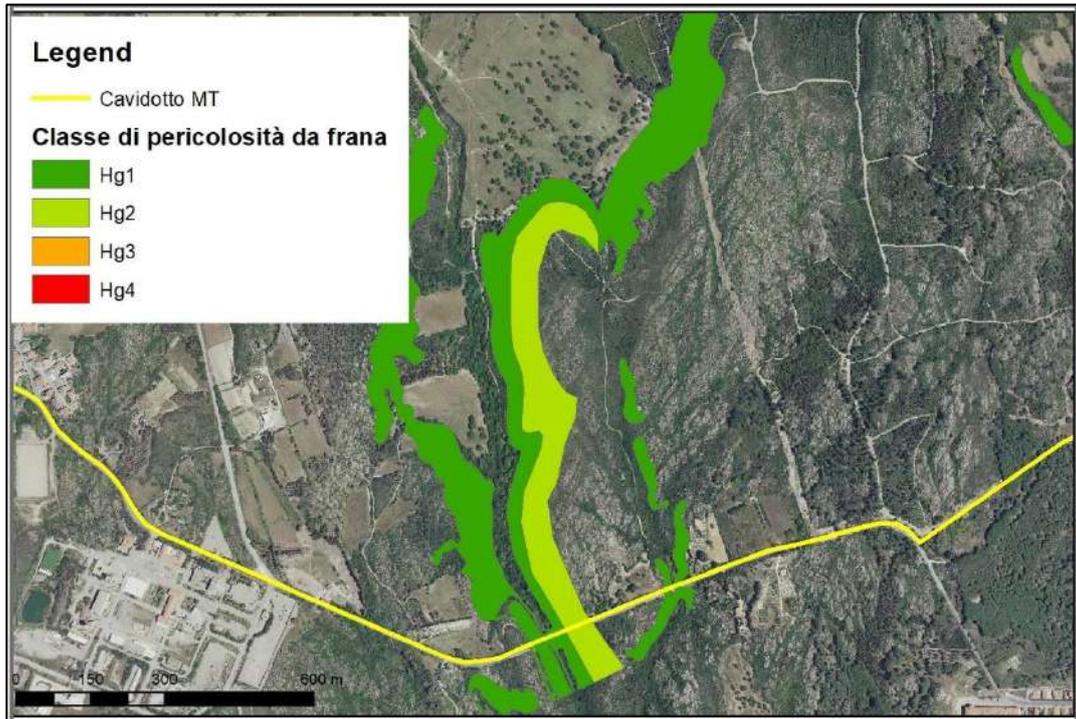


Figura 28: Carta del rischio da frana per l'ipotesi di cavidotto.

L'osservazione a una scala di maggior dettaglio permette di individuare le aree considerate a pericolosità idraulica e da frana; le aree a pericolosità idraulica corrispondono ai fondovalle delle principali aste idrauliche (Riu Perdaias e Riu Ghilotta a ovest, Riu Pescinas e Riu Sturruliu a est), con attraversamenti sempre su ponti esistenti per il cavidotto. Le aree a pericolosità da frana corrispondono a versanti più o meno acclivi legati alla morfologia dei plateaux ignimbratici e alla dissecazione operata su di essa dalle aste fluviali. Il cavidotto, ivi impostato su viabilità esistente, interseca aree a pericolosità media (Hg2) e moderata (Hg1). Per la disciplina di tali aree le norme di attuazione del PAI considerano la disciplina più restrittiva relativa alle aree a pericolosità da frana Hg4 – Molto elevata (art. 31) che consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti*; (art. 31 comma 3 lettera e). Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 31 comma 6 lettera c).

Per le aree cartografate a rischio idraulico si segnala la parziale sovrapposizione del cavidotto a 33 kV, ivi impostato su viabilità esistente, con aree a rischio elevato Hi4

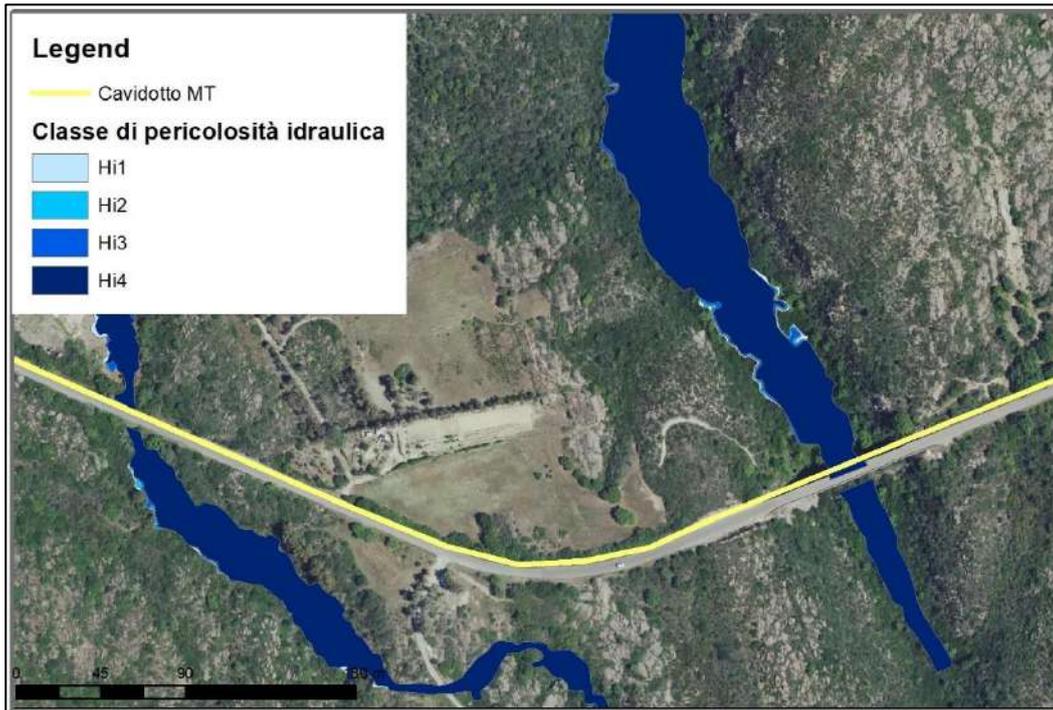


Figura 29: Dettaglio della delimitazione delle aree a pericolosità idraulica. Le zone considerate a pericolosità idraulica corrispondono ai fondovalle delle principali aste drenanti. Nei due attraversamenti a est, fra Cortoghiana e Nuraxi Figus l'attraversamento avverrebbe su ponti esistenti, senza interessare l'area a pericolosità idraulica.

Considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme di attuazione del PAI,) si consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;* (art. 27 comma 3 lettera h). Nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle suddette norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

Si evidenzia inoltre, che nei tratti in cui sono rilevabili tali interferenze, fra Cortoghiana e Nuraxi Figus, le linee elettriche MT di impianto, verranno in parte posate in canaletta, in fiancheggiamento agli attraversamenti idraulici esistenti, ed in parte, una volta superata la lunghezza del relativo ponte, sistemati con posa interrata all'interno del tracciato stradale esistente, senza interessare le aree perimetrate dal Piano.

Alla luce di quanto argomentato, il progetto risulta essere non in contrasto con il Piano.

4.2.5 Piano di Gestione Rischio Alluvione – Regione Sardegna (P.G.R.A.)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del

Comitato Istituzionale n.2 del 15 Marzo 2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n.30 del 6 Febbraio 2017.

I Piani di gestione del rischio di alluvioni sono predisposti in riferimento alla direttiva 2007/60/CE e del relativo D.Lgs. 23 Febbraio 2010 n.49 “Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”.

Il PRGA individua gli strumenti operativi e di governance finalizzati a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni, pertanto coinvolge tutti gli aspetti della gestione del rischio alluvioni con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali.

Dalla verifica delle perimetrazioni associate alle tematiche trattate dal Piano, effettuata mediante il Geoportale della Regione Sardegna, è stato possibile osservare come lo sviluppo del cavidotto MT di impianto, interferisce planimetricamente con alcune zone a rischio alluvione.

In merito a tale interferenza vale quanto già descritto al § 4.2.4; le aree perimetrare si riferiscono agli stessi corsi d’acqua analizzati per la tematica riferita alla pericolosità idraulica trattata dal P.A.I.. Nei tratti in cui sono rilevabili tali interferenze, fra Cortoghiana e Nuraxi Figus, le linee elettriche MT di impianto, verranno in parte posate in canaletta, in fiancheggiamento agli attraversamenti idraulici esistenti, ed in parte, una volta superata la lunghezza del relativo ponte, sistemati con posa interrata all’interno del tracciato stradale esistente.



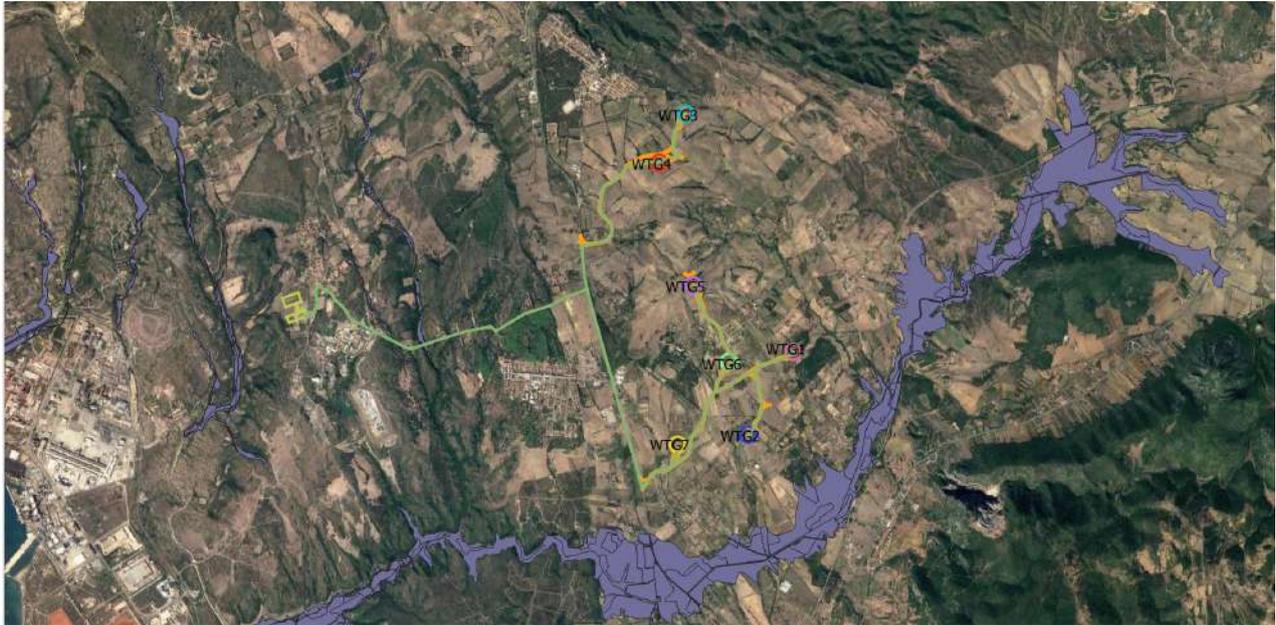


Figura 30 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio in merito alle "Aree di Rischio Alluvione" (Fonte: <https://www.regione.sardegna.it/j/v/2420?s=1&v=9&c=14013&es=6603&na=1&n=10&tb=14006&esp=1>)

A meno delle interferenze trattate in precedenza, le restanti opere in progetto (viabilità di impianto, piazzole, aerogeneratori, gran parte dei cavidotti MT di impianto e la Stazione Utente di trasformazione 220/33 kV) non interferiscono con le aree perimetrate dal Piano nel sito di interesse.

Dalle verifiche effettuate in precedenza il progetto risulta non in contrasto con il piano.

4.2.6 Piano Stralcio Fasce Fluviali – Regione Sardegna (P.S.F.F.)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) ha valore di Piano territoriale e di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano è stato redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 ter della legge 19 Maggio 1989 n.3, come modificato dall'art.12 della L.4 Dicembre 1993, n. 493 (Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale) relativo ai settori individuati nell'art.17, comma 3 della L. 18 Maggio 1989, n.183.

Con Delibera n. 1 del 31 Marzo 2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare il Progetto di PSFF, costituito dagli elaborati presenti nell'Allegato A della medesima delibera.

A valle di numerose delibere e adozioni preliminari, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha approvato il Piano, in via definitiva con delibera n.2 del 17 Dicembre 2015, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 della L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015.

Nello specifico il PSFF rappresenta un approfondimento e un'integrazione del PAI, in quanto è lo strumento che delimita le regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa, l'uso del suolo e la salvaguardia delle componenti

naturali e ambientali.

Le Fasce Fluviali, o anche definite "aree di pertinenza fluviale", rappresentano le aree limitrofe all'alveo occupate nel tempo dalla naturale espansione piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi; di conseguenza mostrano le fasce di inondabilità, individuate come le porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da probabilità di inondazione.

Il Piano ha rappresentato le aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portate al colmo di piena corrispondenti a vari periodi di ritorno "T", quali 2,50,100,200,500 anni.

Dalla sovrapposizione del layout di impianto con i layer cartografici presenti sul SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale) relativi al Piano Stralcio di Fasce Fluviali, è possibile osservare come non risultino interferenze tra le aree di pertinenza fluviale e le opere in progetto.



PSFF 2015 (Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)

- A2: Tr < 2 anni
- A50: Tr = 2 - 50 anni
- B100: Tr = 50 - 100 anni
- B200: Tr = 100 - 200 anni
- C: Fascia Geomorfologica

Figura 31 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio in merito alle "Aree di Pertinenza Fluviale"

Sulla base di quanto analizzato il progetto risulta non in contrasto con il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

67 di/of 375

4.2.7 Piano Forestale Ambientale Regionale – Regione Sardegna (P.F.A.R.)

Il Piano forestale ambientale regionale, redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, approvato con Delibera 53/9 del 27 Dicembre 2007, è uno strumento di pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale finalizzato alla tutela dell'ambiente, al contenimento del dissesto idrogeologico e di desertificazione, alla conservazione, valorizzazione e incremento della risorsa forestale.

Gli obiettivi del Piano si incentrano sulle seguenti priorità:

- Tutela dell'ambiente, effettuata attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle zone boschive;
- Informazione ed educazione ambientale;
- Potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione.

Affinché vengano raggiunti i macro-obiettivi sopra citati il Piano prevede 5 linee di intervento, riconducibili alle specificità e caratteristiche del contesto ambientale ed economico in cui si opera; le tipologie di intervento sono poi ulteriormente strutturate in misure, azioni e sotto azioni. L'attribuzione della destinazione funzionale principale dei diversi ambiti forestali è stata condotta a livello di distretto, in modo da realizzare linee di intervento e modelli gestionali specifici per ciascun contesto; ai fini della predisposizione dei piani territoriali, ciascun distretto è stato descritto in una apposita scheda che contiene il quadro relativo ai dati amministrativi, caratteristiche morfologiche, inquadramento paesaggistico e vegetazione, uso e copertura del suolo, gestione forestale, aree sottoposte a tutela ed a vincoli idrogeologici.

I distretti territoriali sono 25, tutti realizzati seguendo sommariamente i limiti amministrativi comunali; l'area di progetto ricade in parte nel distretto n. 24 "Isole Sulcitane" (area di impianto) ed in parte nel distretto n.19 "Linis-Marganai" (cavidotto MT di impianto, Stazione Utente di Trasformazione e cavidotto di connessione AT).

Dalla consultazione della Tavola n.3, riferita a "Carta delle Serie di vegetazione", appartenente all'All. 1 del PFAR, parte della SSE ricade nell' area del "Geosigmento psammofuilo sardo dei sistemi dunali litoranei" e poi la totalità del progetto ricade in "Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera".

All'interno dell'All. 2 del PFAR viene dato riportato con un inquadramento descrittivo delle Serie di vegetazione, di seguito si riportano le serie interessate; al paragrafo di 3.1 si riporta la descrizione del "Geosigmento psammofuilo sardo dei sistemi dunali litoranei":

"Distribuzione prevalente

distretto 1 (Rena Maggiore, Spargi), 2 (Porto Ferro, litorale di Alghero, Platamona), 3 (Badesi), 4 (Capo Comino), 15 (Sinis, litorale di Arborea-Terralba), 19 (Pistis, Torre dei Corsari, Costa Verde, Buggerru), 24 (Porto Pino, s. Antioco, Porto Botte), 25 (Capo Teulada, Chia, Santa Margherita di Pula), 23 (Capo Carbonara, Cala Sinzias, Costa Rei), 22 (Lido di Orri e Bari Sardo).

Altri ambiti di presenza

si stabilisce ovunque vi siano arenili, anche di modesta entità



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

68 di/of 375

Caratterizzazione Itomortologica e climatica

spiagge, dune oloceniche mobili o stabilizzate. Ghiaie, sabbie e limi dei depositi alluvionali, colluviali eolici elitrali, nel piano fitoclimatico termomediterraneo superiore e inferiore con ombrotipo da secco inferiore a subumido inferiore.

Articolazione catenale

si tratta di diversi tipi di vegetazione che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare, stabilità e diversa granulometria del substrato.

VEGETAZIONE PSAMMOFILIA TEROFITICA ALO-NTROFILIA — Comunità annuali che crescono sulla zona della Spiaggia inondata in inverno, sulla quale le mareggiate lasciano consistenti depositi di sostanza organica, soprattutto resti di Posidonia oceanica (associazioni Salsolo Kali-Cakiletum maritimae e Atriplicetum hastato-tornabaeni);

VEGETAZIONE PSAMMOFIA GEOFITICA ED EMICRIPTOFMCA — Comunità perenni dominate da piante specializzate, ascrivibili alle medesime unità superiori di vegetazione (classe Ammophiletea), ma occupanti ambienti ecologicamente diversi, influenzati da un gradiente decrescente di salinità e uno crescente di evoluzione della duna e lontananza dal mare, nonché dalla diversa granulometria del substrato (associazioni Sporobolium arenarii nel primo tratto della spiaggia emersa, Echinophoro spinosae-Elytrigetum junceae e Sileno corsicae-Elytrigetum junceae endemica sardo-corsa sulle dune embrionali, Echinophoro spinosae-Ammophiletum arundinaceae e Sileno corsicae-Ammophiletum arundinaceae sulle dune bianche);

VEGETAZIONE PSAMMOFILIA camera — Si tratta di garighe primarie che si sviluppano nei settori più interni sul lato continentale della duna, con sabbie stabili e compatte, delle cosiddette dune grigie. Sono cenosi estremamente vulnerabili in seguito alla destrutturazione della duna bianca e oltremodo pregiate, in quanto caratterizzate da entità fitogeograficamente rilevanti come Helichrysum microphyllum subsp. lyrrhenicum, Armeria pungens, Ononis natrix subsp. ramosissima, Scrophularia ramosissima ed Ephedra distachya (associazioni Helichryso microphylli-Armerietum pungentis, Ephedro-Helichrysetum microphylli, Pycnocomo rutifoli-Crucianelletum maritimae, Crucianello-Helichrysetum microphylli, Scrophulario- Helichrysetum microphyll, Armerio pungentis-Thymelaeetum tartonrairae);

VEGETAZIONE PSAMMOFILIA TEROFITICA — A mosaico con i tipi di vegetazione perenne delle dune embrionali, mobili e fisse del litorale, si rinvengono comunità terofitiche a fenologia tardo invernale-primaverile, inquadrabili nell'alleanza 'Alkanno-Maresion nanae dell'ordine Malcomietalia (associazioni Senecioni leucanthemifoli-Matthioletum tricuspidatae, Corrigiolo telephifoliae-Corynephorsetum articulatae, Catapodio balearici-Silenetum beguinoti, Sileno nummiae-Malcomietum famosissimae, Sileno nicaensis- Cutandietum maritimae, Hypecoo procumbentis-Silenetum nummiae);

VEGETAZIONE PSAMMOFILIA FANEROFIMICA — La vegetazione forestale psammofila, sulle dune è costituita da boscaglie a Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa, riferibili all'associazione



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

69 di/of 375

Pistacio-Juniperetum macrocarpae. Si tratta di microboschi a dominanza di Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa, costituiti da fanerofite cespitose sclerofiliche quali Pistacia fentiscus, Rhamnus alaternus e Juniperus turbinata. Frequenti le specie lianose ed in particolare Smilax aspera, Rubia peregrina, Clematis cirrhosa, Prasium majus, oltre alle geofite Ruscus aculeatus, Asparagus albus e Asparagus acutifolius.

Al paragrafo 3.19 viene invece trattata la descrizione dell'area "Serie sarda, calcifuga, termomesomediterranea della sughera", come segue:

"Distribuzione prevalente

distretti 1 e 4: Gallura costiera e interna, distretto 8: Baronia, distretto 13: alta e media valle del Fiume Tirso, Mandrolisai, distretto 18: Ogliastra, distretto 20: alto e medio Campidano, distretto 22: Salto di Quirra, Gerrei, distretto 23: Sarrabus, distretti 19-24-25: Sulcis e Iglesiente.

Altri ambiti di presenza

la serie si sviluppa anche in corrispondenza di superfici di estensione limitata, con basse pendenze su saboulon granitic, in aree a prevalenza di altre serie, incluse piccole zone delle isole di La Maddalena, Santo Stefano e Asinara (distretti 1-2)

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo mesoboschi a Quercus suber con Q. ilex, Viburnum tinus, Arbutus unedo, Erica arborea, Phillyrea latifolia, Myrtus communis subsp. communis, Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus. Lo strato erbaceo è caratterizzato da Galium scabrum, Cyclamen repandum e Ruscus aculeatus.

Comprende la subass. tipica quercetosum suberis e la subass. rhamnetosum alaterni

Caratterizzazione Itomorfologica e climatica

la serie si sviluppa su substrati granitici della Sardegna orientale e centro-meridionale (subass. Quercetosum suberis), talvolta su metamorfiti (subass. rhamnetosum alaterni), ad altitudini comprese tra 200 e 550 m s.l.m., sempre in ambito bioclimatico Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo- ed ombrotipiche variabili dal termomesomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomesomediterraneo inferiore subumido superiore."

Stadi della serie

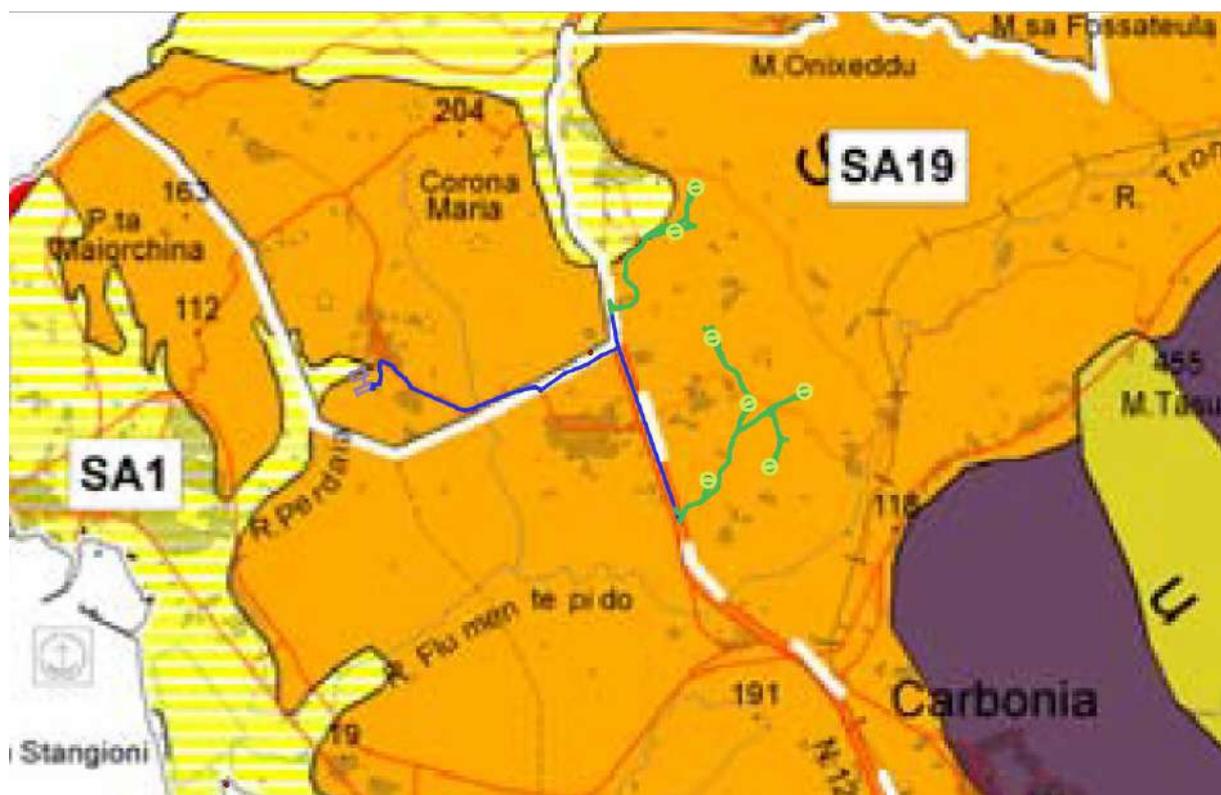
La vegetazione forestale è sostituita da formazioni arbustive riferibili all'associazione Erico arborea-Arbutetum uneionis e da garighe a Cistus monspeliensis e C. salvifolius, se sono prati stabili emicriptofitici della classe Poetea bulbosae e pratelli terofitici riferibili alla classe Tuberarietea guttatatae."

In merito a quest'ultima serie vengono date informazioni all'interno del paragrafo 4 "Inquadramento vegetazionale", nello specifico al sotto paragrafo "24° - Su-distretto collinare interno", come segue:

"Sui substrati metamorfici e in gran parte dalle conoidi alluvionali del Pleistocene si possono riscontrare formazione a quercia da sughero, soprattutto nelle aree più marginali e non utilizzate per scopi agricoli. Le sugherete sono presenti nel sub-distretto con la serie sarda, calcifuga, termomesomediterranea della sughera (rif. Serie n.19: Galio scabri-Quercetum suberis), sempre in ambito bioclimatico mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo ed ombrotipiche

variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore, con esempi di notevole interesse nelle zone di Corona Maria e Santadi ad altitudini comprese tra 100 e 600 m s.l.m.”

Di seguito si riporta la sovrapposizione del layout con la Tavola n.3, riferita a “Carta delle Serie di vegetazione”.



DISTRETTO 24 ISOLE SULCITANE	
SCALA 1:200'000	
SA1 Geosigreto psammofilo sardo dei sistemi di area iborea	SA16 Serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio
SA2 Serie psammofila sarda sud occidentale, termomediterranea della quercia della Palestina	SA17 Serie sarda, calcicola, meso-supramediterranea del leccio
SA3 Serie sarda, termomediterranea del gruppo turbanato	SA18 Serie sarda, calcifuga, meso-supratemperata in variante submediterranea del leccio
SA4 Serie sarda occidentale, calcifuga, termomediterranea del gruppo turbanato	SA19 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera
SA5 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del gruppo turbanato	SA20 Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera
SA6 Serie sarda nord-occidentale, calcifuga, termomediterranea del gruppo turbanato	SA21 Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio
SA7 Serie sarda, calcicola, termomediterranea del pino d'Aleppo	SA22 Serie sarda, neutro-acidifila, mesomediterranea della quercia di Santiago
SA8 Serie sarda sud-occidentale, calcifuga, termomediterranea del pino d'Aleppo	SA23 Serie sarda, neutro-acidifila, meso-supratemperata in variante submediterranea della quercia contorta
SA9 Serie sarda, silicicola, mesomediterranea del pino marittimo	SA24 Serie sarda centro-orientale, calcicola, meso-supramediterranea del carpino nero
SA10 Serie sarda, termomediterranea dell'olivastro	SA25 Serie sardo-corsa, calcifuga, supra-ortoperata in variante submediterranea del gruppo nano
SA11 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea, dell'olivastro	SA26 Geosigreto mediterraneo occidentale adattogigrofito e ipofitico, estrofico
SA12 Serie sarda, termomediterranea del leccio	SA27 Geosigreto sardo-corso, edafogigrofito, calcifugo e oligotrofico
SA13 Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio	SA28 Geosigreto mediterraneo, edafogigrofito, subalvillo dei tamarici
SA14 Serie sarda, calcicola, termomediterranea del leccio	SA29 Geosigreto aliffo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere
SA15 Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea del leccio	SA999 Copridini

Figura 32 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio in merito alle "Carta delle Serie di vegetazione"

Dalla consultazione della Tavola n.6, riferita a “Gestione forestale pubblica EFS”, appartenente all’All. 1 del PFAR, un tratto del cavidotto MT, sviluppandosi su strada esistente, risulta essere

prossimo ad un'area di "Occupazione temporanea", codice EF 175, ricompresa nel distretto n.19 "Linax-Marganai".

I perimetri amministrati in regime di occupazione sono tutti quei terreni ereditati dagli Ispettorati Ripartimentali delle Foreste e gestiti in regime di occupazione temporanea in base all'art. 75 e seguenti del R.D. 3267/23 (rimboschimento dei terreni vincolati e la ricostituzione dei boschi estremamente deteriorati anch'essi sottoposti a vincolo).

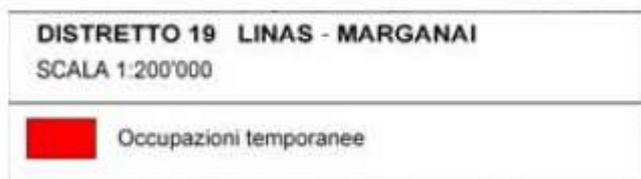
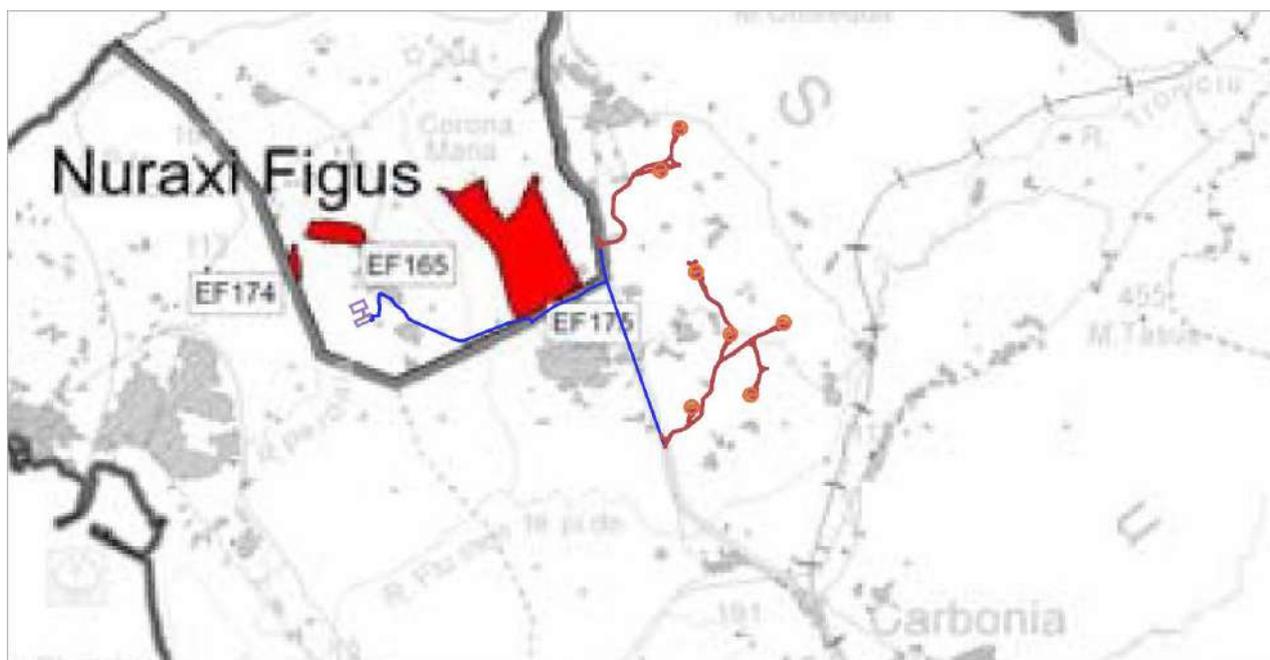


Figura 33 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio in merito alle " Gestione forestale pubblica EFS"

Dalla consultazione della Tavola n.9, riferita a "Aree a vocazione sughericola", appartenente all' All. 1 del PFAR, una parte dell'area spazzata e della piazzola afferente alla WTG1 ricade in area "Sugherete", così come riportato da cartografia allegata al Piano.

Al paragrafo 16.3 della Relazione Generale del PFAR vengono quantificate le "Aree a vocazione sughericola"; nello specifico all'interno di queste aree sono incluse le aree ad elevata vocazione sughericola, le sugherete pure, i boschi misti a sughera, le aree ad alta vocazionalità con rada copertura arborea. Nella seguente tabella sono stati riportati i risultati ottenuti con riferimento alla categoria delle sugherete "reali" si riscontra una sensibile variazione allorché si passa dai circa 85'000 [ha] della Carta di UdS a poco più di 165'000 [ha] della Carta Forestale. Dall'aggregazione delle tre classi "reali" si ottiene per il livello regionale il dato complessivo di circa 247'800 [ha].

Sugherete da Carta forestale	reali	165'408 [ha]
	potenziali	212'862 [ha]
Sugherete da Carta dell'uso del suolo	reali	84'764 [ha]
	potenziali	53'178 [ha]
Sugherete da rilievi CFVA	reali	110'580 [ha]

Tabella 2 - Stima delle superfici sughericole reali e potenziali da differenti fonti

Di seguito si riporta la sovrapposizione del layout con la Tavola n.9, riferita a "Aree a vocazione sughericola".

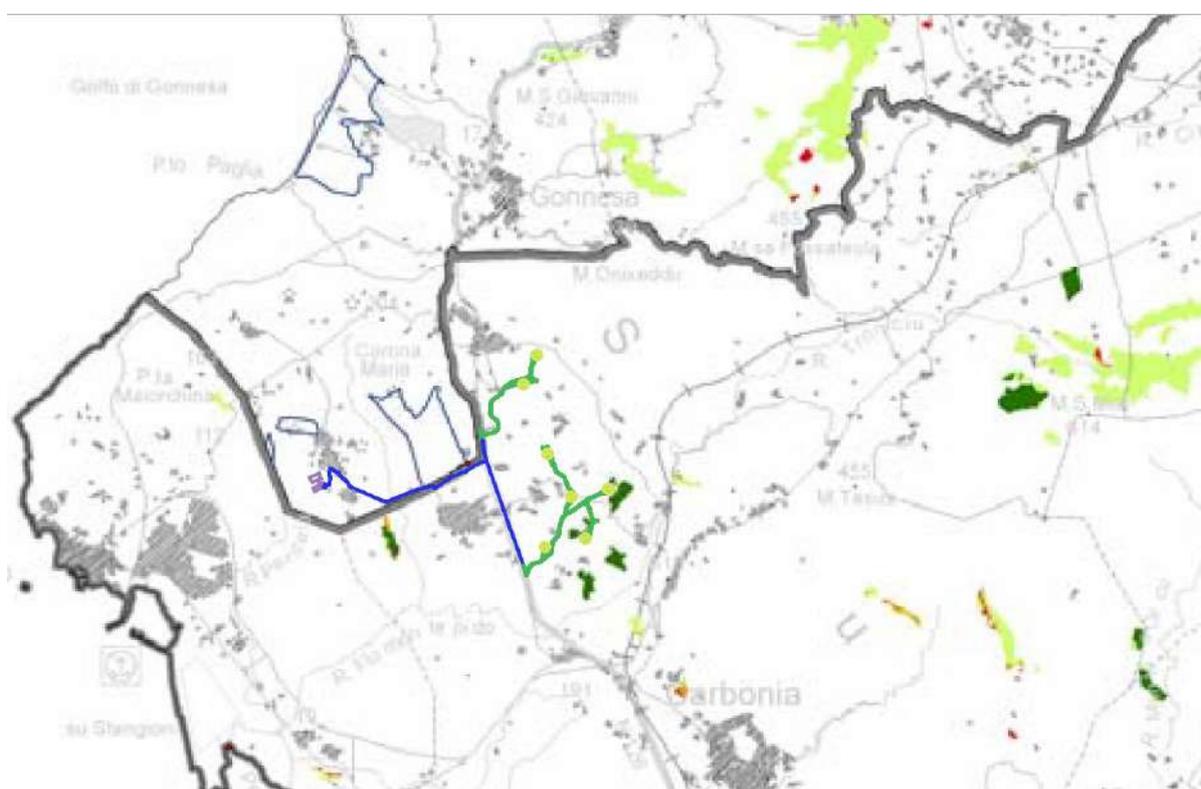


Figura 34 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio in merito alle "Aree a vocazione sughericola"

Sulla base di quanto analizzato il progetto risulta compatibile con il Piano.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

73 di/of 375

4.2.8 Piano Regionale di qualità dell'aria

Il Piano regionale di qualità dell'aria è stato redatto ai sensi del D.Lgs n. 155/2010 ed approvato dalla Giunta regionale con la Deliberazione n.1/3 del 10 gennaio 2017.

Le misure previste nel Piano sono suddivise in misure tecniche e misure gestionali.

Le misure tecniche riguardano:

- l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- la limitazione dell'impiego di olio combustibile, gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- l'emanazione di disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave ed impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- l'individuazione degli interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi in porto e dalle attività portuali;
- la razionalizzazione del trasporto urbano.

Le misure gestionali riguardano:

- la realizzazione di campagne di informazione e sensibilizzazione;
- l'istituzione di appositi Tavoli di coordinamento con Enti e autorità competenti;
- il miglioramento delle attività di monitoraggio;
- la realizzazione di studi ed approfondimenti di tipo scientifico.

Il Piano regionale di qualità dell'aria è stato sottoposto alla procedura di Verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica (VAS), ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., che si è conclusa con il parere di non assoggettabilità.

Nell'ambito della predisposizione di tale Piano sono stati svolti appositi incontri di presentazione dello stesso con i competenti Servizi degli Assessorati regionali, gli Enti e le Autorità interessati, al fine di verificarne la coerenza con i principali strumenti di pianificazione regionale e condividerne i contenuti.

Il Piano risulta coerente con il vigente Piano energetico ambientale regionale della Sardegna, in particolare per quanto attiene alle misure tese alla limitazione delle emissioni di gas climalteranti, che concorrono anche alla riduzione delle emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria.

Il Piano risulta altresì coerente con il "Protocollo d'Intesa per migliorare la qualità dell'aria, incoraggiare il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni, disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, abbattere le emissioni, favorire misure intese a aumentare l'efficienza energetica", siglato a dicembre 2015 tra Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Conferenza delle Regioni e Province autonome e l'Associazione nazionale dei Comuni



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

74 di/of 375

Italiani (ANCI).

Infine il Piano di qualità dell'aria risulta coerente con il Programma regionale di sviluppo (XV legislatura 2014-2019) per quanto attiene alle azioni a sostegno di un'economia a bassa emissione di carbonio, i cui interventi, finanziati con risorse regionali e derivanti dal POR 2014-2020, sono finalizzati alla riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili, alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazione di fonti rinnovabili, nonché all'aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane.

Il Piano nello specifico non disciplina la tipologia di impianto in progetto e non fornisce prescrizioni, pertanto il progetto risulta compatibile con lo stesso.

4.2.9 Piano regionale di gestione dei rifiuti della Regione Sardegna

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie e dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D.Lgs. n. 152/2006. In estrema sintesi, si rileva che gli obiettivi fondamentali che il Piano si prefigge di conseguire, si possono ripartire in obiettivi strategico-gestionali e obiettivi ambientali. Fra i primi si può annoverare la necessità di delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza; garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani; attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti; attuare campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti; migliorare la qualità, l'efficienza, l'efficacia e la trasparenza dei servizi. Fra i secondi si possono annoverare il miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti, la riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità, l'implementazione delle raccolte differenziate, l'implementazione del recupero di materia, la valorizzazione energetica del non riciclabile, la riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica, la minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica, l'individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali.

Il Piano non disciplina nello specifico l'intervento in progetto e non dà prescrizioni; pertanto il progetto risulta compatibile con lo stesso.

4.2.10 Delibera del 27 Novembre 2020, n.59/90: Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili

Con la Delibera Regionale è stato approvato la nuova proposta organica per le aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili. In ottemperanza a tale prescrizione, e secondo quanto previsto al paragrafo 1.2.3. della Strategia, la Cabina di Regia del PEARS ha provveduto ad individuare il suddetto gruppo di lavoro interassessoriale che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una nuova proposta organica per le aree non idonee,



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

75 di/of 375

oggetto di specifica seduta in data 8 novembre 2019 della Cabina di Regia, che si articola dei seguenti documenti:

- a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
- b) Documento “Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili”;
- c) Allegato 1 – Tabella aree non idonee FER;
- d) N. 59 tavole in scala 1:50.000.

Il documento “Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili” e il relativo allegato 1 – Tabella aree non idonee FER rappresentano nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all’installazione di impianti da FER per le fonti solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.

Nel Documento è contenuta una nuova sistematizzazione delle aree brownfield che costituiscono aree preferenziali nelle quali realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

La nuova filosofia che informa i documenti elaborati è quella per cui le aree non idonee non devono riprodurre l’assetto vincolistico, che pure esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornire un’indicazione ai promotori d’iniziativa d’installazione d’impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità. La nuova proposta per le aree non idonee è informata al principio per il quale le aree non idonee non costituiscono uno strumento istruttorio ma un elaborato che consenta agli investitori privati di compiere delle scelte in relazione al grado di rischio di insuccesso autorizzativo che intendono affrontare.

L’Assessore, di concerto con gli Assessori della Difesa dell’Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, rappresenta che, al fine di addivenire ad un testo unico coordinato inerente al tema delle aree non idonee per le FER, emerge la necessità di fare salve alcune norme che sono andate stratificandosi nel tempo ma anche di rinnovarne o abrogarne altre.

Per rispondere alla prima esigenza oltre agli elaborati sopra illustrati, il gruppo di lavoro ha prodotto altresì due ulteriori documenti che si propone di approvare congiuntamente al documento delle aree non idonee, tra cui: **Allegato e) “Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna”**.

Nell’allegato al punto 2 vengono definite le indicazioni per la valorizzazione della risorsa eolica come segue:

*“Al fine di massimizzare il contributo della fonte eolica alla produzione di energia da fonte rinnovabile anche sulla base delle indicazioni dello studio GSE **Il punto sull’eolico (ottobre 2017)** e con riferimento al tematismo **producibilità specifica** dell’Atlante Eolico di RSE*



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

76 di/of 375

(<http://atlanteeolico.rse-web.it/>), i progetti di realizzazione di impianti eolici dovrebbero valorizzare adeguatamente le seguenti aree:

- areali con producibilità specifica pari almeno a **1.000 MWh/MW** a 25 m s.l.t./s.l.m.
- areali con producibilità specifica pari almeno a **1.500 MWh/MW** a 50 m s.l.t./s.l.m.
- areali con producibilità specifica pari almeno a **2.000 MWh/MW** a 75 m s.l.t./s.l.m.
- areali con producibilità specifica pari almeno a **2.500 MWh/MW** a 100 m s.l.t./s.l.m.

In generale in termini di ore annue equivalenti (o.a.e.), la producibilità per le diverse categorie di impianti dovrebbe essere:

I. $P \leq 200$ kW: > 1.200 o.a.e.;

II. $P > 200$ kW: >2.000 o.a.e.”

In riferimento alla potenza totale nominale dell'impianto in esame, pari a 42 MW, il sito interessato dall'intervento ricade in un'area caratterizzata da differenti velocità medie annue: 7-8 m/s e 8-9 m/s (valori rilevati a 100 m di altezza). Il potenziale eolico della zona di impianto risulta, compreso tra 3000 e 3500 ore equivalenti. Per maggiori approfondimenti si rinvia all'elaborato "GRE.EEC.R.73.IT.W.15012.00.028_Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità".

Al punto 3 invece vengono definiti i vincoli e le distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici, nello specifico nel sottoparagrafo 3.1 vengono definiti i vincoli.

Anche al di fuori delle aree non idonee per gli impianti eolici dovranno comunque essere rispettate le norme territoriali e urbanistiche. Fatte salve le valutazioni delle amministrazioni competenti al rilascio di autorizzazioni, pareri e atti di assenso comunque denominati, a seguito dell'articolo 42 della legge regionale n. 8 del 23 aprile 2015 e conformemente ai principi espressi dalla Corte Costituzionale che ha disposto la "disapplicazione" dell'articolo 112, le NTA del PPR gli impianti eolici fanno riferimento all'articolo 26 comma 4:

"4. Nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati:

- a) gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);*
- b) impianti eolici; [...]"*

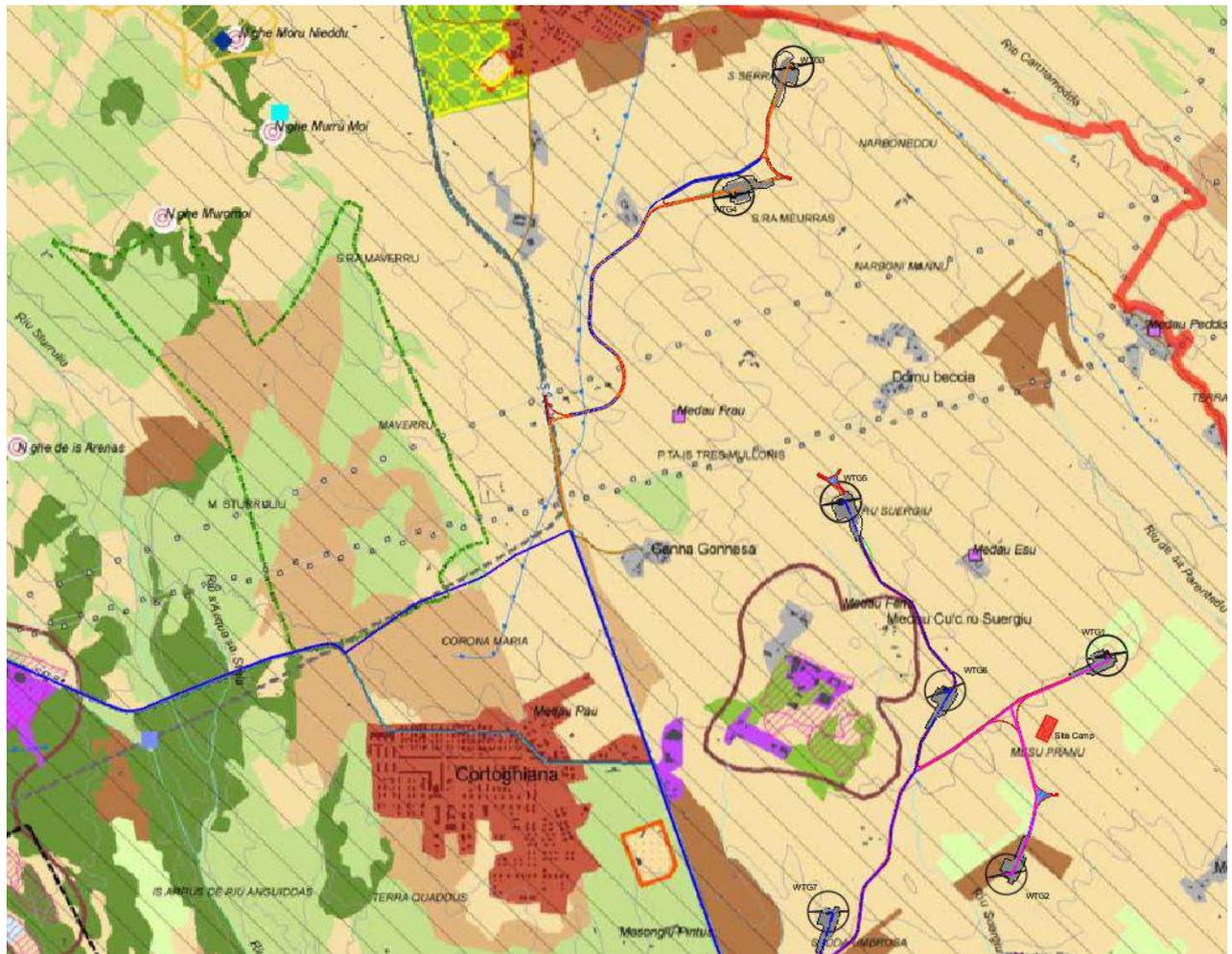
In merito a tale tematica, per la verifica della sussistenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico, si rimanda allo Studio per la Valutazione di Incidenza Ambientale, allegato al progetto.

Al punto 3.2 invece vengono attenzionate le distanze:

Distanze delle turbine dal perimetro dell'area urbana: "Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico deve distare almeno 500 m dall'"edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo,

dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione.”

Come è possibile riscontrare dalla sovrapposizione del layout con la cartografia allegata al PPR le WTG, a meno della WTG3, risultano situate dai centri di antica e prima formazione, ad una distanza superiore a quella indicata dalla DGR.



 CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE

Figura 35 - Sovrapposizione dell'impianto di progetto con la Tav. 4 Assetto Insediativo PPR

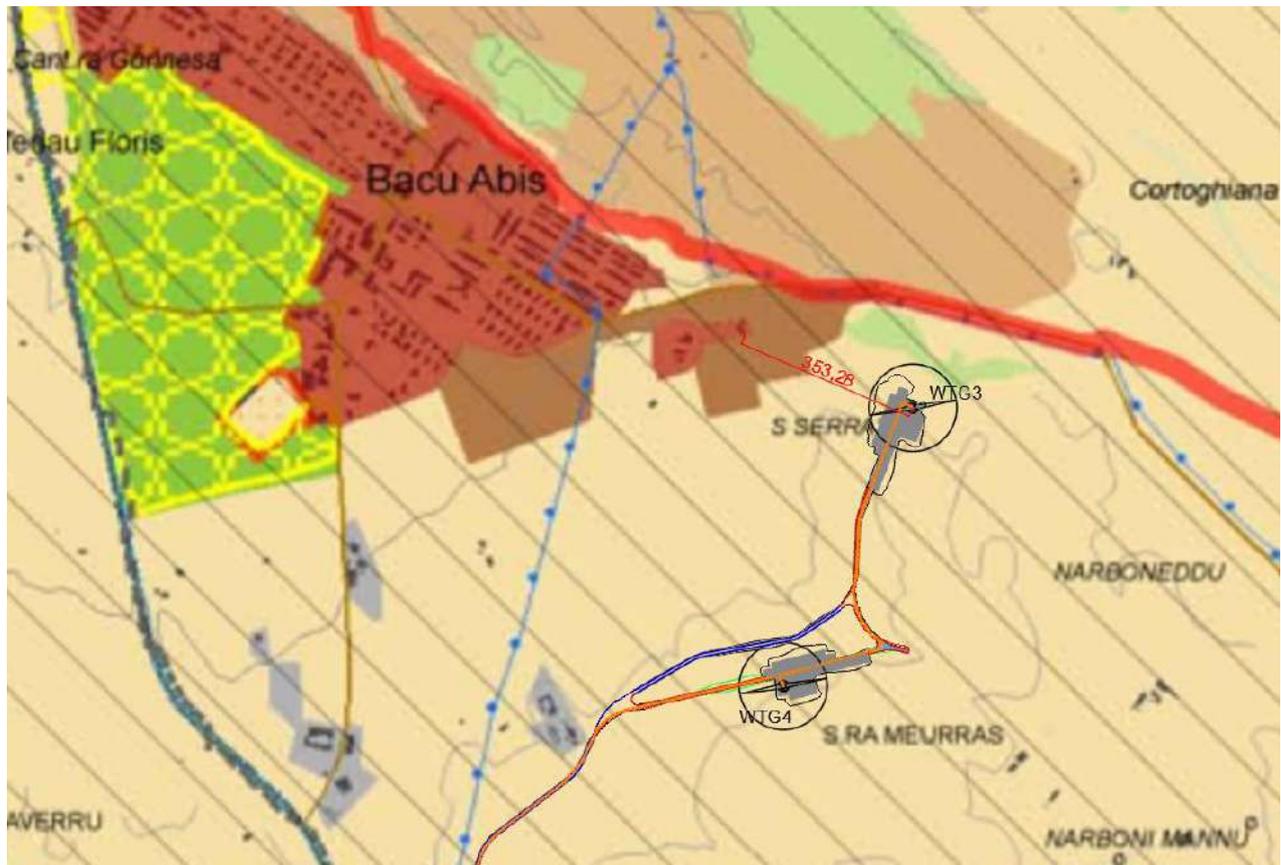


Figura 36 – Dettaglio della sovrapposizione della posizione della WTG3 in progetto con la con la Tav. 4 Assetto Insediativo PPR

Rispetto invece al perimetro del “Centro Matrice”, per come rappresentato nella zonizzazione urbanistica del PUC di Carbonia (Fonte: TAV. Z.1.2_Carbonia Zonizzazione_Settore Centro-Nord), aggiornato e adeguato al PPR 2006, tutte le WTG risultano ubicate ad una distanza superiore a 500 m.

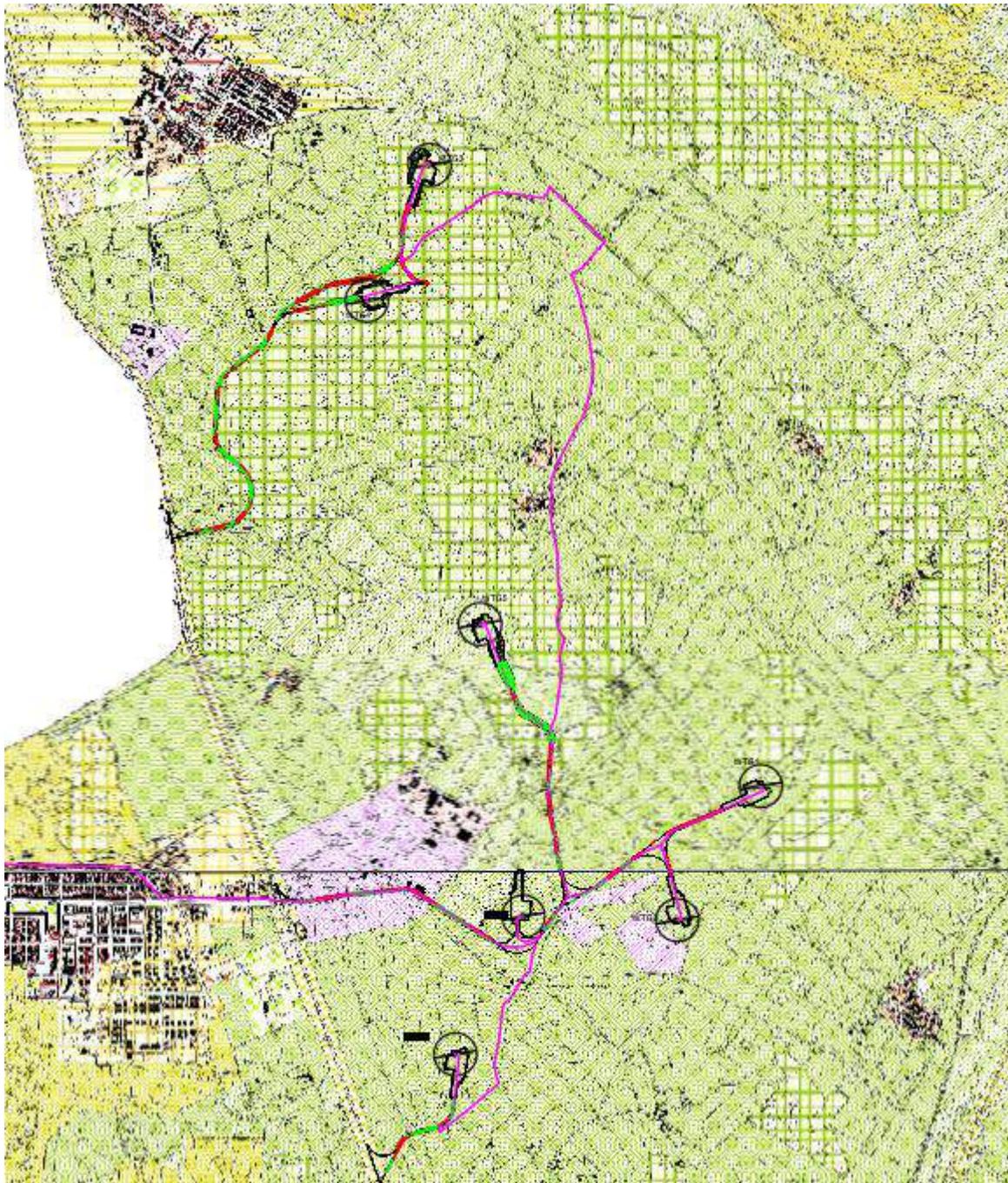
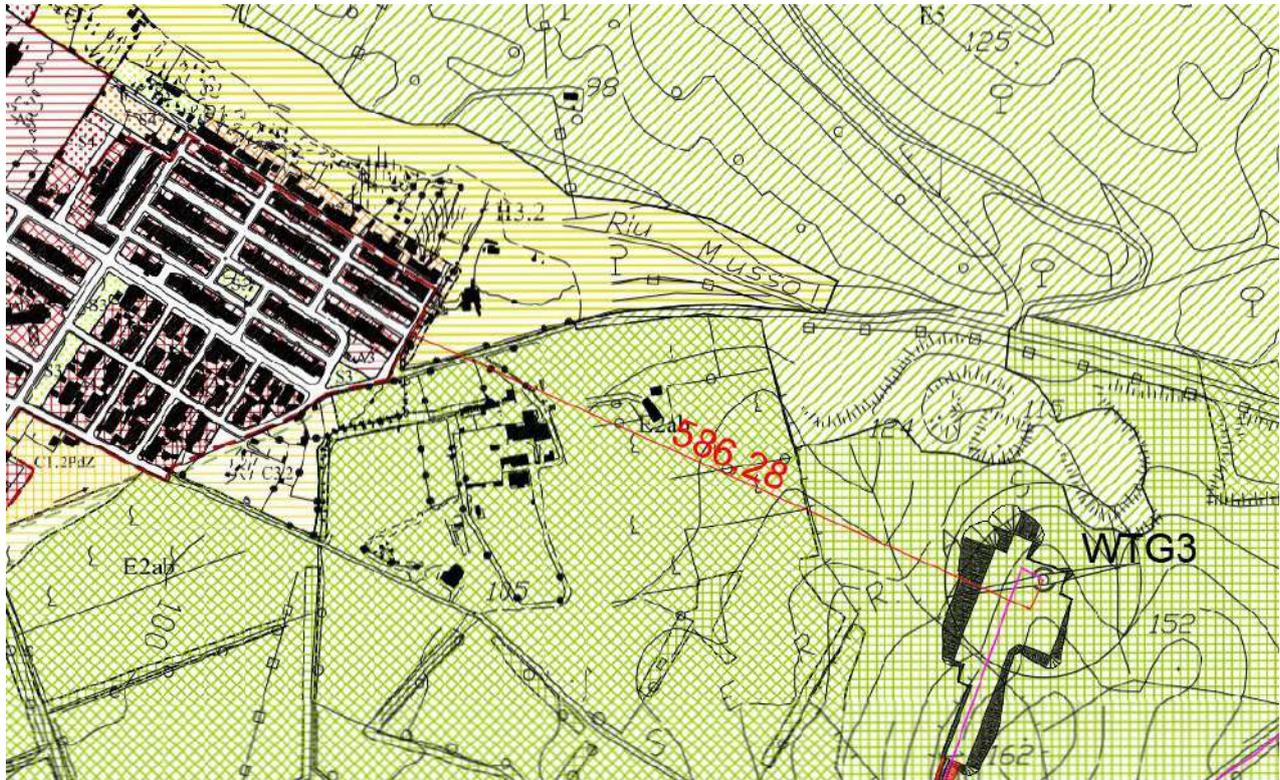


Figura 37 -Sovrapposizione dell'impianto di progetto con la zonizzazione urbanistica del PUC di Carbonia



Centro Matrice

Figura 38 – Dettaglio della sovrapposizione della posizione della WTG3 in progetto con la zonizzazione urbanistica del PUC di Carbonia

Distanze da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie:

“La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell’altezza dell’aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%.”

Da verifica effettuata da sovrapposizione del layout di impianto con immagine satellitare si è verificato che viene rispettata questa condizione.

Distanza dell’elettrodotto AT dall’area urbana.

Per come previsto dalla DGR: *“La sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, dovrà rispettare una distanza di almeno 1.000 m dall’edificato urbano”, così come definito dall’art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell’area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione. L’elettrodotto AT per la connessione dell’impianto eolico alla RTN dovrà distare, ove possibile, almeno 1.000 m dal perimetro dell’area urbana prevista dallo strumento urbanistico comunale onde evitare che l’elettrodotto possa trovarsi all’interno dell’area urbana successivamente ad una espansione dell’edificato.”*



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

81 di/of 375

Dalla verifica in merito, essendo la sottostazione di trasformazione e l'elettrodotto interrato AT, ubicati in adiacenza alla futura Stazione RTN, essi ricadono a meno di 1000 metri dal perimetro del centro abitato di Nuraxi Figus, per come riportato nel PUC di Gonnessa.

Distanze da rispettare dai beni paesaggistici e identitari:

“La localizzazione dell'impianto dovrà tener conto dei vincoli sui beni tutelati paesaggisticamente, così come definiti dall'articolo 134 del Dlgs 42/04, dagli articoli 17, commi 3 e 4, e 47, commi 2 e 3, delle NTA del PPR.”

Per come riportato nella lettera a) del comma 1) dell'art. 49 del PPR, le distanze da rispettare dai beni paesaggistici e identitari “... non possono essere inferiori ad una fascia di larghezza pari a m. 100 a partire dagli elementi di carattere storico culturale più esterni dell'area medesima;”.

A seguito di verifica, non risulta alcuna interferenza tra le opere in progetto e il buffer dai beni paesaggistici puntuali, per come cartografati nell'Allegato d) della DGR 59/90, riferiti all'area di interesse.

Distanze reciproche fra le turbine:

“Al fine di garantire la massima efficienza del parco eolico nel suo complesso, evitando l'insorgenza di mutue turbolenze fra gli aerogeneratori, si dovrebbe tener conto di una distanza minima fra gli stessi, pari a:

- *circa 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente);*
- *circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;*
- *da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.”*

In merito a tali disposizioni, essendo gli aerogeneratori ubicati perpendicolarmente alla direzione predominante del vento (Nord), si è considerata una distanza tra gli stessi di circa 3 volte il diametro del rotore.

Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali:

“Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:

- *300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);*



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

82 di/of 375

- 500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;
- 700 m da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR.”

In merito a tale tematica, per la verifica di eventuali interferenze, si rimanda alla consultazione dei seguenti elaborati:

- GRE.EEC.D.26.IT.W.15012.00.107_Carta delle distanze di sicurezza edifici
- GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.096_Studio sugli effetti dello shadow-flickering
- GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.093_Relazione previsionale di impatto acustico

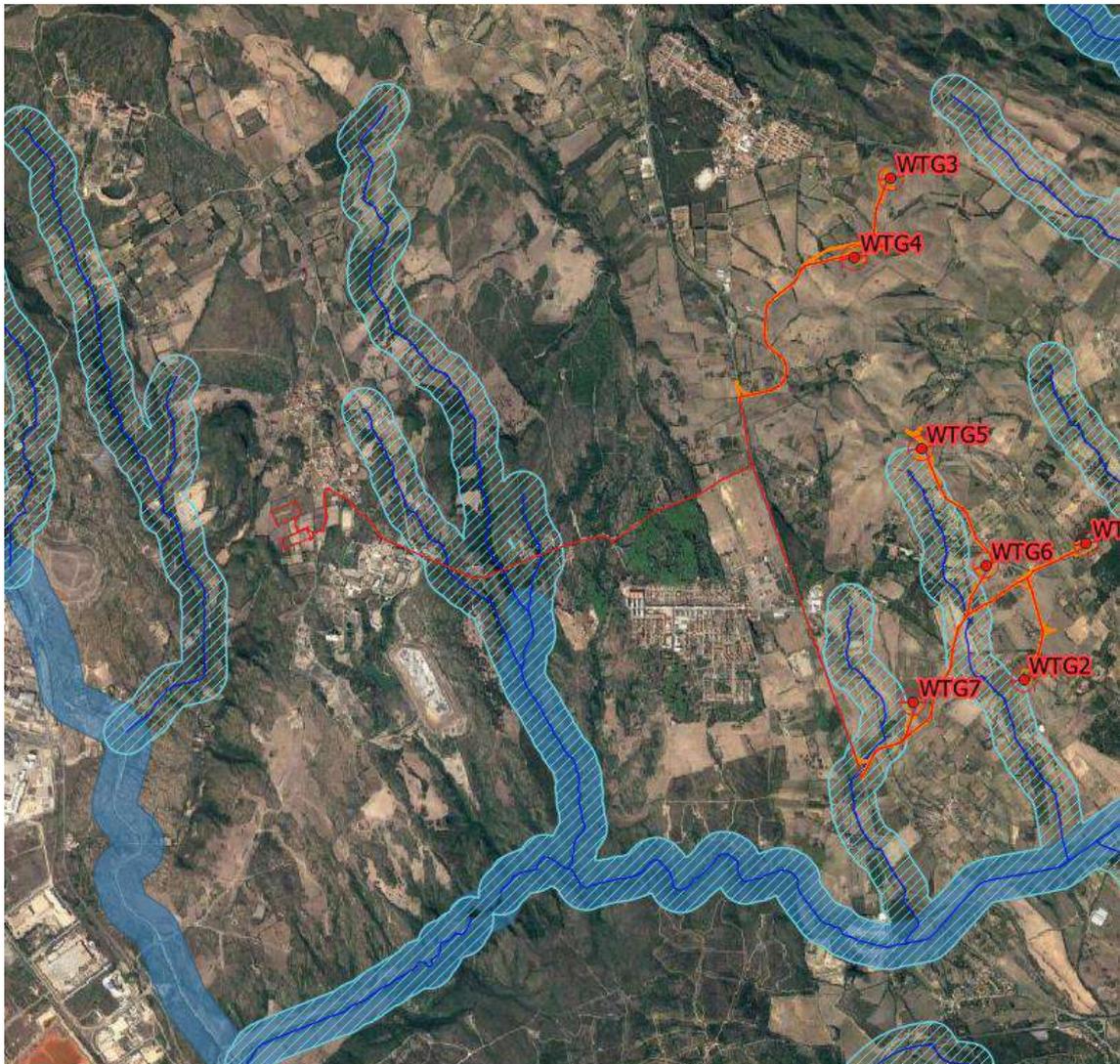
Per quanto riguarda le opere in progetto si segnala la sovrapposizione con *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) per:

- Una limitata porzione della piazzola dell'aerogeneratore WTG5 e WTG6 con la fascia tutelata del “*Riu Suegiu*”.

A tal proposito si evidenzia il fatto che tale intervento ha carattere temporaneo in quanto, la piazzola verrà ripristinata con rinaturalizzazione al termine della costruzione dell'impianto eolico;

- Alcune porzioni del tracciato del cavidotto dorsale 30 kV, per la maggior parte in fregio alla viabilità esistente, in corrispondenza del “*Riu Pescinas*”, “*Riu Sturruliu*”, “*S'Acqua Sa Stoia*”, “*Fiume 48282*” e “*Riu Suergiu*”. Nel presente caso assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato;
- Limitati tratti di nuova viabilità in progetto per il raggiungimento delle postazioni eolico WTG6 e WTG7 in prossimità del “*Riu Suergiu*” e “*Fiume 48282*”. Considerati i connotati agricoli dell'area di intervento, gli interventi in oggetto contribuiranno a rafforzare i processi di fruizione da parte dei principali frequentatori del settore d'intervento, ossia gli agricoltori e allevatori locali, rafforzando il preesistente sistema della viabilità locale.

Di seguito l'inquadramento.



Layout di impianto PORTOSCUSO

- WTG
- Area Spazzata WTG
- Cavidotti MT
- SSE e Cabina Primaria
- Strade e Piazzole

Idrografia

- Fiumi e torrenti ex artt. 142 e 143 D.Lgs. 42/2004
- ▨ Fascia di 150 m da ciascuna sponda di fiumi e torrenti ex artt. 142 e 143 D.Lgs. 42/2004
- Fascia di 150 m da ciascuna sponda di fiumi e torrenti ex art.142 D.Lgs. 42/2004

Figura 39-Inquadramento delle opere in progetto con le fasce di tutela fluviali (Allegato C – DGR 59/90)

Si segnala inoltre la sovrapposizione con aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale: Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna. Per tali aree l'incompatibilità riscontrata si riferisce al fatto che "la realizzazione di impianti di taglia superiore al micro eolico potrebbe comportare una forte alterazione della percezione spaziale e visiva di beni che costituiscono testimonianza del paesaggio storico culturale sardo e dello sviluppo socio economico del territorio." A tal riguardo si sottolinea come



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

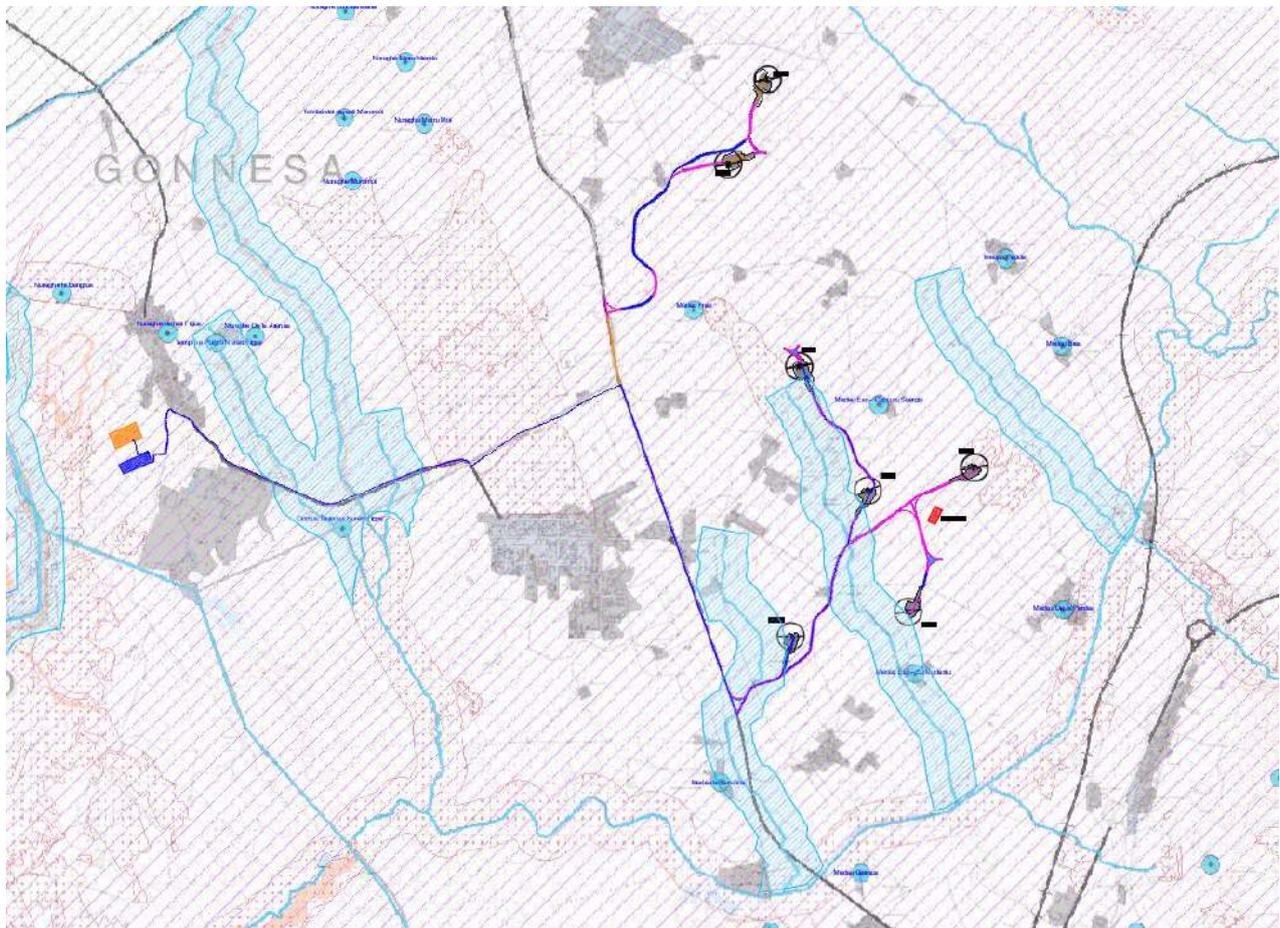
PAGE

84 di/of 375

dal punto di vista socio-economico, la realizzazione del proposto impianto eolico al pari delle altre centrali da Fonte Energetica Rinnovabile, configura benefici economici, misurabili in termini di "costi esterni" evitati a fronte della mancata produzione equivalente di energia da fonti convenzionali. Il progetto prefigura, inoltre, la creazione di posti di lavoro (occupazione diretta) dovendosi prevedere l'assunzione di personale per le ordinarie attività di gestione dell'impianto. Le ricadute a livello locale sono misurabili anche in termini di indotto generato dalle attività di realizzazione ed ordinaria gestione dell'impianto, che favoriranno il consolidamento degli operatori economici della zona, stimolando la creazione di ulteriori posti di lavoro (occupazione indiretta).

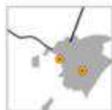
Di seguito viene riportata la sovrapposizione dell'intero impianto in progetto con la TAV.52 dell'allegato D della D.G.R. 59/90. Per ulteriori approfondimenti si rinvia all'elaborato "GRE.EEC.D.26.IT.W.15012.00.079 _Carta dei vincoli - Aree non idonee".

Dall'immagine risulta l'interferenza tra alcuni interventi in progetto (tratti di viabilità di nuova realizzazione, tratti di cavidotti MT di impianto ed aree temporanee di alcune piazzole) e le fasce di rispetto del reticolo idrografico.



Paesaggio

11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)



Immobili di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004



Aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004

12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)



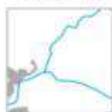
Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs.42/2004



13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)

Grotte, caverne, alberi monumentali, monumenti naturali e archeologici, insediamenti sparsi, edifici e manufatti di valenza storico-culturale

13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Fiumi, torrenti e fascia costiera



Baie, promontori, falesie, piccole isole, spiagge, dune, laghi, fiumi, torrenti, centri di antica formazione, aree d'interesse faunistico, botanico e fitogeografico, zone umide e zone umide costiere, aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.

14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)



Aree di bonifica, saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna

LEGENDA DEI COLORI E SIMBOLI IN CARTA:

	WTC		Strada da realizzare
	Piazzola		Strada da adeguare
	Site Camp		Cavidotto AT
	Area di manovra		Futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento 220 kV di Tema
	Cavidotto MT		Sottostazione 220/33kV
	Buffer 150m fiumi Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04		

Figura 40 - Inquadramento del layout con Tavola 52 dell'All. d della D.G.R. 59/90



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

86 di/of 375

4.3 Quadro complessivo dei dispositivi di tutela paesaggistico-ambientale

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta si elenca la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- I Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- Aree percorse dal fuoco (D.Lgs.353/2000)
- Zone di interesse archeologico (Art. 142 comma 1 lettera m D.Lgs. 42/04);
- Fascia costiera (artt. 8,17,18,19,20 N.T.A. PPR)
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- Zone di rispetto da beni storico-culturali (art. 49 NTA PPR);
- Aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);
- Parco Geominerario Ambientale e Storico - D.M. Ambiente 265/01;
- SIC CEE 92/43 (artt. 33, 34 N.T.A. PPR)
- Aree di recupero ambientale
- Aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI;
- Fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi della R.D. 3267/23;

Le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica ambientale possono sostanzialmente ricondursi a:

- Interessamento della fascia di tutela di 150 m dei corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente a:
 - una porzione della piazzola temporanea di cantiere delle postazioni WTG5 e WTG6;
 - alcune porzioni del cavidotto 33kV, quasi completamente impostato sulla viabilità esistente, per le quali risulta ragionevole applicare le disposizioni contenute nell'Allegato A al D.P.R. 31/2017;
 - alcuni tratti di nuova viabilità necessari per raggiungere le postazioni eoliche WTG6 e WTG7.
- Interessamento di Aree naturali e subnaturali e aree seminaturali di cui agli artt. 22, 23, 24,



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

87 di/of 375

25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., in corrispondenza alcune porzioni del tracciato del cavidotto 33 kV;

- Interessamento di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923 relativamente a una porzione del cavidotto 33 kV; in tal senso, sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale;
- Interessamento di aree gestite dall'Ente Foreste (artt.33,37 N.T.A. PPR) relativamente a una porzione del cavidotto 33 kV;
- Interessamento di aree percorse dal fuoco (art. 10 Legge n. 353/2000) in corrispondenza di una minima porzione di piazzola temporanea della postazione WTG5 che avrà carattere temporaneo e al termine del cantiere sarà rinaturalizzata;
- Aree cartografate dal PAI a rischio idraulico (Hi4) e da frana (Hg1 e Hg2) in prossimità del cavidotto interrato a 33 kV ivi impostato su viabilità esistente.

L'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla categoria dei "Territori coperti da foreste e boschi" (art.142 comma 1 lettera g) si ritiene debba essere ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di visibilità con aree UNESCO presenti territorio regionale;
- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa, direttamente o indirettamente, zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- il sito non è prossimo a parchi archeologici o strettamente contermini ad emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso;
- l'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame;
- non si prevede alcun impatto su tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico né effetti significativi e non mitigabili sulla componente arborea; le aree oggetto di intervento non ospitano né habitat di interesse comunitario o altre cenosi rare. Non si ritiene infatti, che il sito in esame svolga funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità che possano essere compromesse a seguito della realizzazione dell'opera

4.4 Pianificazione e programmazione provinciale

4.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale del Sud Sardegna

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP), ovvero Piano Territoriale di Coordinamento (PTC),



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

88 di/of 375

rappresenta lo strumento urbanistico di indirizzo e coordinamento per tutto il territorio provinciale. Il PUP del Sud Sardegna (soppressa dalla Legge Regionale n.7 del 12 Aprile 2021) è stato adottato con Delibera n. 3 del 23.01.2012 e successivamente approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.15 del 02.01.2012.

Il documento è organizzato in due sezioni che definiscono da un lato i principi ed il quadro di coerenze entro cui è incardinata l'azione di piano, dall'altro il modello organizzativo e strutturale dei contenuti conoscitivi e dell'apparato normativo del piano stesso.

A fronte delle informazioni ritrovate, di seguito si riporta la trattazione del piano urbanistico provinciale.

Il Piano Urbanistico Provinciale è redatto in adeguamento agli strumenti di pianificazione di rilievo territoriale che assumono una specifica rilevanza per l'elaborazione del Piano, in particolare:

- Piano Paesaggistico Regionale - PPR, redatto dalla Regione Sardegna ai sensi dell'art. 135 del D.Lgs 22 gennaio 2004 n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, approvato dalla Giunta con Delibera n. 36/7 del 5 settembre 2006 ed entrato in vigore con la pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna avvenuta l'8 settembre 2006;
- Piano di Assetto Idrogeologico - PAI, redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del comma 6 ter, dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, è stato adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003 ed approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e ss.mm. e ii.

Le Norme di Attuazione costituiscono la disciplina generale del Piano Urbanistico Provinciale e contengono le norme di coordinamento e attuazione delle previsioni, indirizzi e prescrizioni di Piano, quali:

- Quadri conoscitivi del territorio provinciale;
- Quadri e modelli interpretativi dei processi territoriali in ambito provinciale;
- Orientamenti e indirizzi progettuali di valenza territoriale e intercomunale o di rilievo sovracomunale;
- Elementi descrittivi volti alla gestione coordinata di ambiti territoriali e/o problematiche specifiche, che orientano i processi di pianificazione comunale o intercomunale, definendo forme di cooperazione;
- Quadri di riferimento, elementi di sensibilità e attenzione, procedure per la valutazione di piani, programmi e progetti di livello provinciale e comunale.

Le previsioni del PUP/PTC si attuano:

- attraverso la definizione di indirizzi e prescrizioni da recepire all'interno dei Piani Urbanistici Comunali e dei piani di settore di competenza comunale;
- attraverso la definizione di obiettivi, indirizzi e strategie da recepire e sviluppare operativamente all'interno dei piani e dei programmi di settore di competenza provinciale;
- attraverso la promozione e sottoscrizione di Accordi territoriali di pianificazione di valenza intercomunale, riguardanti distinti *Campi di pianificazione coordinata* che identificano



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

89 di/of 375

contesti territoriali e problematici specifici; gli Accordi e i Campi costituiscono uno strumento cooperativo per l'attuazione del PUP/PTC;

- attraverso la promozione e sottoscrizione di Accordi territoriali strategici (fra la Provincia, Comuni e altri soggetti pubblici e privati) volti a coordinare interventi e azioni strategiche, materiali e immateriali, nel quadro delle reciproche competenze.

All'art. 13 vengono definiti "Ambiti di paesaggio di rilievo sovralocale" come segue:

1. Il PUP/PTC assume gli Ambiti di paesaggio di rilievo sovralocale, quale dispositivo di pianificazione atto a rappresentare e descrivere la struttura degli Ambiti di paesaggio del PPR, così come recepiti dal PUP/PTC.
2. Il PUP/PTC di Carbonia Iglesias in adeguamento ai contenuti paesaggistici del PPR:
 - identifica Ambiti di paesaggio di rilievo sovralocale, come aree territoriali entro cui si
 - riconoscono caratteri paesaggistici specifici che costituiscono sottoarticolazioni spaziali
 - degli Ambiti di paesaggio identificati dal PPR;
 - approfondisce e sviluppa i quadri analitico descrittivi degli Ambiti di paesaggio;
 - sviluppa e approfondisce gli indirizzi progettuali di rilievo sovralocale descritti negli Ambiti
 - di paesaggio del PPR, attraverso l'identificazione spaziale delle azioni di progetto e la
 - definizione di criteri territoriali di coerenza con il contesto paesaggistico;
 - definisce indirizzi progettuali e norme e orientamenti per il coordinamento e l'attuazione
 - coordinata fra più comuni, promuovendo strategie progettuali e i criteri di governo del
 - territorio.
3. Il PUP/PTC, attraverso il dispositivo degli Ambiti di paesaggio di rilievo sovralocale, fornisce indicazioni spaziali, strategico e procedurali di indirizzo utili alla gestione del processo attuativo degli orientamenti progettuali degli Ambiti di paesaggio del PPR.
4. I contenuti descrittivi e gli orientamenti per il coordinamento e l'attuazione sono descritti negli elaborati testuali e cartografici del PUP/PTC e costituiscono parte integrante e sostanziale del Piano.

Gli interventi in progetto ricadono nell'ambito di paesaggio n.6 di "Carbonia e Isole Sulcitane", per quale il PUP identifica i seguenti ambiti di paesaggio di rilievo sovralocale:

- 6.1 - Isola di San Pietro
- 6.2 - Settore costiero di Capo Altano – Nuraxi Figus
- 6.3 - Area insediativa e industriale di Portoscuso-Portovesme
- 6.4 - Piana di Carbonia
- 6.5 - Sistema umido marino costiero di Boi Cerbus e S. Antioco
- 6.6 - Piane costiere di Calasetta e S. Antioco
- 6.7 – Sistema orografico costiero di S. Antioco

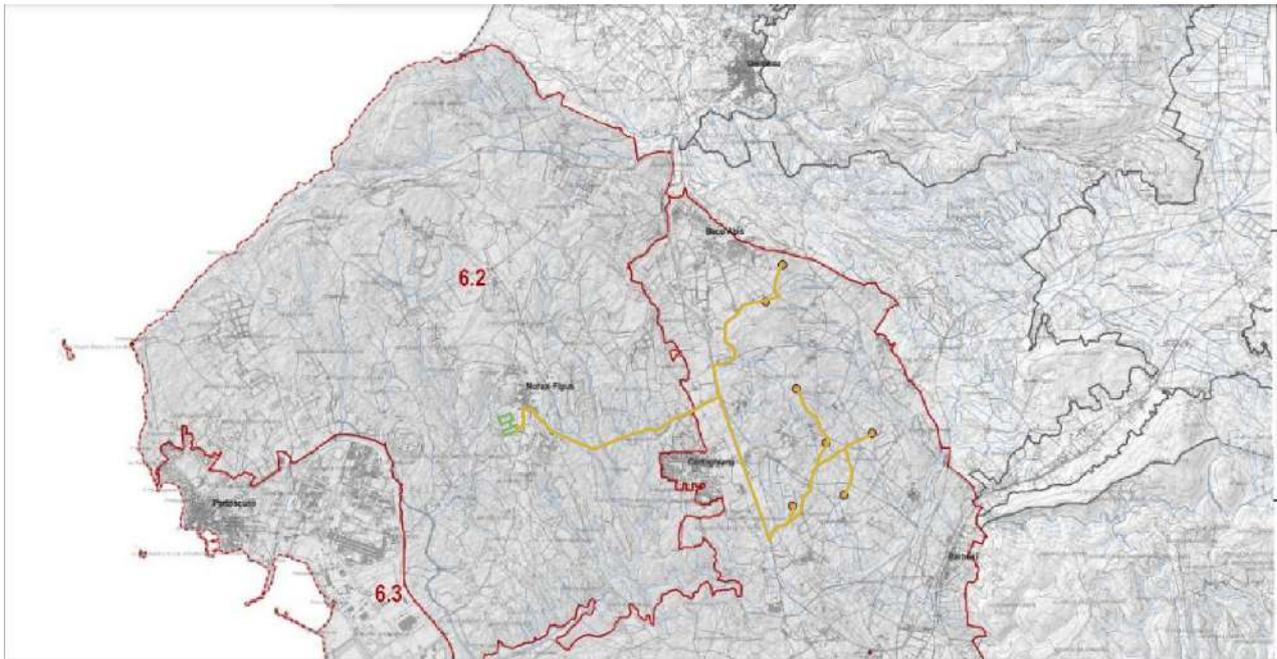


Figura 41 - Sovrapposizione del layout di impianto (in giallo) sulla cartografia "Ambiti di paesaggio di rilievo sovralocale"
(Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

Parte dell' impianto in progetto, la totalità delle WTG e del cavidotto MT, ricade all'interno dell'ambito di rilievo sovralocale n. 6.4, denominato "Piana di Carbonia"; l'ambito individua il settore che dai sistemi orografici di versante sulle vulcaniti tra Bacu Abis a nord e Carbonia a est si estendono verso la costa individuando i settori di piana detritica alluvionale fino ai limiti dell'area industriale di Portovesme, comprendendo il tratto costiero che si sviluppa tra lo sbocco a mare del Canale di Paringianu, che costituisce la parte terminale del Rio Flumentepido ed è tributario della laguna di Boi Cerbus, e il sistema sabbioso compreso tra P.ta S'arena e Punta Trettu. Nel settore interno si individua una superficie sub pianeggiante costituita dai tufi piroclastici di Paringianu e la piana tettonico alluvionale di terra Niedda, caratterizzata dalla presenza falde sotterranee, probabilmente freatiche, degli acquiferi alluvionali, la cui complessa idrodinamica e potenzialità andrebbero opportunamente valutate, tenendo conto della loro vulnerabilità anche per le interazioni che esistono con i sistemi lagunari e stagnali della fascia costiera. I materiali detritici che colmano la depressione sono rappresentati prevalentemente da depositi alluvionali pleistocenici e coperture eluvio-colluviali, sui cui i processi di pedogenesi hanno permesso la formazione di profondi suoli sabbioso-argillosi. Il territorio è attraversato da un modesto corso d'acqua, il Rio de Terra Niedda, che prima di confluire nel Canale di Paringianu prende il nome di Rio Murtas, la cui alterazione ostacolerebbe i deflussi necessari al tributario principale della laguna di Boi Cerbus. L'Ambito si chiude con la stretta fascia sabbiosa che termina a sud con la freccia litoranea di Punta Trettu. La dinamica della corrente di deriva litorale, il cui flusso di energia in questo settore è diretto da nord a sud, è la principale responsabile della distribuzione dei detriti sabbiosi longitudinalmente alla costa, la cui minima alterazione ha una immediata ripercussione sul bilancio sedimentario di questo ambito. Punta Trettu segna un allungamento sabbioso di cui la parte terminale, non essendo stabilizzata dalla vegetazione, risulta maggiormente mobile in funzione delle condizioni



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

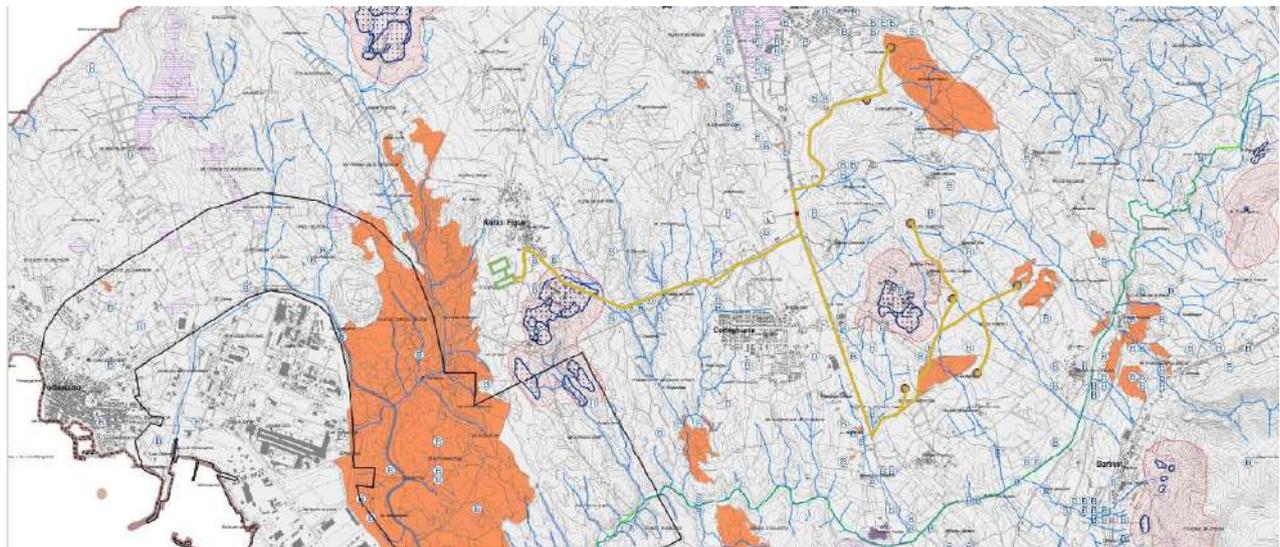
PAGE

91 di/of 375

meteomarine, tendendo a confinare, con la restante costa sulcitana e di Sant'Antioco, un settore di mare in evoluzione verso condizioni tipiche dei sistemi lagunari. È ricompreso nell'Ambito anche il sistema insediativo del Comune di Carbonia e i processi insediativi che storicamente hanno caratterizzato l'ambito territoriale del Sulcis-Iglesiente, principalmente riconducibili alle attività minerarie di estrazione dei giacimenti e delle mineralizzazioni piombo-zinco-argentifere e baritiche, facenti parte della fascia marginale del bacino lignitifero di Carbonia, che nella parte più settentrionale interessa anche il sistema insediativo del Comune di Cortoghiana per estendersi fino all'insediamento minerario di fondazione di Bacu Abis.

Al contrario la sottostazione SSE, il cavidotto AT e parte del cavidotto MT ricadono all'interno dell'ambito di rilievo sovralocale n. 6.2, denominato "Settore costiero di Capo Altano – Nuraxi Figus"; l'ambito individua il settore compreso tra il tratto di costa alta rocciosa che si delinea tra la Tonnara di Porto Paglia e il promontorio di Punta Niedda, e il territorio interno delimitato dagli elementi geologici e morfologici che definiscono la "Fossa di Cortoghiana", comprendendo gli espandimenti vulcanici dei di Nuraxi Figus-Seruci, che verso il settore occidentale terminano con gli espandimenti vulcanici tabulari smembrati in placche diversamente ribassate. Porto Paglia segna il limite meridionale della spiaggia di Funtanamare tramite una falesia impostata su depositi eolici cementati che si estende fino allo sbocco del Rio Sa Canna, ove si localizza una piccola spiaggia, raggiungendo l'altezza di circa 25 m sul livello del mare. Un'imponente falesia rocciosa delinea il tratto compreso tra Bucca de Flumini e Punta Niedda la cui altezza raggiunge i 50 m sul livello del mare mentre il settore di Guroneddu, interposto tra i due precedenti, è rappresentato da versanti acclivi, mascherati dalle estese coperture di sabbie eoliche quaternarie, che degradano rapidamente verso mare. Il settore costiero roccioso si chiude con l'estremità rocciosa di Punta Niedda che chiude a nord la piccola baia di Porto Paleddu. Il settore retrolitorale di Capo Altano individua un'area di transizione, in riferimento ai processi di trasformazione attuati dalle limitrofe attività produttive, tra la zona industriale e la costa rocciosa dove prevalgono i processi di evoluzione guidati dalle dinamiche litorali. Comprende un ambito racchiuso tra i rilievi ignimbrici di Monte Dolorosu e Concali de su Graboni, delimitando una superficie leggermente concavo-depressa occupata dalle coperture sabbiose di origine eolica, deposte talvolta secondo morfologie dunari poco evolute, che si interdigitano ai depositi provenienti dalla alterazione dei rilievi vulcanici circostanti. La depressione ha origine tettonica e trova la sua continuità strutturale verso sud, nella piana costiera di Portoscuso e della zona industriale. Una peculiarità di questo Ambito risiede nella diffusa attività estrattiva dei giacimenti di carbone che ha conosciuto la sua massima produzione in fasi distinte: negli anni compresi tra il 1938 e il 1940 e tra la fine degli '40 e la metà degli anni '50. Le coltivazioni hanno interessato i livelli di carbone compresi all'interno del cosiddetto "Produttivo" portando all'estrazione di ingenti volumi di materiale e alla creazione di vuoti nel sottosuolo a profondità progressive e variabili da poche decine metri fino 200-300 m dalla superficie. Tale attività produttiva nel tempo ha dato luogo a fenomeni, sia diffusi che localizzati, di subsidenze delle superfici topografiche coinvolgendo talvolta manufatti e infrastrutture.

Dalla sovrapposizione del layout di impianto con la cartografia "Carta Degradato Ambientale Territoriale" (tavola T1_2_5_s4):



Legenda

- Limiti Comunali
- Limite Provinciale
- Elemento idrico
- Stato ecologico corsi d'acqua**
- Non definito
- Pessimo
- Scadente
- Sufficiente
- Stato ecologico dei laghi**
- Eutrofia
- Ipertrofia
- Balneazione**
- Tratti di costa non balneabili per inquinamento
- Tratti di costa non balneabili per motivi diversi dall'inquinamento
- Incendi pregressi**
- Insorgenze Incendi 1995-2007
- Aree incendiate 2003-07
- Ciclo Rifiuti**
- Discarica
- Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti
- Aree Minerarie dismesse (1° e 2° categoria)**
- Discariche
- Scavi
- aree_minerarie_perimetrata
(Piano di bonifica delle aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente - Guspinese - SIN Sulcis - Iglesiente - Guspinese, DM 12-03-2003)
- Siti Inquinati (area da bonificare individuata da RAS-Progemisa ai sensi del comma 2, articolo 1, del DM 12 Marzo 2003)

Figura 42 - Sovrapposizione del layout di impianto (in giallo) sulla cartografia "Carta Degradato Ambientale Territoriale"

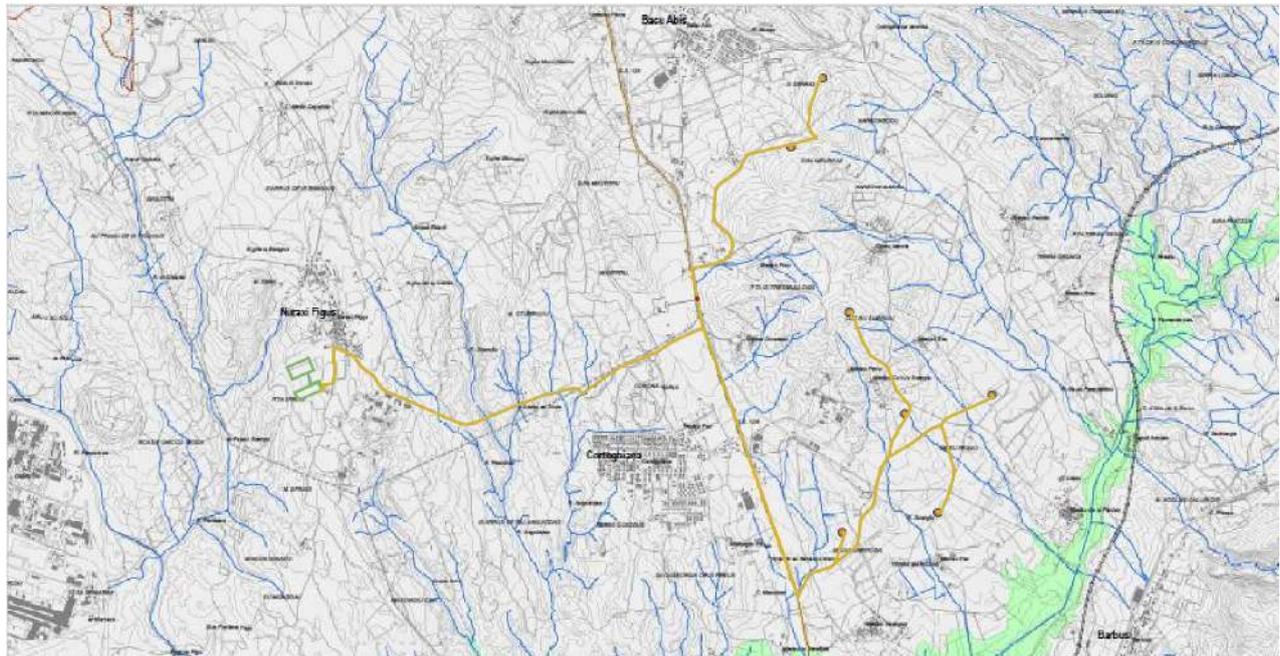
(Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

Si rilevano delle interferenze con “Aree incendiate 2003-07” e con aree individuate come “Discariche” e “Scavi”. Dalla consultazione delle Norme di attuazione del piano non emerge alcuna ostatività in merito a tali perimetrazioni.

All’articolo 55 delle NTA di piano viene trattato il recupero delle aree inquinate, infatti la Provincia evidenzia l’urgente necessità di affrontare la problematica della bonifica dei siti inquinati, in modo da assicurare delle buone condizioni di qualità e sostenibilità ambientale del territorio provinciale. Il contesto di intervento, ai fini della definizione di strategie generali per il coordinamento delle iniziative, è rappresentato dai Comuni di Buggerru, Domusnovas, Gonnese, Iglesias interessati dalla presenza di aree minerarie di Interesse; e dal Comune di Portoscuso su cui insistono gli insediamenti industriali metallurgici ed energetici.

Di seguito è riportata la sovrapposizione del layout di impianto con la “Carta Area rischio idrogeologico” (Tavola T1_2_6_s4).

“La Provincia con il PUP/PTC individua i Distretti Idrografici provinciali ricadenti all’interno del proprio territorio quali ambiti unitari di riferimento per il coordinamento delle iniziative di gestione del rischio idrogeologico” (NTA, art. 41 al punto 4).



FRANE	Aree a rischio frana (*)	
		Rg3 - Rischio frana elevato
		Rg4 - Rischio frana molto elevato
	Aree di pericolosità da frana (*)	
		Pg1- Aree di pericolosità da frana moderata
		Pg2- Aree di pericolosità da frana media
		Pg3- Aree di pericolosità da frana elevata
		Pg4 - Aree di pericolosità da frana molto elevata
	Punto identificativo dei fenomeni franosi (**)	
		Crollo
		Scivolamento rotazionale
		Scivolamento traslativo
		Colamento "rapido"
		Sprofondamento
	Complesso	
	n.d.	
Tipologia di Frana (**)		
	Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	
	Aree soggette a sprofondamenti diffusi	
	Aree soggette a frane superficiali diffuse	
PIENE	AREE DI PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO	
	Aree a rischio idraulico (*)	
		Ri3 - Rischio idraulico molto elevato
		Ri4 - Rischio idraulico elevato
	Aree di pericolosità idraulica (*) (***)	
		PI1- Aree a probabilità da inondazione bassa (Tr<500anni)
		PI2- Aree a probabilità da inondazione moderata (Tr<200anni)
		PI3- Aree a probabilità da inondazione alta (Tr<100anni)
	PI5 - Aree a probabilità da inondazione molto elevata (Tr<50 anni)	
	PI5 - Aree probabilità da inondazione massima (Tr<2 anni)	
FONTE DEI DATI: (*) PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) - Elaborazioni vettoriali redatte sulla base delle aree a pericolosità e rischio idrogeologico individuate nell'ambito del PAI e degli aggiornamenti derivanti dagli studi effettuati alla scala comunale. Le aree di pericolosità idraulica sono rappresentate con perimetro tratteggiato. (**) PROGETTO IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) - Quadro della distribuzione dei fenomeni franosi. I punti privi di poligoni associati identificano frane con superficie inferiore a 1Ha. (***) Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) - Elaborazioni vettoriali finalizzate alla redazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.		

Figura 43 - Sovrapposizione del layout di impianto (in giallo) sulla cartografia "Carta Aree Rischio Idrogeologico"
 (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

Sempre all'interno delle Norme di Piano si legge:

"In relazione ai Distretti idrografici di valenza intercomunale il PUP/PTC definisce indirizzi di coordinamento della pianificazione comunale in relazione alle esigenze di gestione unitaria del bacino idrografico.

I Distretti idrografici di valenza intercomunale rappresentano ambiti unitari in riferimento ai quali le amministrazioni comunali coinvolte sono chiamate a sviluppare in forma coordinata o congiunta le elaborazioni tecniche e gestionali tese a contenere il rischio e la pericolosità idrogeologica e ad ottemperare alle prescrizioni di adeguamento degli strumenti urbanistici al PAI.

In relazione a tali distretti la Provincia, interviene offrendo un servizio di supporto tecnico, ovvero di coordinamento tecnico-amministrativo allo sviluppo del processo gestionale di cooperazione interistituzionale.

Per quanto attiene ai Distretti idrografici di valenza comunale, la pianificazione e gestione del territorio, in riferimento al contenimento del rischio idrogeologico, è rinviata direttamente agli strumenti di governo e alle iniziative operative delle Amministrazioni comunali. La Provincia garantisce il supporto tecnico politico nello sviluppo dei processi di pianificazione che riguardano la dimensione interprovinciale della gestione dei Distretti idrografici.”

Dalla sovrapposizione effettuata risulta soltanto un’interferenza, tra un tratto del cavidotto MT di impianto in uscita dal gruppo delle WTG poste più a nord, che si sviluppa su viabilità esistente, ed un punto identificativo dei fenomeni franosi, trattato nel progetto IFFI.

Le norme del Piano, al punto 4 dell’art. 42 “Sistema del recupero ambientale delle aree inquinate”, definiscono le “Aree minerarie di interesse” come segue:

“Ai fini della prevenzione e contenimento dei fenomeni di inquinamento ambientale, il Piano individua le aree minerarie di interesse alla scala provinciale (sulla base di alcuni parametri quali la dimensione complessiva dello stato di contaminazione, la presenza di impianti di trattamento mineralurgico, la presenza di bacini di decantazione dei fini di trattamento, la presenza di acque di miniera contaminate), quali ambiti prioritari per l’attuazione ed il coordinamento degli interventi di bonifica. Le Aree minerarie di interesse sono identificate nella tavola di Piano T2.3.2_12 Sistema del recupero ambientale delle aree inquinate (scala 1:100.000).”

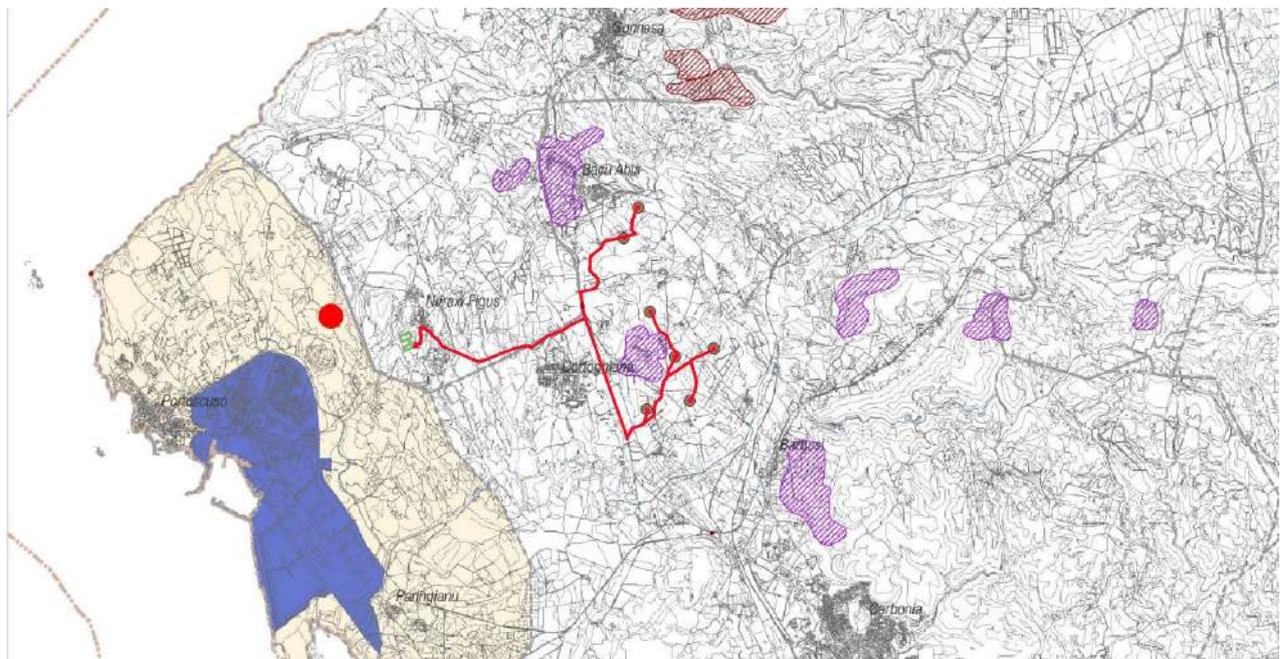


Figura 44 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia “Carta del Recupero Ambientale delle Aree Inquisite” (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

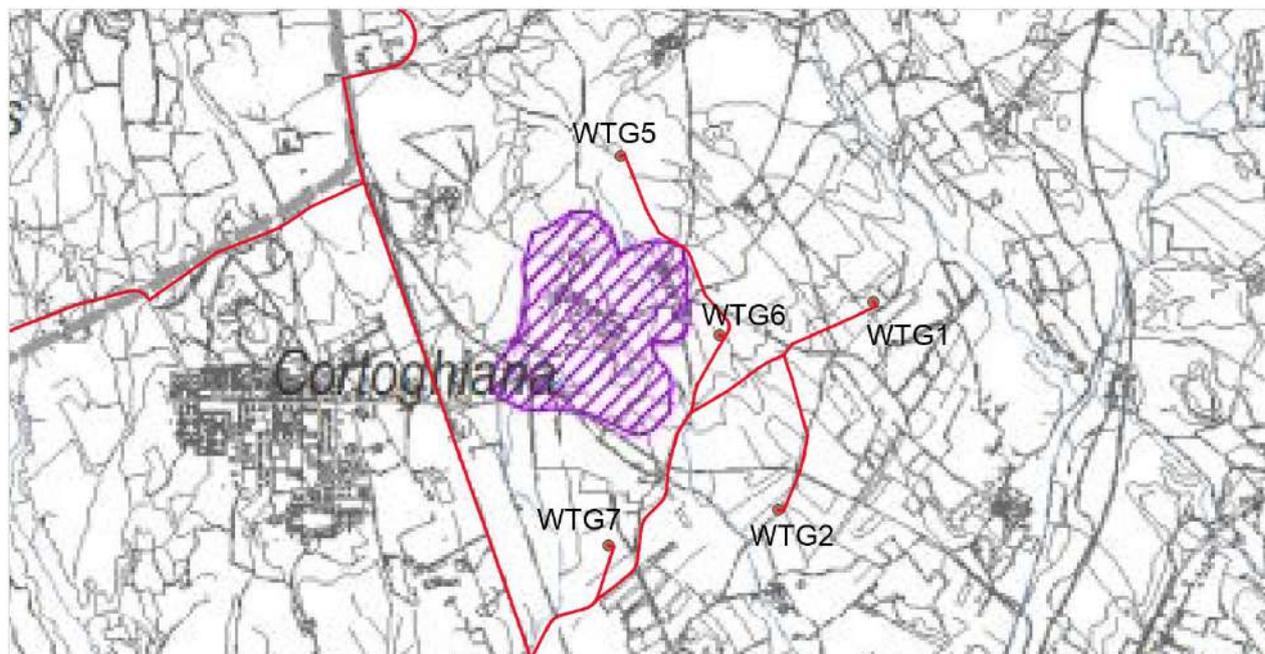


Figura 45 – Dettaglio sull’area mineraria di Cortoghiana (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

Le opere in progetto non interferiscono con le aree minerarie trattate da Piano.

Inoltre negli elaborati cartografici, T 2.3 .2 _5 _s 1 e T 2.3 .2 _5 _s 2, riferite ai “Siti di interesse minerario (scala 1:50.000)” sono perimetrati beni e aree di maggiore valenza del patrimonio di archeologia industriale ricadenti nel Parco Geominerario storico e ambientale della Sardegna relativo al territorio provinciale siti di interesse minerario.

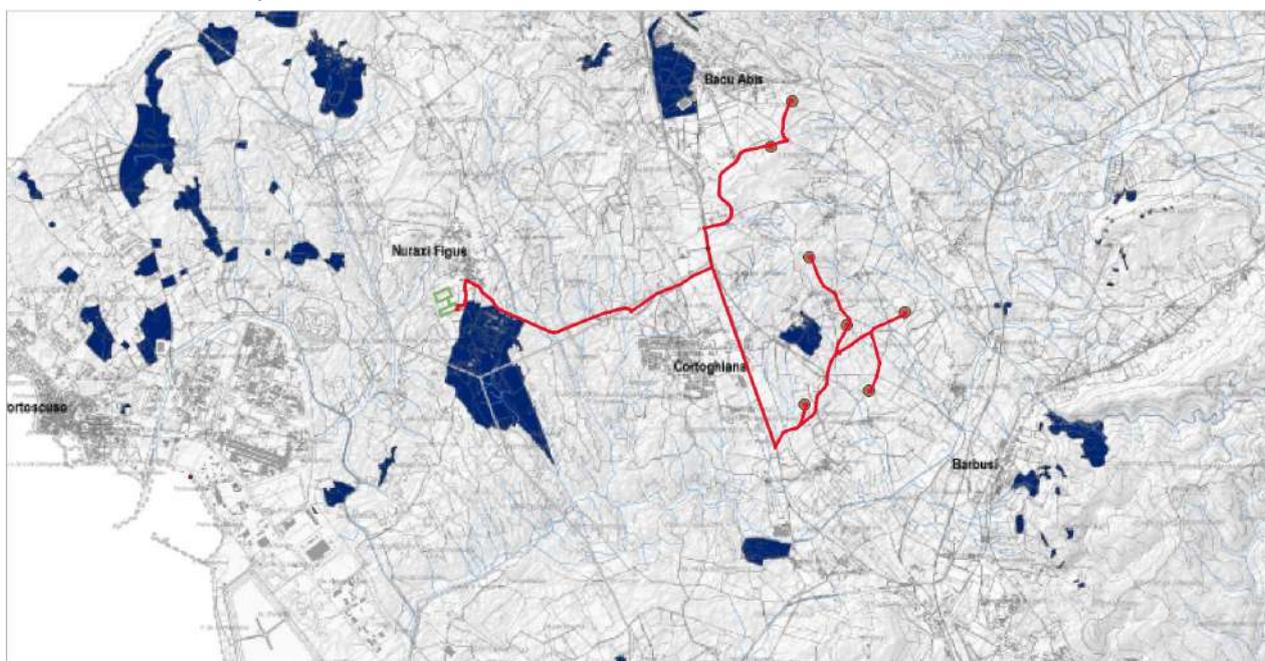


Figura 46 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia “Siti di interesse minerario” (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

97 di/of 375

Dalla sovrapposizione del layout di impianto con tali aree, un tratto del cavidotto MT di impianto, nel suo sviluppo su strada esistente, risulta prossimo ad un'area di interesse minerario del Parco Geominerario.

Il PUP/PTC riconosce le Reti dei Beni Storico Culturali Provinciali quale interpretazione progettuale delle risorse storico culturali del territorio finalizzata alla tutela attiva e alla valorizzazione innovativa del patrimonio storico culturale e paesaggistico della Provincia e quale strumento di promozione dell'immagine identitaria e dei caratteri peculiari del territorio provinciale. Le Reti dei Beni Storico Culturali Provinciali si distinguono in:

- reti di valenza territoriale, individuate diffusamente nel territorio e comprendenti insiemi complessi di beni e aree territoriali omogenee per caratteri relativi all'uso del suolo o alle forme di tutela ambientale;
- reti di valenza tematica, costituite da individuazioni puntuali, lineari o areali di beni e strutturanti la rete in quanto sistemi territoriali riferiti a specifici temi e a particolari fasi di antropizzazione storiche.

Le Reti dei Beni Storico Culturali Provinciali territoriali sono individuate diffusamente nel territorio e comprendono insiemi complessi di beni e aree territoriali omogenee per caratteri relativi all'uso del suolo o alle forme di tutela ambientale.

Sono individuate quali Reti dei Beni Storico Culturali Provinciali territoriali:

- A1 - *Rete degli edifici e nuclei insediativi rurali tradizionali* (Elementi diffusi quali *medaus*, *furriadroxius*, *boddeus*, baracche carlofortine, cellule elementari rurali di Calasetta e Sant'Antioco, coltivi e partizioni fondiarie ad essi correlati)
- A2 - *Rete dei Poli a densità storico-culturale e ambientale* (nodi di convergenza tra Sistema del patrimonio storico culturale e del Sistema della tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale-rete ecologica provinciale).

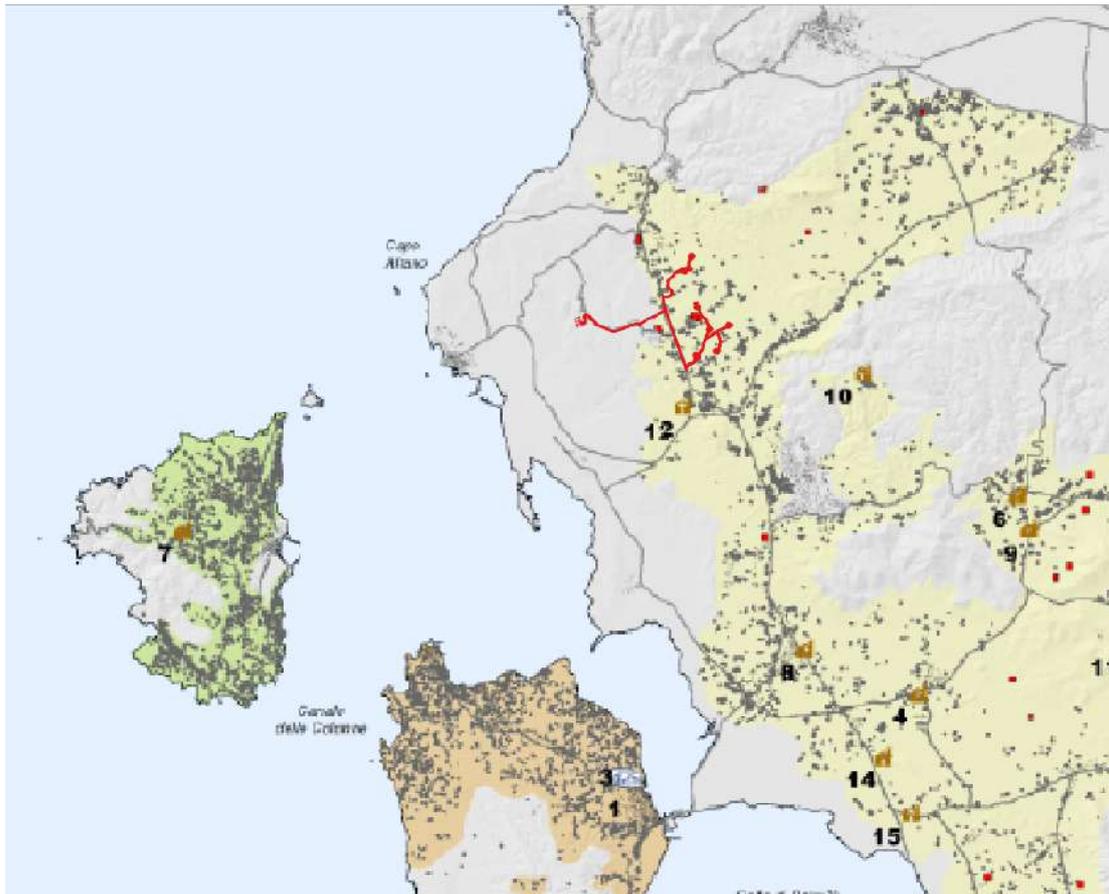


Figura 47 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia “Rete degli edifici insediativi rurali tradizionali (A1)” (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

Di seguito viene riportato l'inquadramento del layout di impianto rispetto alle due reti appena citate:

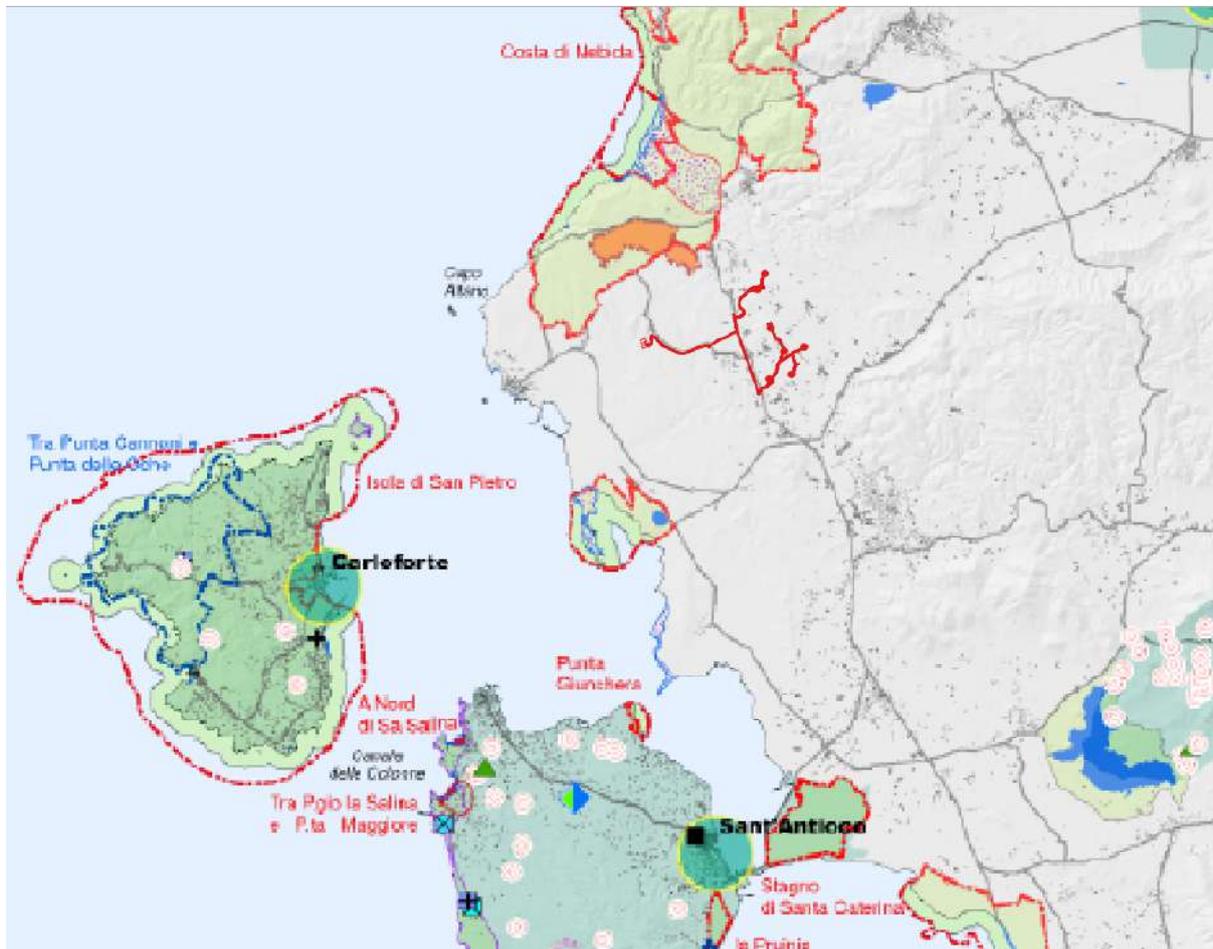


Figura 48 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia "Rete dei Poli a densità storico-culturale e ambientale (A2)" (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

All'articolo 44, nello specifico al punto 6.1 viene riconosciuta la Rete degli edifici e nuclei insediativi



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

100 di/of 375

rurali tradizionali, come patrimonio insediativo storico culturale di interesse provinciale. I Comuni appartenenti a questa rete identificano, nell'ambito degli strumenti urbanistici comunali, la consistenza del proprio patrimonio insediativo rurale tradizionale attraverso il censimento degli insediamenti con caratteristiche di riconoscibilità storica.

Come definito all'interno del medesimo articolo, i Comuni appartenenti alla Rete degli edifici e nuclei insediativi rurali:

- stabiliscono all'interno dei propri strumenti urbanistici normative di indirizzo per gli interventi di recupero dell'edilizia tradizionale diffusa, finalizzate a considerare/salvaguardare le modalità compositive degli spazi e dei singoli edifici interconnessi;
- definiscono all'interno dei propri strumenti urbanistici, in particolare per i nuclei insediativi censiti come storico-tradizionali e non individuati come centri di antica e prima formazione, ambiti di tutela paesaggistica condizionata al fine di salvaguardare la reciprocità di relazioni tra nucleo insediativo e area agricola di pertinenza;
- elaborano una disciplina degli interventi di recupero e di riqualificazione del patrimonio edilizio rurale volta al riuso con funzioni compatibili con quelle di impianto originario, all'integrazione strutturale degli impianti, al mantenimento delle tecniche e dei materiali tradizionali, all'eliminazione di manufatti incongrui con l'impianto originale o con i caratteri paesaggistici, alla ricerca della qualità compositiva ed architettonica e della sobrietà per le eventuali nuove volumetrie a supporto delle attività agricole o ricettive.

Al punto 5.4 dell'art. 44, delle Norme, vengono definite Le Reti dei Beni Storico Culturali Provinciali come segue:

“Le Reti dei Beni Storico Culturali Provinciali tematiche sono costituite da individuazioni puntuali, lineari o areali di beni e strutturano la rete in quanto sistemi territoriali riferiti a specifici temi e a particolari fasi di antropizzazione storiche.

Sono individuate quali Reti dei Beni Storico Culturali Provinciali tematiche:

- *B1 - La Rete integrata delle risorse di presidio costiero e della ferrovia storica del Sulcis Iglesiente (Elementi quali i porti storici e le torri costiere; i comparti produttivi storici estrattivo saliniero e produttivo ittico del tonno; la linea ferroviaria storica, le Città di Fondazione)*
- *B2 - Rete delle Aree archeologiche rilevanti*
- *B3 - Reti dei comparti produttivi storici:*
- *B3a - Rete del patrimonio minerario storico*
- *B3b - Rete integrata dei comparti produttivi tradizionali e persistenti: produttivo vitivinicolo (Strade e cantine del Carignano), produttivo olivicolo (oliveti, frantoi di Santadi e oliveto millenario di S'Ortu Mannu di Villamassargia)*
- *B4 - Rete dei presidi religiosi del Sulcis Iglesiente.”*

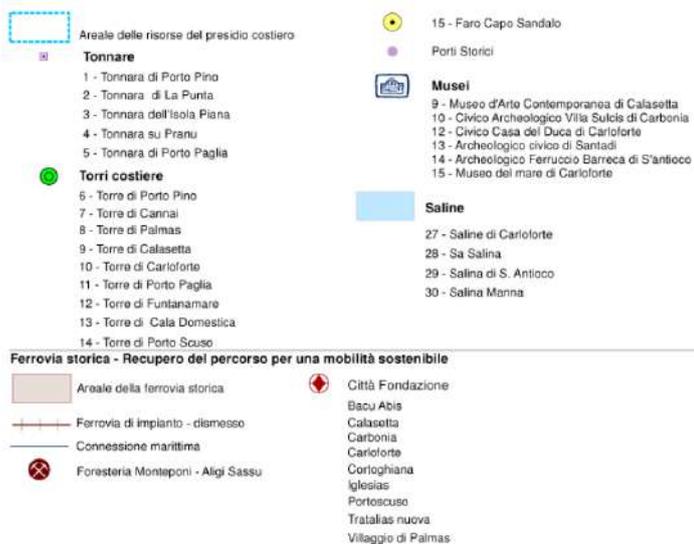
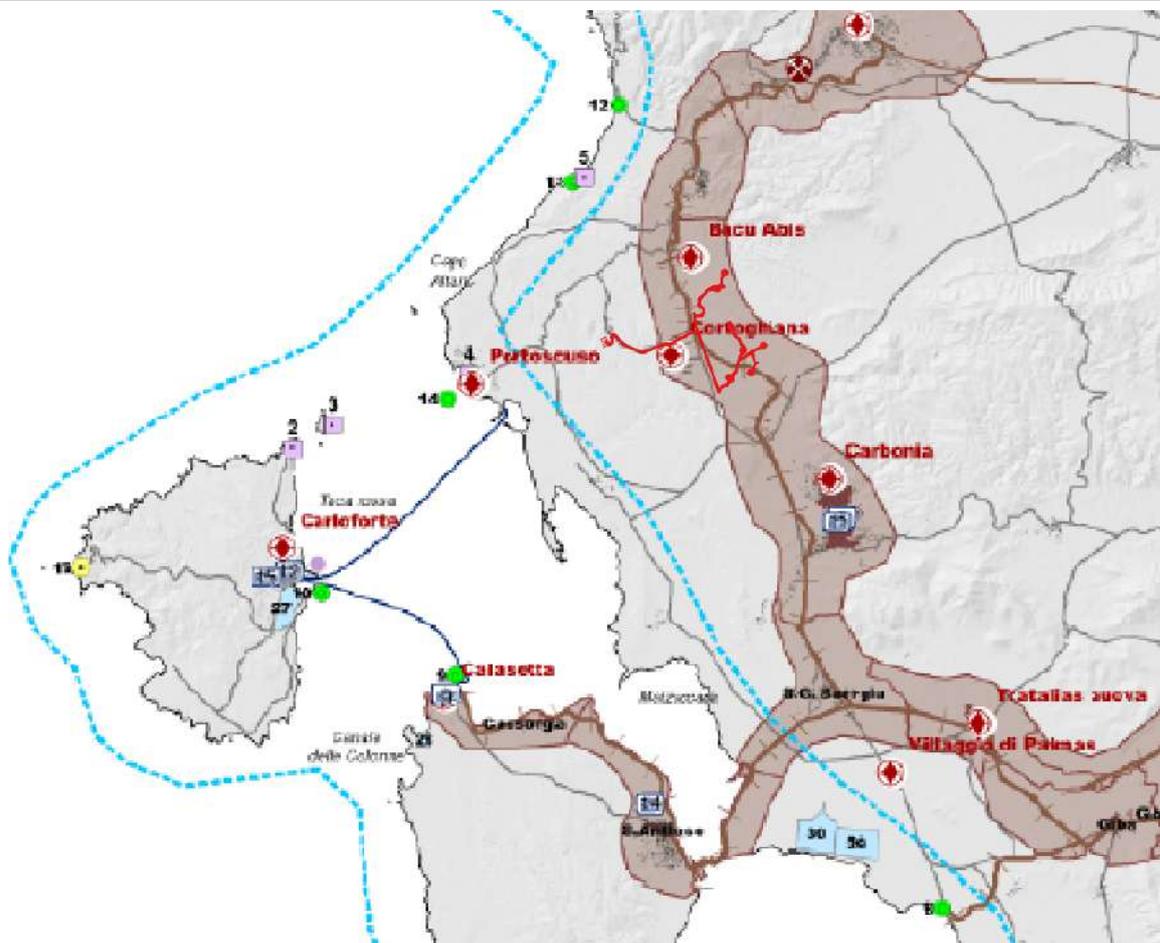


Figura 49 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia “La rete integrata delle risorse di presidio costiero e della ferrovia storica del Sulcis Iglesiente (B1)” (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico>)

Al punto 3 dell’art. 57 delle NTA di Piano “ Campi del patrimoni storico culturale e del paesaggio”,



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

102 di/of 375

viene argomentata la cartografia presente alla Figura 44; il PUP riconosce il patrimonio costitutivo della rete integrata della ferrovia storica del Sulcis Iglesiente, delle risorse costiere e della Città di Fondazione includente le stazioni, i caselli, le gallerie, i ponti ferroviari del sistema minerario, le risorse di presidio costiero produttive storiche (strutture delle tonnare, saline), difensive e insediative del Sulcis.

Inoltre la Provincia riconosce il sistema del territorio interessato dalle infrastrutture storiche della Rete integrata della ferrovia storica del Sulcis Iglesiente, inoltre promuove un Accordo territoriale strategico finalizzato a:

- definire una cornice di coerenza territoriale a supporto delle scelte di valorizzazione e riuso del patrimonio afferente Rete integrata della ferrovia storica del Sulcis Iglesiente, delle risorse di presidio costiero e delle Città di Fondazione;
- promuovere il recupero dei tracciati ferroviari storici come trama di un insieme di percorsi a mobilità sostenibile ed alternativa nel territorio provinciale che colleghi, oltre ai beni culturali testimoni dell'organizzazione storica di presidio costiero, l'importante risorsa culturale delle Città di Fondazione interpretate quali tappe prioritarie dei percorsi principali della Rete;
- tutelare gli elementi basilari dello schema urbanistico originario delle Città di Fondazione interessate dalla Rete e divulgare correttamente le valenze storico urbanistiche ad esso correlate;
- realizzare sinergie con gli altri processi di valorizzazione territoriale massimizzando le ricadute ai fini dello sviluppo territoriale e di un beneficio diffuso per la collettività.

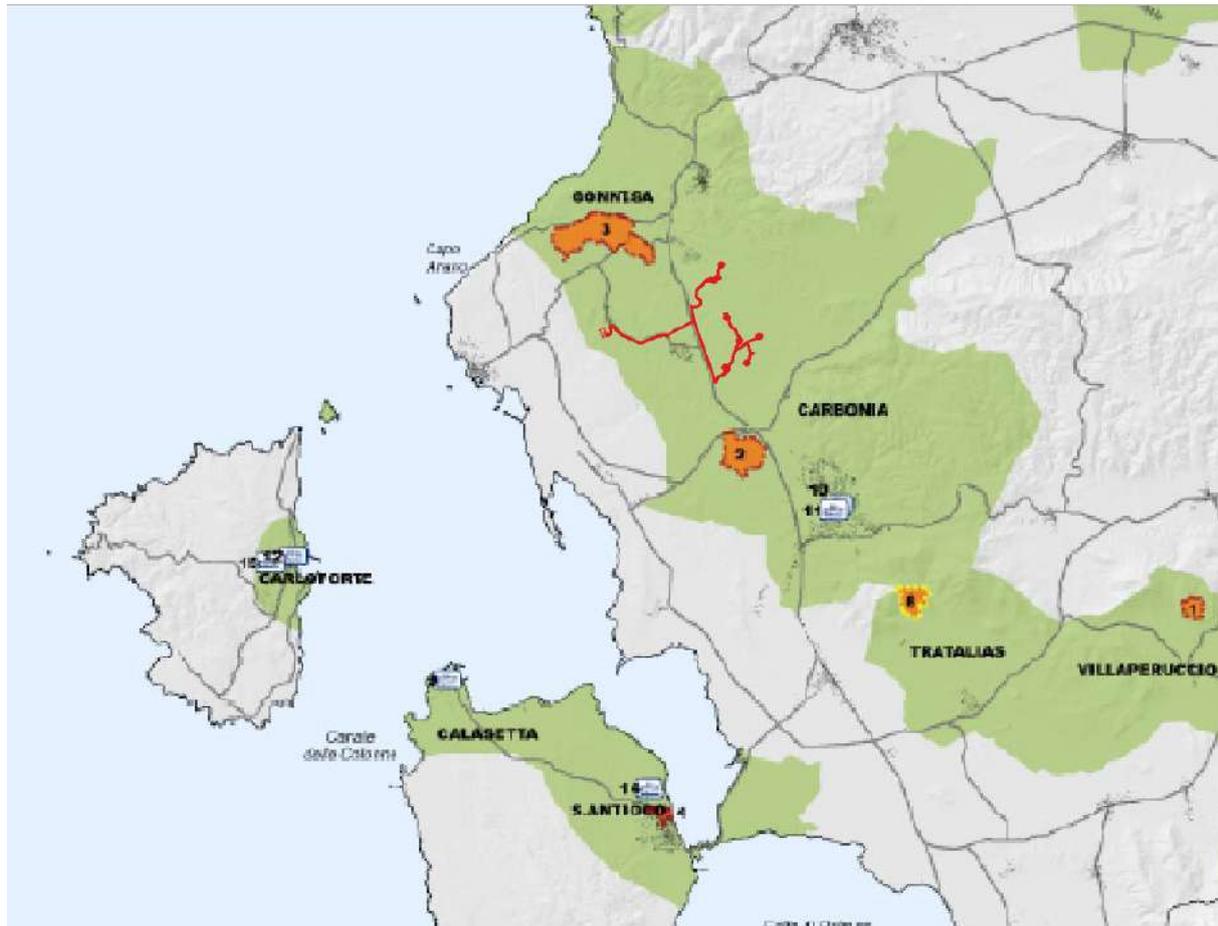


Figura 50 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia "Rete delle aree archeologiche rilevanti (B2)" (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

Al Punto 6.2 dell'articolo 44 viene riconosciuta la Rete delle "Aree Archeologiche rilevanti" come segue:

"Il PUP/PTC riconosce la Rete delle Aree archeologiche rilevanti, quale base per un sistema integrato di siti archeologici di interesse provinciale, così come identificato nella carta T 2.3.2_4



Engineering & Construction



GRE CODE

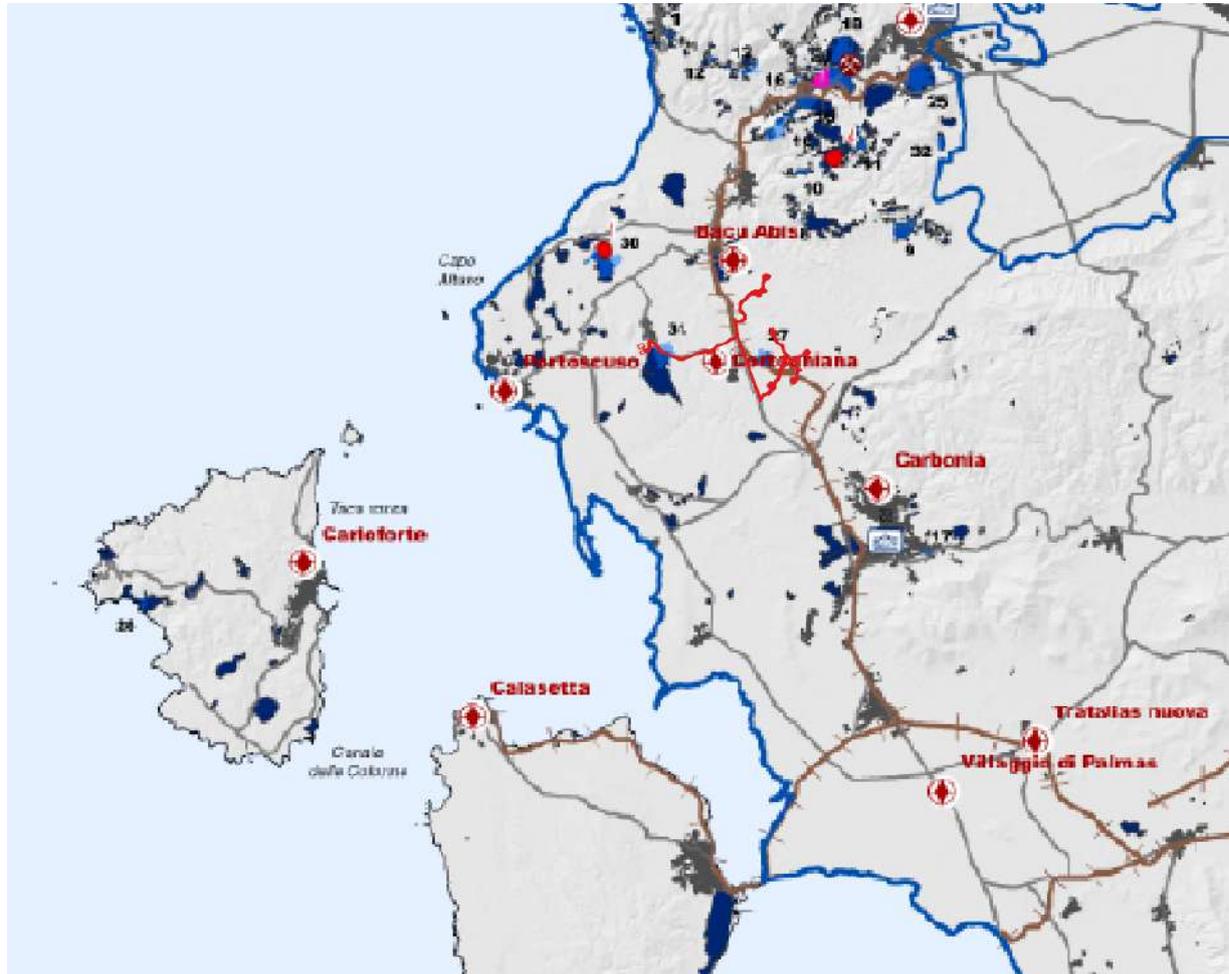
GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

104 di/of 375

Sistema del Patrimonio storico culturale e del paesaggio - Carta d'insieme delle Reti dei Beni storico culturali provinciali (scala 1:250.000). I Comuni appartenenti alla Rete delle Aree archeologiche rilevanti, nell'ambito degli strumenti urbanistici comunali:

- *identificano le zone di rispetto (tutela integrale e condizionata) nel PUC e l'accessibilità ai siti indicati nella Rete (scala 1:2000, 1:1000) definendo perimetri e norme in coerenza con eventuali vincoli ministeriali;*
- *definiscono gli interventi necessari per l'accessibilità ai siti in termini di riqualificazione stradale o sentieristica e di localizzazione delle aree di sosta veicolare;*
- *individuano le aree per la localizzazione delle strutture di servizio alla fruizione;*
- *elaborano schede-progetto con descrizione dell'intervento, dati dimensionali, costi stimati relativi agli interventi di riqualificazione dei servizi alla fruizione e dell'accessibilità dei siti archeologici ricompresi nella Rete."*



Parco Geominerario Ambientale Storico
(Tutti i Comuni della Provincia di Carbonia-Iglesias sono compresi nel Parco G.M.A.S.)

Miniera - Sito Minerario

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 - Miniera di Nebida | 13 - Miniera di Planusartu | 25 - Miniera di Campo Pisano |
| 2 - Miniera di Arcu Sa Cruzii | 14 - Miniera di Arenas-Tini | 26 - Miniera di Candazzus |
| 3 - Miniera Puntu su Liberau | 15 - Miniera di S'Acqua bona | 27 - Miniera di Cortoghiana |
| 4 - Miniera di Su Zarturu | 16 - Miniera di S. Giovanni | 28 - Miniera di Capo Becco |
| 5 - Miniera di S. Lucia-S'Oreri | 17 - Sito minerario di Serbariu | 29 - Miniera di Orbai |
| 6 - Miniera di Masua | 18 - Miniera di Monteponi | 30 - Miniera di Monte Sini-Senuci |
| 7 - Miniera di Reigraxius | 19 - Miniera di Canalgrande | 31 - Miniera di Monte Sini-Nuraxi Figus |
| 8 - Miniera di Onixeddu | 20 - Miniera di S. Benedetto | 32 - Miniera di Genna Luas |
| 9 - Miniera di Baraga | 21 - Miniera di Malacabitta | 33 - Miniera di Gutturu Pala |
| 10 - Miniera di Sedda Moddizis | 22 - Miniera di Baraxiutta | 34 - Miniera di Mallidano |
| 11 - Miniera di S. Giorgio | 23 - Miniera di Sa Duchessa | 35 - Miniera di Acquaresi |
| 12 - Miniera di Monte Scorra | 24 - Miniera di Rosas | |

Area a valenza archeologica mineraria

Borghi minerari storici

- 1, Senuci
- 2, Orbai
- 3, Rosas
- 4, Sedda Moddizis

Città Fondazione

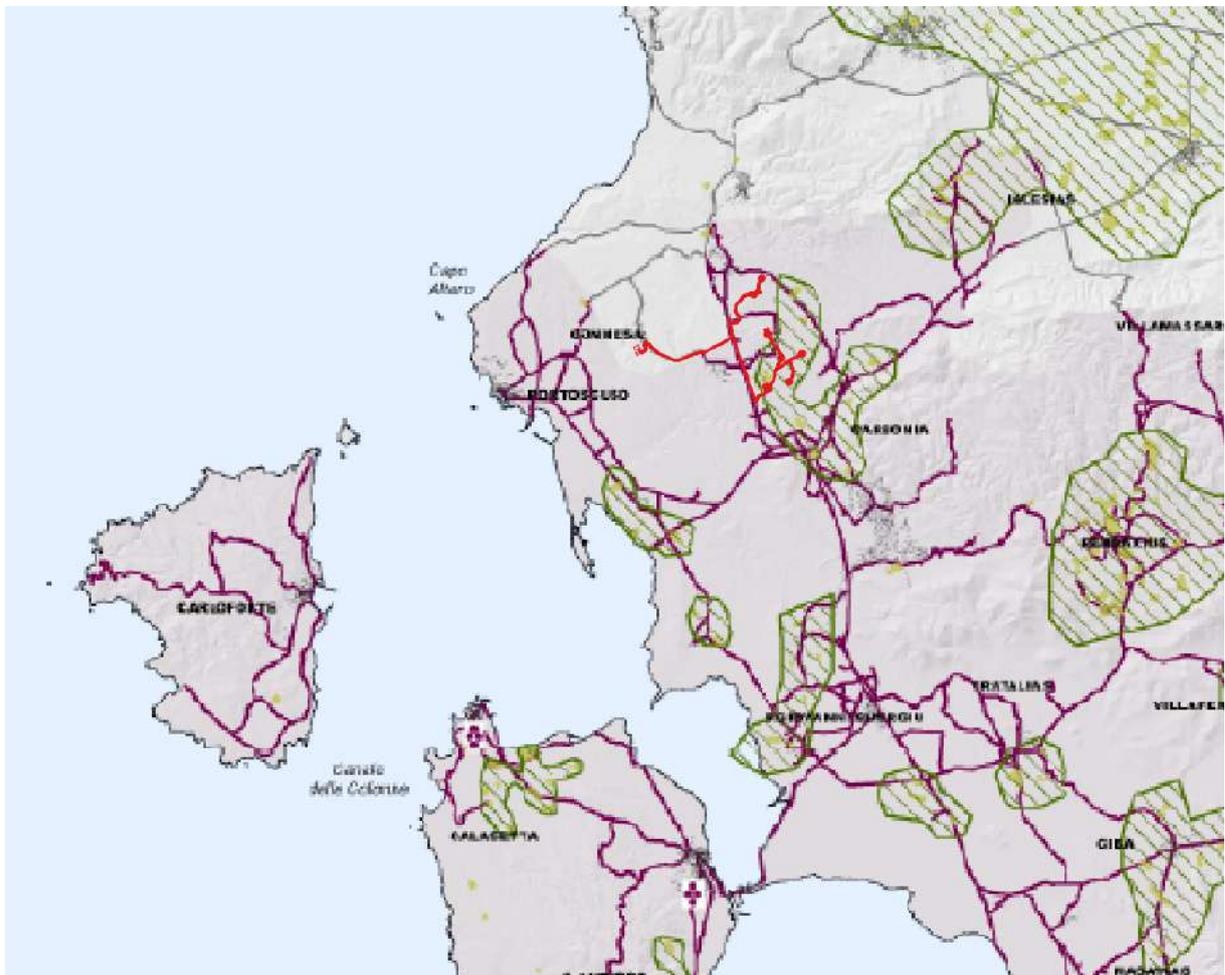
- Chiese Campestri**
Cappella di Arenas - Fiuminimaggiore
S. Angelo - Fiuminimaggiore
S. Giovanni Battista - Domusnovas
S. Severino - Iglesias

- 36 - Istituto Tecnico Minerario Giorgio Asproni
29 - Museo del carbone di Serbariu

Foresteria Monteponi-Aligi Sassu

Ferrovia di impianto dismesso

Figura 51 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia "Rete integrata dei comparti produttivi tradizionali e persistenti: produttivo vitivinicolo, produttivo olivicolo (B3b)" (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)



Olivicolo (Percorsi dell'olio)

- S'Ortu Mannu di Villamassargia
- Su Casteddu di Gioiosa Guardia
- Oliveti
- Frantio
- Areale dei comuni dell'olivicolo

Vitivinicolo (Strade, cantine e vigneti del Carignano)

- Strade del Carignano
- Cantina**
Sociale di Calasetta
Sardus Pater di S. Antioco
Mesa di S. Anna Arresi
Sociale di Santadi
- Areale dei Comuni del Carignano**

Figura 52 - Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sulla cartografia "Reti del patrimonio minerario storico (B3a)" (Fonte: <http://www.provincia.carboniaiglesias.it/aree-intervento/piano-urbanistico-provinciale-piano-territoriale-coordinamento>)

Al punto 6.3 dell'articolo 44 viene riconosciuta la "Rete della valorizzazione dei comparti produttivi tradizionali e persistenti olivicolo e vitivinicolo", come segue:

"Il PUP/PTC riconosce la Rete della valorizzazione dei comparti produttivi tradizionali e persistenti olivicolo e vitivinicolo, quale risorsa del paesaggio agrario così come identificata nella carta T 2.3.2_4 Sistema del Patrimonio storico culturale e del paesaggio - Carta d'insieme delle Reti dei



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

107 di/of 375

Beni storico culturali provinciali (scala 1:250.000).

I Comuni appartenenti alla Rete della valorizzazione dei comparti produttivi tradizionali e persistenti olivicolo e vitivinicolo, nell'ambito degli strumenti urbanistici comunali, precisano:

- *l'estensione dei fondi coltivati dei comparti olivicolo e vitivinicolo del Carignano del Sulcis;*
- *individuano con cartografia alla scala opportuna le strade di penetrazione agraria che permettono la fruizione delle valenze dei paesaggi rurali dell'olivo e della vite;*
- *definiscono gli interventi per il recupero o la riqualificazione delle strutture di confine (muretti a secco, fasce vegetali, canali e recinzioni) e la manutenzione o riqualificazione delle strade di penetrazione agraria anche in funzione di percorsi a mobilità ecosostenibile (percorsi ciclo-pedonali, ippovie, sentieri per il trekking)."*

A valle di quanto descritto, il progetto risulta non in contrasto con il Piano Urbanistico Provinciale.

4.5 Pianificazione e programmazione comunale

4.5.1 Pianificazione comunale: Comune di Carbonia

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Carbonia, di seguito denominato P.U.C., è stato redatto ai sensi della L.R. 22/12/89 n.45 e successive modificazioni e della L.R. 25/11/2004 n.8 (Piano Paesaggistico Regionale) e costituisce lo strumento di pianificazione generale del territorio.

Il P.U.C. è stato redatto in adeguamento alle disposizioni del Piano Paesaggistico Regionale. Lo strumento recepisce comunque quasi integralmente le scelte urbanistiche deliberate con il P.U.C. approvato nel 2006, rivedute alla luce del Piano Paesaggistico Regionale.

Come riscontrato a seguito della consultazione della cartografia riportata in Figura 34, reperibile sul sito del comune (http://www.comune.carbonia.ci.it/urbiportal/Content/it_IT/382.html) le aree su cui sorgono le WTG (fondazione, piazzola e aria spazzata) e la viabilità di impianto ricadono all'interno delle seguenti zone: E (ed in particolare zone E2ab, E2c, E5) e D (D2.1 e D5).

Per quanto concerne la zonizzazione le aree su cui sorgono le WTG (fondazione, piazzola e aria spazzata), ricadono in Zone Agricole, mentre con la viabilità d'impianto viene interessata anche la zona D (artigianale, industriale, commerciale).

Per quanto concerne la zona omogenea E sono interessate le seguenti tre sottozone:

Sotto Zona E2ab: Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva in terreni irrigui (es.: seminativi, erbai), e in terreni non irrigui (es.: seminativi in asciutto, erbai autunno-vernini, colture oleaginose);

Sotto Zona E2c: Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità (es.: colture foraggere, seminativi anche erborati, colture legnose non tipiche e non specializzate);

Sotto Zona E5: Aree marginali per attività agricole (prevalentemente boschive);

Gli usi previsti compatibili sono:



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

108 di/of 375

- Colture erbacee annuali e poliennali;
- Colture arboree: vite, olivo, agrumi, frutticoltura idonea all'ambiente pedoclimatico
- Colture forestali: leccio e sughera, arboricoltura da legno
- Allevamenti: acquicoltura, allevamento bovino, ovino e caprino, equino e altri allevamenti, elicicoltura, lombricoltura, allevamento estensivo ed intensivo di selvaggina, apicoltura.

La **zona E** è classificata, nelle NTA del Piano Urbanistico Comunale, come Aree Agricole. Per questa zona, le prescrizioni si rilevano all'art.10 delle NTA il quale recita:

"... In queste aree sono vietate trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola".

Oltre alle norme e limitazioni specifiche di ciascuna sottozona, per tutte le cinque sottozone valgono le seguenti norme generali:

1. *In tutte le zone omogenee E è vietata la realizzazione di qualunque costruzione edilizia interrata e/o seminterrata, ad eccezione dei locali interrati e/o seminterrati delle residenze e dei fabbricati rurali edificabili ai sensi degli articoli successivi. Tali locali dovranno essere realizzati all'interno dell'area di sedime delle relative costruzioni fuori terra.*

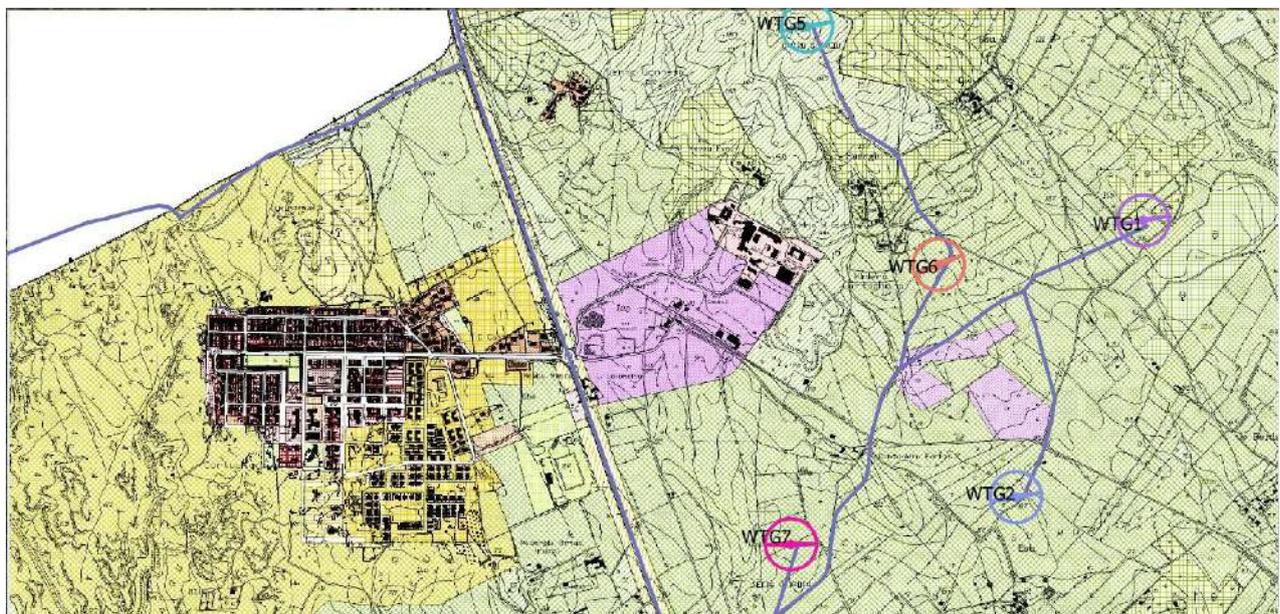
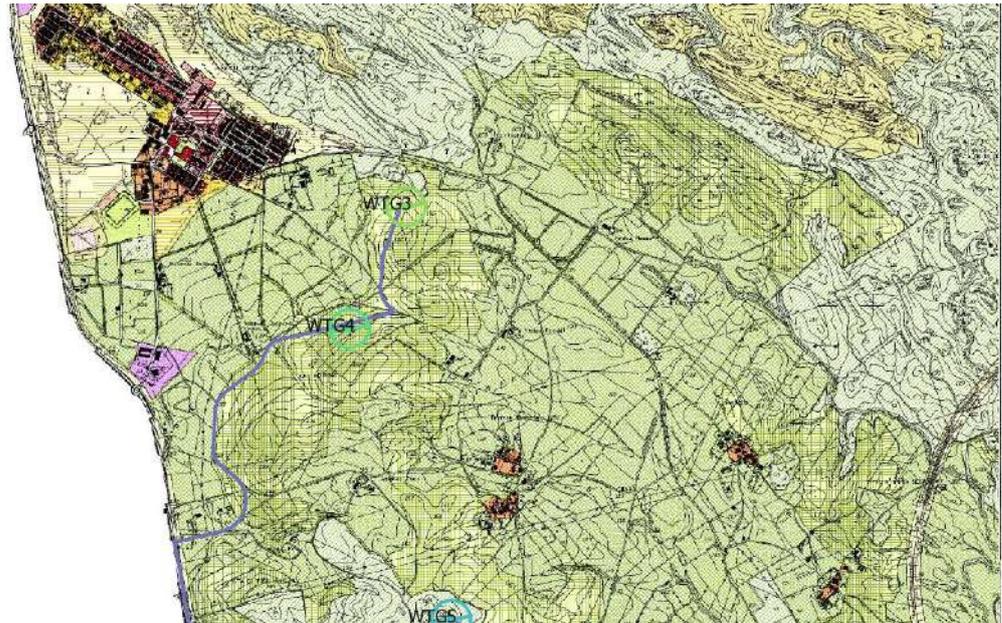
2. *Per gli Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e le aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, fermo restando l'obbligo di procedere prioritariamente al recupero degli edifici esistenti, la costruzione di nuovi edifici ad esclusiva funzione agricola è consentita per le opere indispensabili alla conduzione del fondo ed alle attrezzature necessarie per le attività aziendali secondo le prescrizioni contenute nelle Direttive di cui al D.P.G.R. 3 agosto 1994, n.228, previa attenta verifica della stretta connessione tra l'edificazione e la conduzione agricola e zootecnica del fondo.*

Stando a quanto riportato dall'art. 12, comma 1, del D. Lgs. 387/2003: "Le opere autorizzate per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, come pure le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", per cui, con riferimento all'art. 10 delle NTA del PUC, il progetto in esame risulta non in contrasto con lo strumento di pianificazione.

Oltre alle aree ricadenti in zone agricole, parte della viabilità di impianto ricade in zone D. La zona omogenea D (insediamenti produttivi commerciali e artigianali) riguarda le parti del territorio destinate agli insediamenti per impianti produttivi di carattere industriale, manifatturiero, artigianale, commerciale o ad essi assimilabili.

Nello specifico le sottozone interessate sono la **sottozona D2.1** e la **sottozona D5**, disciplinate rispettivamente dall'art. 9.4 e dall'art. 9.8 della NTA di piano.

Nelle NTA del piano non risultano restrizioni alla realizzazione e messa in esercizio di impianti per la produzione di energia da fonte eolica e alla realizzazione/ampliamento della viabilità.





Engineering & Construction

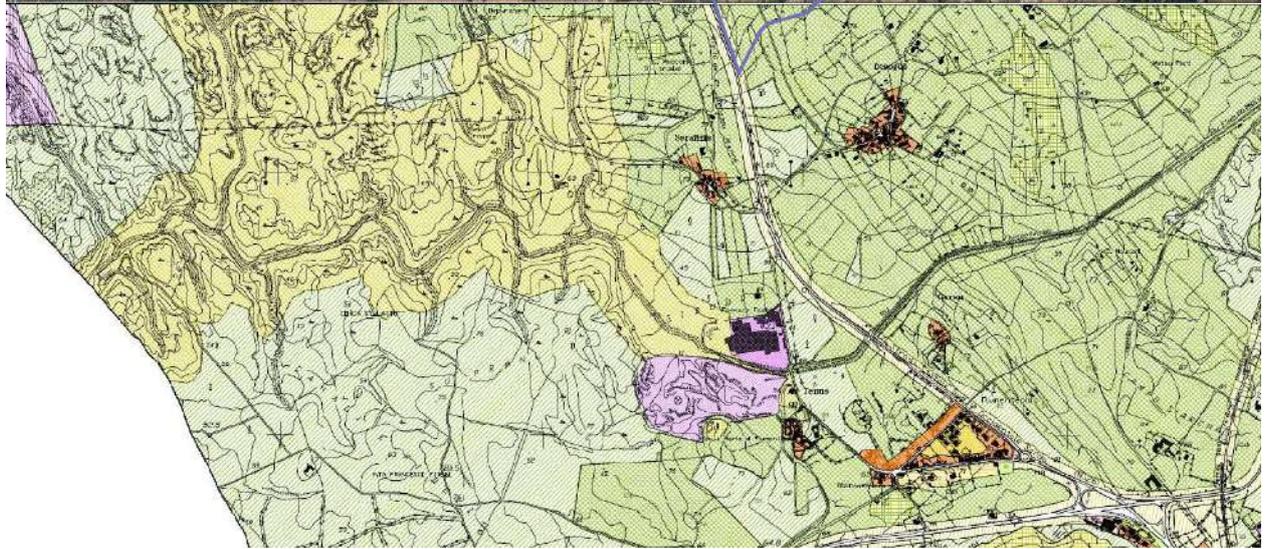


GRE CODE

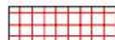
GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

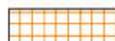
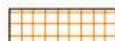
110 di/of 375



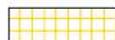
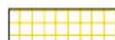
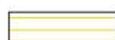
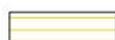
Zona A - Centro Storico

	A1	Tessuti urbani conservati		A2,1	Tessuti urbani modificati riconoscibili
	A2,2	Tessuti urbani alterati		A3	Tessuti urbani sostituiti o vuoti

Zona B - Completamento residenziale

	B1,1	Espansioni compiute sino agli anni cinquanta in Carbonia - Serbalus Immediatamente a ridosso del nucleo originario antico		B1,2	Espansioni compiute sino agli anni cinquanta in Carbonia Centro Immediatamente a ridosso del nucleo di fondazione degli anni trenta quartieri di "Monte Rosmarino" e "Campo Pignone"
	B1,3	Espansioni compiute sino agli anni cinquanta nelle frazioni di Bacu Abis e Barbusi		B2,1	Espansioni compiute dopo gli anni cinquanta, da completare e/o riqualificare, in Carbonia Centro Zona Est, Cortoghiana e Bacu Abis
	B2,2	Espansioni compiute dopo gli anni cinquanta, da completare e/o riqualificare, in Carbonia Centro Zona Nord e Est, Cortoghiana e Bacu Abis		B2,3	Espansioni compiute dopo gli anni cinquanta, da completare e/o riqualificare, in Carbonia Centro Zona Sud e Est
	B2,4	Espansioni dopo gli anni cinquanta, da completare in Carbonia Centro Zona Sud, Immediatamente a ridosso del nucleo di fondazione degli anni trenta		B2,5	Espansioni compiute dopo gli anni cinquanta, "saturne", in Carbonia Centro Zona Ovest, Immediatamente a ridosso del nucleo di fondazione degli anni trenta
	B2,6	Espansioni compiute dopo gli anni cinquanta, da completare e/o riqualificare, nelle frazioni di Cortoghiana, Bacu Abis e Pianenappo		B2,7	Espansioni compiute dopo gli anni cinquanta, da completare e/o riqualificare, nelle frazioni di Is Giannus, Stral Barbusi e nei nuclei sparsi

Zona C - Espansione residenziale

	C1,1	Espansioni pianificate (Piani di Lottizzazione attuati o in corso di attuazione) in Carbonia Centro		C1,1 PdZ	Espansioni pianificate (Piani di Zona attuati o in corso di attuazione) destinate ai Piani di Edilizia Residenziale Pubblica, al sensi della L. N° 167/62 e s.m.l. in Carbonia Centro
	C1,2	Espansioni pianificate (Piani di Lottizzazione attuati o in corso di attuazione) nelle frazioni		C1,2 PdZ	Espansioni pianificate (Piani di Zona attuati o in corso di attuazione) destinate ai Piani di Edilizia Residenziale Pubblica, al sensi della L. N° 167/62 e s.m.l. nelle frazioni
	C2,1	Edificato Spontaneo (Interventi ante "legge ponte" e/o insediamenti abusivi soggetti a Piani di risanamento Urbanistico P.R.U.) in Carbonia Centro		C2,2	Edificato Spontaneo (Interventi ante "legge ponte" e/o insediamenti abusivi soggetti a Piani di risanamento Urbanistico P.R.U.) nelle frazioni
	C3,1	Espansioni in programma in Carbonia Centro		C3,1 PdZ	Espansioni in programma destinate ai Piani di Edilizia Residenziale Pubblica, al sensi della L. N° 167/62 e s.m.l., in Carbonia Centro
	C3,2	Espansioni in programma nelle frazioni		C3,2 PdZ	Espansioni in programma destinate ai Piani di Edilizia Residenziale Pubblica, al sensi della L. N° 167/62 e s.m.l., nelle frazioni

Zona D - Artigianale, Industriale, Commerciale

	D1	Insediamenti produttivi a carattere industriale		D2,1 P.I.P.	Insediamenti produttivi artigianali
	D2,1	Insediamenti produttivi commerciali e artigianali in ambito extraurbano		D2,2	Insediamenti commerciali e artigianali in ambito urbano
	D2,3	Insediamenti commerciali, artigianali e turistico-espeditivo		D3	Grandi centri commerciali (Grandi Strutture di Vendita C.S.V.)
	D4	Aree estrattive di prima categoria-Minerie		D5	Aree estrattive di seconda categoria-Cave

Zona E - Aree Agricole



E2ab

Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva in terreni irrigui e in terreni non irrigui



E2c

Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva in aree a bassa marginalità



E5

Aree marginali per attività agricole (prevalentemente boschive)

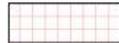
Zona F - Insediamenti Turistici



F4

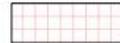
Nuove aree turistiche

Zona G - Servizi generali



G1.T

Attrezzature di servizio (Terziario)



G1.T
S.S. 126

Attrezzature di servizio (Terziario)



G1.I

Attrezzature di servizio (Istruzione Secondaria)



G1.H

Attrezzature di servizio (Ospedaliero e simili)



G1.A

Attrezzature di servizio (Cultura, Ricerca, Università in area "storico-conservativa")



G1.CN

Attrezzature di servizio (Campo Nomadi)



G2.PU

Parco Urbano attrezzato



G2.S

Sport a livello di area vasta



G3

Aree militari e caserme



G4.IT

Infrastrutture a livello di Area Vasta (Impianti Tecnologici: discariche, Impianti di depurazione, centrali elettriche, dired)



G4.F

Infrastrutture a livello di Area Vasta (Ferroviario: centro intermodale, stazione, parco ferroviario e autostrade)



G5

Impianti di distribuzione carburanti entro il centro abitato

Zona H - Aree di salvaguardia



H1

Zona archeologica di Interesse paesaggistico



H3,1

Zona di pregio ambientale e di tutela morfologica e idrogeologica in terreni a forte acclività (pendenze >40%)



H3,2

Zona di salvaguardia in aree di recupero ambientale e in aree individuate dal "Piano Assetto Idrogeologico" (P.A.I.)



H4

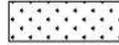
Fascia di rispetto stradale, ferroviaria e attorno ai centri abitati



H5

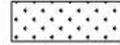
Fascia di rispetto cimiteriale

Zona S - Standards Urbanistici



S1

Aree per Istruzione: asili nido, scuole materne e scuole dell'obbligo (colore della zona omogenea di appartenenza)



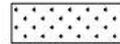
S2

Aree per attrezzature di Interesse comune: religiose, culturali, sociali, assistenziali, sanitarie, amministrative per pubblici servizi e altre (colore della zona omogenea di appartenenza)



S3

Aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per gioco e lo sport

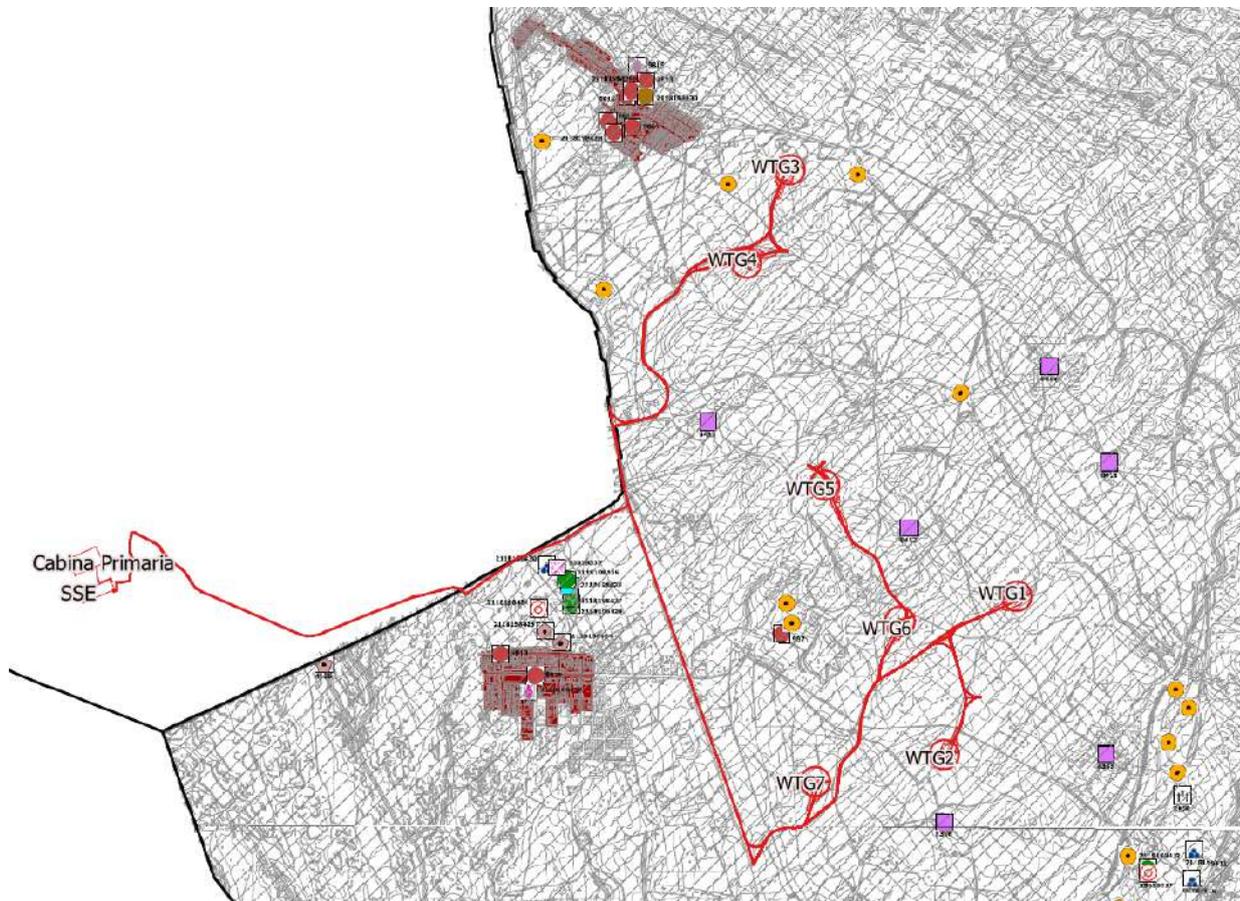


S4

Aree per parcheggi pubblici (colore della zona omogenea di appartenenza)

Figura 53 – Individuazione del caviodotto (in viola) e delle WTG sui tematismi del PUC del Comune di Carbonia. Tavole Z – Zonizzazione

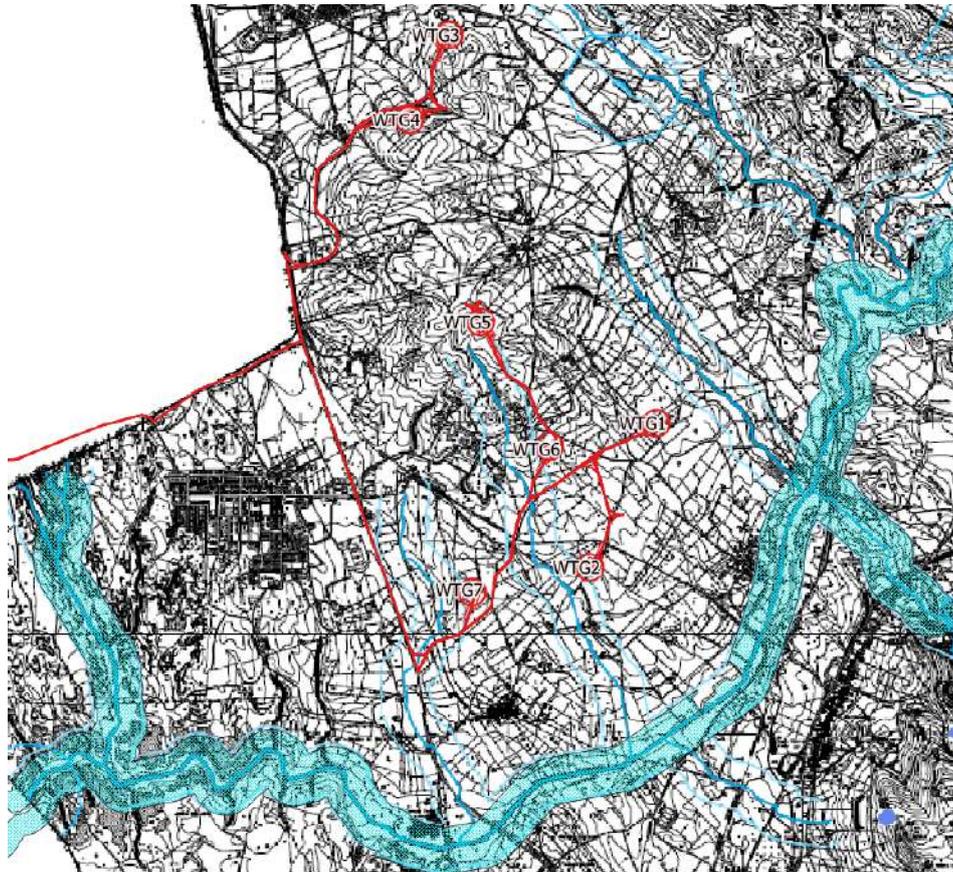
Nella Tavola A.5.2 Tavole di Analisi - Carta beni - Assetto storico culturale del PUC di Carbonia sono rappresentati i beni storico culturali individuati, sia a livello regionale che a livello comunale, nel comune di Carbonia. Come si può osservare nella figura sotto riportata, non sussiste alcun tipo di interferenza tra il layout di impianto e i suddetti beni, compreso perimetro di Tutela Condizionata di 50 m previsto nell'Allegato 1 alle NTA del PUC.



Insedimento		Bene individuato nel PUC	Rinvenimento		Bene Individuato nel PUC
Nuraghe		Bene individuato nel PUC	Tomba		Bene Individuato nel PUC
Necropoli a Domus de Janas		Bene Individuato nel PPR	Edificio		Bene Individuato nel PUC
Domus de Janas		Bene individuato nel PUC	Pozzi minerari		Bene Individuato nel PUC
Santuario		Bene Individuato nel PUC	Insedlamente Storico Sparso		Bene Individuato nel PPR
Chlesa		Bene Individuato nel PUC	Complesso		Bene individuato nel PUC

Figura 54 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso) rispetto alla Tavola A.5.2 - Tavole di Analisi - Carta beni - Assetto storico culturale. Fonte: PUC di Carbonia

Analizzando infine la Tavola 1 all'Allegato 2 riportante le Carta dei vincoli, si può osservare come, a livello comunale, siano presenti fasce di 150m da ciascuna sponda anche per i due corsi d'acqua interessati da alcuni interventi in progetto (adeguamento di una pista esistente, realizzazione di nuovi raccordi e realizzazione di cavidotti MT di impianto).



BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI	Fasce Costiere (bene Individuato dal P.P.R.)	-----
	Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali (beni Individuati dal P.P.R.)	=====
	Territori contadini compresi in una fascia della profondità di 300m dalla linea di battaglia	=====
	Fiumi, Torrenti e altri Corsi d'Acqua (beni Individuati dal P.P.R.)	=====
	Relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150m ciascuna	=====
	Grotte e Caveme (beni Individuati dal P.P.R.)	●
	Aree di ulteriore Interesse naturalistico (bene Individuato dal P.U.C.)	▨
VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D.L. 3267/1923- L. 215/1933)		▨

- WTG
- Strade e Piazzole
- Fascia di 150m da sponde fiumi individuata dal PPR
- Cavidotto MT

Secondo l'art. 14 delle NTA del PUC di Carbonia sono proibite le costruzioni in qualunque punto prossimo ad acque pubbliche, sia nell'alveo che sull'argine, sulle sponde, su tutte le opere o difese relative.

Sulla base di quanto precedentemente argomentato, il progetto in esame risulta non in contrasto con il Piano Comunale di Carbonia.

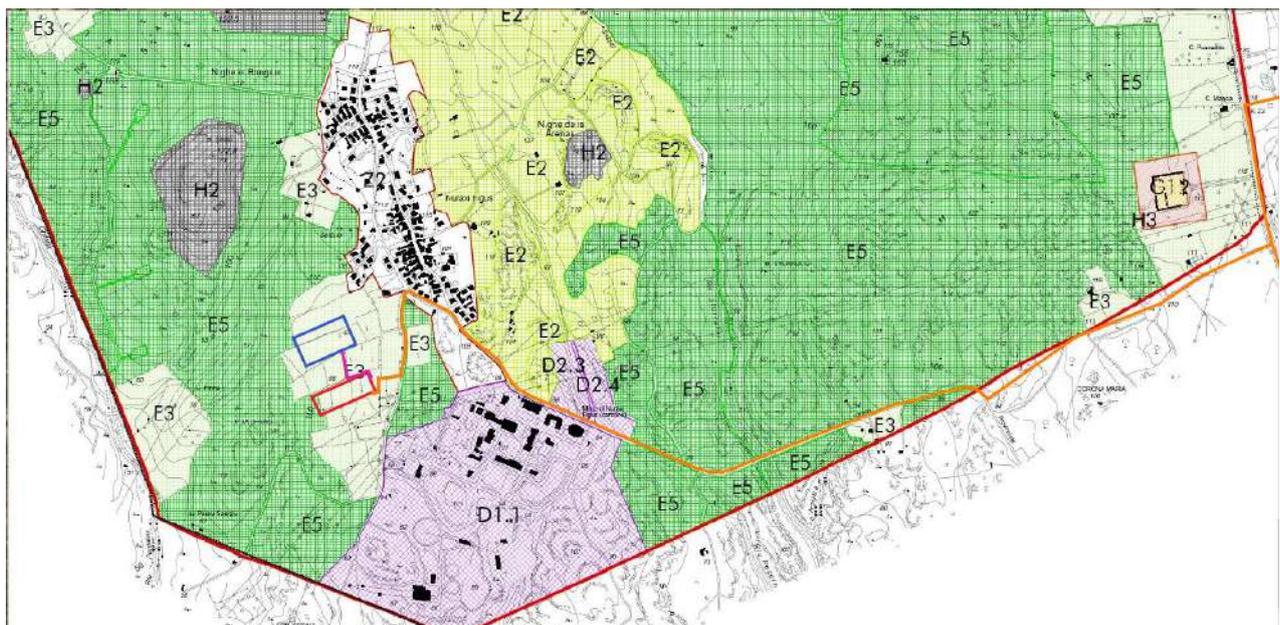
4.5.2 Pianificazione comunale: Comune di Gonnese

Il Piano Urbanistico Comunale di Gonnese (PUC) risulta in fase di adozione ed è redatto ai sensi della L.R. 22/12/89 n.45 e ss.mm.ii. e della L.R. 25/11/2004 n.8. Il Piano costituisce lo strumento di pianificazione generale del Comune di Gonnese. La validità giuridica del P.U.C. è a tempo indeterminato, le previsioni del P.U.C. hanno proiezione decennale e per questo il P.U.C. stesso può essere soggetto a revisioni periodiche.

Il territorio comunale di Gonnese verrà interessato per le seguenti opere in progetto:

- Cavidotto MT di impianto, che per buona parte della sua lunghezza, si sviluppa su strada esistente;
- Sottostazione Utente di Trasformazione 220/33 kV;
- Cavidotto AT di connessione di collegamento tra la Sottostazione Utente di Trasformazione 220/33 kV e la futura Stazione RTN.

Come riscontrato a seguito della consultazione cartografica, reperibile sul sito del comune (<https://www.comune.gonnese.ca.it/it/84/aree-tematiche/1000.1086/puc-5-dicembre-2016-adozione-definitiva---recepimento-ctru.html>), il cavidotto MT di impianto per buona parte del suo sviluppo ricade su strade esistenti, mentre il tratto in arrivo alla Sottostazione Utente di trasformazione 220/33 kV ricade all'interno della zona E (Zona agricola), nello specifico la sottozona E3 "Aree caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario". La Sottostazione Utente di trasformazione 220/33 kV ricade all'interno della zona E (Zona agricola), sottozona E3 "Aree agricole ad elevato frazionamento fondiario" e sottozona E5 "Aree marginali per l'attività agricola".




ZONA E3

Aree agricole ad elevato frazionamento fondiario


ZONA E5

Aree marginali per attività agricola

Figura 55 – Localizzazione del cavidotto MT di impianto (in arancione), della Sottostazione Utente di Trasformazione 220/33 kV (rettangolo in rosso) e del cavidotto AT di connessione (in magenta) alla futura Stazione RTN (in blu) rispetto alla zonizzazione urbanistica del Comune di Gonnese. Tavole Z – Zonizzazione

La Zona Omogenea E comprende “le parti del territorio destinate all’agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnica, alla itticoltura, alle attività di conservazione e trasformazione di prodotti aziendali, agriturismo, alla silvicoltura,...”; le prescrizioni per tali aree si ritrovano all’art. 16 delle NTA:

“1. In tutte le zone omogenee E è vietata la realizzazione di qualunque costruzione edilizia interrata e/o seminterrata, ad eccezione dei locali interrati e/o seminterrati delle residenze e dei fabbricati rurali edificabili ai sensi degli articoli successivi. Tali locali dovranno essere realizzati all'interno dell'area di sedime delle relative costruzioni fuori terra.

2. Per gli Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e le aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, fermo restando l’obbligo di procedere prioritariamente al recupero degli edifici esistenti, la costruzione di nuovi edifici ad esclusiva funzione agricola è consentita per le opere indispensabili alla conduzione del fondo ed alle attrezzature necessarie per le attività aziendali secondo le prescrizioni contenute nelle Direttive di cui al D.P.G.R. 3 agosto 1994, n.228, previa attenta verifica della stretta connessione tra l’edificazione e la conduzione agricola e zootecnica del fondo.

3. Per gli Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e le aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola (ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99), per gli edifici ad uso abitativo connessi a tali interventi il lotto minimo richiesto per unità abitativa è pari a 3,00 ettari per l’esercizio di attività aziendali a carattere intensivo (sottozone E3). Per l’esercizio di attività a carattere estensivo il lotto minimo è pari a 3,00 ettari (sottozone E2); per l’esercizio di attività a carattere estensivo in aree marginali e boscate (sottozone E5) il lotto minimo è pari a 10,00 ettari.

È prevista la possibilità raggiungere la superficie minima di intervento con l'utilizzo di più corpi aziendali che, in caso di edificazione a fini residenziali, devono essere contigui. Il volume realizzabile è, in ogni caso, calcolato utilizzando esclusivamente la superficie effettiva del fondo sul quale si edifica, ferma la possibilità di utilizzare particelle catastali contigue

Per tutti i rimanenti casi, cioè anche per coloro che non abbiano titolo come Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e come aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, sono comunque ammessi, in lotti di terreno di superficie non inferiore a 3,00 ha per le zone E2 ed E3 e non inferiore a 10 ha per le zone E5, strutture di appoggio non residenziali, con altezza massima pari a tre metri e ad un unico piano fuori terra, aventi le seguenti superfici coperte e relative volumetrie:

Sup. lotto compresa tra 1,00 ha e 10,00 ha : 30,00 mq e 90,00 mc



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

116 di/of 375

Sup. lotto maggiore di 10,00 ha : 60,00 mq e 180,00 mc

In tali fabbricati è vietata qualunque distribuzione interna assimilabile alla funzione residenziale.

Le volumetrie insediabili di due o più sottozone agricole diverse e contigue ("Aziende Accorpate") sono date dalla somma dei volumi insediabili nelle singole sottozone.

Sono altresì consentite e non vengono conteggiate ai fini della volumetria tettoie aperte almeno su tre lati di superficie non superiore a 70 mq. Dette tettoie dovranno essere realizzate con materiali idonei e completamente rifinite...."

In minima la parte la sottostazione interesse anche la sottozona E5 definita come segue: "Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale."

All'art. 24 delle NTA del Piano viene riportato quanto segue:

"Tali aree sono rappresentate dalle superfici agricole che non vengono coltivate, pascoli, aree ricoperte da formazioni boschive e a macchia mediterranea, terreni con presenza di rocciosità affiorante, ecc.

In tali superfici potranno essere consentiti solo interventi tendenti alla rinaturalizzazione del soprassuolo, interventi di forestazione produttiva e naturalistica, da evitarsi le lavorazioni andanti del terreno, inoltre le superfici che all'atto dell'approvazione del presente piano risultano boscate potranno essere soggette solo ad interventi di ricostituzione boschiva.

In tali aree potrà essere consentito, oltre che il mantenimento e miglioramento delle scarse aziende esistenti, l'inserimento programmato di attività agro-ambientali finalizzate allo sfruttamento della risorsa ambientale quali:

- silvicoltura;*
- apicoltura;*
- allevamenti estensivi faunistici di ripopolamento;*
- osservatori naturalistici;*
- percorsi a piedi e a cavallo;*
- sviluppo di turismo culturale anche attraverso la riconversione dei siti minerari dismessi.*

Il quadro normativo persegue quindi le seguenti finalità:

- favorire la continuità dell'utilizzo primario in funzione delle residue attività agricole e della zootecnica;*
- conciliare gli aspetti produttivi con le esigenze di salvaguardia ambientale;*
- consentire che una gamma sufficientemente articolata di utilizzi assimilabili ai servizi generali quali attività di servizio al turismo naturalistico e culturale e di ricerca scientifica e tecnologica trovi un'opportuna collocazione in tali ambiti.*

Non è pertanto precluso l'uso produttivo dei terreni, ma occorre evitare che si collochi in un quadro di frazionamento e dispersione favorendo, al contrario, processi di accorpamento.

Di conseguenza sono assentite solo le nuove iniziative che si collocano lungo la rete viaria di penetrazione agraria o mineraria esistente.

Sono ammesse le seguenti costruzioni:



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

117 di/of 375

- a. fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;*
- b. fabbricati per agriturismo, punti di ristoro e impianti di interesse pubblico secondo quanto previsto dall'articolo 16;*
- c. fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);*
- d. strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti, e per il recupero del disagio sociale.*

Gli indici massimi da applicare sono i seguenti:

Superficie minima del fondo: 10,00 ha

*— 0,10 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera **a** del precedente comma*

— 0,01 mc/mq per le residenze;

*— 0,01 mc/mq per i fabbricati di cui alla lett. **c** del precedente comma;*

*— fino a 0,10 mc/mq per le strutture di cui alla lett. **d** del precedente comma.*

*I parametri per le strutture di cui alla lettera **b.** del precedente comma sono quelli indicati all'articolo 16 e fanno riferimento alla normativa vigente.”*

Come anticipato in precedenza il Piano Urbanistico sopra trattato risulta essere in fase di adozione, a fronte di ciò si è ritenuto opportuno trattare anche il Piano Urbanistico Comunale vigente del Comune di Gonnese, seppur superato.

Il seguente piano urbanistico risulta approvato secondo la Delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 9 Dicembre 2005; Il presente Piano, redatto ai sensi della L.R. 22/12/89 n.45 e successive modificazioni, costituisce lo strumento di pianificazione generale del Comune di Gonnese assimilato al livello del P.R.G. ex L. 1150/42.

Il territorio comunale di Gonnese verrà interessato dalle medesime opere in progetto sopra citate.

Come riscontrato a seguito della consultazione cartografica, reperibile sul sito del comune ([https://www.comune.gonnese.ca.it/it/84/aree-tematiche/161.1086/puc-2005-vigente-\(superato\).html](https://www.comune.gonnese.ca.it/it/84/aree-tematiche/161.1086/puc-2005-vigente-(superato).html)), verranno interessate le medesime aree individuate nella trattazione sopra riportata, ovvero all'interno della zona E (Zona agricola), nello specifico della sottozona E3 "Aree agricole ad elevato frazionamento fondiario" e sottozona E5 "Aree marginali per l'attività agricola".

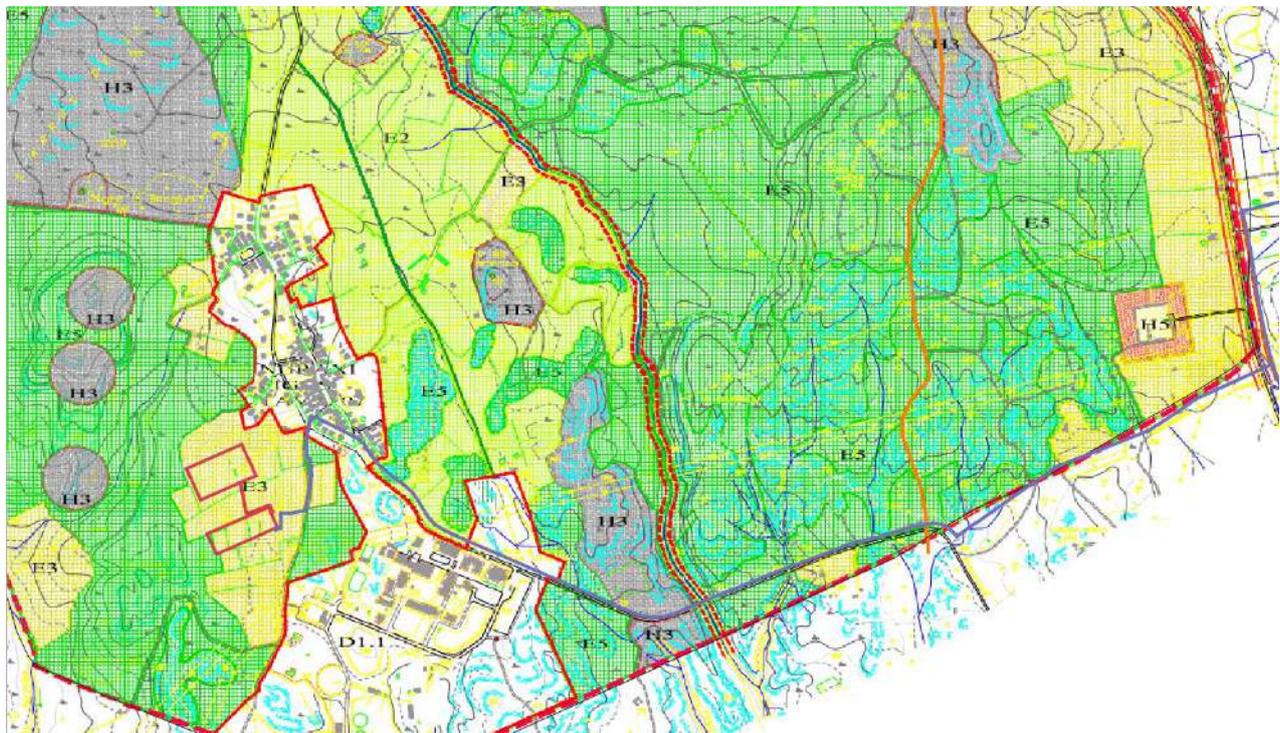


Figura 56 -- Localizzazione del cavidotto MT di impianto (in arancione), della Sottostazione Utente di Trasformazione 220/33 kV (rettangolo in rosso) e del cavidotto AT di connessione (in magenta) alla futura Stazione RTN (in blu) rispetto alla zonizzazione urbanistica del Comune di Gonnese

La sottozona E3 viene definita dalle Norme Tecniche di Attuazione all'articolo 23, come segue:

"In questa sottozona sono state ricomprese le aree destinate alla coltivazione della vite, frutteti, orti e altre piccole superfici spesso inferiori all'ettaro;

Parametri di sotto zona:

- *indice fondiario massimo per la residenza connessa e non connessa con l'attività agricola 0.03 mc/mq;*
- *indice fondiario massimo per le opere connesse all'esercizio di attività agricole di stretta pertinenza aziendale, magazzini, capannoni e rimesse 0.10 mc/mq;*
- *l'estensione del lotto agricolo, anche se a fini residenziali, non può essere inferiore a 0.5 Ha. Destinazioni previste:*

- *fabbricati e impianti connessi alla conduzione agricola del fondo;*
- *residenze;*

Attività non compatibili:

- *allevamento bovino;*



- *allevamento ovino e caprino;*
- *allevamenti avicoli;*
- *allevamento suino;*
- *altri allevamenti specializzati (cani, struzzi, conigli ecc.);*
- *Agriturismo”*

La sottozona E5 invece viene definita dalle Norme Tecniche di Attuazione all'articolo 25, come segue:

“Tali aree sono rappresentate dalle superfici agricole che non vengono coltivate, pascoli, aree ricoperte da formazioni boschive e a macchia mediterranea, terreni con presenza di rocciosità affiorante, ecc. In tali superfici potranno essere consentiti solo interventi tendenti alla rinaturalizzazione del soprassuolo, interventi di forestazione produttiva e naturalistica, da evitarsi le lavorazioni andanti del terreno, inoltre le superfici che all'atto dell'approvazione del presente piano risultano boscate potranno essere soggette solo ad interventi di ricostituzione boschiva

I suoli presentano scarse o nessuna attitudine per l'uso agricolo a causa di severe e difficilmente eliminabili limitazioni quali pendenze elevate, elevato pericolo di erosione, eccesso di rocciosità.

In tali aree potrà essere consentito, oltre che il mantenimento e miglioramento delle scarse aziende esistenti, l'inserimento programmato di attività agro-ambientali finalizzate allo sfruttamento della risorsa ambientale quali:

- *silvicoltura;*
- *apicoltura;*
- *allevamenti estensivi faunistici di ripopolamento;*
- *osservatori naturalistici;*
- *percorsi a piedi e a cavallo;*
- *sviluppo di turismo culturale anche attraverso la riconversione dei siti minerari dismessi.*

Il quadro normativo persegue quindi le seguenti finalità:

- *favorire la continuità dell'utilizzo primario in funzione delle residue attività agricole e della zootecnica;*
- *conciliare gli aspetti produttivi con le esigenze di salvaguardia ambientale;*
- *consentire che una gamma sufficientemente articolata di utilizzi assimilabili ai servizi generali quali attività di servizio al turismo naturalistico e culturale e di ricerca scientifica e tecnologica trovi un'opportuna collocazione in tali ambiti.*

Non è pertanto precluso l'uso produttivo dei terreni, ma occorre evitare che si collochi in un quadro di frazionamento e dispersione favorendo, al contrario, processi di accorpamento.

Di conseguenza sono assentite solo le nuove iniziative che si collocano lungo la rete viaria di penetrazione agraria o mineraria esistente.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

120 di/of 375

Parametri di sotto zona:

- *indice fondiario massimo per la residenza agricola 0.01 mc/mq;*
- *indice fondiario massimo per le opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale, magazzini, silos, capannoni e rimesse 0.01 mc/mq;*
- *indice fondiario massimo per strutture per il recupero di disabili, dei tossicodipendenti ed in generale del disagio sociale 0.01 mc/mq;*

Destinazioni previste:

- *fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola del fondo;*
- *strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti ed in genere del disagio sociale;*
- *fabbricati per agriturismo."*

Considerato che gli interventi in progetto ricadenti nel Comune di Gonnese, risultano opere connesse indispensabili alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto eolico proposto nel Comune di Carbonia, sono di pubblica utilità indifferibili ed urgenti e possono essere ubicati in aree agricole (art.12, comma 1 e comma 7, DLgs 387/03).

Per quanto in precedenza trattato, il progetto in esame risulta non in contrasto con il Piano Comunale.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

121 di/of 375

5 QUADRO PROGETTUALE

5.1 Descrizione dell'intervento

Il progetto del parco eolico prevede l'installazione di 7 aerogeneratori da 6 MW per una potenza complessiva pari a 42 MW.

Propedeutica all'esercizio dell'impianto, la realizzazione della sottostazione e di tutte le opere accessorie e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto, quali:

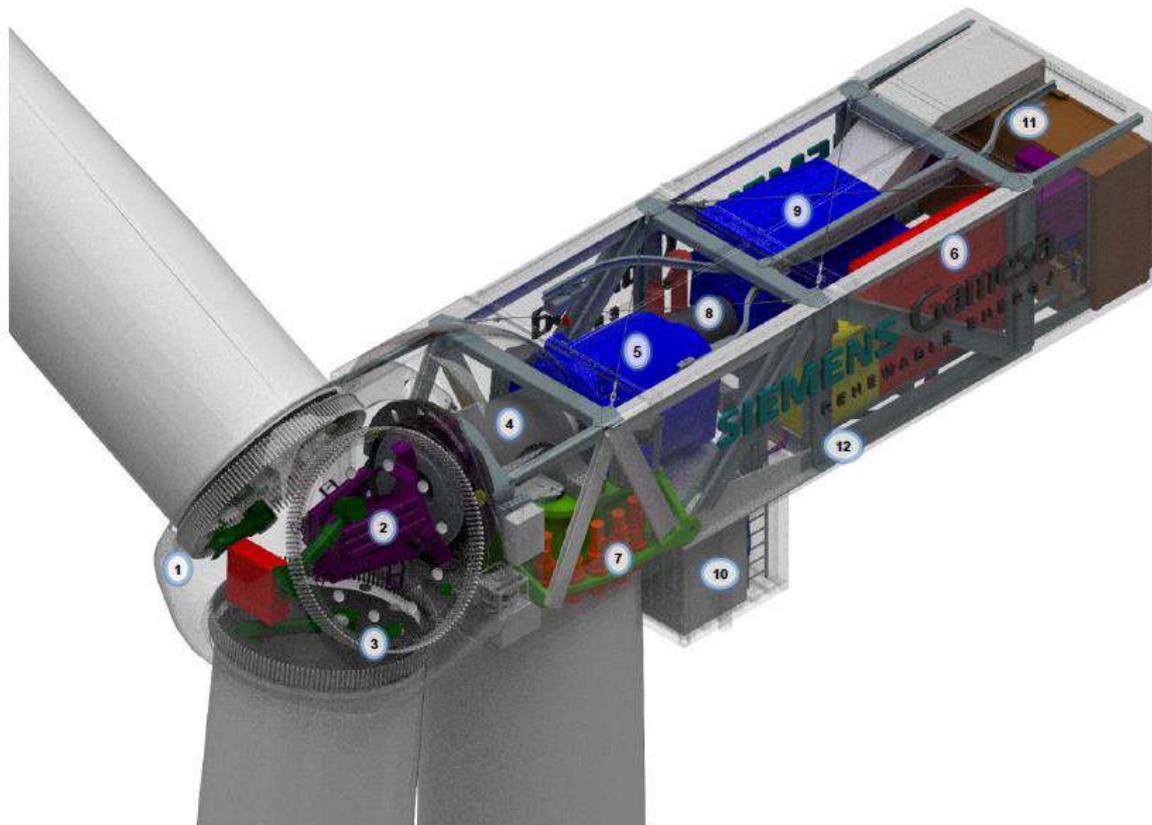
- Piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;
- Viabilità interna di accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- Adeguamento della viabilità esistente interna all'area di impianto per consentire la trasportabilità delle componenti;
- Cavidotti MT (33 kV) interrati interni all'impianto di connessione tra i singoli aerogeneratore;
- Cavidotto MT (33 kV) di vettoriamento dell'energia prodotta dall'intero parco eolico alla sottostazione utente 220/33 kV;
- Sottostazione utente 220/33 kV.

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza.

5.1.1 Componenti dell'impianto

5.1.1.1 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza. Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche riferite all'aerogeneratore considerato nella progettazione definitiva.



1 Hub	7 Yaw system
2 Pitch system	8 High speed shaft
3 Blade bearings	9 Generator
4 Low speed shaft	10 Transformer
5 Gearbox	11 Cooling system
6 Electrical cabinets	12 Rear Structure

Figura 57 - Allestimento navicella dell'aerogeneratore

Rotore

Il rotore è costituito da un mozzo (hub) realizzato in ghisa sferoidale, montato sull'albero a bassa velocità della trasmissione con attacco a flangia. Il rotore è sufficientemente grande da fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle pale e dei cuscinetti all'interno della struttura.

Diametro: 170 m

Superficie massima spazzata dal rotore: 22.697 m²

Numero di pale: 3

Velocità: variabile per massimizzare la potenza erogata nel rispetto dei carichi e dei livelli di rumore.

Torre

Tipo tubolare in acciaio e/o in cemento armato.

Pale

Il materiale di cui risulta costituita la pala è composto da una matrice in fibra di vetro e carbonio pultrusi. La pala utilizza un design basato su profili alari. La lunghezza della singola pala è pari a 83,33 m.

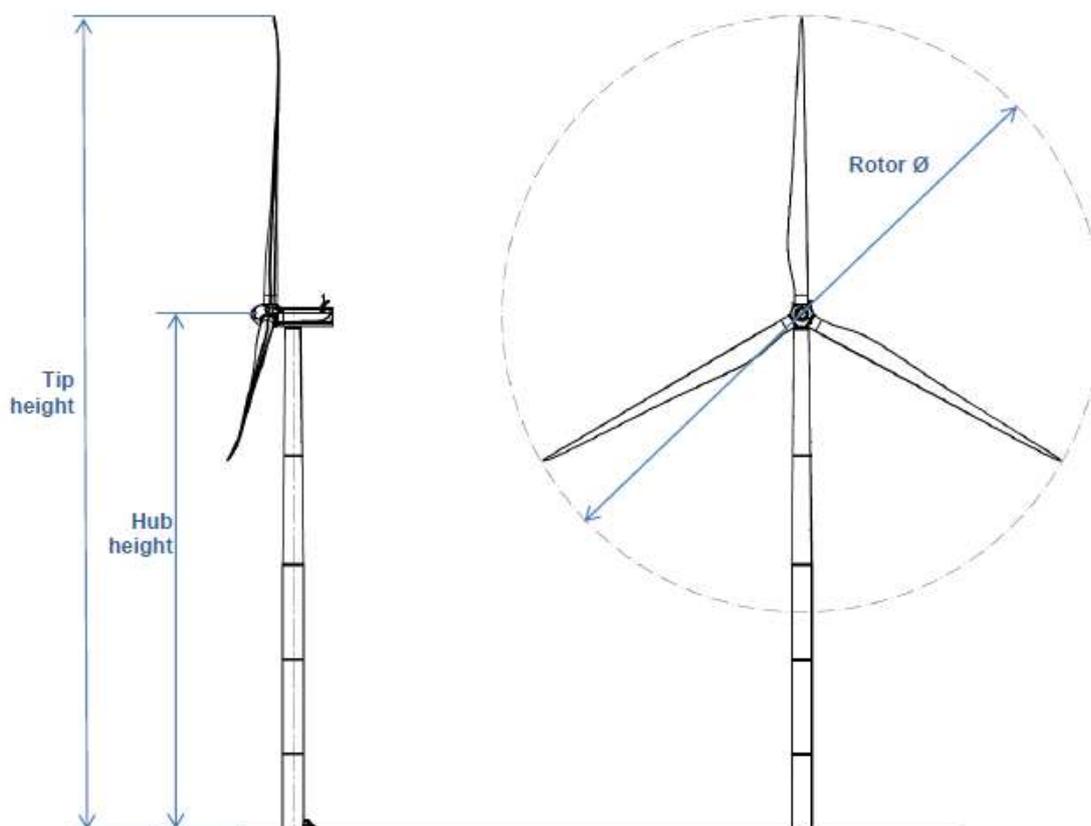


Figura 58 - Dimensione aerogeneratore tipo

Tabella 3 - Dimensioni aerogeneratore tipo

Altezza della punta (Tip height)	200 m
Altezza del mozzo (Hub height)	115 m
Diametro del rotore (Rotor ϕ)	170 m

Generatore

Tipo DFIG asincrono, potenza massima 6150 kW

5.1.1.2 Fondazioni aerogeneratori

Le opere di fondazione degli aerogeneratori, completamente interrate, saranno su plinti in cemento armato ancorati a numero 30 pali di fondazioni di diametro pari ad 0,60 m e profondità pari a 10 m. Con riferimento alla specifica Enel "S.25.XX.W.00000.00.001.02_Design and construction guidelines for the foundations of wind turbine generators", la singola fondazione di tipo profonda su pali risulta conforme alle seguenti richieste:

- La distanza minima da centro a centro palo è tre volte il diametro del palo.
- La distanza tra il bordo della fondazione e la superficie del palo è non inferiore a 50 cm;



- L'altezza del basamento è almeno pari "50 cm + Raggio palo" e comunque non inferiore a 1,0 m.

Per maggiori approfondimenti si rinvia agli elaborati progettuali "GRE.EEC.C.25.IT.W.15012.00.051.00_ Calcoli preliminari Fondazioni Aerogeneratori" e "GRE.EEC.D.25.IT.W.15012.00.045.00_ Tipico fondazioni aerogeneratore".

5.1.1.3 Piazzole aerogeneratori

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario approntare delle aree, denominate piazzole degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei 7 aerogeneratori costituenti il Parco Eolico. Internamente alle piazzole si individuano le seguenti aree:

- ✓ Area della gru di supporto
- ✓ Area di stoccaggio delle sezioni della torre
- ✓ Area di stoccaggio della navicella
- ✓ Area di stoccaggio delle pale
- ✓ Area di assemblaggio della gru principale
- ✓ Area di stoccaggio dei materiali e degli strumenti necessari alle lavorazioni di cantiere

Le dimensioni delle diverse aree sono rappresentate nell'elaborato "GRE.EEC.D.25.IT.W.15012.00.047.00_ Tipico piazzola - piante e sezioni".

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell'area circostante ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,2% e 1% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

Nella zona di installazione della gru principale la capacità portante sarà pari ad almeno 4 kg/cm², tale valore può scendere a 2 kg/cm² se si prevede di utilizzare una base di appoggio per la gru; la sovrastruttura è prevista in misto stabilizzato per uno spessore totale di circa 30 cm.

Il terreno esistente deve essere adeguatamente preparato prima di posizionare gli strati della sovrastruttura. È necessario raggiungere la massima rimozione del suolo e un'adeguata compattazione al fine di evitare cedimenti del terreno durante la fase d'installazione dovuti al posizionamento della gru necessaria per il montaggio.

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto le aree temporaneamente usate verranno ripristinate mediante stesura topsoil originario che sarà reintegrato.

5.1.1.4 Viabilità di impianto

L'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto degli aerogeneratori avverrà attraverso le strade esistenti. Al fine di limitare al minimo gli interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Rispetto alle tradizionali tecniche di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

Le aree di ubicazione degli aerogeneratori risultano raggiungibili dalla viabilità di impianto di nuova realizzazione. La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova

viabilità di accesso, tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.



Figura 59 - Tracciato planimetrico viabilità di nuova realizzazione

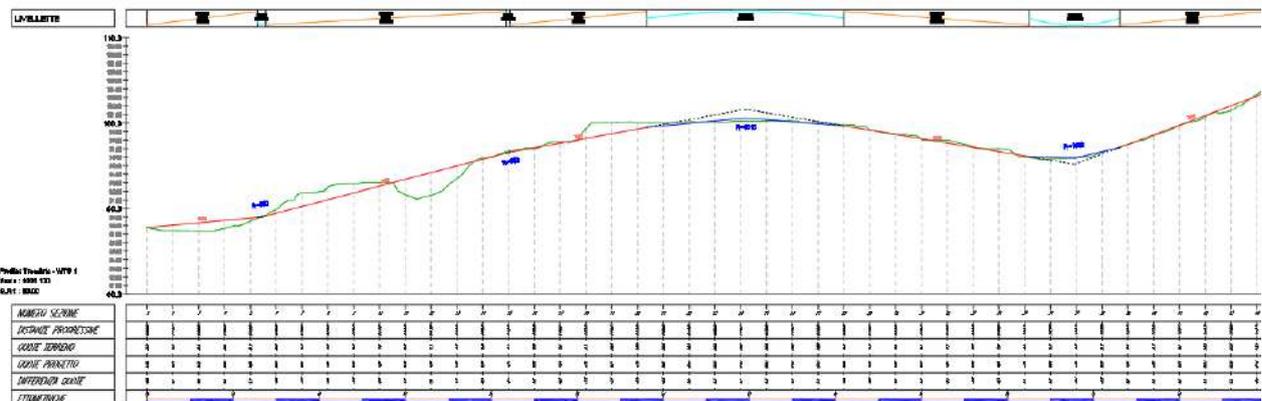


Figura 60 - Profilo longitudinale tratto di viabilità di nuova realizzazione. Fonte: estratto elaborato di progetto "GRE.EEC.D.25.IT.W.15012.00.054.00_ Profili longitudinali stradali"

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) è fissata in 6 m.

Il profilo trasversale della strada è costituito da una falda unica con pendenza dell'1%. Nei tratti in trincea o a mezza costa la strada è fiancheggiata, dalla cunetta di scolo delle acque, in terra rivestita, di sezione trapezoidale (superficie minima 0,30 m²). Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto oppure una diversa che dovesse rendersi necessaria in fase esecutiva in relazione alla natura e alla consistenza dei materiali con i quali dovranno essere formati.

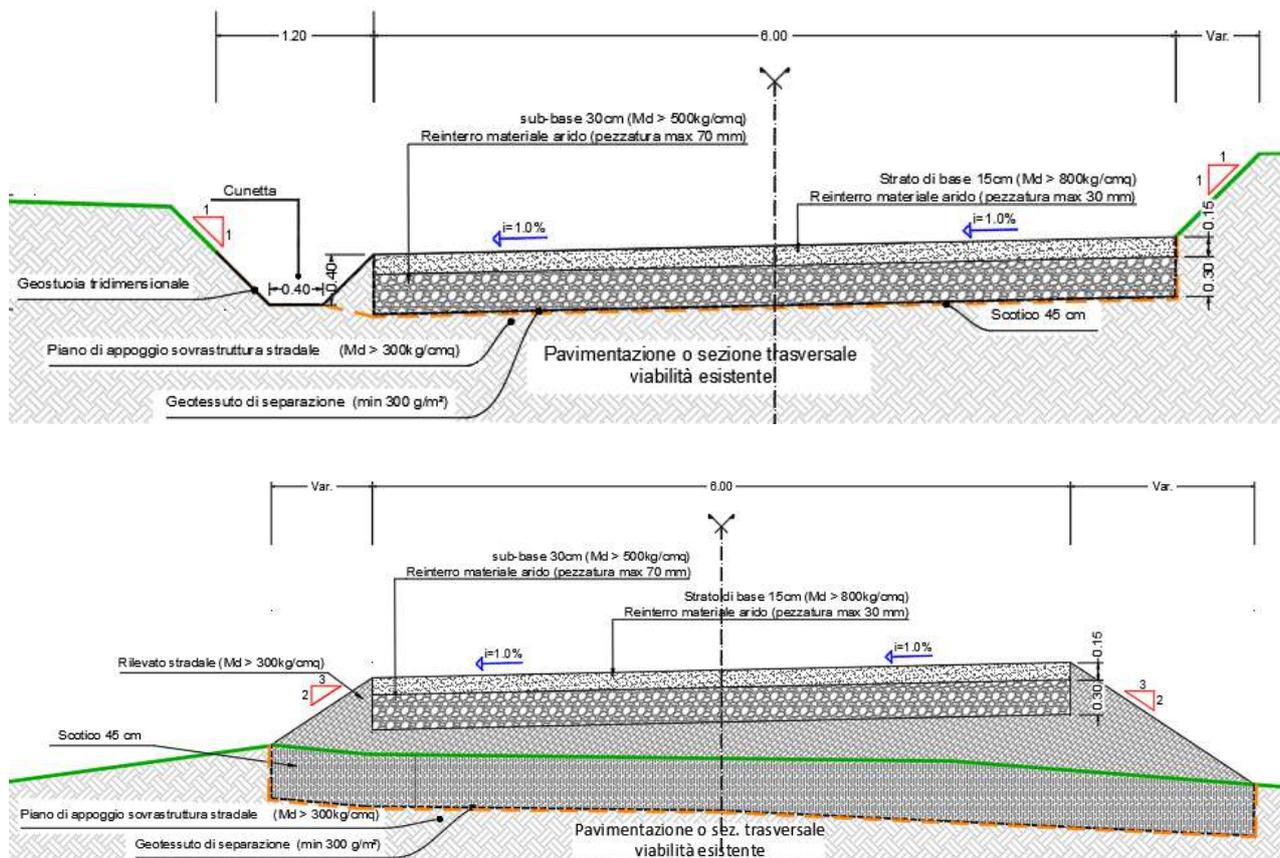


Figura 61 - Sezione trasversale viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto
 "GRE.EEC.D.25.IT.W.15012.00.046.00_Tipico sezione stradali con particolari costruttivi"

Nelle sezioni in scavo ed in riporto, il terreno più superficiale (scotico) viene rimosso per una profondità di circa 45 cm.

Il terreno del fondo stradale deve essere sempre privo di radici e materiale organico (deve essere rimosso uno strato adeguato di terreno) e adeguatamente compattato, almeno al 90% della densità del proctor modificata.

I materiali per la sovrastruttura stradale (sottobase e base) possono essere il risultato di una corretta frantumazione dei materiali del sito di scavo o importati dalle cave disponibili. In entrambi i casi il materiale deve avere una granulometria adeguata e le proprietà delle parti fini devono garantire un comportamento stabile durante i cambi di umidità. I materiali per lo strato di base e per lo strato di sottobase devono essere A1, secondo ASTM D3282- AASHTO M145 (la percentuale massima di materiale fine che passa attraverso lo 0,075 mm deve essere del 15%).

La dimensione massima degli aggregati deve essere rispettivamente di 30 mm e 70 mm per lo strato di base e lo strato di sottobase.

Dopo la compattazione, il terreno deve avere un modulo di deformazione minimo $M_d > 500 \text{ kg / cm}^2$ e $M_d > 800 \text{ kg / cm}^2$ (da verificare nella fase esecutiva in loco mediante prove di carico sulla piastra) rispettivamente per lo strato di sotto base e lo strato di base.

FONDO STRADALE E RILEVATO	
Proprietà	Valore minimo
Classificazione materiale	A1, A2 o A3 secondo ASTM Classificazione D3282 o AASHTO M145
% Massima passante al setaccio 0,075 mm	35%
Compattazione minima in sito	90% Proctor Modificato
CBR minimo dopo la compattazione (condizioni sature)	5%
Minimo M_d in sito	30 MPa

Figura 62 - Caratteristiche materiale fondo stradale e rilevato, requisiti minimi per fondo stradale e rilevato (Fonte: Table 2 Minimum requirements for roadbed and embankment, di cui alla Technical Specification, S.25.XX.W.00000.00.006.01_ design civil works win)

STRATO DI BASE	
Proprietà	Valore minimo
Classificazione del Suolo	A1, secondo ASTM D3282- AASHTO M145
Diametro massimo degli Inerti	<30mm
% Massima passante al setaccio #200	<15%
LL per il passaggio dei materiali al #40	<40
PI per il passaggio dei materiali al #40	<8
Compattazione minima in sito	>95% Proctor Modificato
CBR Minimo	>80%
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles Abrasion Test)	<35
Minimo M_d in sito	>80 MPa

Figura 63 - Caratteristiche materiale strato di base, requisiti minimi del materiale (Fonte: Table 4 Minimum requirements for base material, di cui alla Technical Specification, S.25.XX.W.00000.00.006.01_ design civil works win)

STRATO DI SOTTOBASE (SUB-BASE)	
Proprietà	Valore minimo
Classificazione materiale	A1, secondo ASTM D3282– AASHTO M145
Diametro massimo degli Inerti	<70mm
% Massima passante al setaccio #200	<15%
LL per materiale che passa al setaccio da 0,425 mm	<40
PI per materiale che passa al setaccio da 0,425 mm	<6
Compattazione minima in sito	>95% Proctor Modificato
CBR Minimo	>40%
Minimo M_d in sito	>50 MPa

Figura 64 - Caratteristiche materiale strato di sottobase, requisiti minimi del materiale (Fonte: Table 3 Minimum requirements for sub-base material, di cui alla Technical Specification, S.25.XX.W.00000.00.006.01_ design civil works wind)

Il progetto prevede tratti di viabilità di nuova realizzazione per una lunghezza complessiva pari a circa a circa 5 km ed adeguamento della viabilità esistente interna al parco per una lunghezza pari a circa 1,5 m.

Per la realizzazione della viabilità interna di impianto si distinguono due fasi:

- Fase 1: realizzazione strade di cantiere (sistemazione provvisorie);
- Fase 2: realizzazione strade di esercizio (sistemazioni finali)

Fase 1

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi tracciati stradali, internamente all'area di impianto. La viabilità dovrà consentire il transito, dei mezzi di trasporto, delle attrezzature di cantiere, nonché dei materiali e delle componenti di impianto.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi in riferimento al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 6,00 m. Le livellette stradali per le strade da adeguare, seguiranno quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno.

Con le nuove realizzazioni della viabilità di cantiere verrà garantito il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in sito.

Fase 2

Terminata la fase di cantiere si provvede al ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali



materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- Modellazione con terreno vegetale dei cigli delle strade realizzate nella fase 1;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio e delle zone utilizzate durante la fase di cantiere, mediante regolarizzazione del terreno e di vegetazione autoctona, nei casi di interessamento di habitat di maggior pregio.

5.1.1.5 Site camp (area di cantiere) e area di trasbordo

Prossima alle WTG1, WTG2 e WTG6 è prevista l'ubicazione di un'area destinata allo svolgimento delle attività logistiche di gestione dei lavori, allo stoccaggio dei materiali e delle componenti da installare oltre che al ricovero dei mezzi di cantiere. L'area di superficie pari a 50mx100m verrà sottoposta alla pulizia e all'eventuale spianamento del terreno con finitura in stabilizzato. Al termine del cantiere verrà dismessa e riportata allo stato ante operam.

Nelle vicinanze della strada di accesso alla WTG4, all'incrocio con la Strada Statale SS126, è prevista l'occupazione di un'area di circa 8600 m², da utilizzare per il trasbordo delle componenti, costituenti il singolo aerogeneratore, dai mezzi di trasporto eccezionali a mezzi eventualmente più piccoli e/o al bladelifter (per il trasporto delle pale eoliche). Per ulteriori approfondimenti si rinvia all'elaborato "GRE.EEC.D.25.IT.W.15012.00.050.00_Tipico ripristino aree di cantiere (site camp + area di trasbordo)".

5.1.1.6 Elettrodotto interrato MT

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto alla Sottostazione utente di trasformazione 220/33 kV, ubicata nel Comune di Gonnese, mediante cavi interrati di tensione 33 kV. L'immissione in rete dell'energia prodotta riferita alla potenza di 42 MW avverrà mediante il collegamento tra la sottostazione utente di trasformazione 220/33 kV e la futura Stazione RTN prevista nelle immediate vicinanze.

La configurazione elettrica dell'impianto prevede quattro sottogruppi di aerogeneratori (cluster):

- Cluster 1, comprende gli aerogeneratori: WTG1 e WTG2;
- Cluster 2, comprende gli aerogeneratori: WTG3 e WTG4;
- Cluster 3, comprende gli aerogeneratori: WTG5, WTG6 e WTG7.

Gli aerogeneratori risultano interconnessi mediante cavi tipo ARE4H5E 18/30 (36) kV di sezione 150 mm² (cluster 1 e cluster 2) e 500 mm² (cluster 3); dai cluster verso la Stazione utente di trasformazione, i cavi tipo ARE4H5E 18/30 (36) kV avranno una sezione 630 mm² (cluster 1 e cluster 2) e 500 mm² (cluster 3). La profondità di posa dei cavi di potenza MT non risulta inferiore ad 1 m. Il percorso del cavidotto MT così costituito si sviluppa, dall'area di impianto fino alla Sottostazione utente 220/30 kV, per una lunghezza di circa 14,60 km.

Il tracciato è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto realizzato lungo la viabilità di servizio dell'impianto e lungo la viabilità esistente.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

130 di/of 375

5.1.1.7 Stazione 220/33 kV

L'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto avverrà mediante la Stazione di trasformazione 220/33 kV, inserita all'interno di una futura stazione multiutente disponibile ad accogliere altri tre produttori facenti capo ad iniziative analoghe a quelle dell'impianto in trattazione. La Stazione multiutente occupa una superficie pari a 201 m x 67,5 m.

Lo stallo utente del proponente Enel Green Power Italia S.r.l., riferito all'impianto di Carbonia in trattazione, sarà così allestito:

- n. 1 montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT),
- Edificio di controllo in cui risultano allocati i quadri di potenza e controllo relativi all'Impianto Utente.

Il montante trasformatore comprenderà sostanzialmente le seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore 33/220kV da 34,6/42,6 MVA;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 220 kV con sostegno;
- Trasformatore di corrente con sostegno, per misure e protezione;
- Interruttore tripolare 220 kV;
- Trasformatore di tensione induttivo con sostegno, per misure e protezione;
- Sezionatore tripolare orizzontale 220 kV;

Nell'area comune da condividere con gli altri produttori saranno installati:

- Sostegni unipolari installati nell'area occupata dalla futura sbarra;
- Sezionatore tripolare orizzontale 220 kV;
- Trasformatore di corrente con sostegno, per misure e protezione;
- Interruttore tripolare 220 kV;
- Trasformatore di tensione induttivo con sostegno;
- Sezionatore tripolare orizzontale 220 kV con lame di terra;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 220 kV con sostegno;
- Terminali cavo – aria;

La sottostazione di trasformazione 220/33 kV, sarà opportunamente recintata e dotata di ingresso carraio collegato al sistema viario più prossimo. Altri ingressi consentiranno l'accesso diretto dall'esterno, al locale misure ed alla sala controllo, senza necessità di accedere all'area della sottostazione. Tutta la sottostazione sarà provvista di un adeguato impianto di terra, internamente alla stessa sarà previsto un edificio di comando e controllo, di dimensioni in pianta 34,65m x 6,70 m ed altezza fuori terra 2,70m, destinato ad accogliere i quadri di comando e controllo della stazione e gli apparati di tele-operazione.

La costruzione dell'edificio sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura

di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura di tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Tale edificio conterrà i seguenti locali:

- Locale comune produttori;
- Locale contatori;
- Sala server WTG;
- Sala quadri bt;
- Locale trasformatore servizi ausiliari TSA;
- Locale MT;
- Ufficio
- Locale magazzino.

La recinzione della sottostazione sarà del tipo ad elementi prefabbricati in cemento armato vibrato (c.a.v.), costituita da un basamento fuori terra di altezza pari a circa 0,60 m e dalla soprastante ringhiera a pettine di tipo aperta di altezza pari a 1,90 m, per un'altezza complessiva pari a 2,50 m.

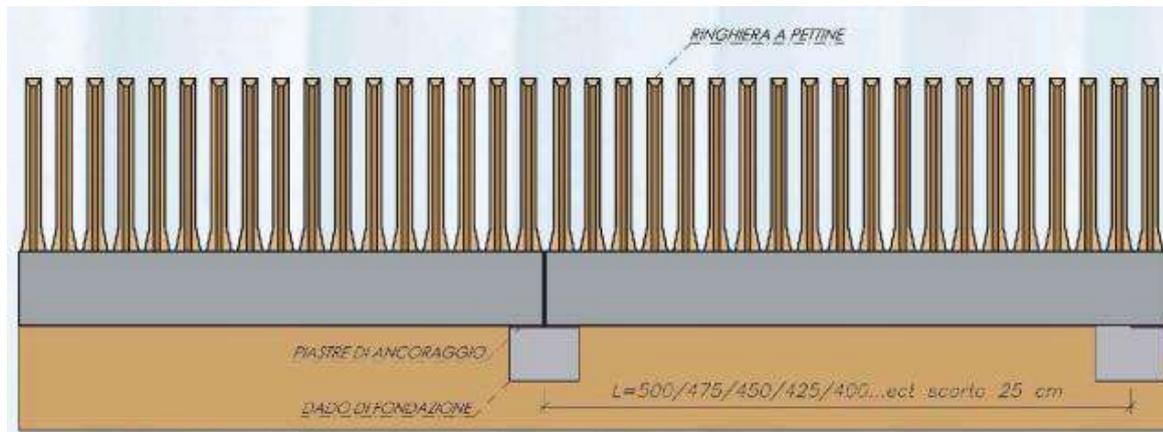


Figura 65 - Recinzione sottostazione 220/33 kV_ Tipologico con ringhiera a pettine in c.a.v.

5.1.1.8 Opere civili area di connessione

L'area scelta per l'ubicazione della Stazione 220/33 kV, prevede l'accesso mediante raccordo di nuova realizzazione alla strada esistente. Allo stato attuale la morfologia del sito richiede, per la realizzazione delle opere in progetto, movimenti terra (lavorazioni di scavo e riporto) contenuti.

5.2 Alternative progettuali considerate

All'interno del presente paragrafo verrà approfondita la descrizione delle principali alternative ragionevoli di progetto prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero. In relazione al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche verranno di seguito esplicitate le principali ragioni e motivazioni della scelta progettuale, in accordo con quanto riportato ai punti 2 e 3 dell'All. VII al D.Lgs 104/2017 ed in sintonia con il paragrafo 2.3.1. delle SNPA (Ragionevoli alternative).



L'analisi e valutazione delle alternative di progetto assume come riferimento le azioni e i fattori ambientali concernenti le diverse soluzioni progettuali esaminate; l'analisi dell'alternativa zero attiene, invece, all'esame delle implicazioni e delle eventuali criticità ambientali connesse alla non realizzazione dell'intervento.

La condizione di non intervento, nel caso specifico, presuppone il mantenimento dello stato attuale dei sistemi ambientali, a seguito della mancata realizzazione del progetto; l'alternativa zero deve necessariamente essere confrontata con le ipotesi progettuali prese in esame, affinché vengano colte le motivazioni ed i vantaggi che l'iniziativa prospetta determina a fronte dell'opzione zero.

Il bilancio "impatti-benefici" è riassunto all'interno della seguente tabella, avuto riguardo delle principali componenti ambientali interessate.

Tabella 4 - Sintesi delle considerazioni sulle componenti ambientali rapportando "alternativa zero" e realizzazione del progetto

COMPONENTE	DESCRIZIONE
ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	<p>A fronte del venir meno di modesti e transitori impatti in fase di cantiere, conseguenti all'emissione di polveri e di inquinanti da motori di combustione impegnati durante la fase di cantiere, la mancata realizzazione dell'impianto eolico presupporrebbe la rinuncia alle positive ricadute ambientali in termini di risparmio di inquinanti e gas serra rilasciati da una produzione di energia elettrica "convenzionale".</p> <p>I probabili scenari futuri prevedono un aumento del prezzo dei combustibili fossili, con seguente aumento del costo dell'energia in termini economici ed ambientali; l'alternativa zero non risponde all'esigenza, sempre più avvertita, di esercitare un contrasto al problema dei cambiamenti climatici. Viceversa, l'impatto della soluzione di progetto sulla componente a livello sovralocale e globale è valutato come "moderato-positivo".</p>
GEOLOGIA ED ACQUE	<p>In merito a tale componente gli impatti saranno legati esclusivamente alla fase di cantiere, non prevedendosi significativi impatti in fase di esercizio dell'impianto eolico. In riferimento alla salvaguardia dell'ambiente idrico l'alternativa di progetto non appare penalizzante rispetto all'alternativa zero. A seguito delle analisi approfondite condotte nel presente studio, infatti, l'impatto della soluzione progettuale sulla componente risulta basso.</p>



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

133 di/of 375

COMPONENTE	DESCRIZIONE
SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Rispetto alla specifica componente, la principale conseguenza della realizzazione dell'impianto è riferibile all'occupazione del suolo, i cui effetti verranno recuperati solo a fine vita della centrale. La non realizzazione dell'impianto non presuppone una significativa occupazione di suolo, sbancamenti e rilevanti alterazioni della geomorfologia dei luoghi, potendosi quantificare il relativo impatto non più che basso, come più oltre descritto. Da ciò emerge che l'alternativa zero non presenta elementi che la rendano altamente preferibile rispetto all'alternativa di progetto.
BIODIVERSITA'	La mancata realizzazione del progetto comporta il mantenimento dello stato attuale della vegetazione dell'area, e quindi la non alterazione delle sue condizioni preesistenti. In questo senso l'alternativa zero risulta preferibile alla soluzione di progetto rispetto alla componente in esame. Tuttavia, nell'intervento devono necessariamente riconoscersi importanti riflessi positivi alla scala globale, in termini di contrasto agli effetti negativi dei cambiamenti climatici sulla biodiversità; inoltre l'impatto del progetto sulla componente, benché valutato moderato, può essere oggetto di efficaci azioni di mitigazione e/o compensazione.
SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	L'alternativa zero presuppone la conservazione dell'attuale sistema paesaggistico, in particolare nei suoi connotati estetico-percettivi. D'altro canto, come meglio esplicitato nella relazione paesaggistica, una valutazione della significatività dei potenziali effetti visivi del progetto deve necessariamente scaturire da un bilanciamento dei potenziali impatti, transitori e reversibili, associati alla realizzazione dell'intervento, ed i benefici attesi in termini di contributo sostenibile alla conversione del sistema energetico e alla sicurezza degli approvvigionamenti energetici nazionali.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

134 di/of 375

COMPONENTE	DESCRIZIONE
<p>POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</p>	<p>La mancata realizzazione del progetto, ossia il perseguimento della Alternativa zero, presuppone la rinuncia alle significative opportunità e ricadute socio-economiche sul territorio e la popolazione.</p> <p>Sotto questo profilo i benefici attesi sono prospettabili sia in fase di cantiere che di esercizio, in quanto per la realizzazione del parco eolico sarà necessario coinvolgere maestranze abilitate all'esecuzione di mansioni necessarie alla realizzazione dell'impianto e di personale abilitato che si dedicherà, in fase di esercizio, alla sorveglianza e alla manutenzione delle opere in progetto. La società proponente, infatti, ricorrerà preferibilmente al coinvolgimento di manodopera locale, con positivi riflessi sull'occupazione.</p> <p>Ulteriori riflessi positivi sul territorio, inoltre, possono individuarsi nella individuazione di adeguate misure compensative a favore dei comuni interessati, da definirsi nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica secondo le modalità stabilite dal DM 10/09/2010.</p> <p>Per quanto precede si può ritenere che, sotto il profilo in esame, la soluzione di progetto sia moderatamente preferibile all'alternativa zero.</p>
<p>RUMORE E VIBRAZIONI</p>	<p>L'alternativa zero, presupponendo la conservazione dell'attuale clima acustico, appare preferibile rispetto allo scenario di progetto. Peraltro, in riferimento agli effetti acustici del proposto parco eolico, è concreta la possibilità di esercitare, ove ciò si rendesse necessario, un efficace e sistematico controllo della rumorosità attraverso la regolazione della potenza acustica degli aerogeneratori in funzione di determinate condizioni di velocità e/o direzione del vento e del tempo di riferimento considerato (diurno/notturno).</p>
<p>SHADOW FLICKERING</p>	<p>Trattandosi di un fattore ambientale caratteristico degli impianti eolici, l'alternativa di non intervento scongiura evidentemente il manifestarsi di tale potenziale fenomeno. D'altro canto, come meglio documentato nello studio specialistico, trattasi di effetti transitori che difficilmente potranno scaturire in un effettivo disturbo per gli occupanti dei più prossimi edifici abitativi esposti all'ombreggiamento intermittente. Ove lo SF rappresentasse un effettivo fattore di impatto, lo stesso si presta comunque ad un'efficace mitigazione (p.e. attraverso l'interposizione di elementi schermanti a protezione delle aperture fenestrate).</p>

Oltre all'alternativa "zero", sono state prese in considerazione in fase progettuale le seguenti alternative:

Alternativa 1 – Ipotesi iniziale di progetto

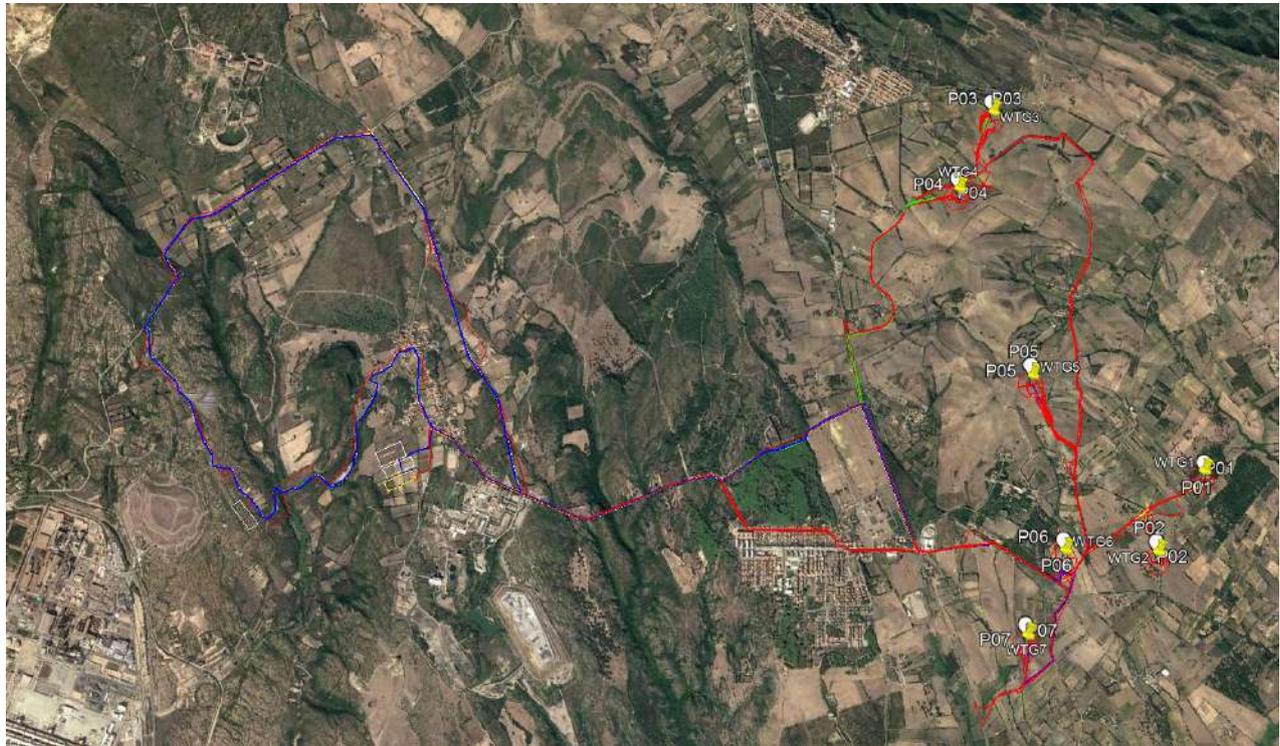


Figura 66 - Ubicazione del sistema su base satellitare in merito all'alternativa 1 (Fonte: Google Earth)

Di seguito vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM 32N.

Tabella 5 - Coordinate aerogeneratori alternativa 1

WTG	COORDINATE N	COORDINATE E
WTG1	4340968.20	456222.11
WTG2	4340443	455891
WTG3	4343447.92	454909.55
WTG4	4342906.06	454659.50
WTG5	4341614.99	455108.99
WTG6	4340447.84	455280.27
WTG7	4339890.96	455056.21

Alcuni tratti di viabilità di nuova realizzazione e la WTG6 ricadono all'interno dell'area mineraria dismessa di Cortoghiana

Nel corso dei sopralluoghi in campo, sono stati identificati possibili accessi alle future piazzole degli aerogeneratori, sfruttando prevalentemente, ove possibile, i tracciati già esistenti.

Accesso a P01 e P02:

consentito percorrendo la viabilità esistente da adeguare.

Alle coordinate 455251.62 m E, 4343583.40 m N dalla strada esistente si accede alla viabilità di progetto della lunghezza di circa 1500 metri fino all'aerogeneratore P02 e da questo per ulteriori 600 mt circa per raggiungere l'aerogeneratore P01.



Figura 67 –Inquadramento su base ortofoto delle posizioni degli aerogeneratori P01 e P02 e relative soluzioni di accesso (alternativa 1)

L'aerogeneratore P01 risulta ubicato su una formazione rocciosa e ricade in Zona omogenea H3.1: zone di pregio ambientale e di tutela morfologica e idrogeologica in terreni a forte acclività (pendenze maggiori del 40%). Considerate le pendenze che caratterizzano il sito si rilevano criticità per la realizzazione della viabilità di accesso e della piazzola, nel rispetto delle specifiche richieste dal fornitore delle WTG, se non prevedendo significativi movimenti terra.

Andrà valutata una localizzazione alternativa per l'aerogeneratore P01 e necessariamente anche quella dell'aerogeneratore P02, che diversamente risulterebbe posto in posizione isolata.

Accesso a P03: garantito percorrendo la viabilità esistente da adeguare. L'area di ubicazione dell'aerogeneratore è raggiungibile mediante la realizzazione di un breve tratto di strada lungo circa 80 m; il punto di innesto tra la strada di nuova realizzazione e la viabilità esistente, è stato individuato in corrispondenza delle seguenti coordinate 455023.18 m E, 4343245.99 m N.

Nell'area interessata dal raccordo con la viabilità di progetto si evidenzia la presenza di alberi ad alto fusto.

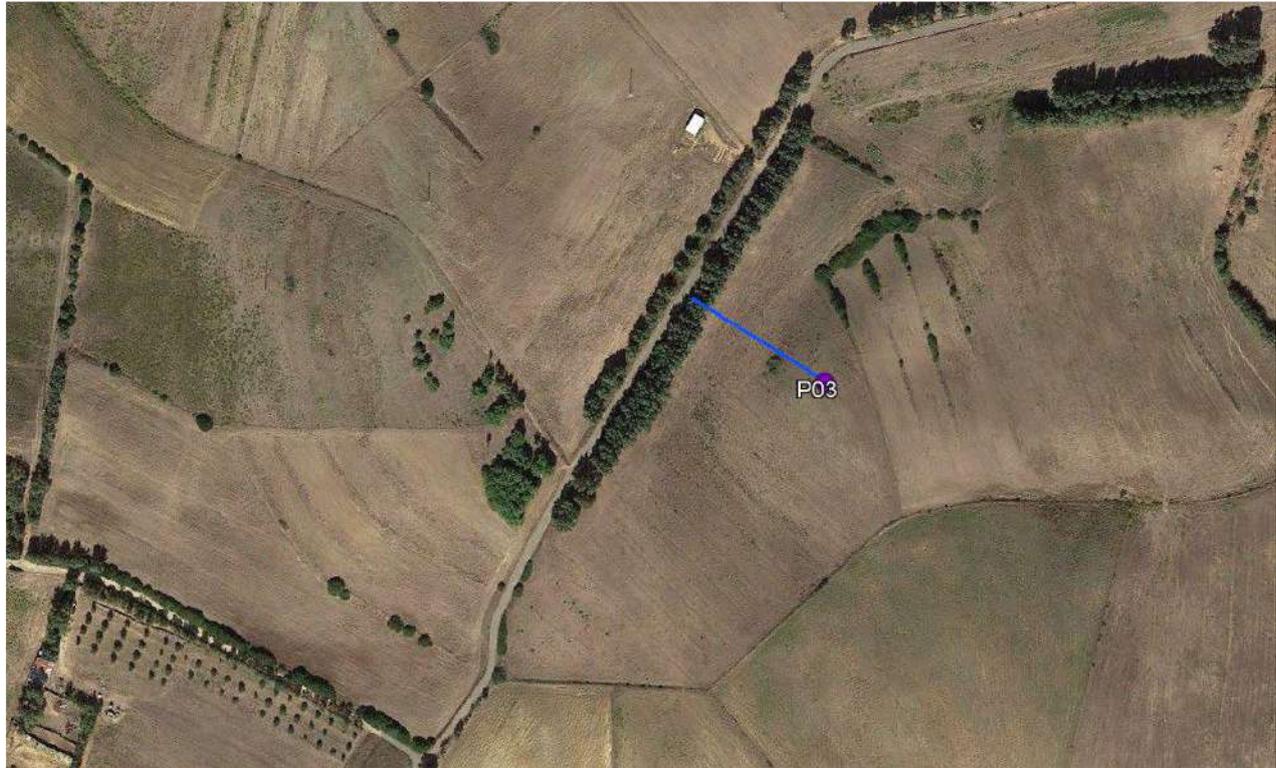


Figura 68 – Inquadramento su base ortofoto della posizione dell'aerogeneratore P03 e relativa soluzione di accesso (alternativa 1)

Accesso a P04: consentito attraverso un tratto di viabilità esistente lungo circa 1500 m, da adeguare in corrispondenza dei raggi di curvatura. Da questa percorrendo un breve tratto di strada da realizzare lungo circa 450 m è possibile raggiungere la piazzola relativa all'aerogeneratore P04, il punto di innesto della strada di nuova realizzazione, dalla viabilità esistente, è stato individuato in corrispondenza delle seguenti coordinate 454422.60 m E, 4342916.53 m N.

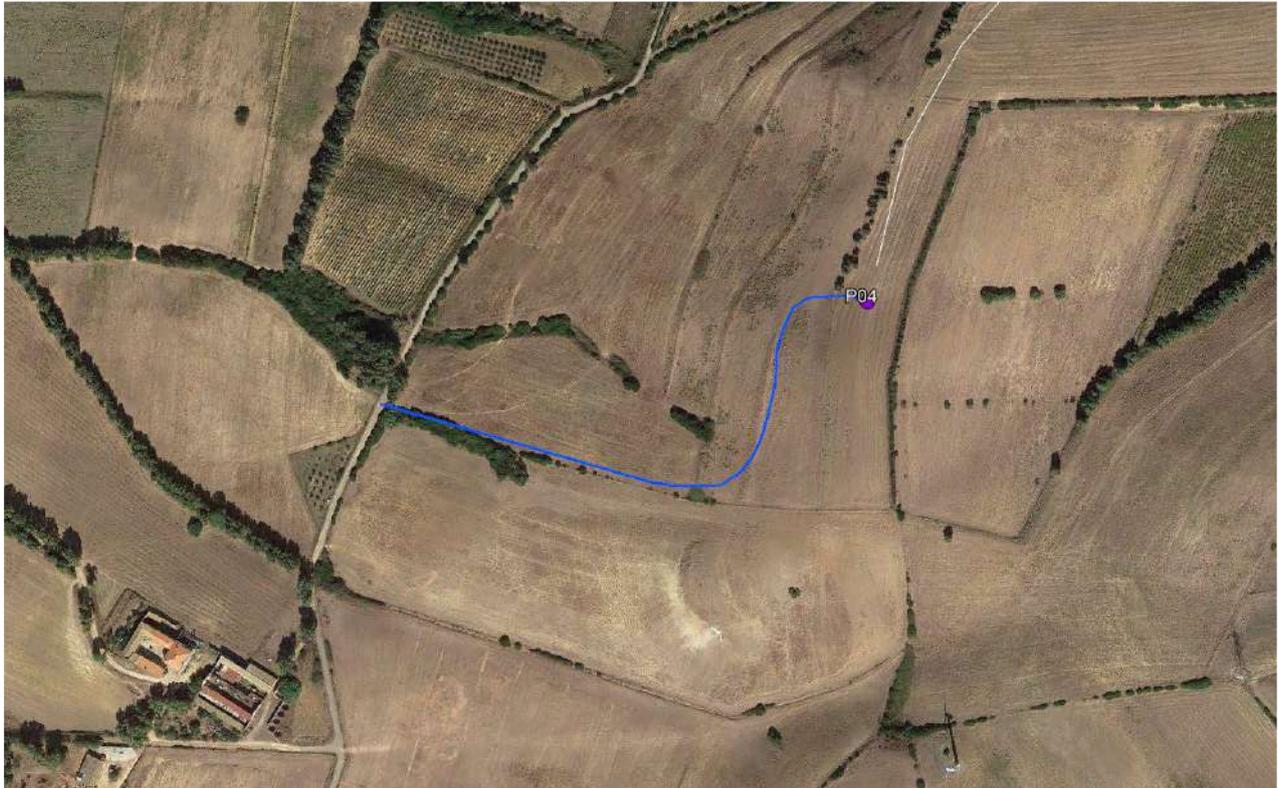


Figura 69 –Inquadramento su base ortofoto della posizione dell’aerogeneratore P04 e relativa soluzione di accesso (alternativa 1)

Accesso a P05: garantito attraverso un tratto di viabilità esistente lungo circa 1000 m, da adeguare in corrispondenza dei raggi di curvatura.

Da questa percorrendo un tratto di strada da realizzare lungo circa 900 m si raggiunge l’area di ubicazione dell’aerogeneratore P05, il punto di innesto della strada di nuova realizzazione, dalla viabilità esistente, è stato individuato in corrispondenza delle seguenti coordinate 455063.32 m E, 4340920.91 m N.

La scelta di seguire la pista esistente per raggiungere l’area di installazione dell’aerogeneratore comporta delle criticità correlate alla necessità di dover adeguare anche la viabilità esistente di innesto alla Strada Statale 126, attraversando l’area dismessa della miniera di Cortoghiana con il rischio di interferire sia con l’area a tutela integrale che con l’area a tutela condizionata.

Andrà valutato un tracciato stradale alternativo per raggiungere l’area di installazione dell’aerogeneratore P05.



Figura 70 – Inquadramento su base ortofoto della posizione dell'aerogeneratore P05 e relativa soluzione di accesso (alternativa 1)

Accesso a P06 e P07: consentito percorrendo un tratto di viabilità esistente lungo circa 450 m, da adeguare in corrispondenza dei raggi di curvatura.

In corrispondenza del punto di coordinate, 454688.41 m E 4340650.76 m N, dalla strada esistente si accede alla viabilità di progetto, che si sviluppa per una lunghezza di circa 1300 metri fino all'aerogeneratore P06 e da questo per ulteriori 500 mt circa fino a raggiungere l'aerogeneratore P07.

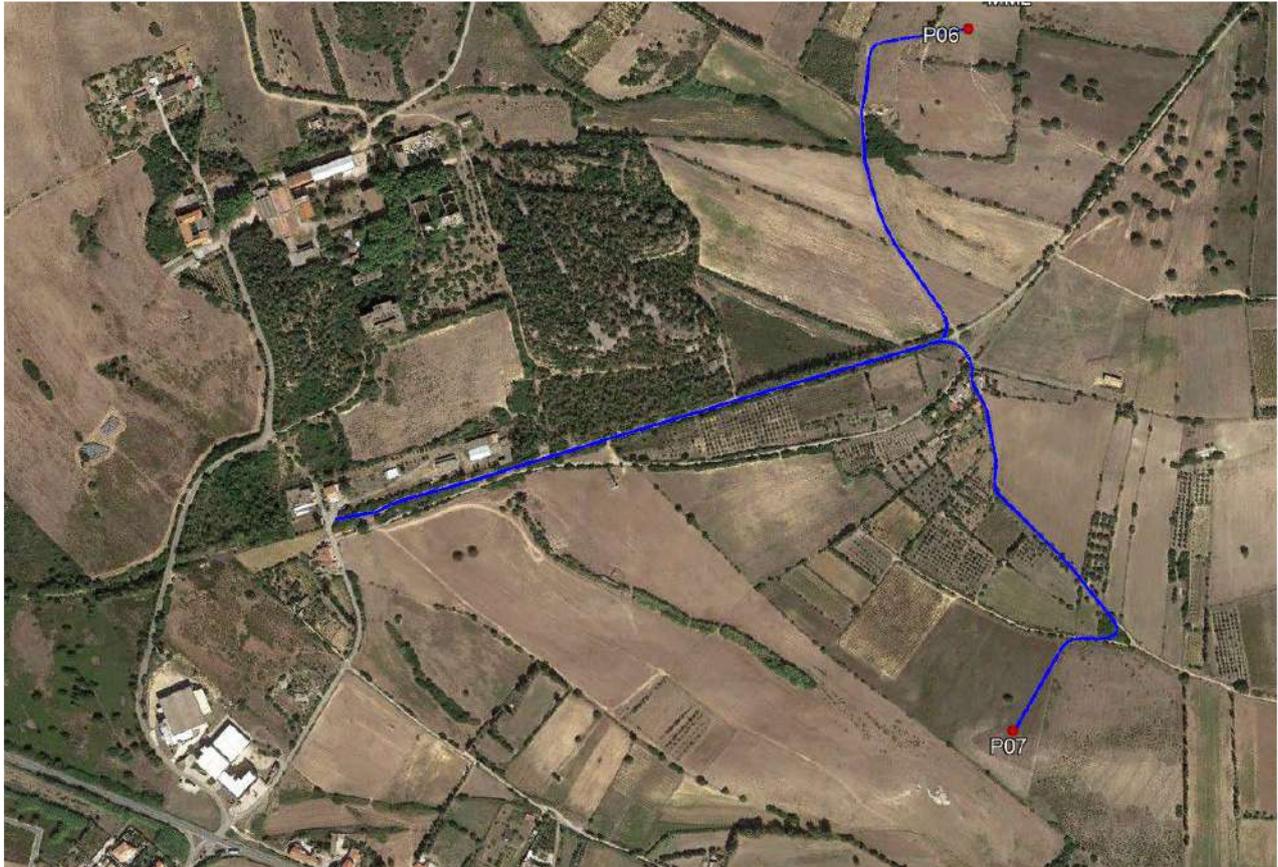


Figura 71–Inquadramento su base ortofoto delle posizioni degli aerogeneratori P06 e P07 e relative soluzioni di accesso (alternativa 1)

Alternativa 2 – Progetto definitivo

L'alternativa progettuale definitiva è il risultato di ulteriori analisi e di verifiche:

- sopralluoghi in sito finalizzato alla verifica dello stato dei luoghi ed al censimento di eventuali interferenze;
- analisi vincolistica, inclusa la verifica di compatibilità con gli strumenti pianificatori vigenti;
- analisi sismica;
- verifica delle distanze minime da edifici, strade, aeroporti civili e militari;
- verifica catastale degli immobili interferenti con il progetto;
- verifica delle possibili soluzioni di connessione alla rete elettrica;
- valutazione dei costi;
- verifica dell'iter autorizzativo.

A seguito di tali verifiche sono state apportate modifiche al layout di progetto (posizioni delle WTG e strade) proposto nell'alternativa 1.

Il layout di progetto di seguito riportato, risulta essere quello definitivo oggetto di valutazione del SIA.

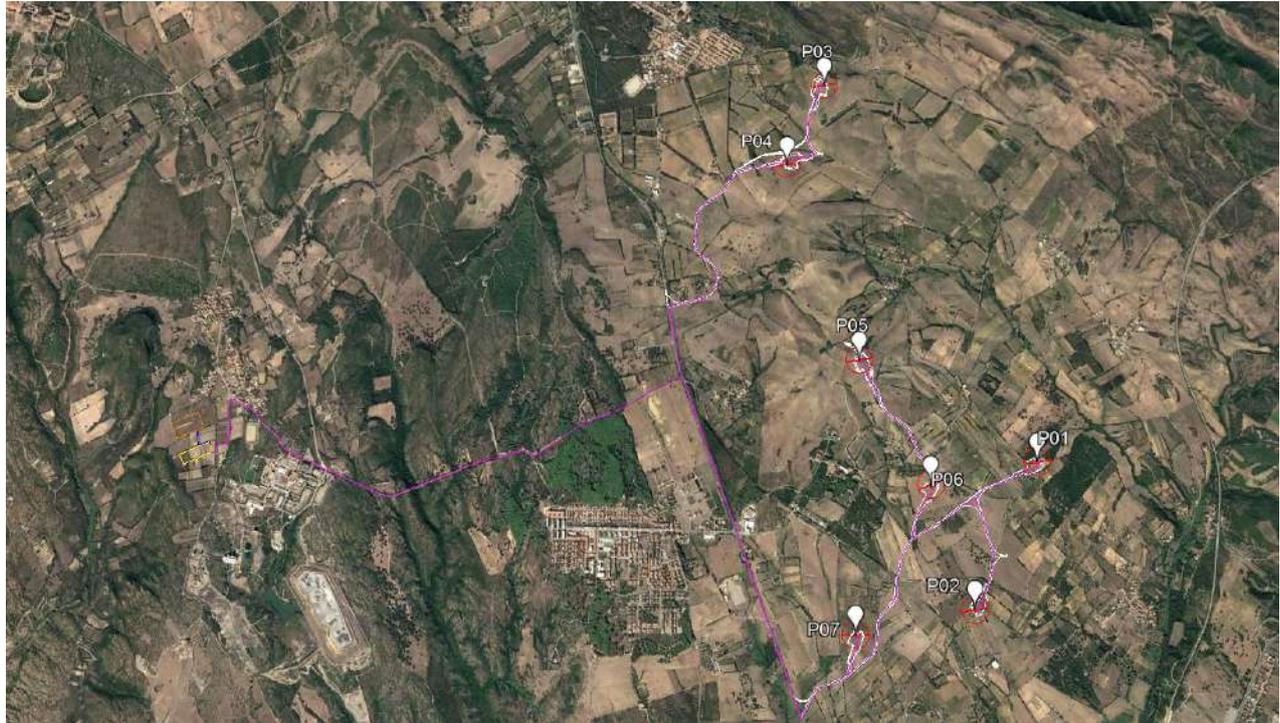


Figura 72 – Inquadramento su base ortofoto, delle WTG (in rosso), della viabilità di impianto (in bianco), del cavidotto MT di impianto (in magenta) della stazione multiutente di trasformazione 220/33 kV (in giallo) della futura stazione di smistamento 220 kV (in arancione)

ID AEROGENERATORE	UTM-WGS84	
	EST	NORD
WTG1 (P01)	456221,70	4340968,52
WTG2 (P02)	455800,85	4340047,95
WTG3 (P03)	454909,54	4343447,92
WTG4 (P04)	454659,43	4342906,05
WTG5 (P05)	455109,00	4341615,00
WTG6 (P06)	455545,11	4340821,28
WTG7 (P07)	455056,20	4339890,96

Tabella 6 – Coordinate aerogeneratori layout di progetto definitivo

Le WTG P01 e P02 vengono ubicate a sud, in un'area limitrofa all'ubicazione delle WTG P06 e P07, anch'esse leggermente spostate rispetto alle coordinate dell'alternativa 1 al fine di consentire, dalla Strada Statale 126, un accesso unico al gruppo degli aerogeneratori (P01, P02, P05, P06 e P07).

Anche la WTG P05 subisce un leggero spostamento rispetto alla posizione dell'alternativa 1, per evitare l'installazione dell'aerogeneratore in un'area non idonea ai sensi della Delib. G.R. 59/90 del 27 novembre 2020. L'accesso alla WTG viene sviluppato come estensione del tracciato di viabilità (in parte di nuova realizzazione) che conduce alla WTG P06.

Le soluzioni alternative proposte per le nuove posizioni consentono di non interferire con la Zona omogenea H3.1 (zone di pregio ambientale e di tutela morfologica e idrogeologica in terreni a forte

acclività (pendenze maggiori del 40%)) e di evitare l'interferenza con il perimetro dell'area mineraria dismessa di Cortoghiana per come riportato sia sul PPR che sul PUC del comune di Carbonia.

Inoltre, in riferimento alle posizioni considerate, si riduce la lunghezza del cavidotto MT di impianto che si svilupperà per la maggior parte su strade esistenti e di nuova realizzazione.

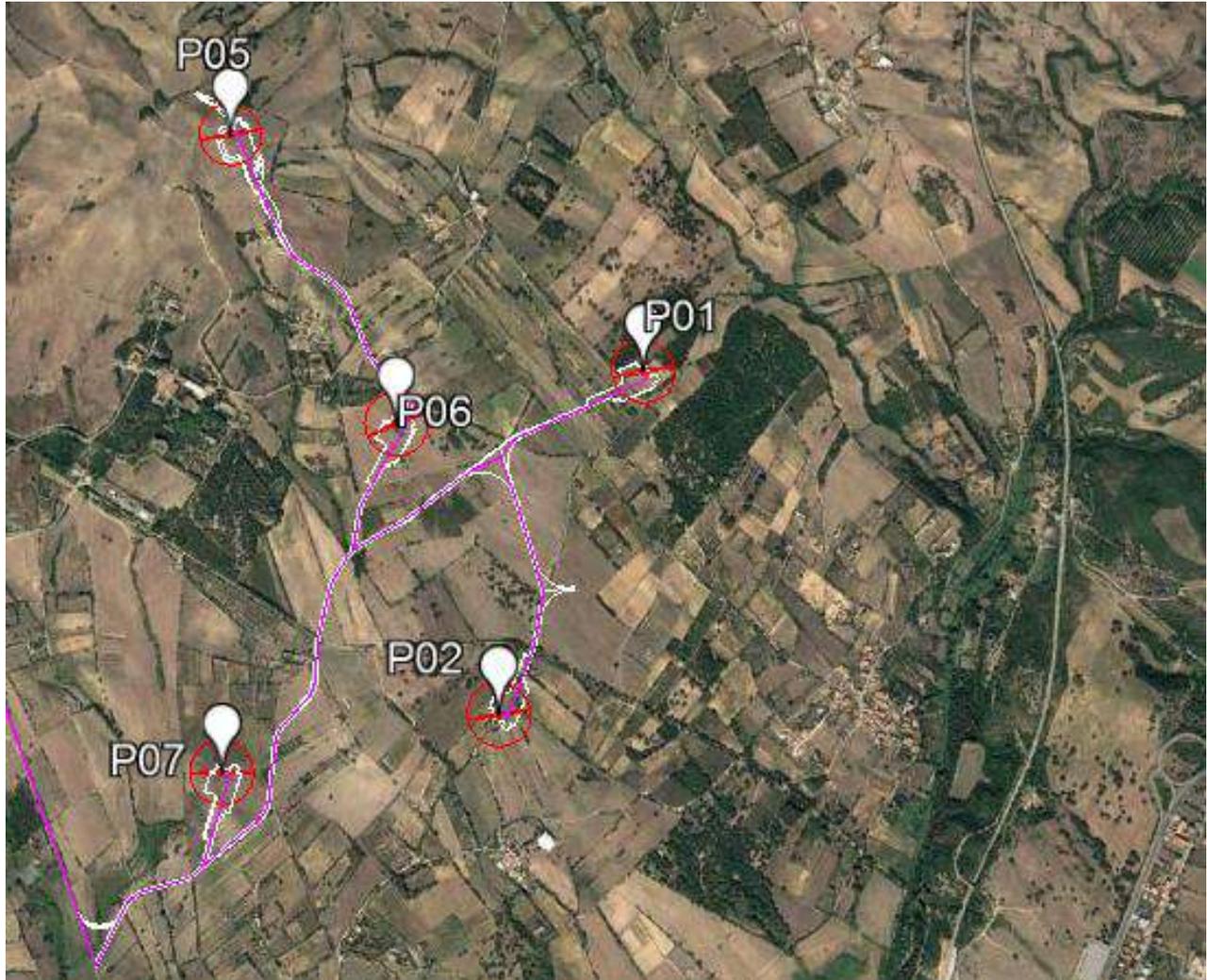


Figura 673 - localizzazione delle WTG P01, P02, P05, P06 e P07 su base ortofoto

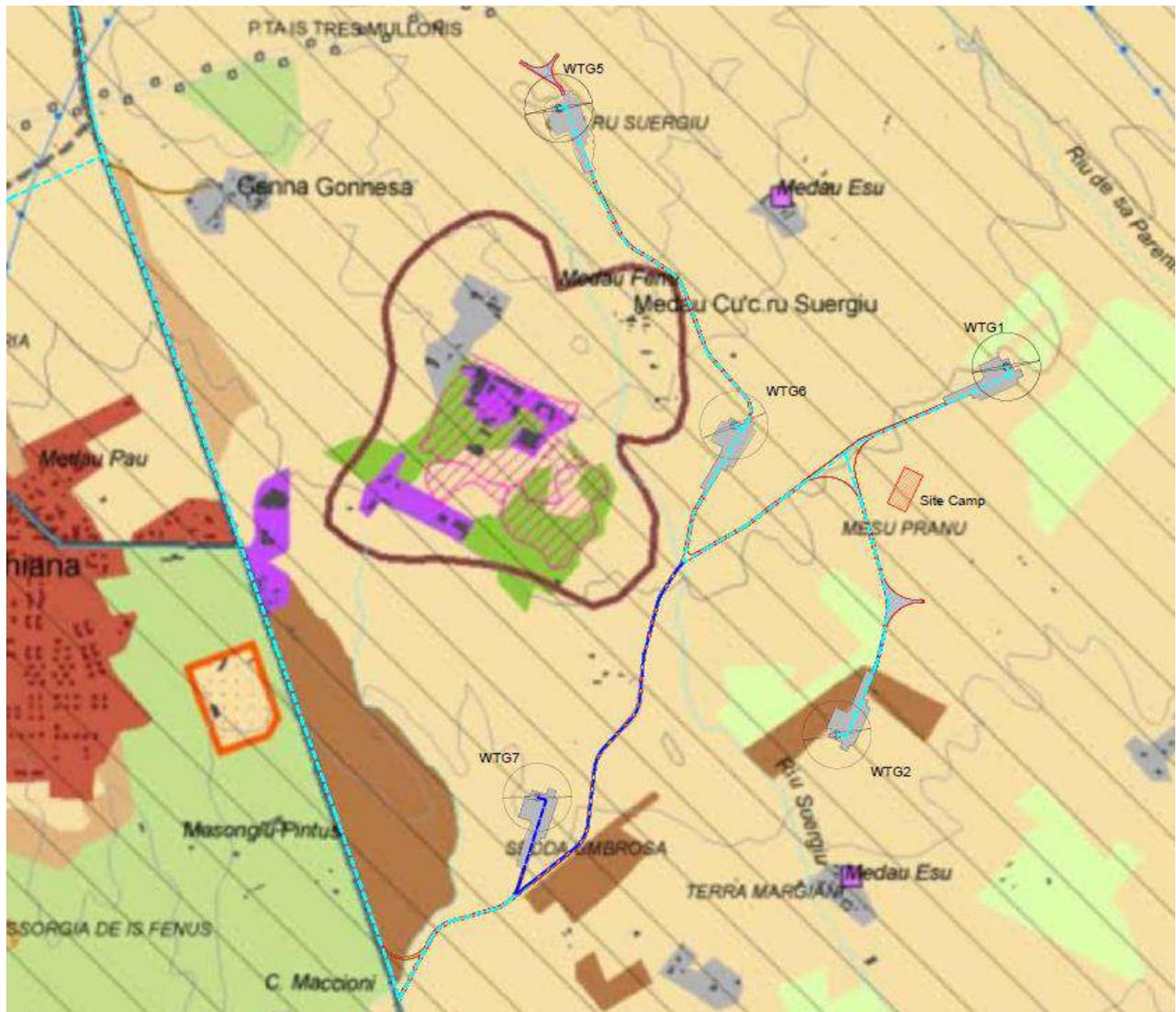
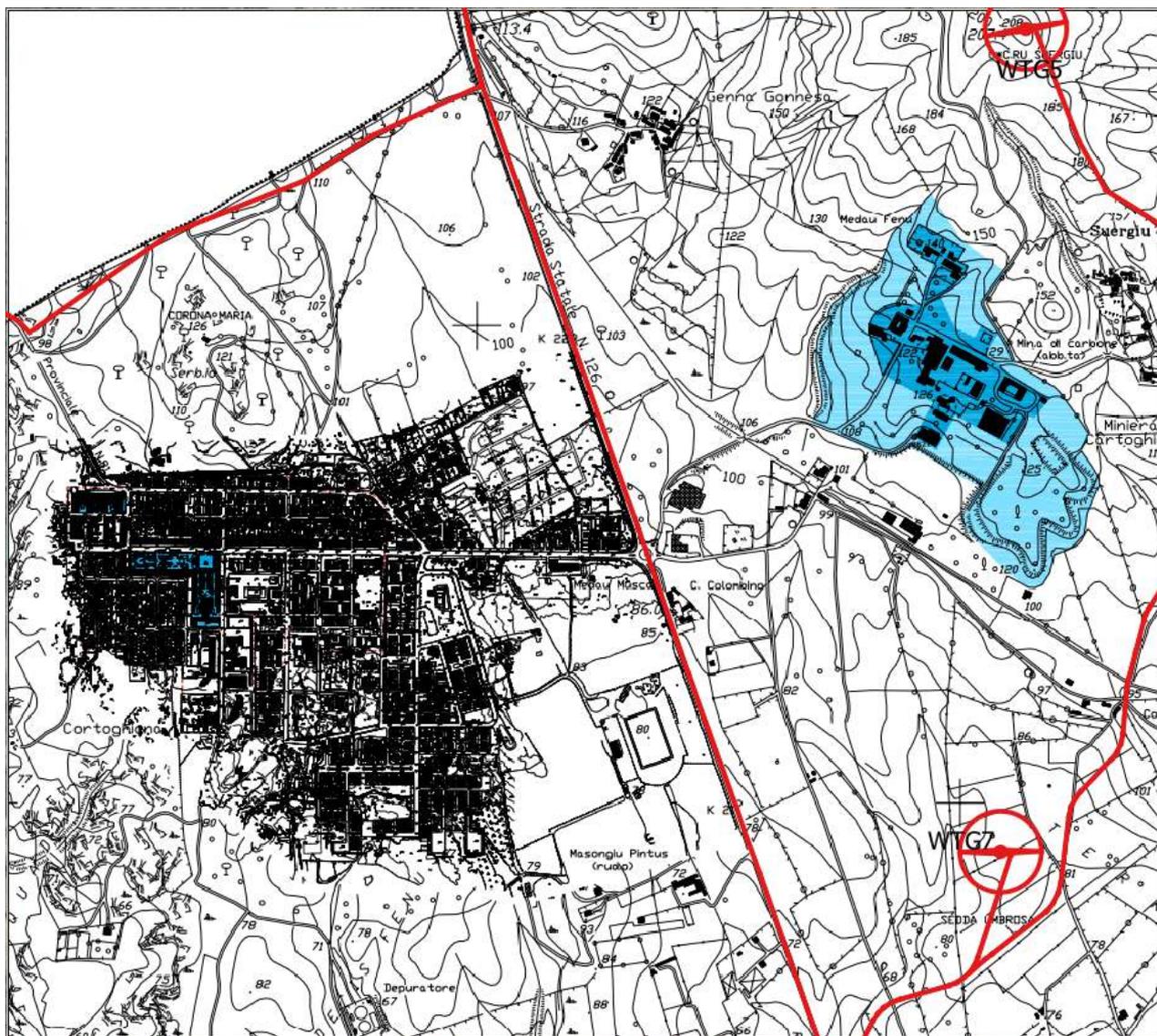


Figura 684 - Inquadramento degli aerogeneratori WTG 1, 2, 5, 6 e 7 rispetto all'area mineraria dismessa di Cortoghiana nel comune di Carbonia. Le opere di impianto risultano esterne alla stessa. Fonte: PPR



Descrizione Categoria	Colore
Perimetro a tutela integrale	
Perimetro a tutela condizionata	

Figura 75 - Inquadramento del layout di impianto (cavidotto MT e posizioni WTG 5 e 7, in rosso) rispetto all'area mineraria dismessa di Cortoghiana nel comune di Carbonia. Le opere di impianto risultano esterne al perimetro a tutela condizionata. Fonte: Tavola 7.b - Assetto Storico Culturale – Beni Identitari – Individuazione Perimetri di Tutela Integrale e Perimetri di Tutela Condizionata, PUC comune di Carbonia.

Nella configurazione definitiva, anche le WTG P03 e P04 vengono riviste rispetto alle ubicazioni scelte nell'alternativa 1.

Gli spostamenti, minimo sulla WTG P04 e più significativo sulla WTG P03, sono richiesti per poter garantire movimenti terra contenuti a seguito della realizzazione delle piazzole, dei tratti di viabilità di servizio e dell'area di manovra, quest'ultima necessaria a consentire la svolta dei mezzi di trasporto. Inoltre, la nuova ubicazione della WTG P03, rispetto all'alternativa 1, eviterà l'interferenza tra la viabilità di servizio e l'alberatura ad alto fusto

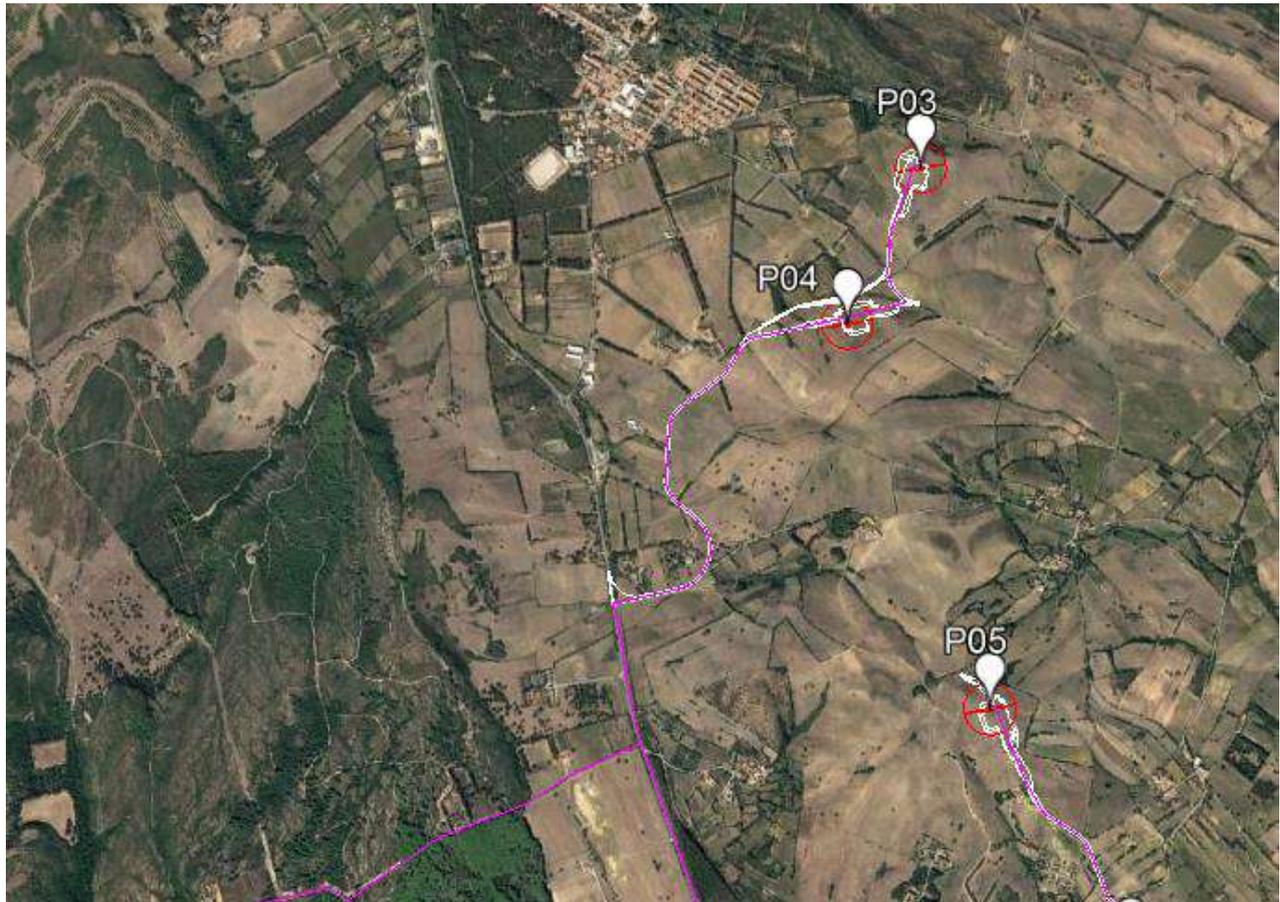


Figura 76 - localizzazione delle WTG P03, P04 e P05 su base ortofoto



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

146 di/of 375

COMPONENTE	DESCRIZIONE
ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	La riduzione dei tracciati stradali, prevista dalla soluzione di progetto, con conseguente riduzione dei movimenti di terra, riduce l'entità delle emissioni di polveri e dei trasporti stradali. Tali circostanze rendono l'alternativa di progetto preferibile all'alternativa 1.
GEOLOGIA ED ACQUE	Anche in questo caso la riduzione dei tracciati stradali prevista dalla soluzione di progetto presuppone una minore interferenza con i sistemi di deflusso, diffusi e incanalati. L'alternativa prescelta, pertanto, è da preferirsi all'alternativa 1.
SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Per effetto della riduzione dei tracciati stradali, la soluzione di progetto presuppone una minore occupazione di suolo e, conseguentemente, un impatto più basso sulla componente in esame. Inoltre, lo spostamento della WTG 6, e di conseguenza della WTG 2, evita l'interferenza con l'area mineraria dismessa di Cortoghiana e le relative risorse geologiche, geomorfologiche e identitarie. In ragione di quanto sopra l'alternativa definitiva è evidentemente da preferire rispetto all'alternativa 1.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

147 di/of 375

COMPONENTE	DESCRIZIONE
BIODIVERSITA'	La minore occupazione di suolo conseguente alla soluzione di progetto produce effetti positivi anche sotto il profilo dell'interessamento di sistemi vegetali o habitat faunistici. In tal senso l'alternativa prescelta è altamente preferibile all'alternativa 1.
SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	Dal punto di vista paesaggistico si segnala che l'alternativa 2 non si sovrappone all'area mineraria dismessa di Cortoghiana, disciplinata dal PPR negli artt. 41,42,43 N.T.A.; inoltre, si sottolineano positivi riflessi della soluzione di progetto sulla componente in termini di riduzione delle superfici occupate rispetto all'alternativa 1.
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	Le due alternative sono sostanzialmente equivalenti rispetto alla componente in esame.
RUMORE E VIBRAZIONI	Le due alternative sono sostanzialmente equivalenti rispetto alla componente in esame.

COMPONENTE	DESCRIZIONE
SHADOW FLICKERING	Le due alternative sono sostanzialmente equivalenti rispetto alla componente in esame.

5.3 Fase, tempi e modalità di esecuzione dell'intervento

Fatte salve le prerogative del futuro appaltatore per l'esecuzione dei lavori in progetto, nella corrente fase di ingegneria autorizzativa possono essere previste fasi, tempistiche e modalità di esecuzione dell'intervento nei termini di seguito sintetizzati.

5.3.1 Fasi di esecuzione dell'intervento

Le principali fasi di esecuzione dell'intervento possono prevedersi in:

- Allestimento cantiere (delimitazione dell'area dei lavori e trasporto attrezzature/macchinari previa pulizia dell'area di intervento);
- realizzazione viabilità di impianto, realizzazione piazzole e ripristino parziale:
 - ✓ movimentazioni terra (scavi, riporti e loro movimentazione);
 - ✓ realizzazione cunette;
 - ✓ posa cavi elettrodotto MT, cavi dati e cavo di terra, internamente all'area di impianto;
- posa cavi elettrodotto MT, cavi dati e cavo di terra, esternamente all'area di impianto, lungo la viabilità esistente fino alla sottostazione utente di trasformazione 220/33 kV;
- Scavi fondazioni aerogeneratori;
- Realizzazione fondazioni aerogeneratori (opere in c.a.);
- Fornitura aerogeneratori;
- Montaggio aerogeneratori;
- Realizzazione Sottostazione Utente di trasformazione 220/33 kV:
 - ✓ Installazione cantiere;
 - ✓ Realizzazione recinzione;
 - ✓ Scavi fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche e per l'edificio di sottostazione;
 - ✓ Realizzazione via cavo (MT);
 - ✓ Realizzazione fondazioni (opere in c.a.) apparecchiature 220 kV;
 - ✓ Realizzazione edificio interno alla sottostazione (fondazioni e parte in elevazione);
 - ✓ Fornitura e posa in opere delle componenti MT e bt, internamente all'edificio della sottostazione;
 - ✓ Fornitura e posa in opera delle apparecchiature 220 kV;
 - ✓ Connessione delle apparecchiature e cablaggi;
- Dismissione cantiere.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

149 di/of 375

5.3.2 Tempi di esecuzione dell'intervento

In relazione alle principali fasi di esecuzione dell'intervento, i corrispondenti tempi possono essere previsti come descritto nel diagramma riportato nell'elaborato "GRE.EEC.P.73.IT.W.15012.00.023_Cronoprogramma".

Prevedendo la realizzazione delle opere all'incirca entro un anno e tre mesi.

5.3.3 Modalità di esecuzione dell'intervento

In relazione alle principali fasi dell'intervento summenzionate, le corrispondenti modalità di esecuzione possono essere previste come di seguito descritto:

- ✓ **delimitazione dell'area dei lavori:** mezzi di trasporto e primi operatori in campo approvvigioneranno l'area dei lavori delle opere provvisorie necessarie alla delimitazione della zona ed alla segnaletica di sicurezza, installabili con l'ausilio di ordinaria utensileria manuale. Con l'ausilio di mezzi d'opera destinati al movimento terra ed operatori specializzati si eseguirà la pulizia generale dell'area dei lavori, provvedendo all'espanto delle specie arboree e della vegetazione esistente, alla corretta gestione delle terre da scavo e delle emissioni polverose.
- ✓ **realizzazione viabilità di impianto, realizzazione piazzole e rinaturalizzazione parziale:** topografi e maestranze specializzate tratteranno a terra le opere in progetto, avvalendosi di strumenti topografici ed utensileria manuale; operatori specializzati e mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra, trasporto materiale, nonché a compattazione e conformazione di corpi stradali, provvederanno alla realizzazione della viabilità, delle piazzole e del sistema di drenaggio. Completato il montaggio del singolo aerogeneratore, verrà eseguita la rinaturalizzazione parziale dell'area di piazzola.
- ✓ **esecuzione dei cavidotti:** operatori specializzati con l'ausilio di mezzi d'opera da movimento terra e per trasporto materiali, provvederanno all'esecuzione delle trincee, all'allestimento delle medesime con i dovuti cavi ed al rinterro degli scavi;
- ✓ **scavo e realizzazione fondazioni aerogeneratori:** operatori specializzati e mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra provvederanno allo scavo a sezione ampia; con l'ausilio di autogru, autobetoniere e autopompe, operatori specializzati provvederanno alla disposizione delle armature ed al getto del calcestruzzo, per la realizzazione delle fondazioni.
- ✓ **fornitura e montaggio aerogeneratori:** operatori con mezzi di trasporto eccezionale, provvederanno a stoccare le componenti costituenti gli aerogeneratori (conci torre, navicella e pale) presso le aree di stoccaggio prossime alle piazzole di montaggio, e mediante una o più gru, provvederanno ad eseguire le operazioni di montaggio di ogni singolo aerogeneratore.

- ✓ **Realizzazione sottostazione Utente 220/33 kV e delle opere di connessione:** operatori specializzati con l'ausilio di macchine operatrici semoventi per scavo e sollevamento realizzeranno le opere di connessione previste dalla soluzione tecnica del Gestore di rete; provvederanno alla realizzazione delle opere civili ed elettriche, necessarie per consentire l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto.
- ✓ **Dismissione del cantiere:** operatori specializzati provvederanno alla rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisionali e di protezione ed al caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

5.4 Movimenti di terra

Per le terre e rocce da scavo prodotte nel sito di progetto, in prima analisi, essendovi un esubero rispetto alle attività che prevedono il rinterro, il materiale derivante dalle attività di scavi, correlate alla realizzazione delle opere civili, verrà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia.

Relativamente alle lavorazioni previste si stimano i seguenti quantitativi di materiale:

Tabella 7: Volumi di scavo

Elemento	Scavo	Rinterro	Materiale riutilizzato	Materiale da conferire a discarica	Materiale da conferire a discarica
Piazzole	122636,77	130507,84	100%	0,00	0%
Piazzole (scotico)	37174,11	37174,11	100%	0,00	0%
Fondazioni WTG	16450,00	10634,40	65%	5815,60	35%
Adeguamento strade	637,00	4645,08	100%	0,00	0%
Adeguamento strade (scotico)	2886,81	4645,08	100%	0,00	0%
Nuove strade	29121,53	60839,26	100%	0,00	0%
Nuove strade (scotico)	27208,41	27208,41	100%	0,00	0%
Cavidotti MT	12170,12	11063,75	91%	1106,37	9%
Cavidotti AT	250,02	176,40	71%	73,62	29%
Sottostazione	1775,83	2794,65	100%	0,00	0%
TOT	250310,6	289688,98	97%	6995,59	3%



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

151 di/of 375

Circa il 97% del volume di terre e rocce da scavo, pari a 250310,6 mc, sarà riutilizzato nello stesso sito di produzione per il rinterro delle fondazioni e dei cavidotti, per la formazione dei rilevati ed il ripristino parziale delle aree delle piazzole. Il restante 3% del volume di terre e rocce da scavo, pari a 6995,59 mc, sarà conferito ad idoneo centro autorizzato al recupero e/o discarica.

Per quanto riguarda il trasporto, a titolo esemplificativo, verranno impiegati camion con adeguata capacità, protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto. Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 e 17.05.03* il deposito temporaneo di cui all'art. 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) Le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici preesistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanza pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;
- b) Le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:
 - 1) Con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
 - 2) Quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- c) Il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;
- d) Nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il coinvolgimento delle acque stesse.

Nell'ambito delle attività da eseguire, il materiale da scavo proviene dalla realizzazione delle seguenti opere: strade, piazzali della sottostazione, cavidotti, fondazioni aerogeneratori, fondazione edificio sottostazione e fondazioni apparecchiature elettromeccaniche di stazione, recinzione della stazione. Per la quantità eccedente del materiale da scavo proveniente da opere all'aperto, la gestione come rifiuto verrà trattata in conformità alla parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e con riferimento all'art. 23 del DPR 120/17.

In ottemperanza all'art. 24 del DPR 120/2017, in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", il proponente o l'esecutore:

- a) Effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro

caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

- b) Redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo, all'utilizzo, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
- Le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - La quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - La collazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - La collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

5.5 Dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi

5.5.1 Ripristino dei luoghi

Al termine della vita tecnica utile dell'impianto in trattazione (stimati 25-30 anni di esercizio), dovrà essere eseguita la dismissione dello stesso; parte dei materiali di risulta potranno essere riciclati e/o impiegati in altri campi industriali. Si riporta a seguire l'esecuzione delle fasi di lavoro per le diverse aree interessate dal "decommissioning":

✓ AEROGENERATORI E PIAZZOLE

- Smontaggio del rotore e delle pale;
- Smontaggio della navicella e del mozzo e delle relative componenti interne;
- Smontaggio cavi ed apparecchiature elettriche interni alla torre;
- Smontaggio dei conci della torre;
- Trasporto del materiale dal cantiere a centri di raccolta autorizzati per il recupero;
- Demolizione parziale della fondazione (fino ad un metro di profondità dal piano campagna);
- Trasporto del materiale, dal cantiere a centri di raccolta autorizzati per il recupero e/o discariche;
- Dismissione dell'area di piazzola nelle zone in cui non sia stato già eseguito nella fase di esercizio. Trasporto del materiale inerte presso centri autorizzati al recupero;
- Ripristino area piazzola, alle condizioni ante operam con ricostruzione dello strato superficiale di terreno idoneo per impianti con specie autoctone;
- Dismissione strade di collegamento delle piazzole. Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero. Ripristino dello stato ante operam con ricostituzione dello stato di terreno vegetale.

✓ ELETTRICITÀ INTERRATI MT

- Scavo per il recupero dei cavi di media tensione, della rete di terra e della fibra ottica. Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero;
- Ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto mediante rinterro e compattazione del materiale scavato; per i tratti di cavidotto che interessano la

viabilità urbana sarà da prevedere il ripristino del manto stradale bituminoso, secondo le normative locali vigenti al momento della dismissione.

✓ SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

- Dismissione della Sottostazione elettrica 220/33 kV. Recupero apparecchiature e materiale di tipo elettrico (cavi bt, MT e AT, cavi di terra, fibra ottica, quadri bt e MT, gruppo elettrogeno, pali di illuminazione, apparecchiature elettromeccaniche di alta tensione e trasformatore di potenza). Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero e/o discariche.
- Demolizioni dell'edificio comando e controllo, delle fondazioni della recinzione e dei piazzali. Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero e/o discariche.
- Ripristino dell'area di connessione allo stato ante operam.

Gli interventi per la dismissione prevedono l'impiego di mezzi di cantiere quali gru, autoarticolati per trasporti eccezionali, scavatori, carrelli elevatori, camion per movimento terra e per trasporti a centri autorizzati al recupero e/o a discariche.

Le lavorazioni correlate alla dismissione dell'impianto dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle leggi vigenti in materia di sicurezza e salute nei cantieri, al momento della dismissione.

In particolare, fatte salve le eventuali future modifiche normative attualmente non prevedibili in materia di smaltimento di rifiuti, è ragionevole ad oggi sintetizzare in forma tabellare le descrizioni dei rifiuti generati dalla dismissione dell'impianto allo studio, come da seguente tabella:

Componente	Materiale
Acciaio strutturale della torre	acciaio
Cavi della torre	Alluminio
Copertura dei cavi	Plastica
Apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici, rottami elettrici ed elettronici	Metalli differenti
Trasformatore	Acciaio ed olio
Pale	Resina epossidica rinforzata
Mozzo	Ferro
Generatore	Acciaio e rame



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

154 di/of 375

Componente	Materiale
Navicella	Resina epossidica rinforzata, acciaio, metalli differenti e rifiuti elettrici, plastica, rame, olio (moltiplicatore di giri)
Strutture in cemento armato (fondazioni aerogeneratori, edificio, fondazioni e recinzione della SSE)	Cemento, acciaio e metalli differenti
Strutture in carpenteria metallica (strutture di sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche)	Acciaio
Viabilità	Terra e rocce

Il deposito provvisorio dei materiali di risulta e di quelli necessari alle lavorazioni avverrà in aree individuate nell'ambito del layout di cantiere (dando preferenza alle porzioni di impianto ricomprese nella viabilità di servizio).

Al termine delle attività di dismissione anche tali aree verranno ripristinate allo stato ante operam.

Le attività di dismissione produrranno movimenti terra dovuti alla demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori per almeno 1 m di profondità dal piano campagna (Allegato 4, DM 10 settembre 2010), alla dismissione della viabilità di impianto ed alla rimozione dei cavidotti interrati; il materiale proveniente dagli scavi verrà comunque posizionato parallelamente alle curve di livello, per minimizzare l'alterazione del naturale andamento orografico dell'area.

Si eviterà, inoltre, l'interrimento dei fossi di scolo delle acque meteoriche e di dilavamento superficiale, avendo anche cura di non creare cumuli di terreno che risultino, in qualche misura, di ostacolo al naturale deflusso.

Le operazioni di dismissione, quindi, saranno eseguite in modo da non creare alcun impatto al naturale sistema di smaltimento delle acque meteoriche e di dilavamento.

Il ripristino dei luoghi terminerà con interventi di sistemazione delle aree mediante apporto di uno strato di terreno vegetale che permetta di ricreare una condizione naturale il più simile possibile a quella preesistente alla realizzazione dell'impianto, in modo da restituire lo stato ante operam di luoghi. In alternativa, considerato che la dismissione dovrà avvenire a fine esercizio dell'impianto (tempo stimato circa 25-30 anni), il ripristino dell'area di intervento potrà essere fatta secondo indicazioni della proprietà del terreno e/o in accordo agli enti locali coinvolti e secondo le leggi nazionali vigenti al momento della dismissione.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

155 di/of 375

5.5.2 Stima dei costi di dismissione

Si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.R.73.IT.W.15012.00.024_ Piano di dismissione dell'impianto", per le descritte attività di dismissione, risulta un costo di dismissione pari a 2259876,11 € (duemilioniduecentocinquantanovemilaottocentosettantasei/11 euro).

Tale costo comprende:

- smontaggio degli aerogeneratori;
- demolizione della fondazione in cemento armato, fino alla profondità di 1 m dal piano campagna;
- dismissione dell'area di piazzola e della viabilità di servizio;
- rimozione dei cavidotti, successivo rinterro e ripristino dei luoghi allo stato ante operam;
- trasporto materiale di demolizione e di risulta a centro autorizzato al recupero e/o a discarica;
- demolizione dell'edificio di stazione (fondazioni e parte in elevazione);
- demolizione delle fondazioni in cemento armato delle apparecchiature elettromeccaniche;
- rimozione delle apparecchiature elettriche e delle vie cavo;
- rimozione della recinzione e dei piazzali;
- ripristino dello stato dei luoghi allo stato ante operam



6 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

6.1 Premessa al quadro di riferimento ambientale

Il quadro di riferimento ambientale fornisce gli elementi conoscitivi sulle caratteristiche dello stato di fatto delle varie componenti ambientali nell'area interessata dall'intervento, sugli impatti che quest'ultimo può generare su di esse e sugli interventi di mitigazione necessari per contenere tali impatti.

Dopo un'introduzione che sintetizza la metodologia di analisi applicata, nei capitoli seguenti sono illustrate le analisi delle componenti ambientali ritenute significative, tra quelle indicate dalla vigente legislazione relativa agli studi di impatto ambientale ovvero:

- Atmosfera: Aria e clima;
- Geologia ed Acqua;
 - Geologia;
 - Acque;
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Biodiversità;
- Popolazione e salute umana;
- Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali;

In merito agli agenti fisici la trattazione riguarderà:

- Rumore;
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

I risultati delle analisi presentate vengono esplicitati in termini di valutazione delle caratteristiche degli impatti sulle singole componenti ambientali, riferita a due fasi di vita dell'opera: la fase di costruzione e la fase di esercizio. La fase di dismissione dell'impianto presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, per sua stessa natura, esita in una condizione ambientale migliorativa rispetto a quella riscontrabile al momento della cessazione della fase di vita dell'impianto.

6.2 Metodologia di analisi

6.2.1 Generalità

Il presente quadro ambientale, per ciascuna componente ambientale sottoposta a valutazione, è articolato secondo la seguente struttura:

- La descrizione dell'ambiente potenzialmente soggetto ad impatti importanti (baseline), sia in termini di singole componenti (aria, acqua, etc..), sia in termini di sistemi complessivi di interazioni;
- L'indicazione degli effetti attesi, chiarendo in modo esplicito le modalità di previsione adottate, gli effetti legati alle pressioni generate (inquinanti, rifiuti, etc.) e le risorse naturali coinvolte;

- La descrizione delle misure previste per il contenimento degli impatti negativi, distinguendo le azioni di:
 - Prevenzione, azioni che consentono di evitare l'impatto
 - Mitigazione, che consentono di ridurre gli impatti negativi
 - La valutazione complessiva degli impatti individuati.

In generale, gli impatti sono stati descritti attraverso i seguenti elementi:

Sorgente: è l'intervento in progetto (opere fisicamente definibili o attività antropiche) suscettibile di produrre interventi significativi sull'ambiente in cui si inserisce;

Interferenze dirette: sono le alterazioni dirette, descrivibili in termini di fattori ambientali, che l'intervento produce sull'ambiente in cui si inserisce, considerate nella fase iniziale in cui vengono generate dalle azioni di progetto (ad esempio: rumori, emissioni in atmosfera o in corpi idrici, occupazione di aree, etc.);

Bersagli ambientali: sono gli elementi (ad esempio un edificio residenziale o un'area protetta) descrivibili in termini di componenti ambientali, che possono essere raggiunti e alterati da perturbazioni causate dall'intervento in oggetto.

Si possono distinguere "bersagli primari", fisicamente raggiunti dalle interferenze prodotte dall'intervento, e "bersagli secondari", che vengono raggiunti attraverso vie critiche più o meno complesse. Bersagli secondari possono essere costituiti da elementi fisicamente individuabili ma anche da sistemi relazionali astratti quali attività antropiche o altri elementi del sistema socioeconomico.

Gli effetti su un bersaglio ambientale provocati dall'intervento in progetto possono comportare un danneggiamento del bersaglio o un suo miglioramento; si può avere altresì una diminuzione oppure un aumento delle caratteristiche indesiderate rispetto alla situazione precedente.

6.2.2 Fasi di valutazione

Ai fini della valutazione degli impatti, sono state prese in considerazione due fasi:

- **Fase di cantiere**, coincidente con la realizzazione dell'impianto, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili. In questa fase, si è tenuto conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto (es. presenza di gru, strutture temporanee uso traffico, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali);
- **Fase di esercizio** nella quale, oltre agli impatti generati direttamente dall'attività dell'impianto eolico, sono stati considerati gli impatti derivanti da ingombri, aree o attrezzature (e. piazzole, viabilità di servizio) che si prevede di mantenere per tutta la vita utile dell'impianto stesso, ovvero tutto ciò per cui non è prevista la rimozione dello stato dei luoghi a conclusione della fase di cantiere.

Come già riportato in precedenza, la fase di dismissione dell'impianto non è stata presa in considerazione poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

158 di/of 375

In particolare, per la fase di cantiere sono stati presi in considerazione i seguenti indicatori:

- **Scavi di sbancamento e rinterrì;**
- **Sviluppo lineare viabilità,**
- **Lunghezza viabilità di nuova realizzazione;**
- **Lunghezza media percorso esistente;**
- **Superfici occupate;**
- **Ingombri aerogeneratori:** Diametro: 170 m; Superficie massima spazzata dal rotore: 22.697 m²; Numero di pale: 3;

6.2.3 Ambito territoriale di riferimento

Gli ambiti di influenza potenziale, in relazione delle finalità della presente relazione, sono stati definiti come segue:

- **Aree d'intervento:** coincidente con l'area di realizzazione dell'impianto eolico;
- **Area vasta:** individuata al fine di valutare gli impatti diretti e indiretti che la messa in esercizio dell'impianto eolico può comportare sulle componenti ambientali; in particolare, è porzione di territorio nella quale si manifestano in modo avvertibile gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata.

Nel caso di impatti particolarmente diffusi a livello territoriale o particolarmente concentrati, tali limiti assumono un valore indicativo poiché l'effettivo ambito spaziale di valutazione delle diverse componenti ambientali può variare in misura congrua con la natura dell'azione che è ipotizzabile come influente. Maggiori dettagli sull'estensione delle valutazioni sono in ogni caso riportati nell'analisi delle specifiche componenti ambientali prese in considerazione.

L'intervento in progetto ricade nel territorio comunale di Carbonia (SU) a quote variabili fra circa 80 e circa 200 m per l'area di impianto, mentre le opere di connessione ricadono nel territorio comunale di Gonnese, a quote comprese tra massimo di circa 130 m e un minimo di 50 m. L'area oggetto di studio fa parte di un settore collinare di bassa quota posto immediatamente a tergo della linea di costa del Mar di Sardegna nella zona di Portoscuso-Isola di Sant'Antioco. Il contesto è caratterizzato da quote massime di circa 200 m e con pendenze piuttosto contenute, variabili all'incirca intorno al 20-25%, ma con locali aumenti legati all'evoluzione del reticolo idrografico e all'affioramento di orizzonti elevata competenza, in particolare nei settori con affioramento di rocce vulcaniche (comprensorio del Monte Sfrais e dintorni, incisione valliva del Riu Sturruliu). La principale asta fluviale dell'area è il fiume Flumentepido, il cui corso è posto a sud dell'area di impianto, caratterizzato da ordine Horton-Strahler 5, caratterizzato in genere da sponde blandamente ondulate, ma che nel tratto compreso fra Conca S'Ollastu e Conca Is Angius presenta un tratto fortemente incassato, con affioramenti rocciosi vulcanoclastici. Altre aste rilevanti sono il Riu Arca Bascu, di ordine 4 e con deflusso in direzione nord-ovest e foce nel Golfo di Gonnese, il Riu Sturruliu, attraversato dal cavidotto (in canalina su ponte), il Riu Perdaias (compreso fra le due ipotesi di sottostazione) e il Riu Pirastu, affluente in destra idrografica del fiume Flumentepido, tutti di ordine 3.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

159 di/of 375

L'area in esame presenta un tipico clima mediterraneo con inverno mite ed estate calda e secca, ma con una tendenza negli ultimi anni a una certa tropicalizzazione del clima.

6.2.4 Componenti ambientali oggetto di analisi

Sulla base di quanto disposto dal D.LGS. n.152/2006, artt.5 e 22, e per quanto riportato nelle Linee Guida ISPRA-SNPA, nel presente quadro ambientale sono stati valutati gli effetti significativi, diretti ed indiretti, sulle seguenti componenti ambientali:

- Aria e clima;
- Acqua;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità;
- Popolazione e salute umana;
- Rumore;
- Shadow flickering;
- Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggistico.

6.2.5 Fattori di perturbazione considerati

In linea generale, i fattori di perturbazione presi in considerazione sono:

- Emissioni in atmosfera di gas serra e altre eventuali sostanze inquinanti;
- Sollevamento polveri per mezzi in transito e durante le operazioni di cantiere e gestione;
- Emissioni di rumore in fase di cantiere ed in fase di esercizio;
- Dispersione nell'ambiente di sostanze inquinanti, accidentale ed eventualmente sistematica;
- Interferenze con le falde e con il deflusso delle acque;
- Alterazione dell'uso del suolo;
- Alterazione delle popolazioni di flora e fauna, legate direttamente (principalmente in virtù di sottrazione di habitat) o indirettamente (in virtù dell'alterazione di altre matrici ambientali) alle attività di progetto;
- Alterazione dei caratteri morfologici, identitari e culturali del paesaggio circostante;
- Incremento della presenza antropica in situ;
- Incremento dei volumi di traffico veicolare riconducibile alle attività previste in progetto.

Nell'ambito della trattazione delle singole componenti oggetto di valutazione, sono poi state individuate nel dettaglio le possibili alterazioni, dirette ed indirette.

Non sono stati presi in considerazioni gli impatti legati a:

- Emissione di vibrazioni in quanto ritenuti scarsamente significativi per la tipologia di opera, in rapporto al posizionamento degli aerogeneratori rispetto agli ambienti abitativi ed alla bassa densità insediativa del territorio del Sulcis.

6.2.6 Modalità di valutazione degli impatti

Per la valutazione degli impatti è stato utilizzato il metodo ARVI, sviluppato nell'ambito del progetto IMPERIA [Adrien Lantieri, Zuzana Lukacova, Jennifer McGuinn, and Alicia McNeill (2017). Environmental Impact Assessment Report (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU)] considerato sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Tale metodologia permette di definire la significatività complessiva dell'impatto mediante la definizione, per ogni matrice ambientale, di sensitività dei "ricettori ambientali" nel contesto ante operam e magnitudine del cambiamento a cui saranno sottoposti gli stessi a seguito della realizzazione del progetto.

Per la definizione di significatività e magnitudine vengono utilizzati specifici sub-criteri.

Sensitività dei recettori

La sensitività rappresenta un indicatore delle caratteristiche del/i recettore/i di un impatto e dipende sostanzialmente da:

➤ **Regolamenti e leggi esistenti:** insieme delle norme, programmi o regolamenti che tutelano a vari livelli uno o più beni e/o aree presenti nell'area di impatto e che sono ritenute particolarmente pregevoli per il loro valore paesaggistico, architettonico, culturale o ambientale. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida. La presenza o assenza di beni/aree di interesse dipende dall'estensione dal raggio d'azione dei singoli impatti, ovvero dall'estensione dell'area di impatto. Ai fini del presente studio, oltre ad una valutazione legata al livello delle fonti normative e/o regolamentari poste eventualmente a tutela dei beni/aree di interesse, è possibile tenere conto anche del numero di tali elementi nell'area di impatto.

Tabella 8 – Sensitività dei ricettori rispetto al criterio regolatorio. Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015

Very high ****	The impact area includes an object that is protected by national law or an EU directive (e.g. Natura 2000 areas) or international contracts which may prevent the proposed development.
High ***	The impact area includes an object that is protected by national law an EU directive (e.g. Natura 2000 areas) or international contracts which may have direct impact on the feasibility of the proposed development.
Moderate **	Regulation sets recommendations or reference values for an object in the impact area, or the project may impact an area conserved by national or an international program.
Low *	Few or no recommendations which add to the conservation value of the impact area, and no regulations restricting use of the area (e.g. zoning plans)

- **Valore sociale:** ovvero il livello di apprezzamento che la società attribuisce al recettore. In relazione al tipo di impatto può essere legato ad aspetti economici (fornitura d'acqua), sociali (paesaggio) o ambientali (habitat naturali). Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le linee guida. Quando rilevante è opportuno tenere conto del numero di persone sottoposte all'impatto.

Tabella 9 - Valore sociale dei ricettori. Fonte: *Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA project report, 2015*

Very high ****	The receptor is highly unique, very valuable to society and possibly irreplaceable. It may be deemed internationally significant and valuable. The number of people affected is very large.
High ***	The receptor is unique and valuable to society. It may be deemed nationally significant and valuable. The number of people impacted is large.
Moderate **	The receptor is valuable and locally significant but not very unique. The number of people impacted is moderate.
Low *	The receptor is of small value or uniqueness. The number of people impacted is small.

Vulnerabilità ai cambiamenti: ovvero la misura della sensibilità del recettore ai cambiamenti dovuti a fattori che potrebbero perturbare o danneggiare l'ambiente. Nel giudizio si tiene conto del livello di disturbo già eventualmente presente: ad esempio, un'area isolata e disabitata è più sensibile al rumore rispetto ad una zona industriale. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti guide.

Tabella 10 – Vulnerabilità ai cambiamenti dei ricettori. Fonte: *Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA project report, 2015*

Very high ****	Even a very small external change could substantially change the status of the receptor. There are very many sensitive targets in the area.
High ***	Even a small external change could substantially change the status of the receptor. There are many sensitive targets in the area.
Moderate **	At least moderate changes are needed to substantially change the status of the receptor. There are some sensitive targets in the area.
Low *	Even a large external change would not have substantial impact on the status of the receptor. There are only few or none sensitive targets in the area.



Il valore complessivo della sensitività viene stabilito sulla base dei giudizi assegnati ai sub criteri. Secondo quanto riportato da Lantieri A. et al. (2017) un criterio generale per la definizione del **valore complessivo della sensitività** può essere quello di considerare il **massimo tra i valori attribuiti a “regolamenti e leggi esistenti” e “valore sociale” e poi mediarlo rispetto al valore attribuito alla vulnerabilità**. Anche in questo caso il giudizio complessivo è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi.

Tabella 11 – Valore complessivo della sensitività dei ricettori. Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015

Very high ****	Legislation strictly conserves the receptor, or it is irreplaceable to society, or extremely liable to be harmed by the development. Even minor influence by the proposed development is likely to make the development unfeasible.
High ***	Legislation strictly conserves the receptor, or it is very valuable to society, or very liable to be harmed by the development.
Moderate **	The receptor has moderate value to society, its vulnerability for the change is moderate, regulation may set reference values or recommendations, and it may be in a conservation program. Even a receptor which has major social value may have moderate sensitivity if it has low vulnerability, and vice versa.
Low *	The receptor has minor social value, low vulnerability for the change and no existing regulations and guidance. Even a receptor which has major or moderate social value may have low sensitivity if it's not liable to be influenced by the development.

Magnitudine

La magnitudine descrive le caratteristiche di un impatto (positivo o negativo) che il progetto potrebbe causare, per definire tale parametro vengono combinati diversi fattori:

- **Intensità e direzione:** l'intensità di un impatto può essere stimata quantitativamente in termini, per esempio, di dB per le emissioni rumorose o mediante calcoli per le emissioni di polveri oppure qualitativamente, in tal caso si parla di impatto percettivo. La direzione è l'indice di positività (+) o negatività (-) dell'impatto. L'obiettivo è fare una valutazione che descriva l'intensità complessiva nell'area di impatto. Tuttavia, è molto probabile che l'intensità diminuisca con la distanza. Pertanto, una possibile metodologia di stima potrebbe consistere nel valutare l'intensità nel punto sensibile più vicino o nei confronti del bersaglio più sensibile nell'area di impatto. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l'impatto positivo e 4 classi per l'impatto negativo.

Tabella 12 – Intensità e direzione degli impatti. Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015

Very high ++++	The proposal has an extremely beneficial effect on nature or environmental load. A social change benefits substantially people's daily lives.
High +++	The proposal has a large beneficial effect on nature or environmental load. A social change clearly benefits people's daily lives.
Moderate ++	The proposal has a clearly observable positive effect on nature or environmental load. A social change has an observable effect on people's daily lives.
Low +	An effect is positive and observable, but the change to environmental conditions or on people is small.
No impact	An effect so small that it has no practical implication. Any benefit or harm is negligible.
Low -	An effect is negative and observable, but the change to environmental conditions or on people is small.
Moderate --	The proposal has a clearly observable negative effect on nature or environmental load. A social change has an observable effect on people's daily lives and many impact daily routines.
High ---	The proposal has a large detrimental effect on nature or environmental load. A social change clearly hinders people's daily lives.
Very high ----	The proposal has an extremely harmful effect on nature or environmental load. A social change substantially hinders people's daily lives.

- **Estensione spaziale:** ovvero l'estensione dell'area nell'ambito della quale è possibile percepire o osservare gli effetti di un impatto. Può essere espressa come distanza dalla sorgente. A seconda della morfologia dei luoghi, distribuzione di habitat sensibili o altri fattori, l'estensione dell'area di impatto può avere una forma regolare o circolare, ma può anche svilupparsi prevalentemente in una certa direzione. Anche in questo caso il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi.

Tabella 13 – Estensione spaziale degli impatti. Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015

Very high ****	Impact extends over several regions and may cross national borders. Typical range is >100km.
High ***	Impact extends over one region. Typical range is 10-100 km.
Moderate **	Impact extends over one municipally. Typical range is 1-10 km.
Low *	Impact extends only to the immediate vicinity of a source. Typical range is <1 km.

- **Durata:** ovvero la durata temporale dell’impatto, tenendo anche conto della eventuale periodicità. Il giudizio viene attribuito, al solito, facendo riferimento ad una scala di 4 classi.

Tabella 14 – Durata degli impatti. Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015

Very high ****	An impact is permanent. The impact area won't recover even after the project is decommissioned.
High ***	An impact lasts several years. The impact area will recover after the project is decommissioned.
Moderate **	An impact lasts from one to a number of years. A long-term impact may fall into this category if it's not constant and occurs only at periods causing the least possible disturbance.
Low *	An impact whose duration is at most one year, for instance during construction and not operation. A moderate-term impact may fall this category if it's not constant and occurs only at periods causing the least disturbance.

La magnitudine dell’impatto corrisponde ad una sintesi dei fattori appena descritti. Può assumere valori che vanno da basso a molto alto, sia da un punto di vista positivo che negativo. Anche in questo caso, la magnitudine non corrisponde necessariamente alla media aritmetica del valore attribuito ai tre precedenti parametri. Sempre secondo Lantieri A. et al. (2017) negli altri casi è possibile **partire dall’intensità dell’impatto e poi modulare il valore in base all’estensione spaziale e la durata per ottenere una stima complessiva**. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l’impatto positivo e 4 classi per l’impatto negativo, secondo le linee guida.

Tabella 15 – Classificazione della magnitudine degli impatti. Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015

Very high ++++	The proposal has beneficial effects of very high intensity and the extent and the duration on the effects are at least high.
High +++	The proposal has beneficial effects of high intensity and the extent and the duration of the effects are high.
Moderate ++	The proposal has a clearly observable positive effect on nature or people's daily lives, and the extent and the duration of the effects are moderate.
Low +	An effect is positive and observable, but the change to environmental conditions or on people is small.
No impact	No change is noticeable in practice. Any benefit or harm is negligible.
Low -	An effect is negative and observable, but the change to environmental conditions or on people is small.
Moderate --	The proposal has a clearly observable negative effect on nature or people's daily lives, and the extent and the duration of the effects are moderate.
High ---	The proposal has harmful effects of high intensity and the extent and the duration of the effects are high.
Very high ----	The proposal has harmful effect of very high intensity and the extent and the duration of the effects are at least high.

Significatività dell'impatto

La significatività dell'impatto è basata sui giudizi forniti per sensibilità dei recettori e magnitudine. È possibile ottenere il valore della significatività facendo affidamento sulla tabella di seguito riportata, in cui in rosso sono riportati gli impatti negativi e in verde quelli positivi.

Le combinazioni sono soltanto indicative poiché, a seconda della tipologia di impatto presa in considerazione, può essere utile attribuire discrezionalmente (motivando adeguatamente la scelta) un valore differente, soprattutto nel caso in cui un parametro è molto basso mentre l'altro è molto alto.

La significatività dell'impatto può assumere quattro valori: impatto basso, impatto moderato, impatto alto e impatto molto alto.

Tabella 16 - Significatività dell'impatto in relazione a sensitività e magnitudine (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015)

Impact significance		Magnitude of change								
		Very high	High	Moderate	Low	No change	Low	Moderate	High	Very high
Sensitivity of the receptor	Low	High*	Moderate*	Low	Low	No impact	Low	Low	Moderate*	High*
	Moderate	High	High	Moderate	Low	No impact	Low	Moderate	High	High
	High	Very high	High	High	Moderate*	No impact	Moderate*	High	High	Very high
	Very high	Very high	Very high	High	High*	No impact	High*	High	Very high	Very high

Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione devono essere valutate in funzione della loro efficacia nel ridurre il potenziale impatto previsto. Una determinata misura può avere un'influenza sull'impatto che va da bassa fino ad alta. È opportuno, inoltre, indicare quali misure di mitigazione sono state prese in considerazione.

Impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi possono insorgere dall'interazione tra diversi impatti di un singolo progetto o dall'interazione di diversi progetti nello stesso territorio. La coesistenza degli impatti può, per esempio, aumentare o ridurre il loro effetto cumulato. Allo stesso modo, diversi progetti nella stessa area possono contribuire all'aumento del carico ambientale sulle risorse condivise.

6.3 Analisi del contesto (Baseline)

Viene di seguito riportato l'inquadramento dello stato di fatto delle componenti analizzate suscettibili di impatto, al fine di determinare la base di partenza per la valutazione della stima del potenziale disturbo addotto ad ognuna di esse dalla realizzazione e messa in esercizio dell'intervento.

Lo stato attuale inoltre risulta fondamentale per la determinazione della resistenza e resilienza dei sistemi ambientali analizzati.

Come prescritto dalle Linee Guida SNPA 28/2020, saranno trattati:

FATTORI AMBIENTALI



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

167 di/of 375

- Aria e Clima
- Acqua
- Suolo e sottosuolo
- Biodiversità
- Popolazione e Salute umana
- Beni Materiali, Patrimonio Culturale, Paesaggio

AGENTI FISICI

- Rumore e vibrazioni
- Shadow Flickering

FATTORI AMBIENTALI

6.3.1 Atmosfera: Aria e clima

6.3.1.1 Inquadramento Normativo

La norma nazionale che recepisce le vigenti direttive comunitarie in materia di valutazione e gestione di qualità dell'aria, il decreto legislativo 13 Agosto 2010, n. 155 recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", prevede che la responsabilità sulle attività di valutazione della qualità dell'aria, finalizzate all'identificazione delle misure più efficaci per il rispetto degli standard di qualità e la responsabilità dell'attuazione delle stesse misure sia attribuita alle regione e alle province autonome.

Alla Regione Sardegna inoltre compete il riesame della zonizzazione del territorio, mediante l'aggiornamento dell'inventario delle emissioni in atmosfera e l'utilizzo di tecniche di valutazione della qualità dell'aria come la modellistica e le tecniche di stima obiettiva.

Compete inoltre alla Regione l'elaborazione della relazione annuale della qualità dell'aria e la sua pubblicazione al fine dell'informazione al pubblico (art.18 del D.Lgs. 155/2010).

6.3.1.2 Analisi della qualità dell'aria e inventario delle emissioni in atmosfera

La relazione presa come riferimento nel seguente elaborato risulta essere la più recente emessa dalla Regione Sardegna, ossia la Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna nel 2019, quest'ultima è stata sviluppata secondo i dati provenienti dalla Rete di monitoraggio regionale (gestita dall'ARPAS) nel pieno rispetto del D.Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"; la normativa definisce in maniera chiara i valori di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti. La seguente cartella riassume i limiti e le soglie di legge, su

base annuale, per il controllo dei dati sulla qualità.

Tabella 17 - Limiti e soglie di legge rispetto al D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna 2019)

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene	Media annuale	5 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
CO	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NO₂	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NO_x	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m ³	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM₁₀	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
PM_{2,5}	Media annuale	25 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
SO₂	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annuale	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

È importante sottolineare come alcuni limiti di legge siano espressi mediante valori di specifici indicatori che non devono essere superati più di un certo numero di volte in un anno; ad esempio per l'SO₂, il valore di 125 µg/m³ non deve essere superato più di tre volte all'anno civile dalla media giornaliera. Quindi, se per una determinata stazione di misura, il valore di 125 µg/m³ risultasse superato dalla media giornaliera di SO₂ una, due o tre volte (ma non di più) in un anno civile, si deve intendere che il relativo limite di legge non è stato superato e che la situazione deve considerarsi entro la norma.

Rispetto al contenuto di inquinanti nella frazione PM₁₀ del particolato atmosferico, di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i valori di riferimento per ciascun metallo, calcolato su media annua.

Tabella 18 - Valori di riferimento annuali dei metalli nella frazione PM10 (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna 2019)

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Arsenico (As)	Media annuale	6,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Cadmio (Cd)	Media annuale	5,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Nichel (Ni)	Media annuale	20,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Piombo (Pb)	Media annuale	0,5 µg/m ³	Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Infine per quanto concerne il contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nella frazione PM₁₀, sebbene in natura ne esista una moltitudine di composti assimilabili a questa classe, la normativa individua il solo benzo(a)pirene come caratterizzante dell'inquinamento dell'IPA e ne individua un valore obiettivo annuale.

Tabella 19 - Valore obiettivo annuale del benzo(a)pirene nella frazione PM10 (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna 2019)

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzo(a)pirene	Media annuale	1,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale

Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il coordinamento istituito all'articolo 20 del D.Lgs. 155/2010, la Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare la zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvata con la deliberazione della Giunta Regionale del 10/12/2013, n. 52/19, recante "D.Lgs. 13/08/2010 n. 155, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale n.52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.". Nella seguente cartella sono riassunte le zone:

Tabella 20 - Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna 2019)

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona Ozono

Al contrario nella Tabella 15 vengono definite le rimanenti zone:

Tabella 21 - Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna 2019)

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
IT2009	Zona industriale	092003	Assemini
		092011	Capoterra
		092066	Sarroch
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona rurale	Rimanente parte del territorio regionale	
IT2011	Zona Ozono	Comprende tutte le zone escluso l'agglomerato	

La Rete regionale risulta essere particolarmente datata (approssimativamente nel decennio 1985-1995), la posizione delle stazioni di misura, rivolta a determinare le concentrazioni più elevate nelle aree industriali ed urbane, non corrispondevano sempre ai requisiti di rappresentatività indicati dalle nuove leggi in materia di inquinamento.

Al fine di perseguire per quanto possibile una maggiore protezione della salute umana e degli ecosistemi, la Rete di monitoraggio regionale è stata oggetto nel tempo di un robusto intervento di adeguamento finalizzato all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità dell'aria.

La Giunta Regionale, con la Delibera del 7 novembre 2017, n. 50/18, ha approvato il progetto, che ha l'obiettivo di razionalizzare la rete attuale e procedere, nel contempo, a dismettere le stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi di cui al d.lgs. 155/2010 e, se necessario, all'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna ai sensi del D.Lgs.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".

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

Secondo quanto previsto nel cronoprogramma del predetto progetto di adeguamento:

- Entro il 2018 si è proceduto con la dismissione delle stazioni che non rispettavano i criteri dal D.Lgs. 155/2010, quali: CENPS2 – CENST1 – CENSA1 – CENVS1 – CENTO1 – CENS13 – CENS17 – CENSS5 – CENSS8;

- Entro il 2022 si dovrà essere proceduto alla dismissione delle seguenti stazioni: CENAS6 – CENCB2 – CENIG1 – CENNF1 – CENSG3 – CENNU1 – CENNU2 – CENOR1 – CENOR2 – CENSS2.

Tabella 22 - Riepilogo stazioni di misura (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna 2019)

Area	Stazione	Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria	Stazioni dismesse il 01/10/2018	Stazioni da dismettere entro il 2022
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓		
	CENMO1	✓		
	CENQU1	✓		
Sassari	CENS12	✓		
	CENS13		✓	
	CENS16	✓		
Olbia	CENS17		✓	
	CENS10	✓		
	CEOLB1	✓		
Assemini	CENAS6			✓
	CENAS8	✓		
	CENAS9	✓		
Sarroch	CENSA1		✓	
	CENSA2	✓		
	CENSA3	✓		
Portoscuso	CENPS2		✓	
	CENPS4	✓		
	CENPS6	✓		
	CENPS7	✓		
Porto Torres	CENPT1	✓		
	CENSS2			✓
	CENSS3	✓		
	CENSS4	✓		
	CENSS5		✓	
Sulcis Iglesiente	CENSS8		✓	
	CENCB2			✓
	CENIG1			✓
	CENNF1			✓
	CENST1		✓	
Campidano Centrale	CENNM1	✓		
	CENSG3			✓
	CENVS1		✓	
Oristano	CENOR1			✓
	CENOR2			✓
	CESGH1	✓		
Nuoro	CENNU1			✓
	CENNU2			✓
Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1	✓		
	CENMA1	✓		
	CENOT3	✓		
	CENSN1	✓		
Seulo	CENTO1		✓	
	CENSE0	✓		

Di seguito vengono riportati i dati relativi alla zona rurale (IT2010), nell'Area del Sulcis-Iglesiente, quest'ultima comprende diverse realtà emmissive legate ad una media urbanizzazione, come nelle città di Carbonia e Iglesias, e ad attività industriali e minerarie del polo di Portovesme e della miniera di carbone di Nuraxi Figus (Gonnesa).

Le tre stazioni di misura, sono dislocate quindi nei centri urbani di Carbonia (CENCB2), Iglesias (CENIG1) e nella frazione di Gonnesa, Nuraxi Figus (CENN1).

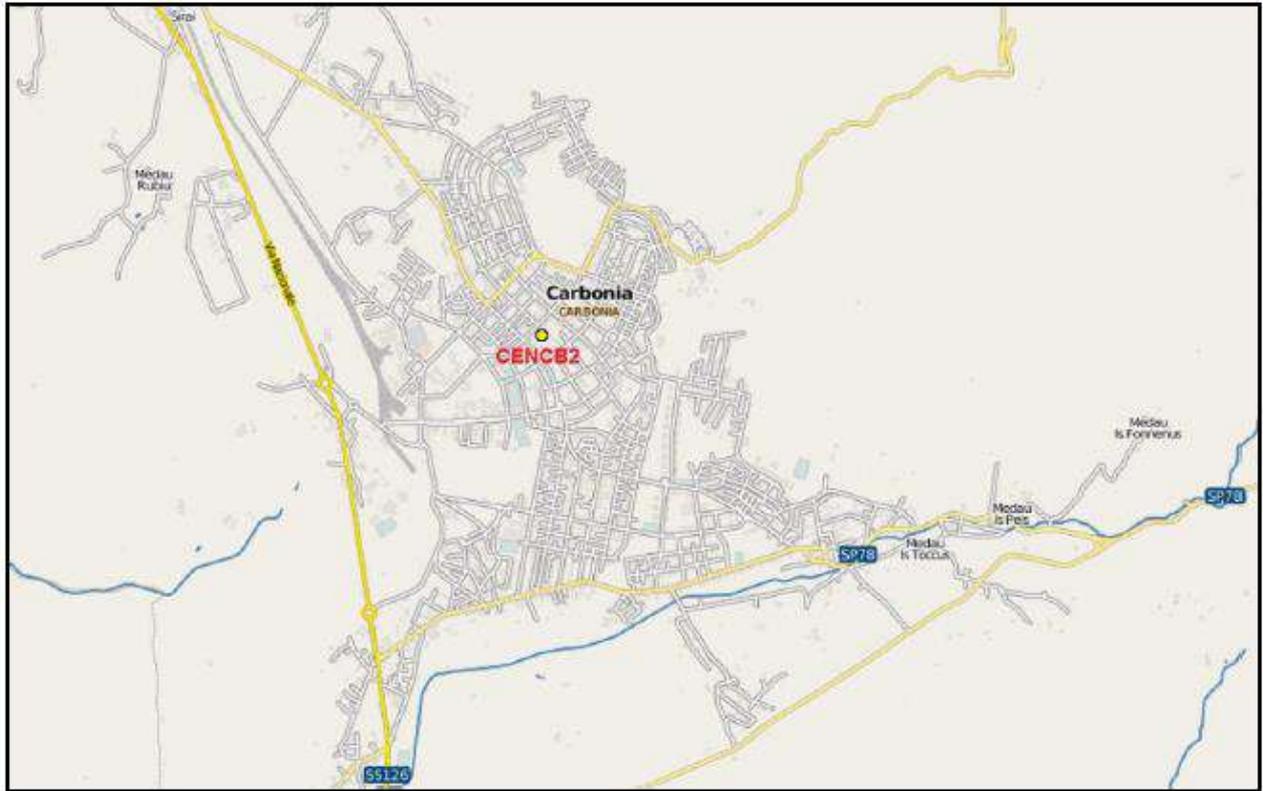


Figura 69 - Posizione della stazione di misura di Carbonia

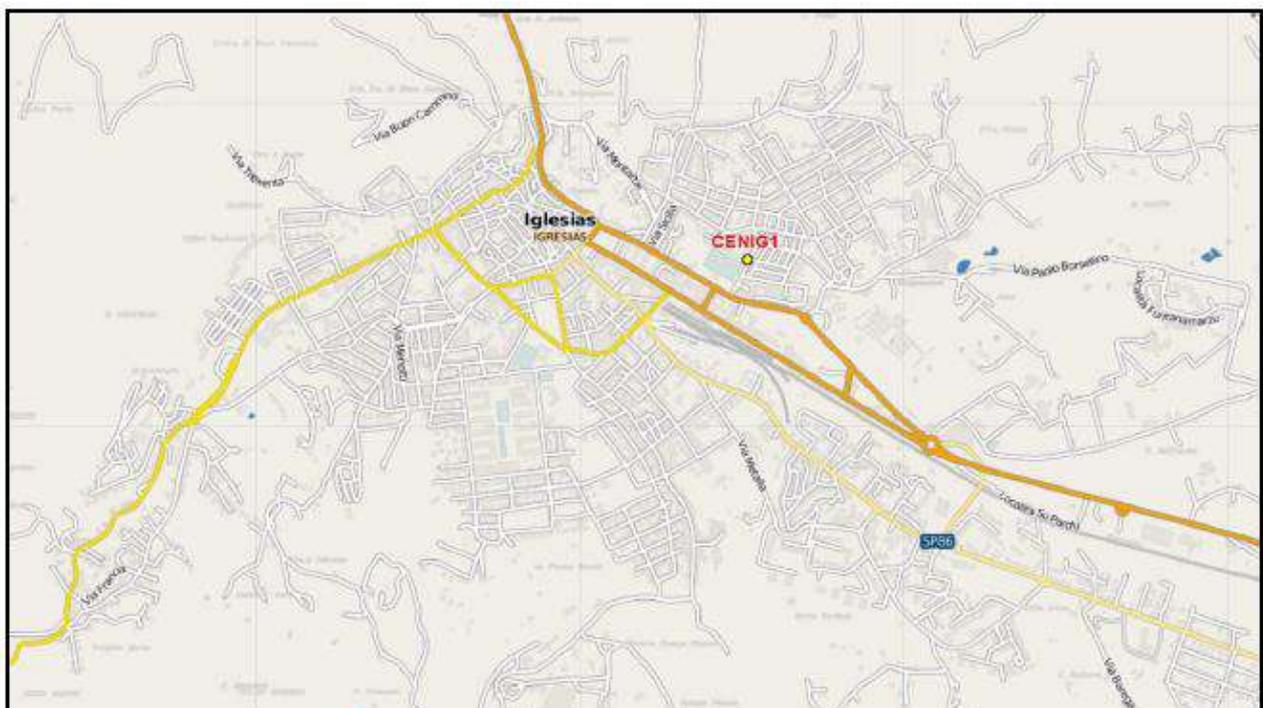


Figura 70 - Posizione della stazione di misura di Iglesias



Figura 71 - Posizione della stazione di misura di Gonnese-Nuraxi Figus

Per quanto concerne le misure di Benzene (C₆H₆), misurato dalla stazione CENCB2, il valore medio annuale è di 0,6 µg/m³ (che si ritrova ampiamente nel limite di 5 µg/m³). I livelli sono riassunti sul lungo periodo nella seguente tabella:

Tabella 23 - Medie annuali di benzene (µg/m³)- Area del Sulcis-Iglesiente (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna 2019)

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbonia	CENCB2	-	0,6	0,4	0,5	0,9	0,5	0,5	0,6	0,6

Il Biossido di Azoto (NO₂) presentano medie annue che variano tra i 4 µg/m³ (CENIG1 e CENNF1) e 6 µg/m³ (CENCB2), mentre i valori massimi sono compresi tra nel range 26-61 µg/m³ (CENCB2); inoltre le medie annuali sono ben distanti dal limite normativo con un evidente riduzione nelle stazioni di Carbonia e Iglesias.

Tabella 24 - Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Area del Sulcis-Iglesiente

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbonia	CENCB2	9,4	8,4	7,5	6,3	7,6	7,8	8,4	7,2	5,6
Iglesias	CENIG1	10,7	12,4	10,2	7,5	10,1	10,8	9,7	8,1	4,3
Gonnese	CENNF1	5,6	5,0	3,7	3,7	3,5	3,5	5,9	4,5	4,3



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

174 di/of 375

L'Ozono (O3) è misurato dalle stazioni CENIG1 e CENCB2, la massima media mobile di otto ore si attesta tra 97 µg/m³ (CENCB2) e 109 µg/m³ (CENIG1); i valori massimi orari tra 103 µg/m³ (CENCB2) e 114 µg/m³ (CENIG1), abbondantemente sotto la soglia di informazione e della soglia d'allarme.

Per quanto concerne il PM10 si evidenziano medie annue che variano tra 9 µg/m³ (CENCB2) e 17 µg/m³ (CENIG1), nel rispetto rispettando il limite di legge di 40 µg/m³, mentre le massime medie si ritrovano tra 61 µg/m³ (CENNF1) e 75 µg/m³ (CENCB2).

Tabella 25 - Medie annuali di PM10 (µg/m3) - Area del Sulcis-Iglesiente



Infine, riguardo al Biossido di Zolfo (SO2) manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 1 µg/m³ (CENCB2) e 3 µg/m³ (CENIG1), mentre i valori massimi orari da 3 µg/m³ (CENCB2) a 19 µg/m³ (CENNF1), ampliamento entro i limiti di legge.

6.3.1.3 Clima

La caratterizzazione meteo-climatica è stata effettuata analizzando solo gli aspetti climatici del Comune di Carbonia dal momento che all'interno di quest'ultimo ricadono tutte le WTG dell'impianto eolico in progetto. Il Comune di Carbonia si trova ad un'altezza pari a 111 m sul livello del mare; nel corso dell'anno si riscontra poca piovosità. La classificazione del clima è BSk secondo Koppen e Geiger, a Carbonia la temperatura media è 17.5°C, mentre la media annuale di piovosità è di 485 mm. Luglio è il mese più secco con 33 mm. Il mese di novembre, invece, è quello con maggiori piogge avendo una media di 69 mm.

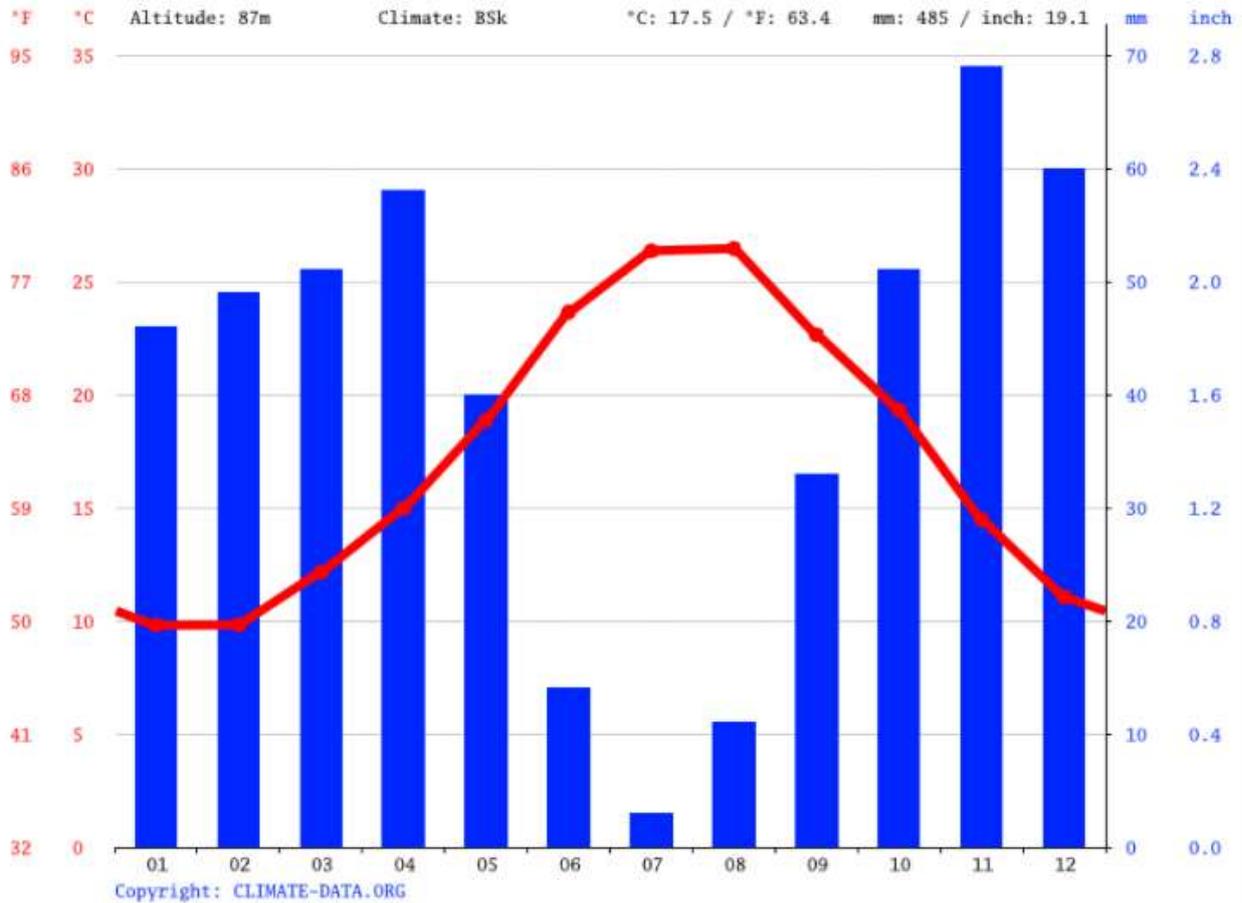


Figura 72 – Grafico termopluviometrico di Carbonia (Fonte: <https://it.climate-data.org/europa/italia/sardegna/carbonia-14493/#temperature-graph>)

Agosto è il mese più caldo dell'anno con la temperatura media di 26.4°C, e 9.8°C è la temperatura media di gennaio ovvero la temperatura media più bassa dell'anno.

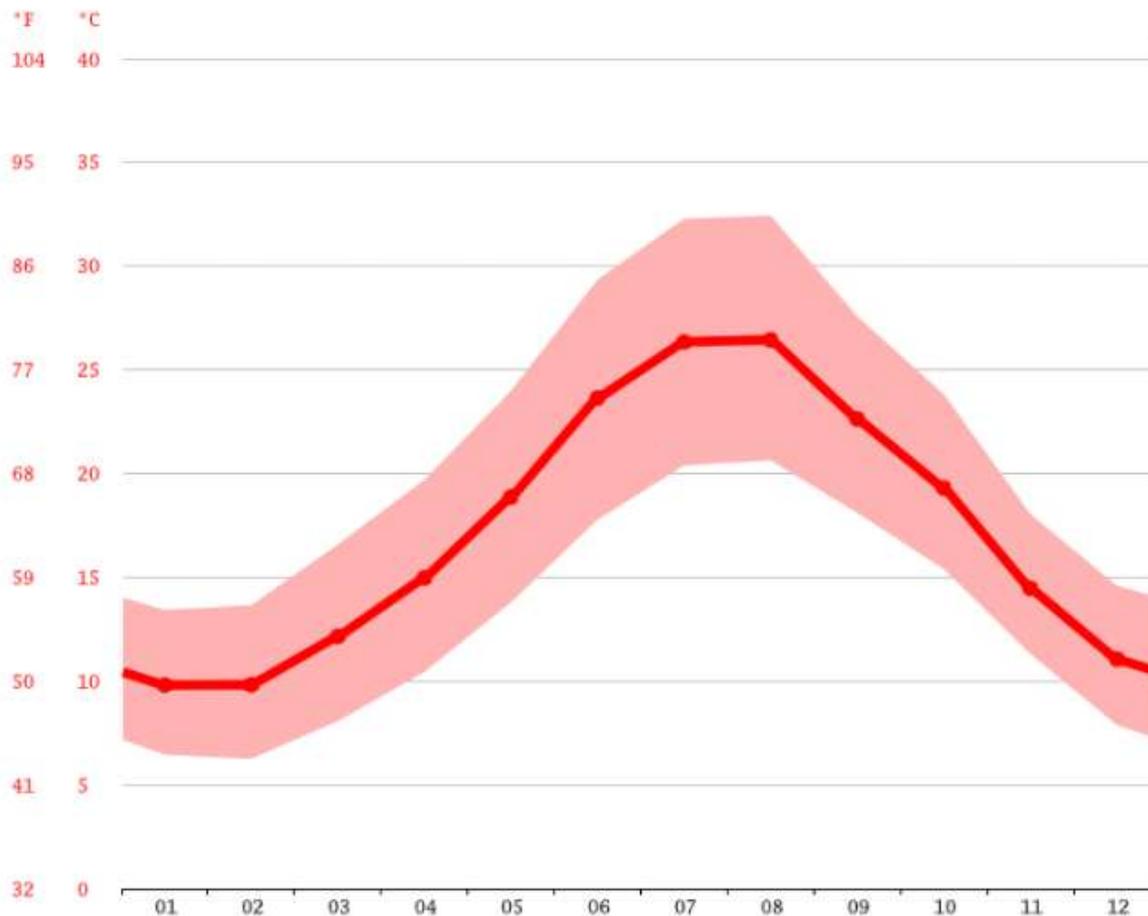


Figura 73 - Grafico temperatura Carbonia (Fonte: <https://it.climate-data.org/europa/italia/sardegna/carbonia-14493/#climate-table>)

Dalla Tabella climatica è possibile osservare la differenza di pioggia tra il mese più secco e quello più piovoso (66mm) e la variazione delle temperature medie durante l'anno (16.6°C). Vengono inoltre riportati i valori di umidità relativa, pari all'80.2% nel mese di gennaio e al 50.8% nel mese di luglio.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.8	9.8	12.2	15	18.9	23.6	26.3	26.4	22.6	19.3	14.5	11.1
Temperatura minima (°C)	6.4	6.2	8.1	10.4	13.8	17.8	20.4	20.6	18.1	15.4	11.3	7.9
Temperatura massima (°C)	13.4	13.7	16.6	19.7	24	29.4	32.3	32.4	27.6	23.8	18.1	14.6
Precipitazioni (mm)	46	49	51	58	40	14	3	11	33	51	69	60
Umidità(%)	80%	77%	73%	69%	61%	53%	51%	53%	64%	73%	78%	80%
Giorni di pioggia (g.)	6	6	6	7	5	2	1	2	4	5	8	7
Ore di sole (ore)	5.5	6.2	7.9	9.6	11.0	12.5	12.7	11.8	9.8	8.0	6.3	5.5

Figura 74 - Tabella climatica Carbonia (Fonte: : <https://it.climate-data.org/europa/italia/sardegna/carbonia-14493/#climate-table>)

Il vento di qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano più delle medie orarie. I dati di seguito riportati fanno riferimento ad un vettore medio orario dei venti su un'ampia area (velocità e direzione) a 10 metri sopra il suolo. La velocità oraria media del vento a Carbonia subisce significative variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più ventoso dell'anno dura 6.4 mesi, dal 23 Ottobre al 3 Maggio, con velocità medie del vento di oltre 17.4 chilometri orari. Il giorno più ventoso dell'anno a Carbonia è il 19 Febbraio, con una velocità oraria media del vento di 20.4 chilometri orari.

Il periodo dell'anno più calmo dura 5.6 mesi, dal 3 Maggio al 23 Ottobre; il giorno più calmo dell'anno è l'11 Agosto, con una velocità oraria media del vento di 14.4 chilometri orari.

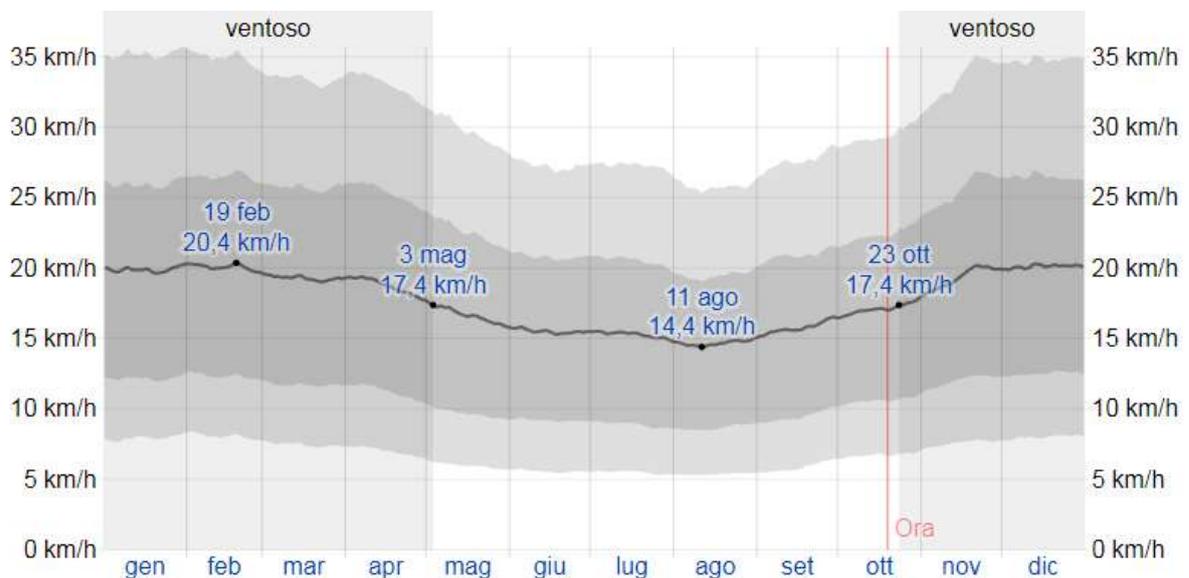


Figura 75 - Grafico della velocità del vento Carbonia con la media delle velocità del vento orarie medie (riga grigio scuro) (Fonte: <https://it.weatherspark.com/y/58733/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Carbonia-Italia-tutto-l'anno>)

Non vi è una direzione oraria media predominante durante l'anno a Carbonia, in quanto varia spesso; il vento soffia da nord per 2.4 mesi, dal 28 Giugno al 9 Settembre, con la massima percentuale di 41% il 7 Agosto, e soffia da ovest per 9.6 mesi, dal 9 Settembre al 28 Giugno, con la percentuale massima di 41% 1° gennaio.

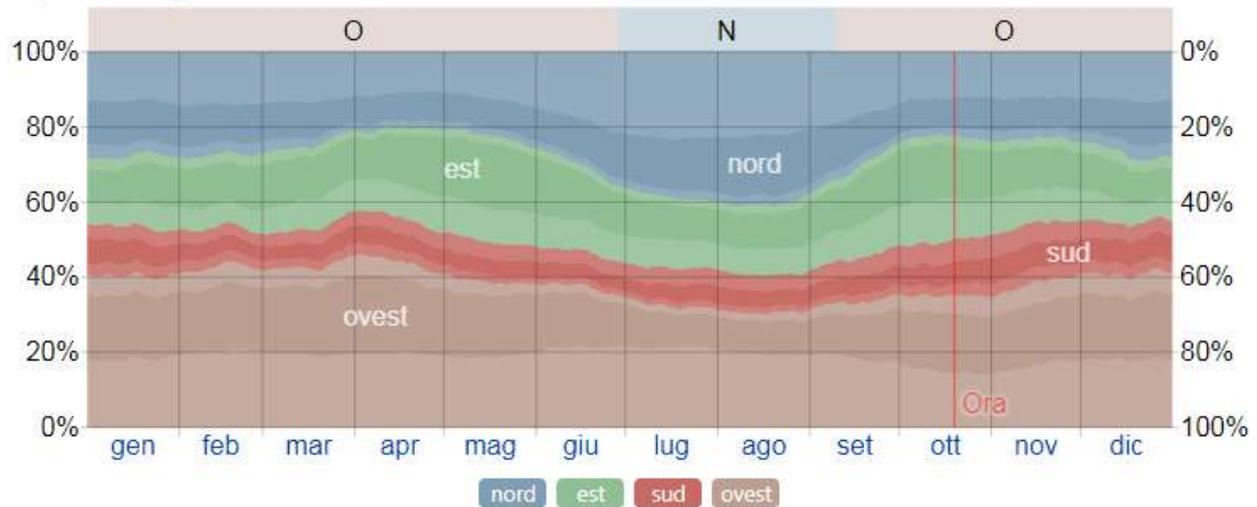


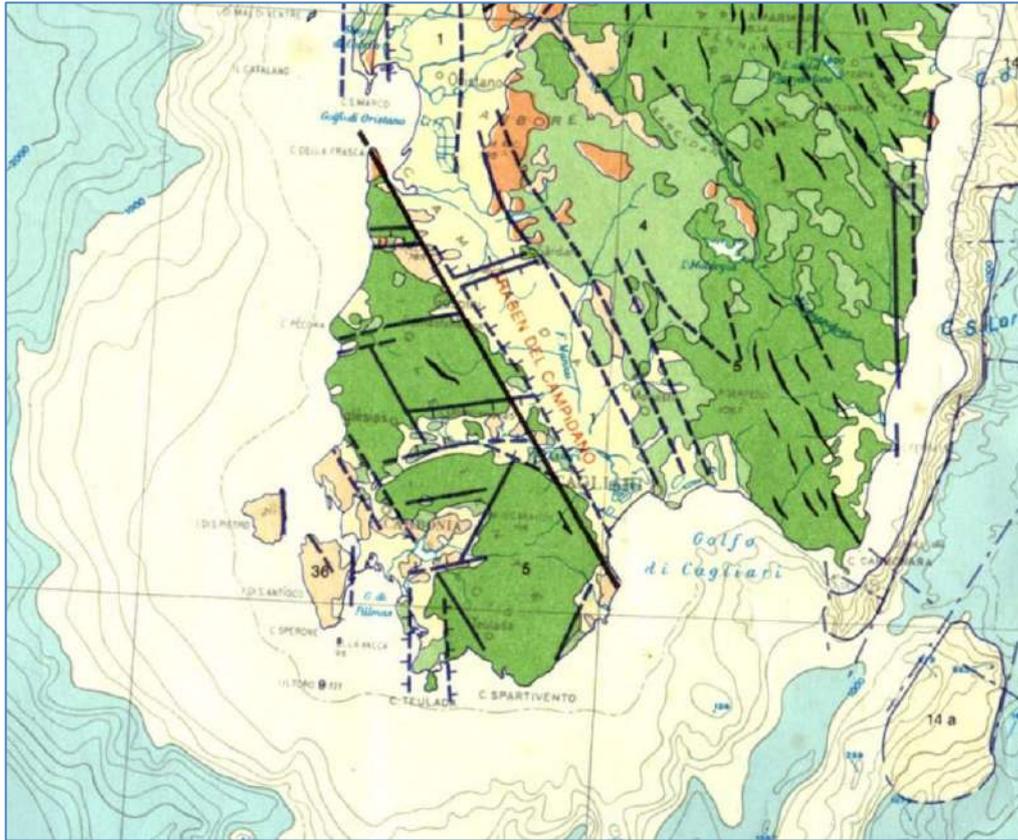
Figura 76 - Grafiche direzione del vento Acquaviva Collecroce. La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è meno di 1.6 km/h (Fonte: <https://it.weatherspark.com/y/58733/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Carbonia-Italia-tutto-l'anno>)

6.3.2 Geologia ed Acque

6.3.2.1 Geologia: Inquadramento area vasta

La Sardegna viene solitamente divisa in tre complessi: il basamento metamorfico ercinico, il complesso intrusivo tardo-ercinico, le coperture sedimentarie e vulcaniche tardo-erciniche, mesozoiche e cenozoiche. Il basamento sardo è un segmento della catena ercinica sud-europea, considerata una catena collisionale, con subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione a partire dal Siluriano, e collisione continentale con importante ispessimento crostale, metamorfismo e magmatismo durante il Devoniano e il carbonifero. In Sardegna la geometria collisionale della catena ercinica è ancora ben riconoscibile. Alla strutturazione collisionale segue nel tardo-ercinico un'evoluzione caratterizzata da: collasso gravitativo della catena, metamorfismo di alto T/P, messa in posto delle plutoniti che formano il Batolite sardo-corso.

Dopo l'Orogenesi ercinica altri settori di crosta sono stati incorporati nella catena pirenaica, nelle Alpi e nell'Appennino, mentre il settore di crosta che attualmente costituisce il Blocco sardo-corso non è stato coinvolto in eventi orogenici di qualche rilevanza. Le deformazioni più importanti sono di carattere trascorrente e si manifestano tra l'Oligocene ed il Miocene.



UNITÀ ALPINE E SARDO-CORSE



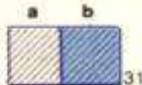
«Massiccio» sardo-corso, Maures-Esterei, Giura svizzero. Nuclei cristallini prepermi (5) e coperture (4).



«Zona dell'ineso-elvetica» e «Zona ultraelvetica». Massicci cristallini «esterni» precarboniferi (7) (Argentera, Pelvoux-Belledonne, M. Bianco-Aiguilles Rouges, Aar, Tavetsch, nuclei cristallini del M. Chétif e del Gottardo) e coperture (6).

MAGMATISMO POST-ERCINICO

Vulcanismo plio-pleistocenico legato ai processi di oceanizzazione del Mediterraneo occidentale



– Vulcaniti centrotirreniche. a) Seamounts in prevalenza tholeitici; b) ad affinità non determinata.



– Vulcaniti di margine di bacino (magmi in prevalenza «mediterranei»: sistema to-sco-laziale-campano, I. Ponziane, ed I. Eolie p.p. (32); basamento andesitico delle Eolie (Alicudi, Filicudi, Panarea, Lipari p.p., Salina p.p.) (33).



– Vulcaniti basaltiche di piattaforma: Pantelleria, Linosa, Iblei, Etna, Ustica-Anchise, Sardegna p.p. Centri vulcanici sottomarini storici del Canale di Sicilia (Δ).



Magmatismo acido mio-pliocenico appenninico: plutoniti dell'I. d'Elba, I. del Giglio, I. di Montecristo, di Gavorrano e vulcaniti dell'I. di Capraia, di S. Vincenzo e Roccastrada, di Montecatini e Orciatto, della Toifa, dei Ceriti e di Manzianna.



Vulcanismo terziario contemporaneo a fasi compressive alpine: Sardegna p.p. (andesiti-riodaciti); Calabria (limburgiti-andesiti, non cartografate).

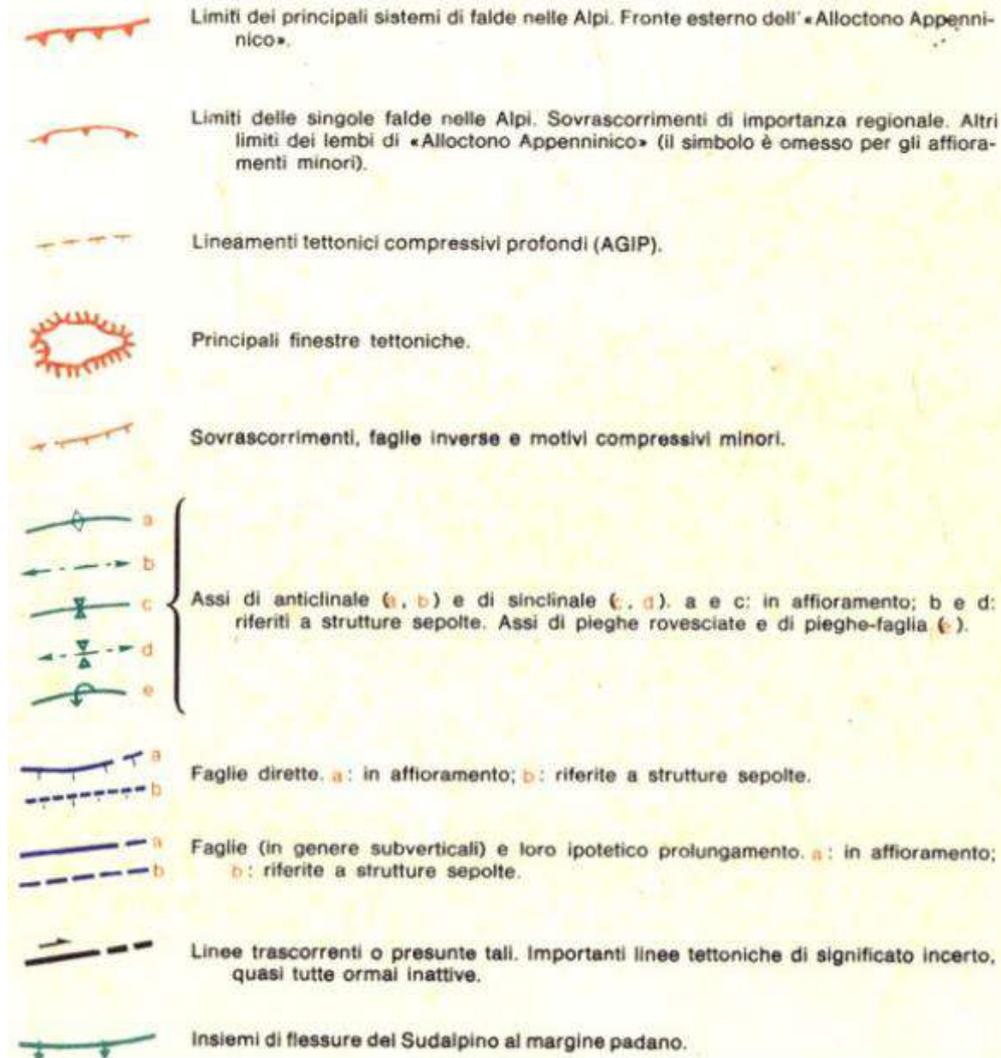


Figura 77 - Carta Tettonica d'Italia - Progetto finalizzato GEODINAMICA CNR

6.3.2.2 Inquadramento geologico area d'intervento

Nella carta geologico-strutturale di Sardegna e Corsica l'area di intervento rientra in un settore complesso, con le unità metamorfiche paleozoiche, i terreni sedimentari di età terziaria, le serie vulcaniche burdigalino-aquitane e i terreni quaternari continentali.

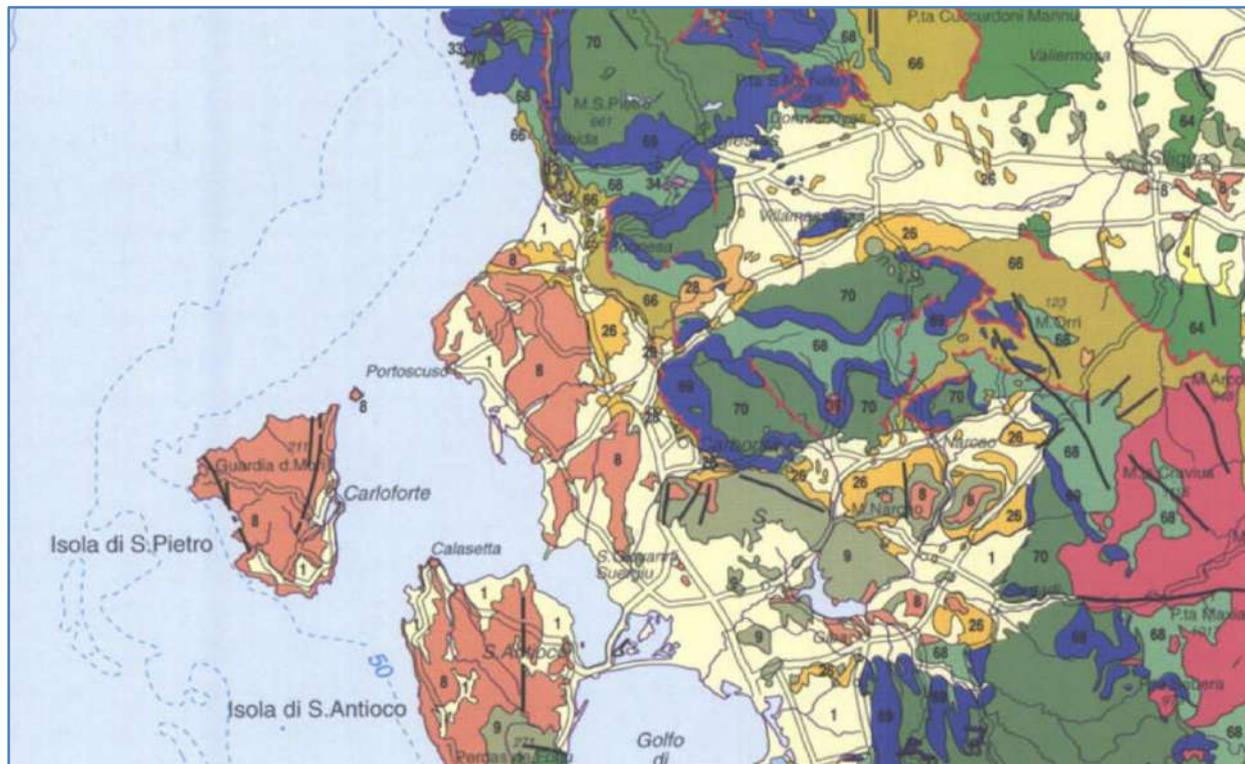


Figura 78 - Stralcio Carta Geologica e strutturale della Sardegna e della Corsica

Nella più accurata Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 a cura del Comitato per il Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna (edizione 1996) l'area rientra nel gruppo denominato 10a, ovvero la Formazione del Cixerri "Conglomerati, arenarie e siltiti argillose poggianti su calcari e argille di ambiente paralico del Luteziano" e 2 "Depositi plio-pleistocenici: Arenarie eoliche con cervidi e proboscidiati, Conglomerati, arenarie e biocalcareni con molluschi". La zona interessata dalle opere di connessione, posta più a ovest, rientra invece nel contesto contrassegnato dalla sigla 11, ovvero dal ciclo vulcanico calcalcalino oligomiocenico, caratterizzato da prevalenti ignimbriti a chimismo riolitico, riodacitico, dacitico e comenditico e più raramente da colate, cupole di ristagno e talora prodotti freatomagmatici.

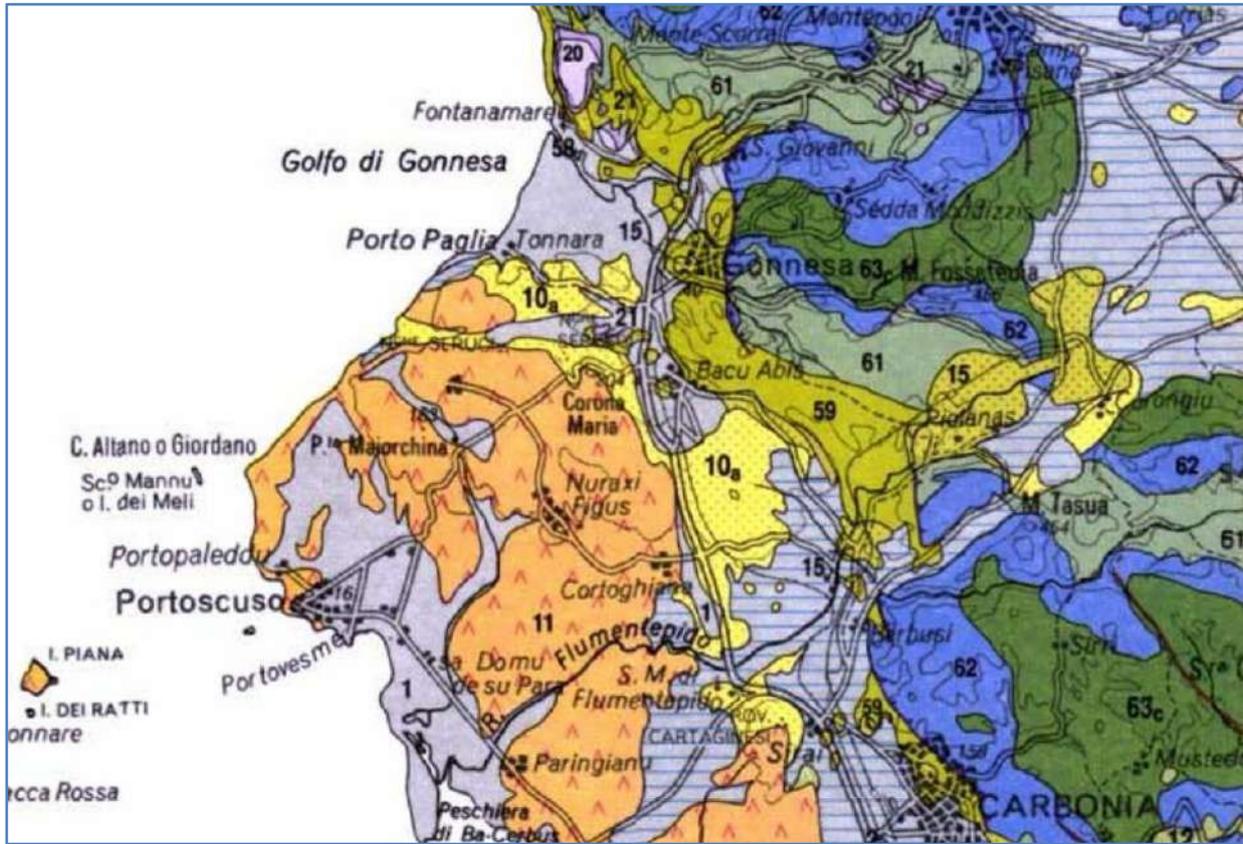
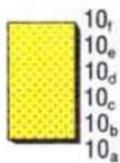


Figura 79 - Stralcio Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000. Fonte Cartografia geologica | Ordine Regionale dei Geologi della Sardegna.

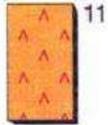
Depositi continentali e successione marina Post Eocene medio - Miocene inf.
Post Middle Eocene - Lower Miocene continental and marine deposits



10_i,
 10_e,
 10_d,
 10_c,
 10_b,
 10_a

Conglomerati e arenarie continentali con banchi di selce, tufti, tufi pomicei (Lacustre Auct. p.p.), con Piante (*Bombacoxylon owenii*, *Arganoxylon sardum*, *Pinuxylon zobelianum*, *Palmoxylon sardum*, etc.) (Lago Omodeo, Anglona) 10_i. **Burdigaliano**.
 Arenarie, conglomerati, tufti più o meno arenacee, calcari sublitorali, con Foraminiferi planctonici, Molluschi pelagici (*Vaginella depressa*, *Clio triplicata*, etc.), Molluschi bentonici (*Pecten corsicanus*, *Ostreinella neglecta*), Coralli hermatipici, Echinoidi, etc. (Molassa a *vaginella*, Arenarie di Gesturi, Formazione della Marmilla p.p. Auct.) (Anglona: Castelsardo; Sarcidano-Mandrolisai: Genoni, Asuni; Arburese: Funtanazza; etc.); marne argillose ittiolitiche, arenarie e siltiti con Molluschi bentonici (*Pereiraia gervaisi*, *Tympanotonos margaritaceus*) (formazione delle Marne di Ales Auct.) (Marmilla: Ales; Arburese: Funtanazza; etc.) 10_e.
 Calcari selciosi, siltiti, arenarie e conglomerati fluviali, con intercalazioni di tufi riolitici, con resti di Piante (*Glyptostrobus europaeus*, *Sequoia* cf. *sternbergi*, *Cinnamomophyllum scheuchzeri*, etc.), Ostracodi, Alghe (Characee), Molluschi (*Planorbis exiguus*, *Lymnaea pachigaster*, *Helix* cf. *ramondi*) (Lacustre p.p. Auct.) (Logudoro: Oschiri, Berchidda; Anglona; Arburese: Funtanazza; Nurra: Porto Conte) 10_d.
 Conglomerati fluviali, talora arrossati, a elementi di basamento cristallino (Logudoro: Piano Ladu; Anglona: Casteldoria); conglomerati poligenici continentali, arenarie e calcareniti con Nummuliti rimaneggiati (Baronie: M. Albo, La Caletta, M. Tuttavista; Barbagia: Lanaitto) 10_c.
Formazione di Ussana - Conglomerati poligenici e arenarie continentali, con matrice argillosa rossastra; nella parte alta microconglomerati, arenarie e siltiti, litorali, con Ostreidi, Mitiilidi, Ceritidi (Campidano: Monastir, Nuraminis); conglomerati fluviali (Marmilla: Trexenta; Sarrabus: M. Genis; Gerrei: S. Nicolò Gerrei; Sarcidano: Villanovatulo; etc.) 10_b.
Oligocene sup.- Aquitaniano.
Formazione del Cixerri - Conglomerati, arenarie e siltiti argillose rossastra, continentali, poggianti sopra calcari e argille paralicci con Carofite e Palinomorfi del Luteziano (Iglesiente: Tanca Aru, etc.) 10_a.
 Post Eocene medio - Oligocene.

Ciclo vulcanico calcalkalino oligo-miocenico (14 - 32 Ma)
Oligocene-Miocene calcalkaline volcanic cycle (14-32 Ma)



11

Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole di ristagno e rare colate, a cui si associano prodotti freatomagmatici ("fall" e "surge"); talora livelli epiclastici intercalati (Sulcis; Mandrolisai; Allai, Asuni, Ruinas; Oristanese; Paulilatino; Valle del Tirso: Fordongianus; Logudoro; Anglona; Planargia) 11. **Oligocene sup. - Miocene inf. medio.**

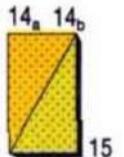
Ignimbrites, lava domes and rare lava flows of rhyolitic, rhyodacitic, dacitic and locally comenditic composition, with fall and surge deposits; intercalations of sedimentary and epiclastic deposits (Sulcis; Mandrolisai; Allai, Asuni, Ruinas; Oristanese; Paulilatino; Valle del Tirso: Fordongianus; Logudoro; Anglona; Planargia) 11. Upper Oligocene - Lower Middle Miocene.



12

Andesiti, andesiti basaltiche e rari basalti ad affinità tholeiitica e calcalkalina, talora brecciati, in colate, cupole di ristagno (Planargia: Montresta, Tresnuraghes; Oristanese: Bauladu; Marmilla: Ales; Sulcis: Narcao, S. Antioco); lave dacitiche e andesitiche in cupole e filoni (Valle del Cixerri; Campidano: Monastir; Planargia: C. Marargiu; Sulcis: Pula, Carbonia, Sarroch); andesiti, basalti andesitici e latiti ad affinità da calcalkalina alta in K a shoshonitica (Anglona); localmente gabbrì e gabbronoriti in corpi ipoabissali (Arburese: M. Arcuentu, M. Nureci); quarzodioriti porfiriche (porfiriti di alghero Auct.), (Nurra: Calabona) 12. **Oligocene sup. - Miocene inf..**

Successioni transizionali e marine del Paleocene Sup.- Eocene medio
Upper Paleocene-Lower Eocene transitional and marine successions



15

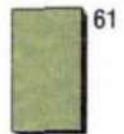
SUCCESSIONE DELLA SARDEGNA ORIENTALE (Sarrabus; Gerrei; Salto di Quirra: M.te Cardiga; Baronie: Orosei). Calcari, calcari marnosi e marne argillose sublitorali, con Coralli, Echinoidi, Nummuliti (*Nummulites biarrizensis*, *N. leymyeri*, *N. murchisoni*), Assilline, Operculine, Discocycline (Calcari a Nummuliti Auct.) 14_b. Arenarie e conglomerati poligenici più o meno quarzosi fluvio-deltizi, con Ceritidi 14_a. **Ypresiano - Luteziano inf..**

SUCCESSIONE DEL SULCIS E DELLA TREXENTA (Sulcis: Terras de Collu; Trexenta: N.ghe Sioco; Iglesiente: Gonnese). Calcari litorali e transizionali con Characee, Ostracodi, Alveolinidi della zona ad *Alveolina cucumiformis*, Orbitoliti e Milioliti (Miliolitico Auct.); calcari marnosi, marne e argille continentali e paralic-transizionali con depositi di carbone, con Palinomorfi (*Corsinopolites ichnusae*, *Leitrolites dorogensis*), Characee, Perissodattili (*Lophiodon sardus*, *Atalanodon monterini*), Alveolinidi (*Alveolina* cf. *subpyrenaica*, *A. lepidula*), Carofite (*Nitellopsis thaleri*) e Ostracodi (*Neocyprideis*) (Lignifero Auct.); alla base: arenarie e conglomerati di piana alluvionale 15. **Paleocene sup. - Eocene inf. medio.**



59

Metasiltiti e metarenarie con intercalazioni di metavulcaniti basiche e metatufiti, con Briozoi, Brachiopodi (*Nicolella actoniae*, *Dolerorthis maxima*, *Paurorthis gnoliana*, etc.), Tentaculiti litorali (*Cornulites*), Graptoliti (*Glyptograptus* cf. *tenuissimus*, etc.), Crinoidi, Trilobiti (*Ovalocephalus tetrasulcatus*, *Arthrorhynchus tarda*) (formazione di M.te Orri, formazione di Portixeddu, formazione di Domusnovas, formazione di Rio San Marco Auct.); metaconglomerati con olistoliti di calcari e dolomie cambriani, metasiltiti e metarenarie rosso-violacee di piana da alluvionale a costiera (Puddinga, formazione di M.te Argentu Auct.) (Iglesiente: Portixeddu, Buggerru, Fluminimaggiore, P.ta S'Argiola, P.ta Su Amadori, Mason Porcus, R. Cannamenda, Caput Aquas, etc.) 59. **Caradoc-Ashgill.**



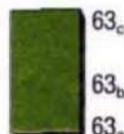
61

Formazione di Cabitza - Argilloscisti, metarenarie, metacalcari nodulari e metasiltiti con rare lenti calcaree, con Trilobiti (*Solenopleuropsis* cf. *ribeiroi*, *Paradoxides mediterraneus*, *Corynexochus* sp., *Conocoryphe* cf. *brevifrons*, *Jincella* cf. *prantli*, *Bailiella* cf. *levyi*, *Micragnostus* sp.), Graptoliti bentonici (*Rhabdinopora flabelliformis*), Foraminiferi bentonici (*Hemisphaerammina* cf. *ceccallickeri*?), Spongieri, Carpoidi, Hyolitidi, Brachiopodi, Incertae sedis (*Chancelloria maroccanza*, *C. sardinica*), Alghe (*Girvanella problematica*), Echinodermi, Acritarchi, (Scisti di Cabitza, Calcescisti, formazione di Campo Pisano Auct.) (Iglesiente: Cabitza, M.te S. Giovanni, Nebida, Campo Pisano, Gonnese, Villamassargia) 61. **Cambriano inf.- Ordoviciano inf..**



62

Formazione di Gonnese (Metallifero Auct.) - Metacalcari e metadolomie con rari Archeociati, Trilobiti, Echinodermi (Calcere ceroide, Dolomia grigia, formazione di San Giovanni Auct.) (Iglesiente: Is Ollastus, Acquacadda, S. Giovanni, etc.); metadolomie e metacalcari stromatolitici, con rari Archeociati (*Rasetticyathus* sp., *Coscincocyathus* sp.) (Dolomia rigata, formazione di Santa Barbara Auct.) (Iglesiente: Planu Sartu, Arcu Biasterria, S. Barbara, etc.) 62. **Cambriano inf..**



63_c

63_b

63_a

Formazione di Nebida (Formazione delle Arenarie Auct.) - Metarenarie a cemento carbonatico, metadolomie, metacalcari oolitici e micritici, con Trilobiti (*Dolerolenus bifidus*, *Sardoredlichia laskei*, *Giordanella meneghini*), Archeociati (*Rasetticyathus iglesiensis*), Alghe, Brachiopodi, Lingulidi, rari Hyolitidi ed Echinodermi (formazione di P.ta Manna, membro di P.ta Manna Auct.); arenarie e arenarie siltose con rare intercalazioni di calcari con Alghe (*Girvanella meneghini*, *Epiphiton*), Archeociati (*Rasetticyathus iglesiensis*, *Inessoccyathus spatiosus*, *Taylorcyathus vologdini*, *Coscincocyathus elongatus*), Trilobiti (*Giordanella meneghini*, *Enantiaspis enantiopa*) (formazione di Matoppa, membro di Matoppa Auct.) (Sulcis; Iglesiente) 63_c. **Cambriano inf..**

Filladi e metarenarie, talora con intercalazioni di metaconglomerati e di marmi spesso dolomitici (formazione di Bithia Auct.); metavulcaniti basiche (Sulcis) 63_b. ? **Precambriano - Cambriano inf..** Micascisti ad Andalusite (Scisti di M. Settibalas Auct.) (Sulcis) 63_a. ? **Precambriano.**

A seguire si riporta l'estratto della cartografia CARG, Foglio 555 "Iglesias"

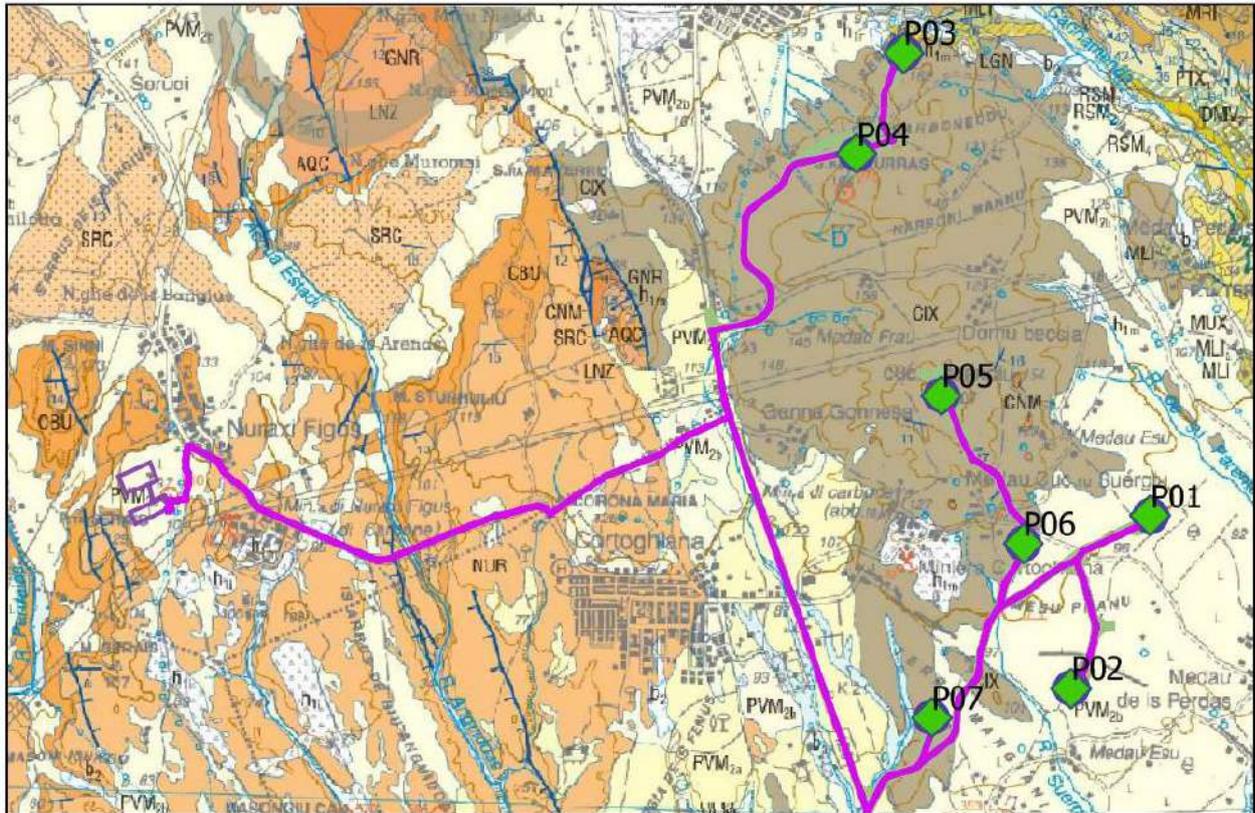


Figura 80 – Stralcio cartografia CARG Foglio 555 "Iglesias". Fonte: isprambiente.gov.it

L'area si presenta piuttosto complessa come assetto tettonostratigrafico poiché comprende terreni che coprono un arco temporale molto ampio, con vicissitudini tettoniche e fasi genetiche diversificate. Le unità tettonostratigrafiche presenti nell'area sono le seguenti, riportate dalla più recente alla più antica:

- Depositi continentali dell'area continentale (Olocene)
 - o h_n – depositi antropici (discariche industriali, riporti, discariche minerarie, bonifiche)
 - o b_a – depositi alluvionali (ghiaie con subordinate sabbie e limi)
 - o b₂ – coltri eluvio-colluvionali (depositi fini frammisti a depositi grossolani)
 - o a – depositi di versante
- Depositi pleistocenici
 - o PVM-Sintema di Portovesme-subsintema di Portoscuso (ghiaie alluvionali terrazzate, sabbie eoliche, detriti di versanti e brecce, corpi di frana con accumuli caotici e blocchi)
- Successioni vulcano-sedimentarie terziarie (Miocene inferiore-medio)
 - o CBU – Rioliti di Monte Crobu (Depositi piroclastici da flusso da densamente saldati a non saldati (tufi, tufi a lapilli e tufi-breccia), a tussitura porfirica e a composizione riolitica. Alla base brecce poligeniche)
 - o NUR – Rioliti di Nuraxi (depositi piroclastici di flusso intensamente saldati, porfirici,

- a composizione riolitica, con livello vitrofirico alla base)
- SRC – Rioliti di Seruci (depositi piroclastici di flusso intensamente saldati, porfirici, a composizione riolitica, spesso con depositi da caduta e con livello vitrofirico alla base)
 - ACQ – Daciti di Acqua Sa Canna (depositi piroclastici di flusso non saldati e depositi di caduta a composizione dacitica; in alternanza conglomerati e arenacei vulcanoclastici)
 - LNZ – Rioliti di Lenzu (depositi piroclastici di flusso densamente saldati a composizione dacitica con depositi di caduta alla base)
 - CNM - Daciti di Corona Maria (Depositati piroclastici da flusso da densamente saldati a non saldati, porfirici, a composizione dacitica, spesso con vetro vitrofirico; talora alla base sono presenti depositi da caduta e paleosuoli)
- Successione sedimentaria paleogenica
- CIX – Formazione del Cixerri (arenarie quarzoso-feldspatiche, marne, argille siltose e conglomerati poligenici, conglomerati e arenarie quarzose, liditi e calcari lacustri)
 - LGN – Lignifero (alternanze ritmiche di argille spesso carboniose, marne, calcari, arenarie con abbondante materia organica e depositi di lignite)
 - MLI – Miliolitico (Clacari e calcari arenacei, spesso ricchissimi in miliolidi; alla base talora conglomerati a clasti di quarzo e liditi)
- Successione sedimentaria mesozoica (Triassico inferiore – medio)
- _BUN – Bundsandstein (conglomerati e brecce da granosostenuti a matrice-sostenuti, alternati ad arenarie grossolane)
- Basamento metamorfico paleozoico – successione post-Discordanza Sarda
- FLU – Formazione di Fluminimaggiore (alternanza di calcari nodulari scuri e metapeliti scure riccamente fossilifere); Siluriano inferiore-Devoniano inferiore
 - RSM – Formazione di Rio San Marco (metargilliti, metasiltiti, metarenarie, alternanze ritmiche parallele e torbiditiche, metabrecce, metaconglomerati); Ordoviciano superiore
 - PTX – Formazione di Portixeddu (metasiltiti e metargilliti e con rari noduli fosfatici e intercalazione metavulcanoclastica) Ordoviciano superiore
 - AGU – Formazione di Monte Argentu "Puddinga" (metasiltiti, metapeliti, metaconglomerati, megabrecce poligeniche ed eterometriche); Ordoviciano medio-superiore
- Basamento metamorfico paleozoico – successione pre-Discordanza Sarda
- CAB – Formazione di Cabitza "Argilloscisti laminati" (alternanze di metasiltiti e metapeliti, in parte con metarenarie, lenti di calcari); Cambriano medio-Ordoviciano inferiore

- GNN – Formazione di Gonnese “Metallifero” (calcari grigi massivi in parte dolomitizzati “Membro del calcare ceroidale” e dolomie stratificate e laminate, spesso stromatolitiche, con noduli e livelli di selce scura alla base “Membro della Dolomia Rigata”); Cambriano inferiore

6.3.2.3 Assetto geologico-stratigrafico locale

Alla scala di dettaglio le formazioni presenti nell’area e su cui saranno realizzate le WTG di progetto sono le seguenti:

- WTG 1, WTG 2: PVM2b – Sistema di Portovesme-subsistema di Portoscuso – litofacies delle sabbie e arenarie eoliche.

Sabbie e arenarie medie e grossolane di origine eolica con subordinati detriti e depositi alluvionali, con spessori fino a circa 30 m. La stratificazione è incrociata concava e planare, con evidenti superfici di erosione e riattivazione; sono arrangiati in paleo-campi dunari indicanti direzione dei venti dominanti da nord-ovest, talvolta addossate ai rilievi. Tali depositi sono spesso intercalati a sedimenti alluvionali o detritici di altre litofacies del subsistema di Portoscuso.

Tale litotipo caratterizza, oltre che molti tratti di cavidotto, anche l’area di realizzazione della sottostazione utente.

- WTG3, WTG 4, WTG 5, WTG 6, WTG 7: CIX – Formazione del Cixerri

Tale formazione poggia sia direttamente sul basamento metamorfico paleozoico, sia sulle formazioni del Miliolitico e del Lignitifero; essa risulta intrusa da filoni andesitici ipoabissali di età oligo-aquitana ed è ricoperta dalle vulcaniti o dai conglomerati età pleistocenica. Dal basso verso l’alto è stato riconosciuto un trend evolutivo che da depositi in genere medio-fini porta a sedimenti a grana più grossa. Le frazioni conglomeratiche caratterizzano prevalentemente gli orizzonti di tetto. Il contenuto fossilifero è in genere molto scarso e la datazione della formazione possiede un certo grado di incertezza, con parte delle faune di età oligocenica e filoni intrusivi di età prevalentemente aquitana. L’ambiente deposizionale delle porzioni basali è rappresentativo di una piana alluvionale ampia e a meandri, a bassa energia, che passa verso l’alto a un ambiente a canali intrecciati, con maggior energia dell’ambiente deposizionale.

Litologicamente la formazione è quindi caratterizzata da arenarie quarzoso-feldspatiche, marne, calcari, argille siltose e conglomerati poligenici poco evoluto nella parte alta, argille siltose, arenarie quarzose e marne nella parte medio-bassa, alla base conglomerati a clasti di quarzo e liti, arenarie quarzose e talvolta calcari di ambiente lacustre nella parte bassa. Spessore affiorante complessivo di circa 100 m.

Le WTG6 e WTG7 ricadono nei pressi del contatto con il subsistema di Portoscuso.

Per quanto attiene il tracciato dei cavidotti esso ricade sostanzialmente nelle formazioni di origine

vulcanica delle Rioliti di Nuraxi, subordinatamente Rioliti di Seruci e raramente nelle Rioliti di Monte Crobu, nonché, in larghi tratti nel già citato Sintema di Portovesme e ovviamente della Formazione del Cixerri.

6.3.2.4 Inquadramento sismico

Come ampiamente noto la Sardegna è priva di sorgenti sismogenetiche note e caratterizzata da una sismicità storica pressoché assente, legata esclusivamente al risentimento locale di sismi di grande distanza.

Il primo passo affinché si possa definire l'azione sismica è quella di individuare le "sorgenti sismiche capaci" caratterizzanti l'area di studio; per lo studio effettuato è stato fatto riferimento al DISS 3.2.1 (Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy) che individua per l'area in oggetto le sorgenti sismogenetiche. Dall'osservazione della cartografia sul WebGis è possibile osservare che l'area sarda non è caratterizzata dalla presenza di sorgenti sismogenetiche, le sorgenti all'intorno sono posizionate a centinaia di chilometri e le più prossime sono Northern Africa offshore East (magnitudo massima 7.0), Imperia Promontory (magnitudo 6.6) e la Southern Tyrrhenian (magnitudo massima 6.5), seguono quindi tutte le sorgenti sismogenetiche appenniniche; a causa della grande distanza nessuna di queste sorgenti è in grado di indurre deformazioni nel territorio o danni nel patrimonio antropico di rilievo.

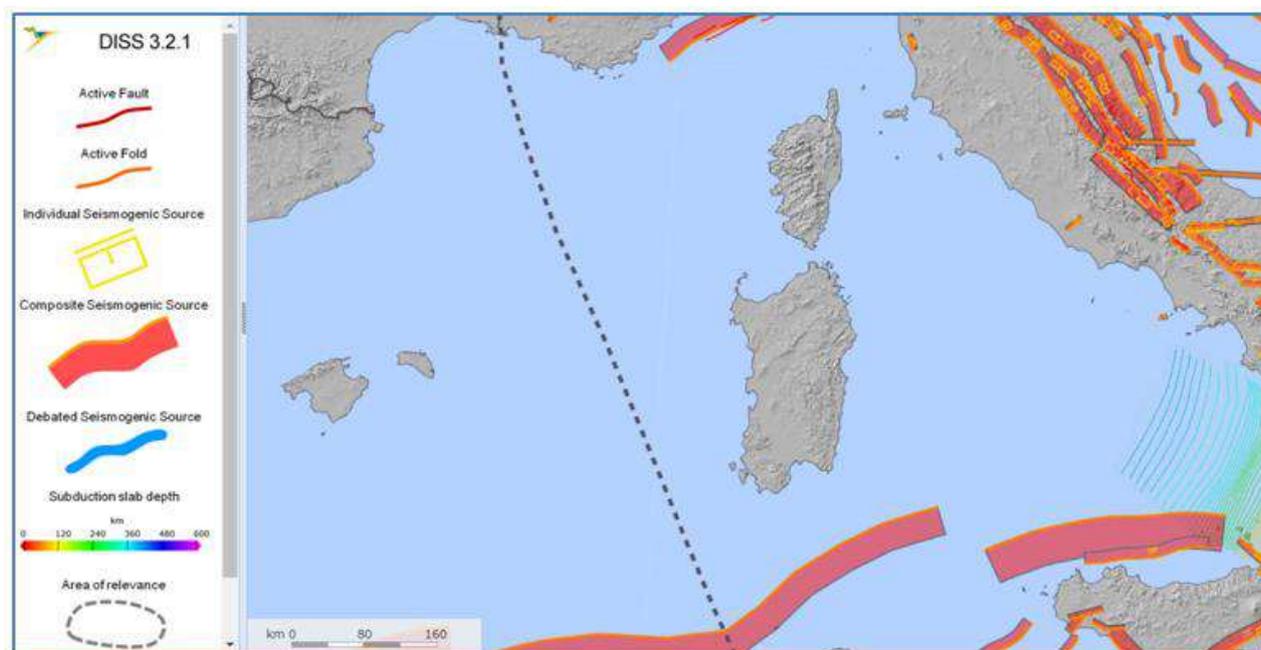


Figura 81 - Le Sorgenti Sismogenetiche nell'intorno della Sardegna contenute nella nuova versione del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy"; per l'ubicazione dell'area in esame (progetto DISS - <http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>).

In data 24 ottobre 2005 entra in vigore il D.M. 14/09/2005 "Norme Tecniche per le Costruzioni". La norma suddivide il territorio in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore di parametro a_g , che rappresenta l'accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A. Successivamente la suddivisione è stata emendata e aggiornata, ma la classificazione

della Regione Sardegna non ha subito modifiche e pertanto l'area di impianto, che ricade nel comune di Carbonia, rientra tuttora in zona sismica 4, a rischio sismico molto basso.

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

Figura 82 - Livello di pericolosità delle zone sismiche suddivise in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06 e ss.mm.ii.; NTC 2018)

6.3.2.5 Acque: Inquadramento generale

I fattori che condizionano la circolazione idrica sotterranea e superficiale, sono molteplici e sono tutti riconducibili alle caratteristiche litologiche e pedologiche dei terreni.

Com'è noto, le proprietà dei terreni valutabili qualitativamente durante le fasi di rilevamento di campagna sono: il tipo di permeabilità (identificabile nella natura genetica dei meati che sono primaria per porosità e secondaria per fessurazione) ed il grado di permeabilità relativa definibile in prima analisi attraverso categorie elevato, medio, scarso e impermeabile a cui sono associabili ampi intervalli di variazione del valore di conducibilità idraulica.

La Legge della Regione Autonoma della Sardegna n° 14/2000, nell'Art. 2, ha dato incarico all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente di redigere il Piano di Tutela delle Acque, di cui all'Art. 44 del D. Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 e s.m.i., con la partecipazione delle province e dell'Autorità d'Ambito.

Lo sviluppo del Piano è partito da un quadro conoscitivo sulle risorse idriche derivato dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA), strumento che ha già consentito un notevole risanamento e ad una protezione di determinati corpi idrici. Tra gli obiettivi del presente Piano vi è anche quello di tener conto, ove possibile, di quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE riguardo al Piano di Gestione dei Bacini Idrografici (All. VII), del quale il PTA rappresenta una importante anticipazione.

6.3.2.6 Qualità delle acque

Il piano di tutela delle acque esplica la sua azione nel coordinare le misure ed interventi per gli "obiettivi di qualità ambientale" e per gli "obiettivi di qualità per specifica destinazione".

Ai sensi del D.Lgs. 152/99 il monitoraggio si articola in una fase conoscitiva iniziale, della durata di 2 anni, che ha come scopo la prima classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici ed in una fase a regime in cui viene effettuato un monitoraggio volto a verificare il raggiungimento ovvero il mantenimento dell'obiettivo di qualità "buono" di cui all'articolo 4.

Per adempiere agli obblighi di legge la Regione ha realizzato ex novo una rete di controllo per la definizione dello stato ambientale dei corpi idrici monitorati. Al fine, pertanto, di attivare il monitoraggio delle acque è stata predisposta la Delibera di Giunta Regionale n. 36/47 del 23/10/2001, per l'espletamento delle attività di monitoraggio delle acque a cura dei P.M.P. deputati alle analisi fino all'operatività dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS), con supporto logistico, per il monitoraggio marino-costiero del Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale (C.F.V.A.). Le stazioni di monitoraggio sono ubicate sui corpi idrici significativi e su quei corpi idrici non significativi ma ritenuti utili in relazione agli obiettivi regionali di tutela della risorsa idrica. Le stazioni operative per il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali in totale ammontano a 69 di cui 51 lungo aste fluviali del 1° ordine, 15 lungo quelle del 2° ordine e 3 in quelli del 3° ordine.

La figura seguente riporta la ripartizione percentuale delle classi di SECA a cui appartengono le 69 stazioni di monitoraggio. Le situazioni peggiori sono quelle dei fiumi Riu San Milano, Riu di Mare Foghe, Riu Mannu di San Sperate, dove sono ubicate le stazioni di monitoraggio che hanno riportato il giudizio "Pessimo".

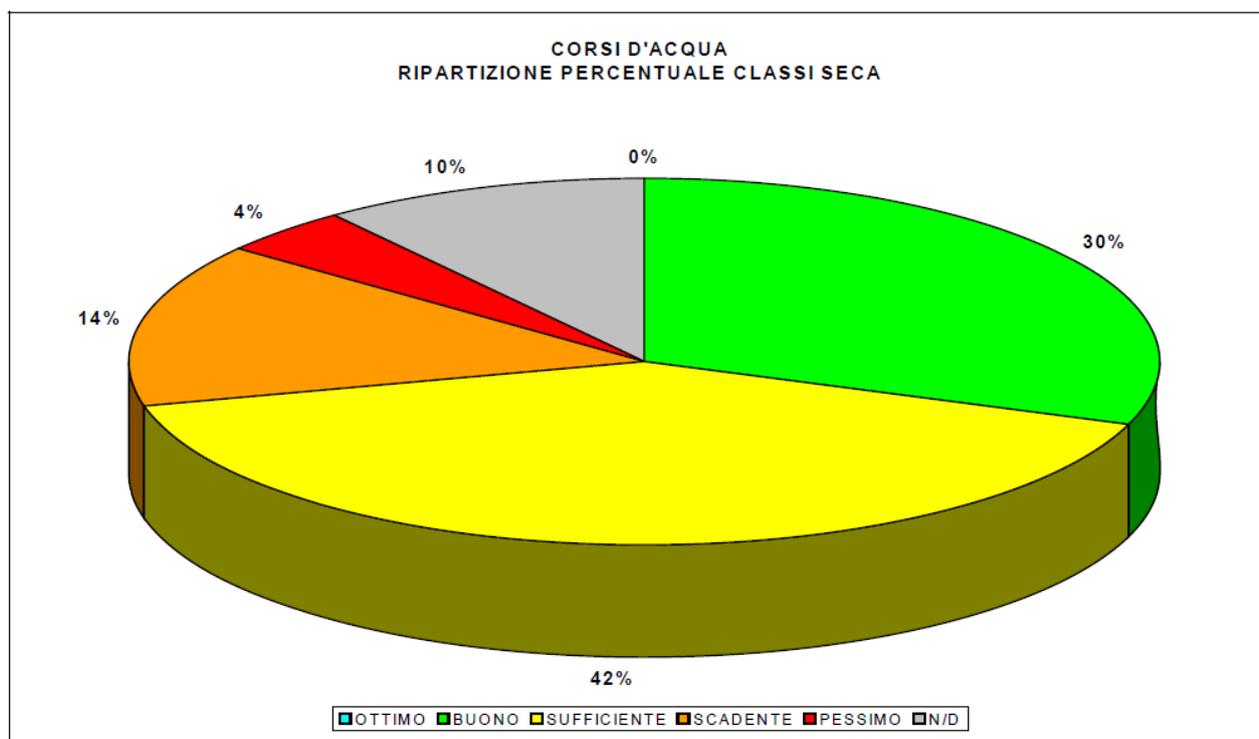


Figura 83 - Risultati della classificazione dello Stato Ecologico dei fiumi riferito al n° totale di stazioni di monitoraggio
(Fonte: Piano Tutela delle Acque Regione Sardegna)

I criteri per la scelta delle stazioni di prelievo sono quelli fissati dal D.Lgs. 152/99 ed essendo tutti gli invasi presenti in Sardegna di superficie inferiore a 80 km², si ha un'unica stazione fissata nel punto di massima profondità. La rete di controllo è costituita da 32 stazioni. In via preliminare lo stato ambientale (S.A.) non è stato determinato per le medesime carenze tecniche delineate per i corsi d'acqua. Per quanto riguarda lo stato ecologico (S.E.), solo 21 stazioni su 32 sono risultate classificabili per questioni legate alla disponibilità o validità del dato analitico. Di conseguenza, le 21 stazioni di monitoraggio classificate e le 9 per le quali il giudizio S.E. è stato attribuito provvisoriamente, riportano la situazione riassunta sinteticamente nella Figura seguente.

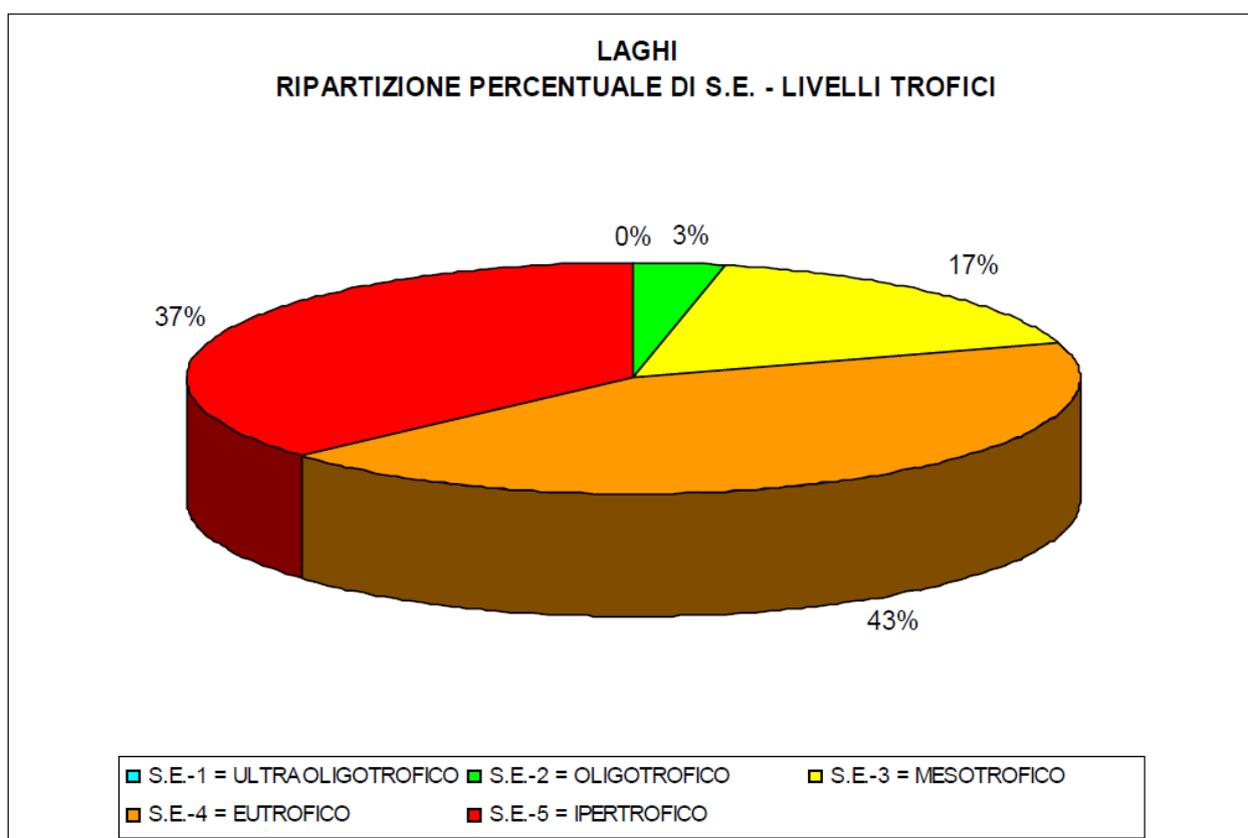


Figura 84 - Risultati della classificazione dei laghi (Fonte: Piano Tutela delle Acque Regione Sardegna)

Sulle stazioni, a cadenza semestrale, sono effettuate le misure chimiche e quantitative previste dal D.Lgs. 152/99.

La Figura seguente sintetizza quanto rilevato nella classificazione provvisoria dello stato ambientale dei complessi acquiferi significativi sulla base del monitoraggio biennale del periodo settembre 2003 – marzo 2005: oltre la metà (20) ricadono nella classe “scadente”.

ACQUE SOTTERRANEE
CLASSIFICAZIONE PROVVISORIA STATO AMBIENTALE
NUMERO DI ACQUIFERI PER STATO AMBIENTALE

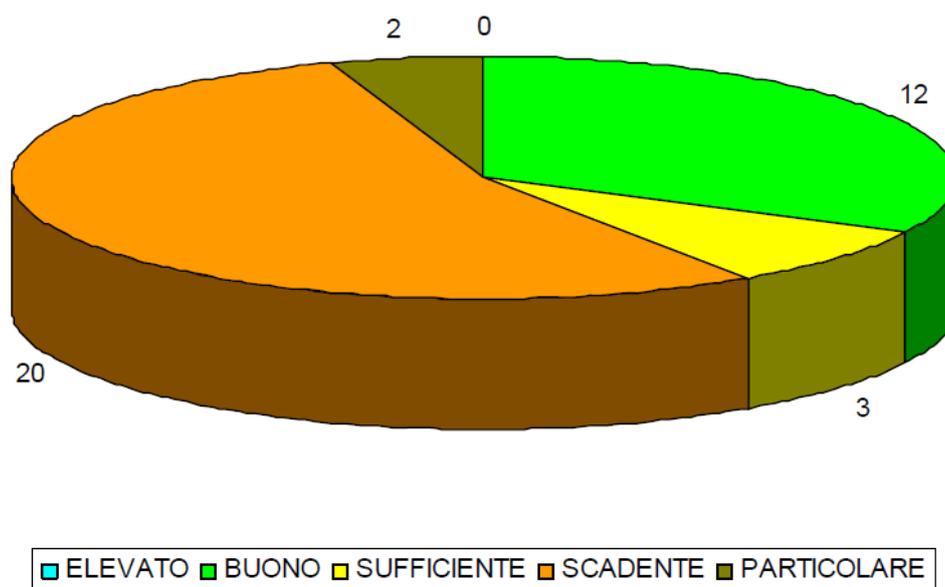


Figura 85 - risultati della classificazione dei complessi acquiferi (Fonte: Piano di tutela delle acque Regione Sardegna)

Con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino n.4 del 21 Dicembre 2020 è stato approvato il documento “Progetto del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna” – Terzo ciclo di pianificazione 2021”.

La Direttiva Quadro dell’Acque (Dir. 2000/60/CE), all’art. 8.1 impone agli Stati Membri di istituire programmi di monitoraggio per la valutazione dello stato delle acque superficiali, al fine di fornire una visione coerente e globale dello stato delle acque all’interno di ciascun distretto idrografico. I risultati del monitoraggio svolgono un ruolo chiave nel determinare lo stato dei corpi idrici e quali misure devono essere previste nel PdG al fine di raggiungere o mantenere il buono stato. Il programma di monitoraggio è stato approvato con Delibera del Comitato Istituzionale dell’Autorità del Bacino della Sardegna n. 5 del 13/10/2009 e successivamente dalla Regione Autonoma della Sardegna con Delibera della Giunta Regionale n. 53/22 del 04/12/2009. Detto programma è stato attuato da ARPAS a partire dall’anno 2011 e i dati raccolti sono stati pubblicati nel PdG 2015. Di seguito si riporta nella Tabella 20 il numero di corpi idrici facenti parte della rete di monitoraggio istituita ai sensi della suddetta DGR n. 53/22 del 2009, distinti per categoria di acqua superficiale e per tipologia di monitoraggio, mentre nella Tabella 21 si riporta l’attuale assetto della rete di monitoraggio del ciclo di pianificazione 2016-2021.

Tabella 26 - Corpi idrici della rete di monitoraggio approvato (DGR. n. 53/22 del 2009) per le diverse categorie di acque superficiali

Categoria di acque superficiali	Tipologia di monitoraggio per corpo idrico				Totale corpi idrici da monitorare per categoria di acqua superficiale	Totale stazioni
	Sorveglianza		Operativo	Destinazione Potabile ¹⁷		
	Non a Rischio	Probabilmente a Rischio	A Rischio			
Corsi d'acqua	29	18	93	2	140	144
Laghi ed Invasi	0	0	32	26	32	32
Acque di Transizione	0	0	42	0	42	¹⁸
Acque marino costiere	13	5	26	0	44	44
Totale corpi idrici monitorati	43	23	193	28	258	262

Tabella 27 - Corpi idrici della rete di monitoraggio ciclo di pianificazione 2016-2021

Categoria di acque superficiali	Tipologia di monitoraggio per corpo idrico				Totale corpi idrici da monitorare per categoria di acqua superficiale	Totale stazioni
	Sorveglianza		Operativo	Destinazione Potabile		
	Non a Rischio	A Rischio	A Rischio			
Corsi d'acqua	25		92	0	117	121
Invasi	0		31	26	31	31
Acque di Transizione	0		40	0	40	134
Acque marino costiere	12		31	0	43	43
Totale corpi idrici monitorati	37		194	26	231	329

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel D.Lgs. 152/06 come modificato dai decreti DM 260/2010, D.Lgs. 219/10 e D.Lgs. 172/15. Il numero di corpi idrici da classificare del Distretto, per ciascuna categoria di acqua superficiale, è indicato nella Tabella 22 (in riferimento esclusivamente a corsi d'acqua, laghi e invasi).

Tabella 28 - Numero di corpi idrici da classificare nel monitoraggio acque superficiali per tipo attribuito nella caratterizzazione riporta nel Piano di Gestione della Sardegna 2015.

Categoria acqua superficiale	Tipi (macrotipi)	Numero CI per tipo	Classi di rischio PdG 2015	Numero CI per classe di rischio	Numero di CI monitorati	Totale CI da classificare
CORSI D'ACQUA	PERENNI (M1, M2, M4)	21	a rischio	15	12	21
			non a rischio	6	2	
	INTERMITTENTI (M5)	66	a rischio	52	26	66
			non a rischio	14	7	
	EFFIMERI (M5)	416	a rischio	248	50	416
			non a rischio	168	16	
EPISODICI	223	a rischio	166	4	4	
		non a rischio	57	0		
TOTALE INDIVIDUATI	CI	726		726	117	507
LAGHI/INVASI	ME-1- Laghi mediterranei, polimittici (I4 - Invasi polimittici)	2	a rischio	2	2	2

Categoria acqua superficiale	Tipi (macrotipi)	Numero CI per tipo	Classi di rischio PdG 2015	Numero CI per classe di rischio	Numero di CI monitorati	Totale CI da classificare
	ME-2 - Laghi mediterranei, poco profondi, calcarei (I3 - Invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici)	7	a rischio	7	7	7
	ME-3: - Laghi mediterranei, poco profondi, silicei. (3 - Invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici)	7	a rischio	7	7	7
	ME-4 - Laghi mediterranei, profondi, calcarei (I1 - Invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m)	8	a rischio	8	8	8
	ME-5: -Laghi mediterranei, profondi, silicei calcarei (I1 - Invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m)	7	a rischio	7	7	7
	S - Laghi ad elevato contenuto salino.	1	a rischio	1	0	0
TOTALE INDIVIDUATI	CI	32		32	31	31



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

194 di/of 375

Inoltre, nel Piano di Gestione Acque del 2015 al paragrafo 4.2.6 è descritta l'identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati (CIFM) e artificiali (CIA) in accordo con quanto stabilito dall'Allegato 1 del D.Lgs 27 Novembre 2013 n.156; Come previsto dal suddetto decreto le designazioni dei CIFM e dei CIA e la relativa motivazione sono esplicitamente menzionate nei piani di gestione dei bacini idrografici e sono riesaminate ogni sei anni.

Tra i 117 corpi idrici monitorati nella rete di monitoraggio dei corsi d'acqua vi sono 19 CIFM e 1 CIA; in base alla classificazione di quest'ultimi, pubblicata nel PdG 2015, sono stati sviluppati gli approfondimenti sulla designazione definitiva dei corpi idrici come CIFM riportati nella Tabella 8-7 anche in riferimento ai dati di monitoraggio effettuato a partire dal 2016. Da tale quadro si evince che 7 corpi idrici, in base alla classificazione del nuovo ciclo 2016-2021 parzialmente disponibile, confermerebbero lo stato buono che avevano nel 2015. Tali corpi idrici potrebbero quindi non essere designati come CIFM e mantenere l'obiettivo di stato ecologico buono. D'altra parte, i corpi idrici che risulteranno avere uno stato inferiore al buono a causa delle alterazioni morfologiche e idrologiche, saranno designati come CIFM e classificati secondo la metodologia specifica per tale tipologia di corpi idrici.

Tabella 29 - Classificazione dei CIFM e CIA fluviali nel PdG 2015 (Fonte: Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna)

codice CI	ND_NATSTATCODE	Denominazione	Tipo da PdG 2015	MACROTIPO	Morfologia	RISCHIO PFC2015	Monitoraggio ciclo 2016-2021	pressioni PdG 2015	STATO ECOLOGICO 2011-2015	livello di confidenza finale	Anno/triennio di classificazione
0008-CF000102	0008-CF000102-ST01	Riu di Corongiu	21EF7Tsa	M5	CIFM	R	0	2,2,4,2,4,3	SCARSO	MEDIO	2011-2013
0039-CF000109	0039-CF000109-ST01	Fiume Flumendosa	21SS4Tsa	M2	CIFM	R	0	2,8,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	BASSO	in sospenso
0039-CF010702	0039-CF010702-ST01	Riu Stanali - Flumineddu	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	0	3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011/12
0073-CF001802	0073-CF001802-ST01	Riu Girasole	21EF7Tsa	M5	CIFM	PR	0	2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011
0164-CF000102	0164-CF000102-ST01	Fiume Liscia	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	0	1,3,1,6,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2012-2014
0176-CF000105	0176-CF000105-ST01	Fiume Coghinas	21SS4Tsa	M2	CIFM	R	0	1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	ALTO	2012-2014
0176-CF000106	0176-CF000106-ST01	Fiume Coghinas	21SS4Tsa	M2	CIFM	R	0	1,1,1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SCARSO	MEDIO	2012-2014
0177-CF000302	0177-CF000302-ST01	Riu Mannu di Oschiri	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	0	2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	ALTO	2012-2014
0211-CF000104	0211-CF000104-ST01	Fiume Temo	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	S	1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011-2013
0222-CF000102	0222-CF000102-ST01	Fiume Tirso	21EF7Tsa	M5	CIFM	PR	0	2,2,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	2011
0222-CF000108	0222-CF000108-ST01	Fiume Tirso	21SS5Tsa	M2	CIFM	R	0	1,1,1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	2011-2013
0222-CF000109	0222-CF000109-ST01	Fiume Tirso	21SS5Tsa	M2	CIFM	R	0	1,1,1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	ALTO	2011-2013
0223-CF000102	0223-CF000102-ST01	Fiume Taloro	21EF7Tsa	M5	CIFM	R	0	3,2,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011-2013
0223-CF000106	0223-CF000106-ST01	Fiume Taloro	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	0	2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011-2013
0226-CF000102	0226-CF000102-ST01	Riu Mogoro	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	0	1,1,2,2,4,2,4,3	SUFFICIENTE	ALTO	2011-2013
0226-CF002500	0226-CF002500-ST01	Riu Siurru	21EF7Tsa	M5	CIA	R	0	1,1,1,3,2,2,4,1	SUFFICIENTE	BASSO	2011-2013
0252-CF000102	0252-CF000102-ST01	Rio Flumentepido	21EF7Tsa	M5	CIFM	R	0	1,3,1,7,2,2,2,5,2,8,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SCARSO	ALTO	2012-2014
0256-CF000102	0256-CF000102-ST01	Riu Palmas	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	0	1,3,2,2,2,8,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	2012-2014
0256-CF001302	0256-CF001302-ST01	Riu Mannu di Villaperuccio	21IN7Tsa	M5	CIFM	R	0	2,8,4,2,4,3	SCARSO	MEDIO	2012-2014
0302-CF000102	0302-CF000102-ST01	Riu Cixerri	21EF7Tsa	M5	CIFM	R	0	1,3,1,6,2,2,2,8,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	n.c.

Per quanto concerne invece le Aree Sotterranee, è possibile ritrovare informazioni in merito nell'allegato 3 Sezione 3 del PdG 2015 denominato "Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna" sono riportate nel dettaglio le attività di monitoraggio e classificazione effettuate (capitoli 6,8,9 e 10); si rimanda a tale documento per ogni approfondimento. Nella Tabella 24, Figura 33 e Figura 34 si riporta la sintesi dei risultati della

valutazione 2015 dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei.

Tabella 30 - Sintesi classificazione dei corpi idrici sotterranei 2015 (Fonte: Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna)

	Stato chimico	Stato quantitativo	Stato complessivo
	N° corpi idrici	N° corpi idrici	N° corpi idrici
buono	80	97	77
scarso	22	11	23
nd	12	6	14

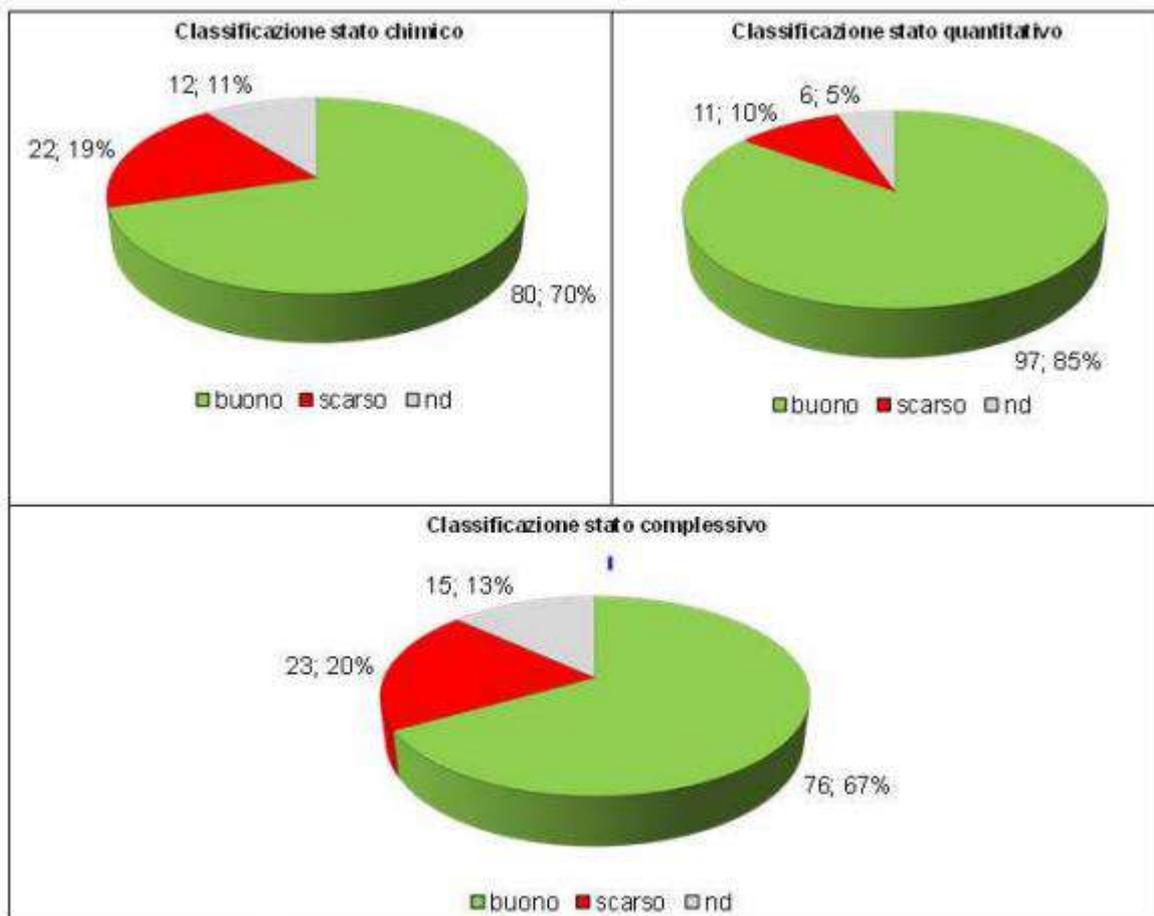


Figura 86 - Numero e percentuale di corpi idrici ripartiti tra le classi buono, scarso o ND per lo stato chimico, quantitativo e complessivo (Fonte: Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna)

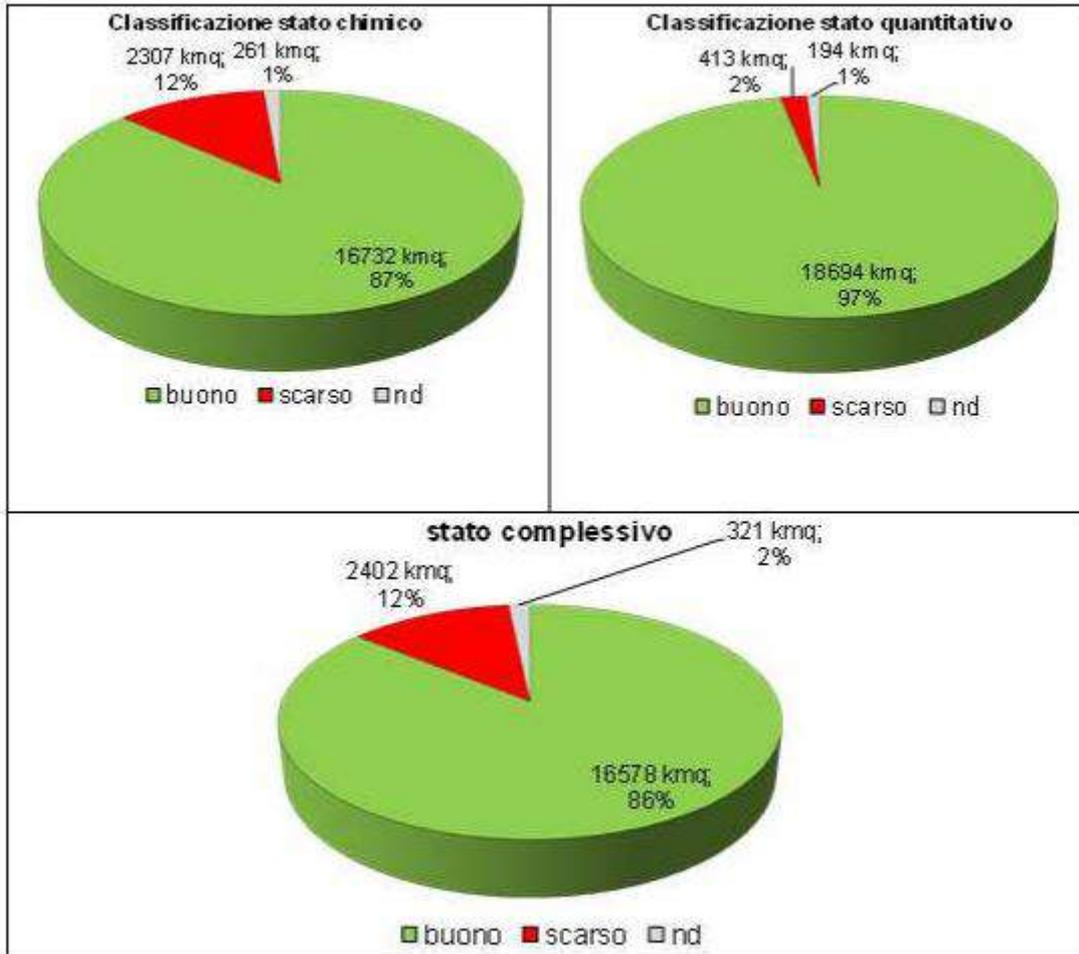


Figura 87 - Superficie interessata da corpi idrici sotterranei e percentuale sul totale ripartita tra le classi buono, scarso o ND per lo stato chimico, quantitativo e complessivo (Fonte: Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna)

6.3.2.7 Assetto idrogeologico locale

I fattori che condizionano la circolazione idrica sotterranea sono molteplici, ma tutti riconducibili alle caratteristiche idrologiche dei terreni; queste ultime sono stimate in fase di rilevamento in maniera qualitativa. Come è noto, le proprietà idrogeologiche dei terreni valutabili qualitativamente durante le fasi di rilevamento di campagna sono: il tipo di permeabilità, identificabile nella natura genetica dei meati (primaria o per porosità e, secondaria o per fessurazione), e il grado di permeabilità relativa, definibile in prima analisi attraverso le categorie elevato, medio, scarso e impermeabile a cui sono associabili ampi intervalli di variazione della conducibilità idraulica.

Di seguito la tematizzazione del comportamento idrogeologico dei terreni:

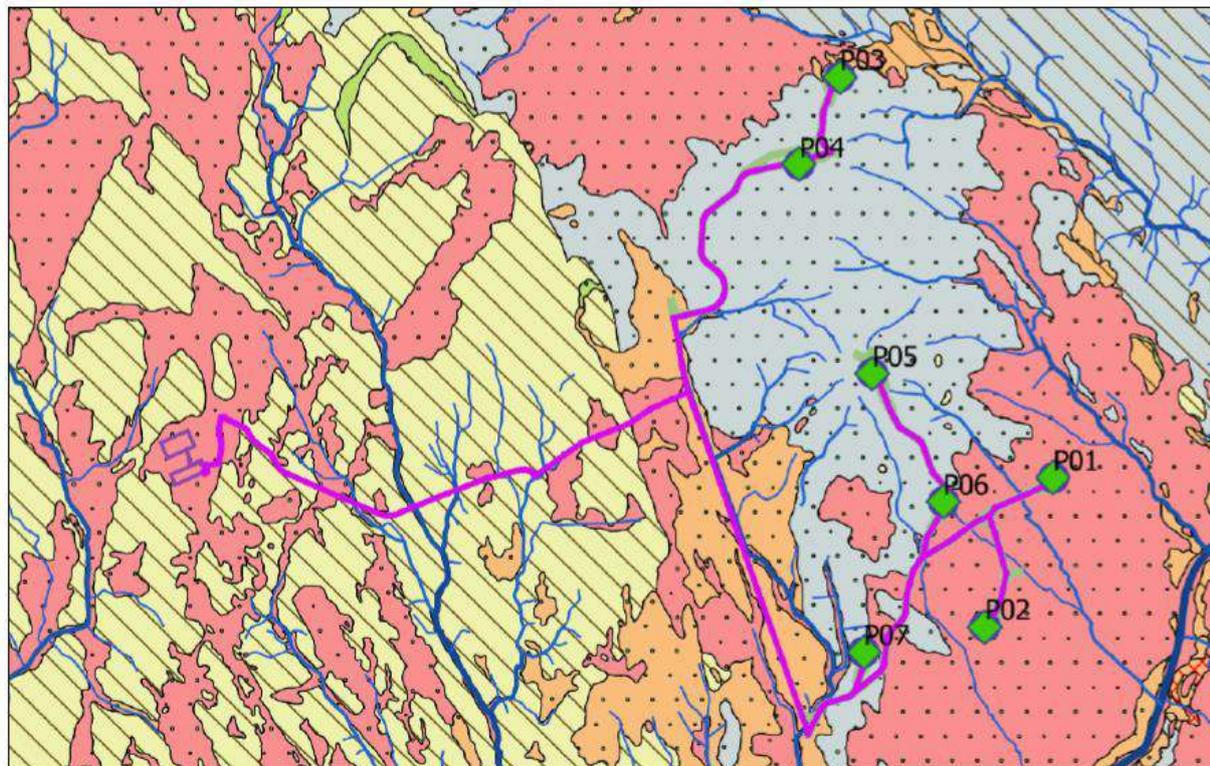


Figura 88 – Carta idrogeologica indicante la permeabilità in termini qualitativi e quantitativi; sulla destra in legenda sono indicati gli ordini Horton-Strahler degli assi fluviali.

Dall'osservazione della cartografia è evidente che i terreni dell'area di impianto sono tutti caratterizzati da permeabilità primaria per porosità mentre, i terreni caratterizzati da permeabilità per fratturazione sono presenti esternamente all'area, a nord-est e a sud-ovest, in larghi tratti in cui ricade il cavidotto. L'area di impianto è caratterizzata da terreni a permeabilità alta (quelli coincidenti con il subsistema di Portoscuso) e una parte da terreni a permeabilità bassa (coincidenti con la Formazione del Cixerri).

La morfologia superficiale incide in maniera non trascurabile sulle capacità di infiltrazione in falda, poiché terreni a bassa pendenza consentono tempi di stazionamento più lunghi dei filetti fluidi e quindi una maggior probabilità di infiltrazione in falda mentre, i settori a più elevata pendenza permettono un ruscellamento più rapido e minore potenziale di infiltrazione, consentendo quindi ai filetti fluidi di raggiungere in breve tempo le aste drenanti più prossime.

Con elevata probabilità l'area è caratterizzata da un acquifero multifalda molto complesso poiché, sia la Formazione del Cixerri, sia il subsistema di Portoscuso sono caratterizzati da una notevole eterogeneità litologica, con orizzonti a granulometria e stato di litificazione differenti.

6.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

6.3.3.1 Categoria di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella tabella seguente, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio "Vs". I valori di Vs sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

con: h_i = spessore dello stato i-sesimo,

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato,

N = numero di strati,

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/sec.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite di seguito:

- A]** ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m;
- B]** rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;
- C]** depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente



consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s;

D] depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s;

E] Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Come riportato nell'elaborato "Relazione geologica sismica": la caratterizzazione di tale importante parametro di progetto è demandata alla successiva fase progettuale. Situazioni geologiche simili conducono solitamente a categoria di tipo B per l'area di impianto, ma non è da escludere che possano verificarsi condizioni con categoria C (in particolare per le WTG P01 e P02), per cui in prima approssimazione si consiglia di adottare tale categoria per le valutazioni preliminari. Larghi tratti dei percorsi dei caviddotti sono invece caratterizzati probabilmente da categoria A, poiché in tali zone sono presenti spesso orizzonti litoidi del complesso ignimbrico.

Tali asserzioni saranno verificate mediante opportune tecniche geofisiche nelle successive fasi progettuali.

6.3.3.2 Uso del suolo

La classificazione è stata effettuata utilizzando l'inventario elaborato dal progetto Corinne Land Cover (CLC), che consiste in un inventario della copertura del suolo in 44 classi. Tale progetto è stato avviato nel 1985 (anno di riferimento 1990) e, successivamente, sono stati elaborati aggiornamenti nel 2000, 2006, 2012. Per effettuare la valutazione degli impatti è stata condotta un'analisi degli ecosistemi nell'intorno delle aree destinate al posizionamento delle WTG, in modo da individuare le interferenze tra la realizzazione dell'impianto e l'ecosistema esistente, considerando la tipologia, la componente vegetativa e faunistica, e utilizzando gli strumenti cartografici disponibili (uso del suolo e ortofoto) e verificando sul territorio le unità individuate.

Per quanto riguarda nello specifico l'area di studio le unità ecosistemiche sono state individuate attraverso l'utilizzo della Carta dell'Uso del Suolo, e confermate successivamente in fase di sopralluogo.

L'analisi è stata effettuata su "Carta di Uso del Suolo" del 2008, dal Geoportale Regionale; è possibile osservare che le WTG in esame, ricadono nelle aree classificate come segue:

- WTG_1: "Seminativi in aree non irrigue"; parte della piazzola e dell'area spazzata ricade in "Sugherete" e "Vigneti";
- WTG_2: "Seminativi in aree non irrigue"; parte della piazzola e dell'area spazzata ricade in "Vigneti";
- WTG_3: "Seminativi in aree non irrigue";

- WTG_4: "Seminativi in aree non irrigue";
- WTG_5: "Arboricoltura con essenze forestali di conifere";
- WTG_6: "Seminativi in aree non irrigue";
- WTG_7: "Seminativi in aree non irrigue";
- Cavidotto MT: "Seminativi in aree non irrigue", "Prati artificiali"; "Vigneti", "Arboricoltura con essenze forestali di conifere", "Gariga", "Sistemi colturali e particellari complessi", "Bosco di conifere", "Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%", "Tessuto residenziale rado e nucleiforme";
- Sottostazione Utente di Trasformazione 220/33 kV ubicata nelle vicinanze della futura Stazione RTN: "Seminativi in aree non irrigue";
- Cavidotto AT: "Vigneti".





Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

201 di/of 375





Engineering & Construction



GRE CODE

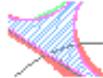
GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

202 di/of 375



LEGENDA DEI COLORI E SIMBOLI IN CARTA:

	WTG		Strada da realizzare
	Piazzola		Strada da adeguare
	Site Camp		Cavidotto MT
	Area di manovra		

LEGENDA USO DEL SUOLO:

	ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE
	AREE CON VEGETAZIONE RADA 5% E 40%
	AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURE AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI
	BOSCO DI CONIFERE
	COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI
	FABBRICATI RURALI
	GARIGA
	INSEDIAMENTI INDUSTRIALI, ARTIGIANALI E COMMERCIALI CON SPAZI ANNESSI
	PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC., ANCHE IN FORMAZIONI MISTE
	PRATI ARTIFICIALI
	SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
	SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI
	SUGHERETE
	TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME
	VIGNETI

Figura 89 - Carta Uso del Suolo (Fonte: Geoportale Nazionale)

6.3.3.3 Patrimonio agroalimentare

Il patrimonio agroalimentare di qualsiasi regione e territorio, è il risultato dell'interazione tra fattori climatici e suoli presenti, il cui valore produttivo, viene stabilito dalle classi della capacità d'uso dei suoli (Land Capability Classification) che rappresenta una valutazione delle potenzialità produttive del suolo per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa per le generazioni future nello stesso modo in cui se ne usufruisce al momento attuale. Le classi in questione vengono designate dai numeri romani da I a VIII che indicano il progressivo aumento dei fattori limitanti e la conseguente restrizione delle scelte possibili. Le prime quattro classi afferiscono all'Ordine arabile; la V, la VI e la VII all'Ordine non arabile; l'VIII all'Ordine extragricolo. Nelle aree interessate dalle strutture del parco eolico in progetto (aerogeneratori, piazzole, viabilità e cavidotti) risultano presenti "Suoli adatti all'agricoltura" riferibili alla Classe II (Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

204 di/of 375

opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative), III (Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative) e IV (Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere una gestione molto accurata).

Il clima favorevole, il suolo fertile e la disponibilità di terreno rendono la vocazione agricola dell'area molto ampia. Potenzialmente potrebbero essere avviate con profitto le seguenti coltivazioni principali:

1. Seminativi;
2. Oliveti;
3. Vigneti;
4. Ortive.

Le aree agricole sono prossime ai centri urbani e questa compenetrazione rappresenta, senza dubbio, una minaccia sia per il mantenimento di un equilibrio climatico e ambientale, sia per la salvaguardia del paesaggio.

Il mantenimento di un tessuto consolidato di connessione tra la città e la campagna, attraverso il contributo di un'agricoltura sostenibile e fortemente relazionata con il territorio urbano, può infatti essere considerato un "bisogno in termini di qualità della vita".

Secondo quanto osservato dalla Regione Sardegna, il territorio del Sulcis Iglesiente segue il trend positivo dell'ammodernamento delle strutture e del miglioramento della qualità dei prodotti, già verificatosi in altre aree della Sardegna.

Le caratteristiche morfologiche dell'area rurale evidenziano una netta prevalenza della pianura e della zona altimetrica di bassa collina: tale conformazione influenza naturalmente la destinazione produttiva dei terreni, che annovera in larga parte le foraggere, i cereali e gli ortaggi relativamente alle colture erbacee.

Le coltivazioni arboree contemplano invece per poco la coltivazione di agrumi e altre colture frutticole mentre molto presenti risultano l'olivo e la vite.

Nel comparto olivicolo - oleario le varietà prevalenti sono: Paschixedda (Nera di Oliena), Semidana, Tonda di Cagliari, Nera di Gonnos, con presenza anche di oliveti storici.

La forma di allevamento prevalente è a "vaso". Caratterizzato da tre o quattro grosse branche con diramazioni dicotomiche. Negli impianti più recenti si tende al sesto dinamico (6X3 – 6X4), al fine di ridurre i costi di gestione dei primi anni di impianto e all'allevamento a monocono per abbattere i costi di gestione negli anni di piena produzione.

Dalla coltivazione delle olive si ottiene anche una produzione di qualità a marchio DOP, ovvero l'Olio extra vergine d'oliva di Sardegna.

La Denominazione di Origine Protetta "Sardegna" è riservata all'olio extravergine di oliva estratto nelle zone della Sardegna indicate nel disciplinare di produzione e ottenuto per l'80% dalle varietà Bosana, Tonda di Cagliari, Nera (Tonda) di Villacidro, Semidana e i loro sinonimi. Al restante 20% concorrono le varietà minori presenti nel territorio, che comunque non devono incidere sulle



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

205 di/of 375

caratteristiche finali del prodotto.

Le condizioni pedoclimatiche e di coltura degli oliveti destinati alla produzione dell'olio devono essere atte a conferire alle olive e all'olio le tradizionali caratteristiche qualitative. In particolare per la lotta ai parassiti dell'olivo devono essere attuate tecniche di lotta guidata, mentre le erbe infestanti vengono controllate con la tecnica dell'aridocoltura e sempre nel rispetto dei principi della lotta guidata.

Per gli oliveti idonei alla produzione di olio extravergine di oliva D.O.P. "Sardegna" è ammessa una produzione massima di olive di 120 ql/ha, con una resa massima delle olive in olio del 22%.

Anche la Viticoltura è abbastanza sviluppata nel territorio del Sulcis Iglesiente. Data la vicinanza dal mare, le correnti marine influenzano con la propria salinità e umidità i vigneti, conferendo ai vini delle peculiarità uniche in termini di sapori e profumi.

La forma di allevamento più diffusa è quella tradizionale ad alberello, sostenuto o meno da tutori e fili di ferro, con sestri di impianto variabili in base alla fertilità del suolo e alla vigoria delle piante, variano da m. 1,00-2,50 nell'interfila e 0,8-1,20 lungo la fila.

Il vino a marchio più rappresentativo è rappresentato dal Carignano del Sulcis dal vitigno Carignano, che si suppone fosse coltivato in epoche remote nella parte occidentale del bacino del Mediterraneo. Il vino si presenta di colore rosso rubino più o meno intenso; odore vinoso intenso; sapore asciutto, sapido ed armonico.

Altri vini a marchio il cui areale di produzione coincide con il territorio dei comuni interessati sono:

- Cagliari DOC (Uve provenienti per almeno l'85% dai corrispondenti vitigni: Malvasia, Monica, Moscato, Vermentino);
- Cannonau di Sardegna DOC (uve provenienti da vitigno Cannonau per almeno l'85% (min. 90% per la tipologia "Classico"). Sottozone: Oliena o Nepente di Oliena, Capo Ferrato e Jerzu;
- Girò di Cagliari DOC (uve provenienti dal vitigno Girò per almeno il 95%. Zona produzione uve: all'interno delle Province di Cagliari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano e Oristano);
- Monica di Sardegna DOC (uve provenienti dal vitigno di Monica per almeno l'85%. Zona produzione delle uve: intero territorio regionale);
- Moscato di Sardegna DOC: (uve provenienti per almeno il 90% da vitigno Moscato bianco. Zona di produzione delle uve: intero territorio regionale; Comuni di Tempio Pausania e della regione storica della Gallura per le rispettive sottozone);
- Nasco di Cagliari DOC (uve provenienti per almeno il 95% da vitigni Nasco. La zona di produzione comprende un vasto territorio all'interno delle Province di Cagliari, Carbonia Iglesias, Medio Campidano e Oristano);
- Nuragus di Cagliari DOC: (uve provenienti per almeno l'80% da vitigni Nuragus. La zona di produzione comprende un vasto territorio all'interno delle Province di Cagliari, Carbonia Iglesias, Medio Campidano e Oristano);
- Vermentino di Sardegna DOC: (uve provenienti per almeno l'85% da vitigni Vermentino. Zona di produzione delle uve: intero territorio regionale);



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

206 di/of 375

- Isola dei Nuraghi IGT: (vini ottenuti da vitigni ammessi alla coltivazione in Sardegna prodotti nell'intero territorio regionale).

<i>Comune</i>	<i>superficie agricola utilizzata (sau)</i>	<i>seminativi</i>	<i>vite</i>	<i>ulivo</i>	<i>ortive ed orti familiari</i>	<i>serre</i>	<i>prati permanenti e pascoli</i>
Carbonia	3511.03	2490.24	67.39	52.05	35.88	652	888.30
Gonnesa	977.92	426.24	43.96	9.78	8.30	2	496.50

6.3.4 Biodiversità

La biodiversità, o diversità biologica rappresenta “ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi” (UN, 1992). In tale concetto è compreso tutto il complesso di specie o varietà di piante, animali e microorganismi che agiscono ed interagiscono nell'interno di un ecosistema (Altieri M.A. et al., 2003). Il mantenimento di elevati livelli di biodiversità dell'ambiente, che costituisce un obiettivo fondamentale per tutte le politiche di sviluppo sostenibile, è importante poiché la ricchezza di specie animali e vegetali, oltre che delle loro interazioni, garantisce maggiori livelli di resilienza degli ecosistemi (Pickett Steward T. A. et al., 1995).

6.3.4.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

6.3.4.1.1 Inquadramento geobotanico del territorio

L'analisi della componente ecosistemi è stata effettuata in una prima fase attraverso una ricerca bibliografica di dati esistenti inerenti all'area di studio; per la verifica della presenza di eventuali habitat di interesse comunitario e il loro livello di tutela e vulnerabilità, sono stati consultati i seguenti strumenti:

Geoportale Nazionale:

- Elenco ufficiale delle aree protette EUAP;
- Rete Natura 2000 – Siti di Importanza Comunitaria SIC;
- Rete Natura 2000 – Zone di Protezione Speciale ZPS.

L'area di intervento **non ricade** in Siti appartenenti alla Rete Natura 2000 – SIC/ZSC e ZPS. Non ricade in Aree Protette iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), né in zone umide di importanza internazionale (RAMSAR).

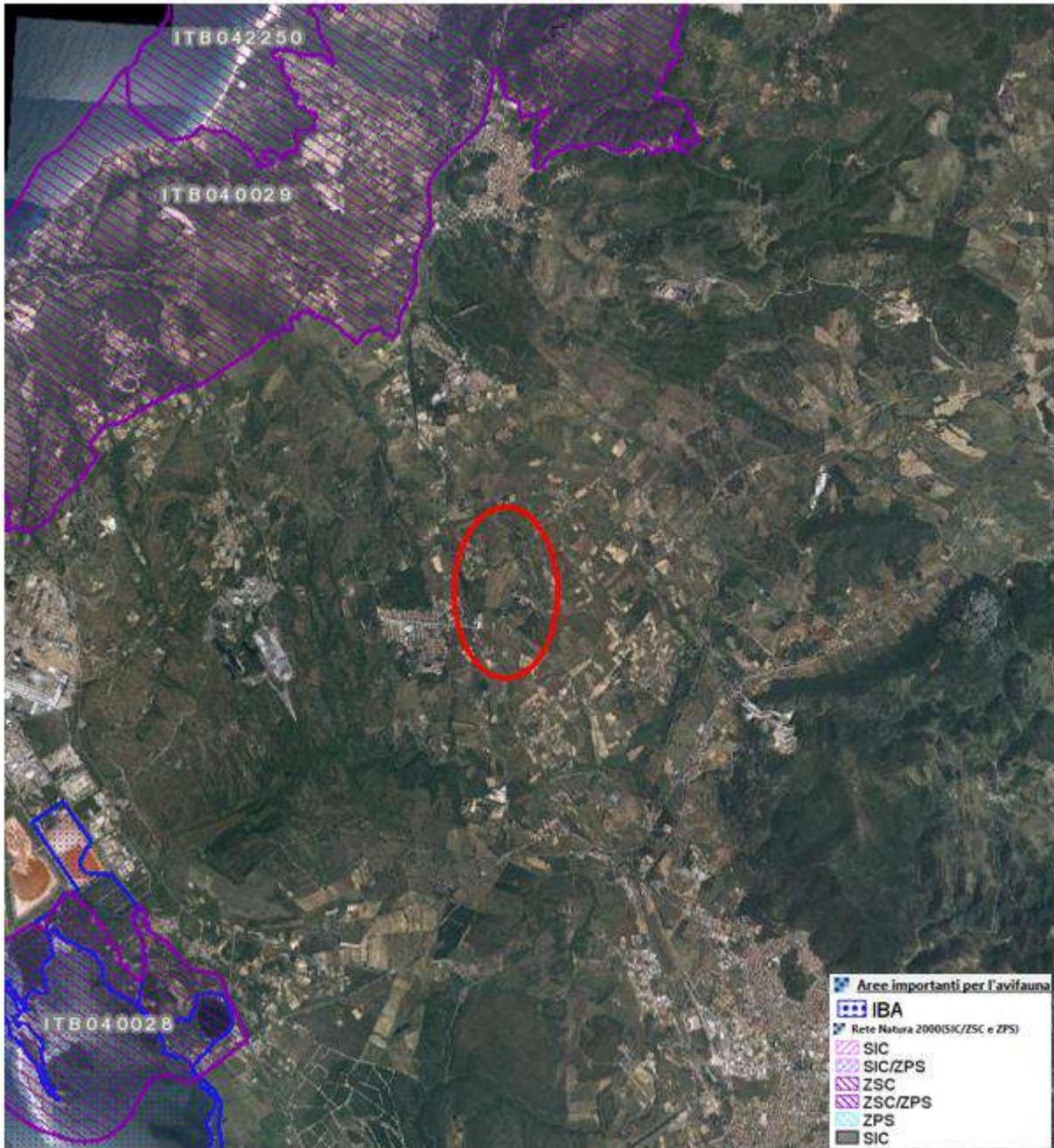


Figura 90-Sovrapposizione dell'area in esame (in rosso) e delle perimetrazioni Rete natura 2000, EUAP, RAMSAR, IBA del PCN (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>)

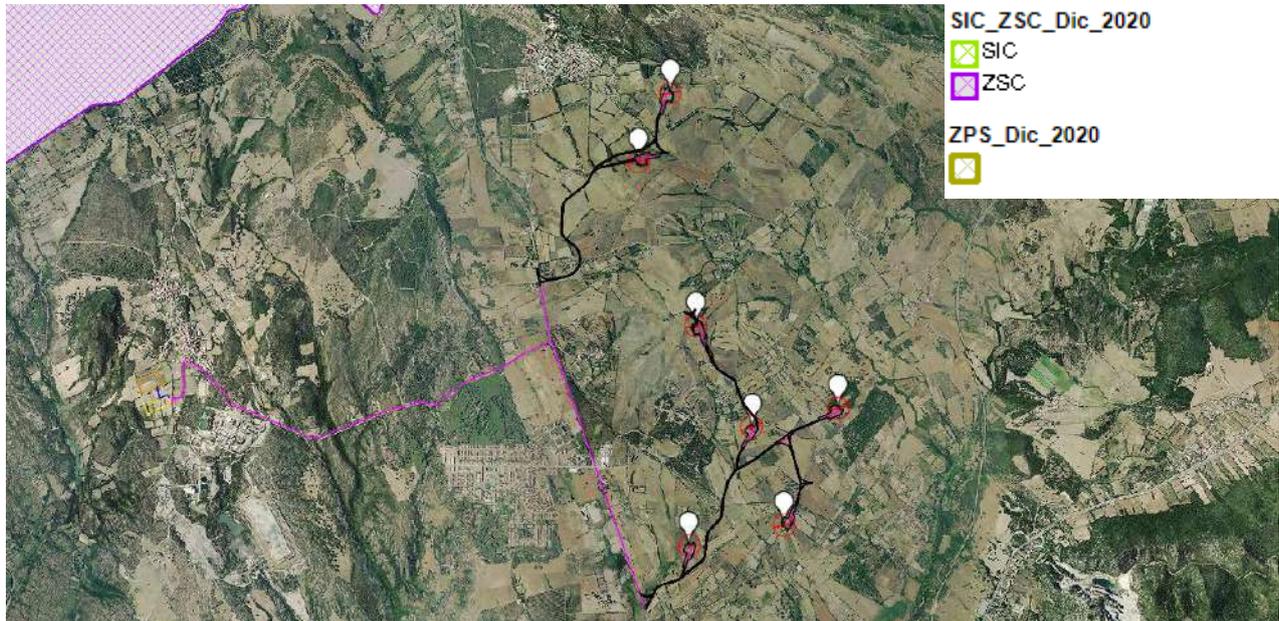
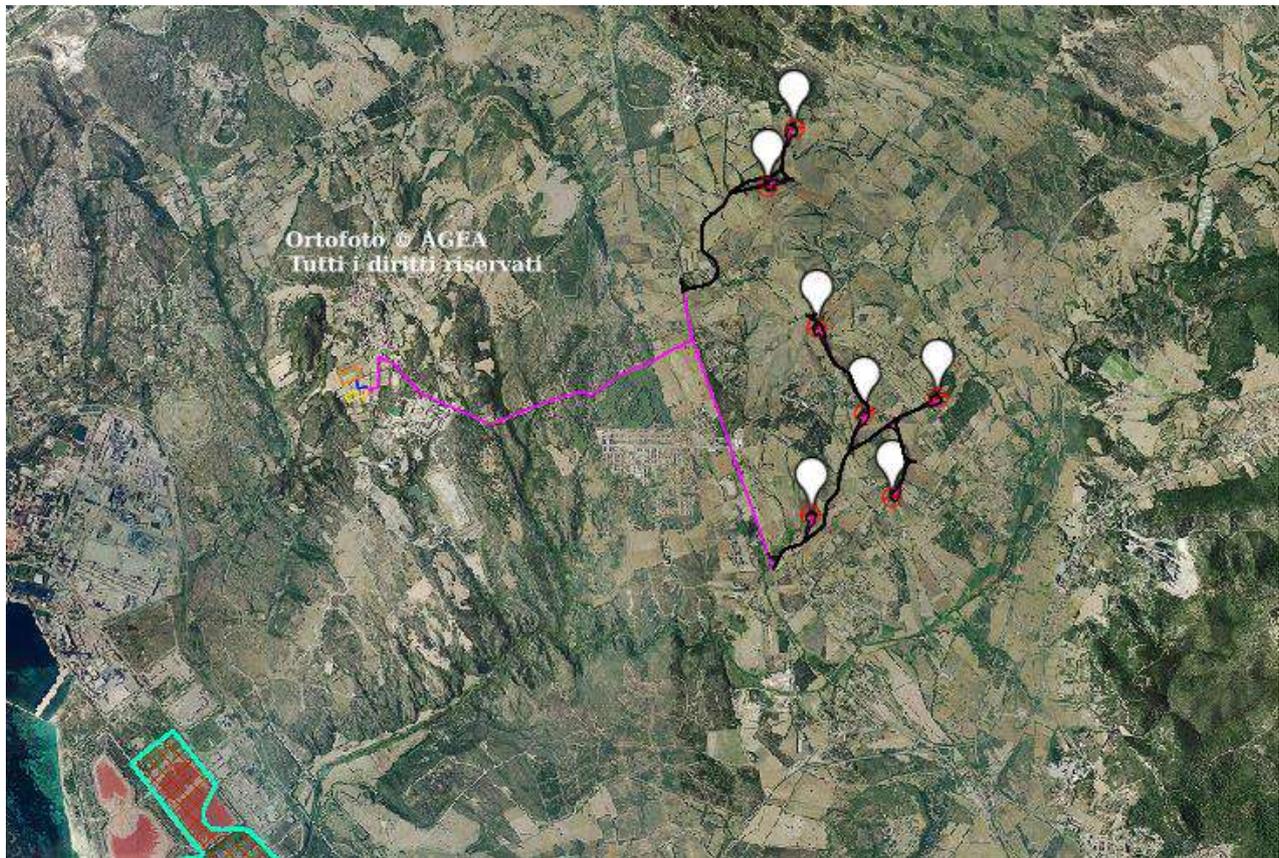


Figura 91 - Localizzazione delle opere in progetto rispetto alle perimetrazioni Rete Natura 2000 più prossime all'area di intervento (Fonte: https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)



| Aree importanti per avifauna IBA



Figura 92 – Localizzazione delle opere in progetto rispetto alle perimetrazioni IBA più prossime all'area di intervento (Fonte: https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

209 di/of 375

I siti Natura 2000 più vicini sono rappresentati dalla ZSC ITB040029 "Costa di Nebida" e ITB040028 " Punta S'Aliga ", ricadenti ad una distanza minima rispettivamente di circa 1,9 e 5,3 km dal sito di installazione degli aerogeneratori. L'Area di interesse botanico più vicina è rappresentata dalla "Stazione di *Buxus balearica* di Barbusi", ricadente a circa 3,2 km dal sito di installazione degli aerogeneratori, in comune di Carbonia.

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale del distretto (BACCHETTA et al, 2007), l'area in esame è interessata dalla Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Le cenosi più stabili e meglio conservate sono costituite da mesoboschi di *Quercus suber*, con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*.

Le fasi di degradazione della serie sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei substrati.

L'estremo margine settentrionale dell'area in esame lambisce le propaggini più interne del geosigmeto sardo, psammofilo, termomediterraneo dei sistemi dunali litoranei (*Cakiletea*, *Ammophiletea*, *Crucianellion maritimae*, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*), che dalle coste di Gonnese si addentra nell'entroterra sino alla frazione di Bacu Abis. Una situazione simile si osserva nell'area di realizzazione della Sottostazione elettrica e della Cabina primaria, la quale ricade a poca distanza dai substrati sabbiosi più interni che si originano dalla fascia costiera di Portoscuso.

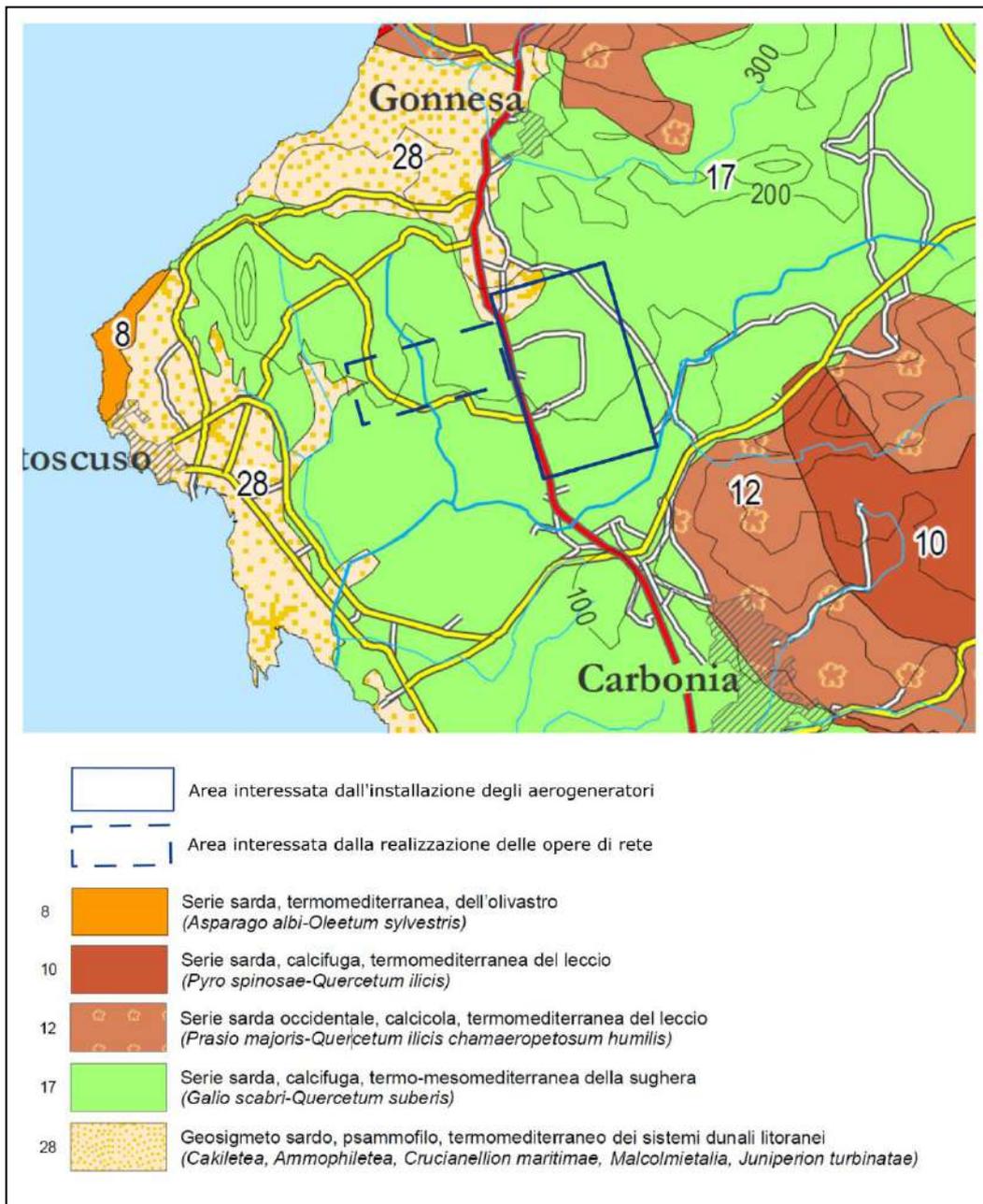


Figura 93 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato

6.3.4.1.2 Paesaggio vegetale attuale

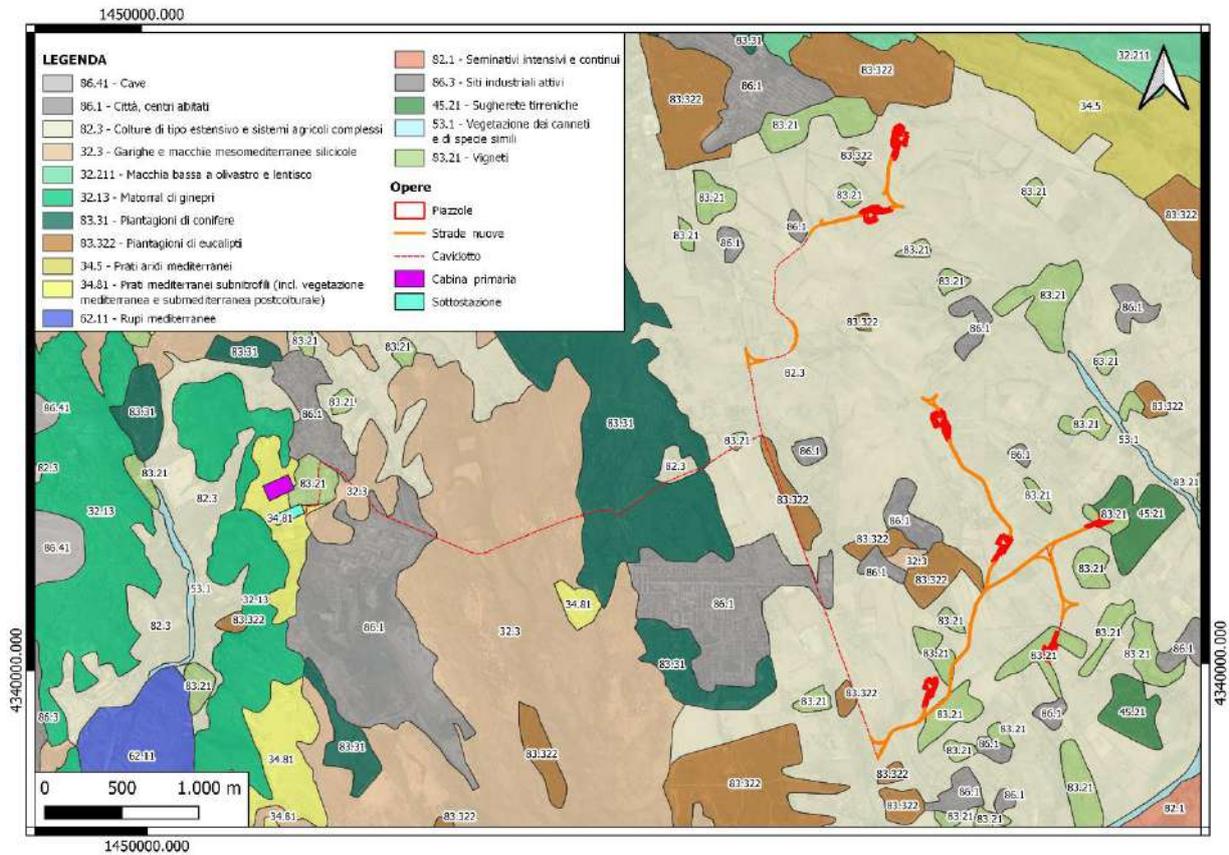


Figura 94 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)

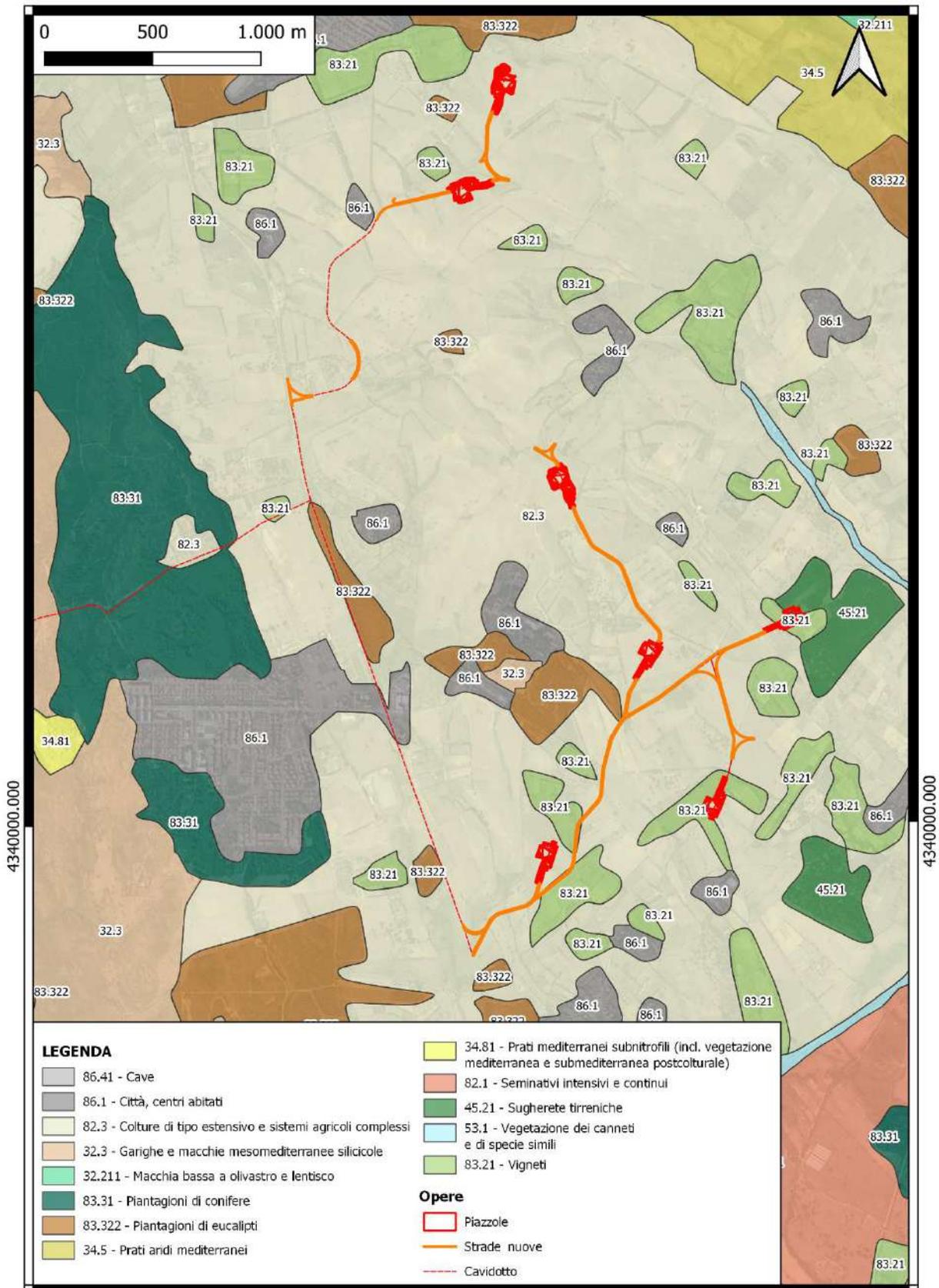


Figura 95 - Inquadramento dell'area impianti secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

213 di/of 375

L'attuale paesaggio vegetale consiste in un vasto mosaico di seminativi e vigneti, con diffusi impianti arborei artificiali a latifoglie (eucalipti) e conifere. I lembi di vegetazione spontanea a maggior grado di naturalità sono rappresentati dai due nuclei boschivi residuali a sughere della località Mesu Pranu. Queste formazioni forestali si presentano con uno strato inferiore a *Cistus salviifolius*, *C. monspeliensis* e *Halimium halimifolium*. Lo stato di conservazione di tali coperture boschive risulta nel complesso buono, sebbene con locale presenza di specie arboree alloctone invasive (*Acacia saligna*).

Ulteriori coperture arboree a sughere si presentano nel territorio sottoforma di modesti pascoli arborati, con esemplari arborei in numero ridotto ma spesso di grandi dimensioni. Altri lembi di vegetazione forestale sono rappresentati da modesti nuclei residuali di oleastreti (boscaglie ad *Olea europaea* var. *sylvestris*) presenti tra Medau Fenu e Cuc.ru Suergiu. Lungo le fasce perimetrali degli appezzamenti e nei margini stradali sono frequenti le fitocenosi di macchia alta a sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Meno frequenti sono le fasce alberate ad olivastri, con esemplari anche di buone dimensioni. In alcuni terreni incolti si osservano inoltre situazioni di ricolonizzazione da parte di specie forestali (in particolare olivastri e pini d'Aleppo).

La vegetazione di gariga risulta poco presente, rappresentata esclusivamente da modesti cisteti a *Cistus monspeliensis*, *C. salviifolius* e *Lavandula stoechas* su aree incolte, afferenti al *Cisto-Lavanduletalia*. In ambiente pascolato si osservano spesso garighe camefitiche antropozoogene ad *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*.

Le fitocenosi erbacee risultano quasi esclusivamente di tipo semi-naturale, sistematicamente interessate da pascolo ovino. Le coperture più diffuse sono infatti rappresentate da aggruppamenti di *Inula viscosa*, *Asphodelus ramosus*, *Carlina corymbosa*, *Oloptum miliaceum*, *Cynara cardunculus*. Assai più rare sono le formazioni perenni a maggior grado di naturalità, rappresentate da modesti lembi di prateria perenne a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* che occupano i settori più acclivi del Cuc.ru Suergiu.

I corsi d'acqua presenti nel sito, ovvero il Riu Suergiu ed il Rigagnolo sa Benazzu Mannu, risultano solo localmente interessati da vegetazione di tipo elofitico ad *Arundo donax* (canna comune, specie alloctona invasiva), accompagnata da poche altre specie igrofile quali *Rubus ulmifolius*, *Equisetum ramosissimum*, *Scirpoides holoschoenus*.



Figura 96 – Sugherete in località Mesu Pranu, a contatto con seminativi e incolti



Figura 97 – Struttura delle sugherete in località Mesu Pranu



Figura 98 – Pascoli arborati a Quercus suber



Figura 99 – Nuclei di boscaglia ad Olea europaea var. sylvestris tra Medau Fenu e Cuc.ru Suergiu



Figura 100 – Fascia arborata a olivastru ed ulivi nei pressi del Rigagnolo sa Benazzu Mannu e della S.S.



Figura 101 – Mosaico di macchia alta a sclerofille termofile sempreverdi (Pistacia lentiscus, Olea europaea var. sylvestris, Phillyrea angustifolia), pascoli ad Asphodelus ramosus e seminativi



Figura 102 – Incolti in fase di colonizzazione da parte di olivastri e lentisco



Figura 103 – Aree precedentemente rimboschite a *Pinus halepensis* in fase di ricolonizzazione presso la località Cuc.ru Suergiu



Figura 104 – Garighe camefitiche antropozoogene a *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* su pascolo ovino



Figura 105 – Formazioni erbacee perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* lungo il versante orientale di Cuc.ru Suergiu



Figura 106 – Praterie perenni di *Oloptum miliaceum*. In secondo piano: esemplari di olivastro e lentisco



Figura 107 – Aggruppamenti di *Dittrichia viscosa* su incolti



Figura 108 – Aggruppamenti di Cynara cardunculus su incolti pascolati



Figura 109 – Canneto ad Arundo donax lungo il Rigagnolo sa Benazzu Mannu, nei pressi della SS 126.



Figura 110 - Eucalipteti ad Eucalyptus camaldulensis



Figura 111 – Vigneti e oliveti di recente impianto. In secondo piano: eucalipteto ad Eucalyptus camaldulensis



Figura 112 – Oliveti



Figura 113 - Seminativi

6.3.4.1.3 Caratteristiche vegetazionali dei siti di installazione degli aerogeneratori

WTG01. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di una serie di seminativi e incolti, costeggiati da nuclei e fasce arboree a sughere. In particolare, l'aerogeneratore ricade all'interno di un seminativo delimitato, nella sua porzione settentrionale, da un nucleo boschivo a *Quercus suber* con strato inferiore a *Cistus salviifolius*, parzialmente frammentato dalla presenza di un incolto. Il seminativo, attualmente a riposo, risulta occupato da una vegetazione antropozoogena nitrofila costituita da *Dittrichia viscosa*, *D.graveolens*, *Calendula arvensis*, *Rumex pulcher*, *Senecio vulgaris*, *Daucus carota*, *Erigeron bonariensis*, *Erodium chium*, *Erodium moschatum* e diverse altre essenze. Sono inoltre frequenti esemplari di *Cistus salviifolius* che, a partire dagli strati inferiori della sughereta, tendono a colonizzare le aree di margine. La restante porzione della piazzola permanente e temporanea si sviluppa in direzione sud-ovest coinvolgendo terreni incolti colonizzati in prevalenza da *Dittrichia viscosa*, con presenza di diversi elementi arbustivi ed arborei in forma isolata od a formare fasce interpoderali. Tali elementi arborei ed arbustivi sono rappresentati da sporadici esemplari di *Opuntia ficus-indica*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Quercus suber*, quest'ultimo presente nell'area di piazzola temporanea e permanente con circa 11 esemplari. Ulteriori quattro esemplari, parte integrante del nucleo boschivo, risultano interessati dalla porzione settentrionale della piazzola. Infine, l'area di accesso alla piazzola ricade all'interno di un vigneto.

WTG02. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di seminativi e incolti, delimitati da fasce arbustive ed arboree. Le fasce arbustive sono costituite da sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Phillyrea angustifolia*, con diffusa presenza di *Cistus salviifolius*, mentre la componente arborea risulta costituita da alcuni esemplari di *Quercus suber* presenti lungo il margine occidentale dell'appezzamento e lungo la viabilità d'accesso. Ulteriori elementi vegetazionali sono rappresentati da un nucleo di canneto ad *Arundo donax* e dalle comunità erbacee dei terreni incolti a prevalenza di *Dittrichia viscosa* ed *Asphodelus ramosus*.

WTG03. La piazzola ricade quasi interamente all'interno di seminativi, di recente aratura al momento dei rilievi. Modesti lembi di vegetazione erbacea si osservano esclusivamente in una piccola porzione del settore meridionale della piazzola, interessata da pascolo ovino, dominate da asteracee spinose (*Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, *Eryngium campestre*, *Onopordum illyricum*, *Scolymus maculatus*), geofite (*Asphodelus ramosus*, *A. fistulosus*, *Arisarum vulgare*) ed altre essenze non appetibili al bestiame (*Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Echium italicum*, *Dittrichia viscosa*), sebbene con presenza di alcuni elementi floristici tipici di contesti a maggior grado di naturalità (*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Ajuga iva* subsp. *iva*). Nel resto dell'area la vegetazione spontanea si presenta esclusivamente sottoforma di fasce erbacee antropozoogena che colonizzano le aree non interessate dalle lavorazioni dei terreni. In queste fasce sono inoltre presenti rarissimi (circa 4) esemplari residuali di *Pistacia lentiscus*.

WTG04. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un pascolo ovino a prevalenza di *Asphodelus ramosus*, *Carlina corymbosa*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* ed altre essenze sia annuali che perenni/bienni. Il terreno risulta saltuariamente interessato da lavorazioni del terreno per il rinnovamento del cotico erboso. Ulteriori elementi floristici sono rappresentati da sporadici esemplari di *Rubus ulmifolius* che colonizzano alcune fasce parallele alle curve di livello, non interessate dalle lavorazioni del terreno anche per via della marcata pendenza del versante.



Figura 114 - WTG01, vista SW → NE



Figura 115 - WTG01, vista NE → SW



Figura 116 - WTG02, sito di realizzazione della piazzola permanente, vista N → S



Figura 117 - WTG02, sito di realizzazione della piazzola temporanea, vista W → E



Figura 118 - WTG03, vista S → N



Figura 119 - WTG03, vista S → N. In primo piano: pascolo ovino e seminativi. In secondo piano: rimboschimenti di eucalipti



Figura 120 - WTG04, vista E → W



Figura 121 - WTG04, vista W → E

WTG05. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono in cima al rilievo collinare di Cuc.ru Suergiu, interessato dalla presenza di estese coperture erbacee pascolate composte da numerose essenze sia annuali che perenni/bienni, quali: *Bellis sylvestris*, *B. perennis*, *Carlina corymbosa*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus althaeoides*, *Cynara cardunculus*, *Cynoglossum creticum*, *Daucus carota*, *Dittrichia viscosa*, *Erigeron bonariensis*, *Eryngium campestre*, *Hirschfeldia incana*, *Verbascum sinuatum*, *Thapsia garganica*, *Rumex pulcher*, *Salvia verbenaca*, *Oxalis pes-caprae*, *Phalaris coerulescens*, *Oloptum miliaceum*, quest'ultima localmente dominante.

La componente arbustiva risulta relegata prevalentemente alla cima del rilievo, in particolare nelle aree ad abbondante pietrosità, con presenza di alcuni esemplari di *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Anagyris foetida*. Esclusivamente lungo il versante orientale del rilievo compare in maniera leggermente più marcata la specie erbacea perenne cespitosa *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, senza però formare praterie strutturate.

Si segnala infine la presenza di alcune superfici interessate da ricolonizzazione in atto da parte della specie forestale *Pinus halepensis*, la quale, sino a pochi anni fa, ricopriva l'intero rilievo sottoforma di ampi rimboschimenti.

WTG06. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di seminativi (erbai) utilizzati per il pascolo in loco del bestiame. La componente vegetazionale risulta fortemente condizionata dal pascolo, che determina una abbondante presenza di specie nitrofile (*Urtica membranacea*, *Stellaria media*, *Geranium molle*), spinose (*Centaurea calcitrapa*, *Cynara cardunculus*, *Eryngium campestre*) e geofitiche (in particolare *Arum pictum*, *Arisarum vulgare* ed *Asphodelus ramosus*), mentre la componente arbustiva è costituita da alcune sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus* ed in misura minore *Olea europaea* var. *sylvestris* in forma isolata od a formare nuclei compatti sparsi.

WTG07. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un ampio terreno incolto. Tali superfici sono occupate in parte da vegetazione prettamente erbacea, ed in parte legnosa nei suoi primi stadi di sviluppo. Le coperture esclusivamente di tipo erbaceo sono dominate da *Dittrichia viscosa*, *Cynara cardunculus*, *Crepis vesicaria*, *Oloptum miliaceum*, *Rumex pulcher*, con diverse altre essenze erbacee sia annuali che perenni/bienni e con alcuni elementi camefitici tipici dei contesti pascolati quali *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* e *Daphne gnidium*. Le restanti superfici

risultano invece interessate da una colonizzazione in atto da parte di numerosi giovanissimi esemplari di *Olea europaea* var. *sylvestris* ed in misura minore *Pistacia lentiscus*. Tale situazione si presenta in misura più marcata nell'area di accesso alla piazzola.



Figura 122 - WTG05, vista SE → NW



Figura 123 - WTG06, vista N → S



Figura 124 - WTG06, vista NE → SW



Figura 125 - WTG06, vista NE → SW



Figura 126 - WTG07, vista S → N

Figura 127 - WTG07, vista E → W

6.3.4.1.4 Caratteristiche vegetazionali del sito di realizzazione della Sottostazione elettrica e della Cabina primaria

Le opere verranno realizzate all'interno di un'area agricola costituita da un mosaico di seminativi, vigneti, frutteti, oliveti e coltivi a riposo (incolti).

La vegetazione spontanea in questo settore risulta poco rappresentativa, presente esclusivamente al margine della viabilità interna e nelle fasce interpoderali. Tale vegetazione è costituita in massima parte da siepi di *Rubus ulmifolius* e *Opuntia ficus-indica*, con abbondante componente erbacea nitrofila e sinantropica e con presenza localizzata di esemplari alto-arbustivi di lentisco e olivastro. La componente arborea è costituita da rari esemplari di *Ficus carica* e *Quercus suber* mantenuti lungo alcuni confini degli appezzamenti.



Figura 128 - Sito di futura realizzazione della sottostazione elettrica



Figura 129 – Vegetazione spontanea residuale nel sito di futura realizzazione della sottostazione elettrica

6.3.4.1.5 Caratteristiche vegetazionali dei siti di realizzazione ex novo e adeguamento dei percorsi viari

I percorsi viari di nuova realizzazione attraverseranno in prevalenza terreni agricoli (seminativi) e incolti. Secondariamente, verranno coinvolte fasce arbustive ed arboree interpoderali, nuclei di macchia, cisteti.

Le fasce di vegetazione alto-arbustiva da attraversare risultano costituite da esemplari di *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea angustifolia*, *Pyrus spinosa*, raramente con *Juniperus oxycedrus* (un solo esemplare osservato).

Le fasce arboree da attraversare risultano costituite da esemplari di *Olea europaea* var. *sylvestris* (nei pressi del Rigagnolo sa Benazzu Mannu) e *Quercus suber*, questi ultimi interessati localmente dalla realizzazione di allargamenti o adeguamenti dei tracciati esistenti con la realizzazione di nuovi tratti. Per i dettagli relativi ai singoli esemplari arborei coinvolti si rimanda al paragrafo 5.1.1.

Ulteriori fasce alberate coinvolte consistono in modesti filari artificiali di *Eucalyptus camaldulensis*. L'attraversamento di eucalipteti è previsto per l'accesso alla WTG01, per un tratto di circa 32 m.

L'attraversamento di cisteti in evoluzione con esemplari di olivastro è previsto esclusivamente per

il raggiungimento, con strada da realizzare ex-novo, del complesso WTG01 – WTG 02, in località Mesu Pranu per una lunghezza totale di circa 130 m.

Il coinvolgimento di vegetazione fluviale è da circoscrivere all'attraversamento del modesto canneto a canna comune (*Arundo donax*, specie alloctona invasiva) che occupa in maniera discontinua la porzione del Rigagnolo sa Benazzu Mannu che si congiunge alla SS 126. Tale canneto si presenta destrutturato, misto a formazioni di macchia a lentisco e comunità erbacee subnitrofile e sinantropiche derivanti dagli incolti e dai seminativi attigui. Non è previsto il coinvolgimento di formazioni ripariali propriamente dette quali gallerie a *Tamarix* sp. pl. e *Nerium oleander*, saliceti o fitocenosi simili.

Come precedentemente accennato, per l'accesso alla WTG07, in località Sedda Umbrosa, per un tratto di circa 122 m è previsto l'attraversamento di un incolto in fase di colonizzazione da parte di giovani esemplari di olivastro e lentisco.

Non è previsto l'attraversamento delle coperture boschive a sughere della località Mesu Pranu, mentre, come precedentemente accennato, il coinvolgimento di tale specie arborea è da computare a livello di singoli esemplari in forma più o meno isolata, che non costituiscono coperture boschive continue e strutturate.



Figura 130 – Strada asfaltata esistente



Figura 131 – Strada sterrata esistente



Figura 132 – Esempio di superfici interessate dalla realizzazione di viabilità novativa



Figura 134 – Area di manovra

Figura 133 – Incrocio da adeguare tra la SS 126 e l'accesso alla località S'Onu Beccia



Figura 135 – Area di manovra

6.3.4.1.6 Caratteristiche vegetazionali dei siti di posa dei cavidotti

Il cavidotto verrà posato in prevalenza lungo strade asfaltate, strade sterrate e strade di nuova realizzazione (per le quali si rimanda al paragrafo precedente). Per la posa interrata lungo viabilità preesistente si esclude il coinvolgimento significativo di vegetazione spontanea.

Una parte del cavidotto attraverserà la pineta di Cortoghiana, in località Corona Marina. In particolare, il cavidotto verrà posato in parte all'interno della pineta, ed in parte lungo il suo margine occidentale, privo di alberi e con alcuni affioramenti rocciosi. Tale fascia di margine risulta costeggiata da formazioni arbustive spontanee.

In uscita dalla pineta, in direzione NE, il cavidotto attraverserà per un breve tratto (circa 50 m) una formazione di macchia a prevalenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* ed *Erica arborea*, con sporadici alberelli di *Quercus suber*, per poi proseguire costeggiando fasce interpoderali ad *Arundo donax*, *Opuntia ficus-indica* e seminativi.



Figura 136 - Margine occidentale della pineta di Cortoghiana sede della posa del cavidotto



Figura 137 – Parte interna della pineta sede di posa del cavidotto



Figura 138 - Patch di macchia attraversato dalla posa del cavidotto



Figura 139 – Seminativo a riposo sede della posa del cavidotto in uscita dalla pineta di Cortoghiana verso l'area produttiva

6.3.4.2 Fauna

6.3.4.2.1 Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area d'intervento

A valle della ricostruzione della prevedibile composizione faunistica, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità del progetto in rapporto al profilo faunistico del territorio di interesse, sia relativamente alla fase di cantiere sia a quella di esercizio, individuando e stimando gli impatti negativi potenziali sulla componente ambientale e suggerendo le eventuali misure di mitigazione più opportune.

L'indagine faunistica ha previsto l'esecuzione di alcuni mirati sopralluoghi nell'area di intervento; contestualmente alle ricognizioni sul campo è stata svolta la consultazione di materiale bibliografico e di strati informativi specifici tramite GIS.

Sotto il profilo delle attività di ricognizione faunistica, in particolare, si evidenzia che, al fine di approfondire le conoscenze quantitative e distributive della componente faunistica più sensibile alla presenza di parchi eolici (avifauna e chiroterofauna), è stato consultato tutto il materiale bibliografico ad oggi disponibile prodotto in occasione della stesura di SIA e/o dei relativi monitoraggi ambientali condotti in fase ante-operam e/o di esercizio riguardanti progetti di impianti eolici proposti come meglio specificati nel successivo paragrafo "metodologia di analisi". Si evidenzia inoltre che è previsto l'avvio del monitoraggio ante-operam secondo le metodologie di rilevamento adottate nel "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" a cura dell'ANEV, dell'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, di Legambiente ed in collaborazione con ISPRA.

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito del presente SIA, i dati raccolti sul campo sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, e, laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli d'idoneità ambientale.

I sopralluoghi più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio dall'alba (circa le 07.30 a.m.) e sospesi nella



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

225 di/of 375

tarda mattinata (circa 15.30 p.m.); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Considerato il periodo in cui è stato svolto il sopralluogo, mese di dicembre, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per l'avifauna, non è agevolata a causa della ridotta attività canora. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito ed alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all'area di intervento ma anche ad un adeguato intorno (500 metri). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "transetti", cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all'interno dell'area di indagine e nelle zone limitrofe. Per l'osservazione di alcune specie si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 BA ed un cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883.

Le specie oggetto di indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica, appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio delle turbine eoliche che possono avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire i macro-ambienti utili ad ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato (vedi allegati fotografici).

Assunto che l'intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti gli aerogeneratori in un singolo sito, l'area di indagine è stata individuata considerando un buffer di 0.5 km dalle postazioni eoliche proposte in progetto; il raggio del buffer è stato ritenuto adeguato in relazione ai seguenti aspetti:

- Sufficiente conoscenza delle caratteristiche faunistiche dell'area in esame e zone limitrofe;
- Omogeneità delle macro-caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d'intervento progettuale.
- È la distanza minima di verifica preliminare per accertare la presenza/assenza di siti di nidificazione di rapaci (tale aspetto sarà poi successivamente approfondito anche durante l'attuazione del protocollo di monitoraggio)

L'area d'indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/parco eolico, mentre è escluso, in parte, il tracciato del caviodotto della MT limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico (fig.1 e fig.2).

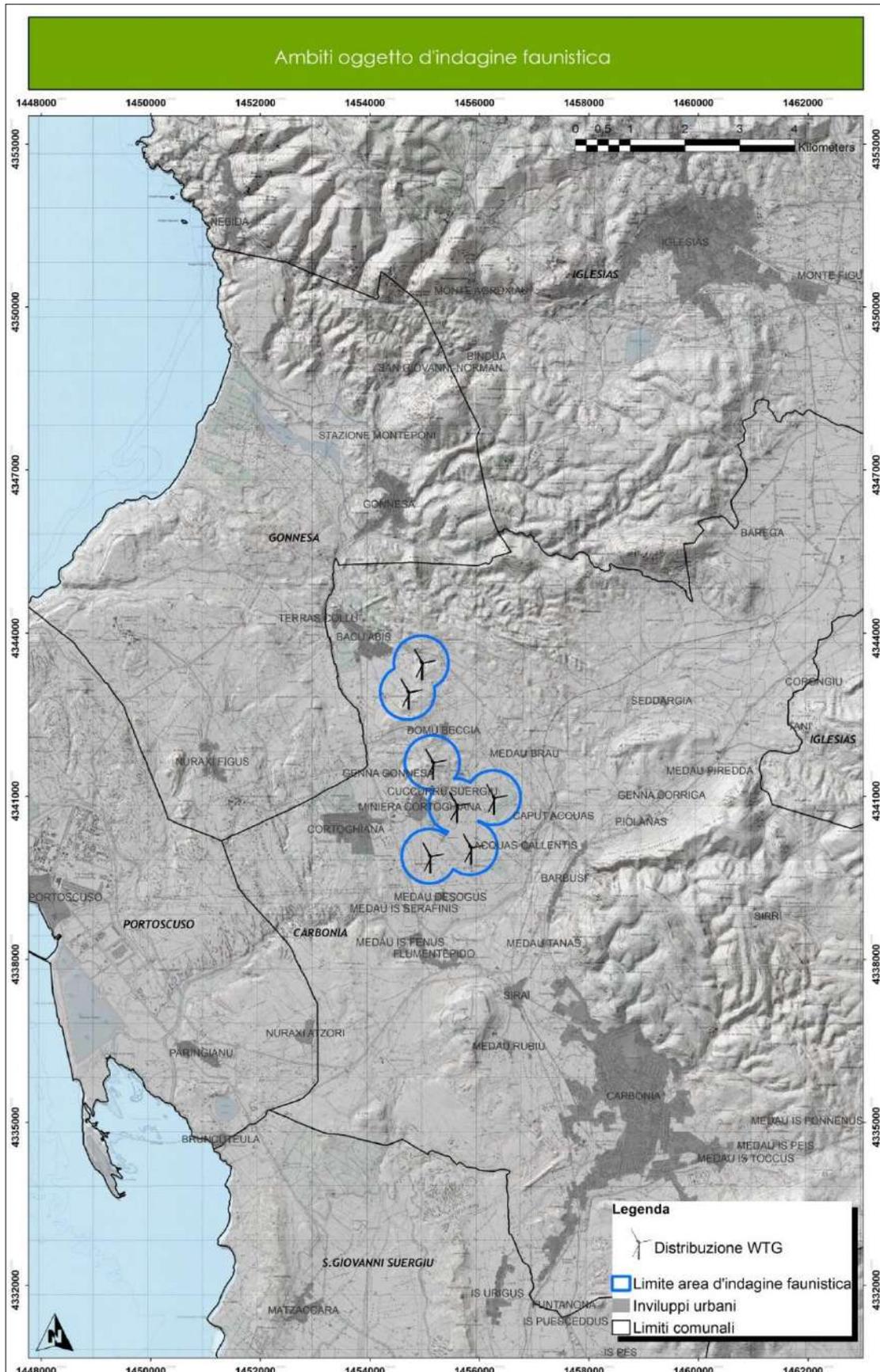


Figura 140 - Inquadramento area di intervento progettuale ed ambito faunistico di rilevamento.

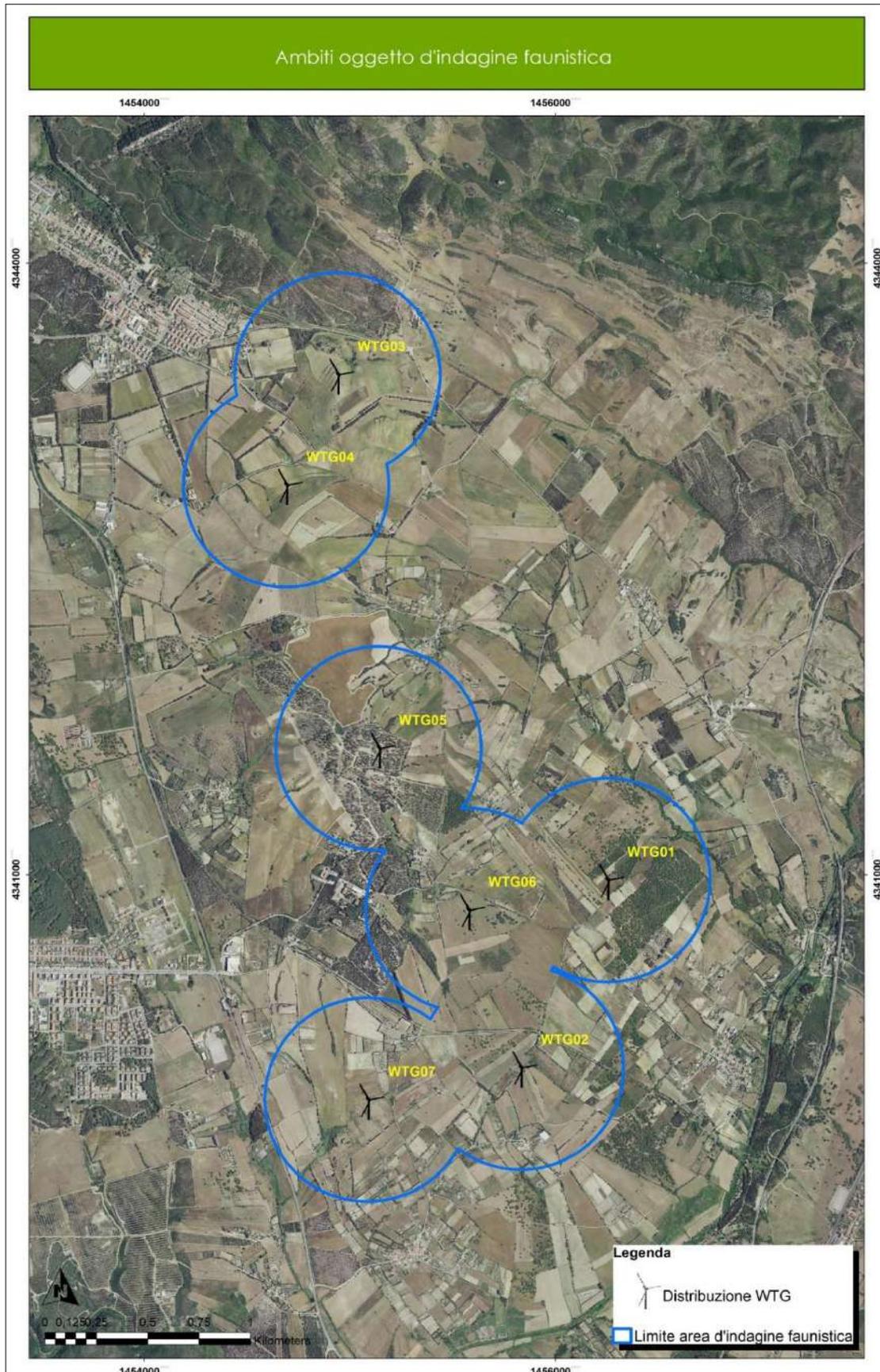


Figura 141 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

228 di/of 375

6.3.4.2.2 Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di indagine faunistica

Come accennato in precedenza, l'area di indagine individuata per verificare il profilo faunistico comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km da ciascuna postazione; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 491 ettari. Tale area è ubicata nell'ambito geografico dell'*Iglesiente basso-Sulcis*, e risulta essere ubicata in un contesto morfologico di bassa collina caratterizzata da porzioni pianeggianti o debolmente inclinate che costituiscono la sommità dei rilievi; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia gradualmente tra i 80 e i 200 metri s.l.m. circa, con *Cucuru Suergiu* e *S.ra Meurras* che rappresentano i rilievi maggiori raggiungendo rispettivamente i 207 e i 186 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili corsi d'acqua permanenti o di consistente; trattasi per la maggior parte di compluvi minori che si originano nei versanti collinari caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge la maggior parte dei quali tendono a confluire nel *Rio Flumentepido* a sud e a est dell'area dell'impianto.

Tra le opere in progetto, oltre all'installazione degli aerogeneratori, è prevista la realizzazione delle piazzole di servizio associate ai wtg, l'adeguamento e la realizzazione della rete viaria di servizio all'impianto, il cavidotto interrato della rete elettrica interno all'impianto e quello esterno di collegamento alla sottostazione della MT, quest'ultima ubicata in territorio comuna di Gonnese, i cui tracciati sono previsti lungo le pertinenze della rete stradale.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area di indagine faunistica, come evidenziato nella tabella 1 e nella figura 3, si riscontra la diffusione prevalente di tipologie ambientali che rientrano nella categoria ecosistemi agricoli, agroecosistemi, quest'ultimo diffuso sia in corrispondenza del nucleo di aerogeneratori più a nord dell'impianto (WTG03 e WTG04), sia nel nucleo più a sud costituito dai restanti aerogeneratori. In particolare, la tipologia maggiormente rappresentata è i *seminativi in aree non irrigue* che da sola costituisce già il 70% dell'intera area d'indagine; valori decisamente inferiori sono quelli corrispondenti all' *arboricoltura con essenze forestali di conifere* (7.10%), ai *vigneti* (6.83%), ai *pioppeti, saliceti, eucalitteti anche in formazioni miste* (3,84%) e alle *sugherete* (3.04%); meno rappresentative le restanti tipologie ambientali. Infine relativamente alle tipologie classificabili come ecosistema naturale/seminaturale, queste sono appena rappresentate dallo 0.20% per la presenza di ridotte superfici occupate da *aree pascolo naturale* e *aree a ricolonizzazione naturale*.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna; è stato così riscontrato che nell'ambito dell'aerogeneratore WTG05, l'attuale utilizzo del suolo è stato modificato a pascolo ovino; pertanto, l'impianto forestale artificiale monocolturale a *pinus* è stato oggetto di taglio completo.

Sono invece coerenti con le tipologie indicate nella figura 3 tutte le restanti aree oggetto d'intervento progettuale.

Il settore più a nord dell'impianto è caratterizzato da una maggiore presenza di rimboschimenti



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

229 di/of 375

artificiali prevalentemente a *Eucalyptus*, mentre il settore più a sud, oltre che confermare l'indirizzo agro-zootecnico prevalente, è presente una componente forestale sia di tipo artificiale, a ovest della WTG 06, e una più naturale costituita da *Quercus suber*.

Si rileva che all'interno dell'area d'indagine faunistica è stata riscontrata una discreta diffusione di elementi vegetazionali lineari spontanei, siepi, costituite prevalentemente da *rovo*, *lentisco*, *mirto*, *cisto di Montpellier*, *olivastro*, *sughera* e *fico d'India*.

Tabella 31 - Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.

Tipologie ambientali Uds	Sup. (Ha)	% rispetto alla sup. tot. Indagata
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	346,88	70,65
ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE	34,85	7,10
VIGNETI	33,52	6,83
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	18,86	3,84
SUGHERETE	14,95	3,04
SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	10,63	2,16
PRATI ARTIFICIALI	9,15	1,86
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	7,47	1,52
TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME	5,49	1,12
AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE	4,70	0,96
OLIVETTI	2,35	0,48
FABBRICATI RURALI	1,22	0,25
AREE A PASCOLO NATURALE	0,83	0,17
AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0,18	0,04
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	0,09	0,02

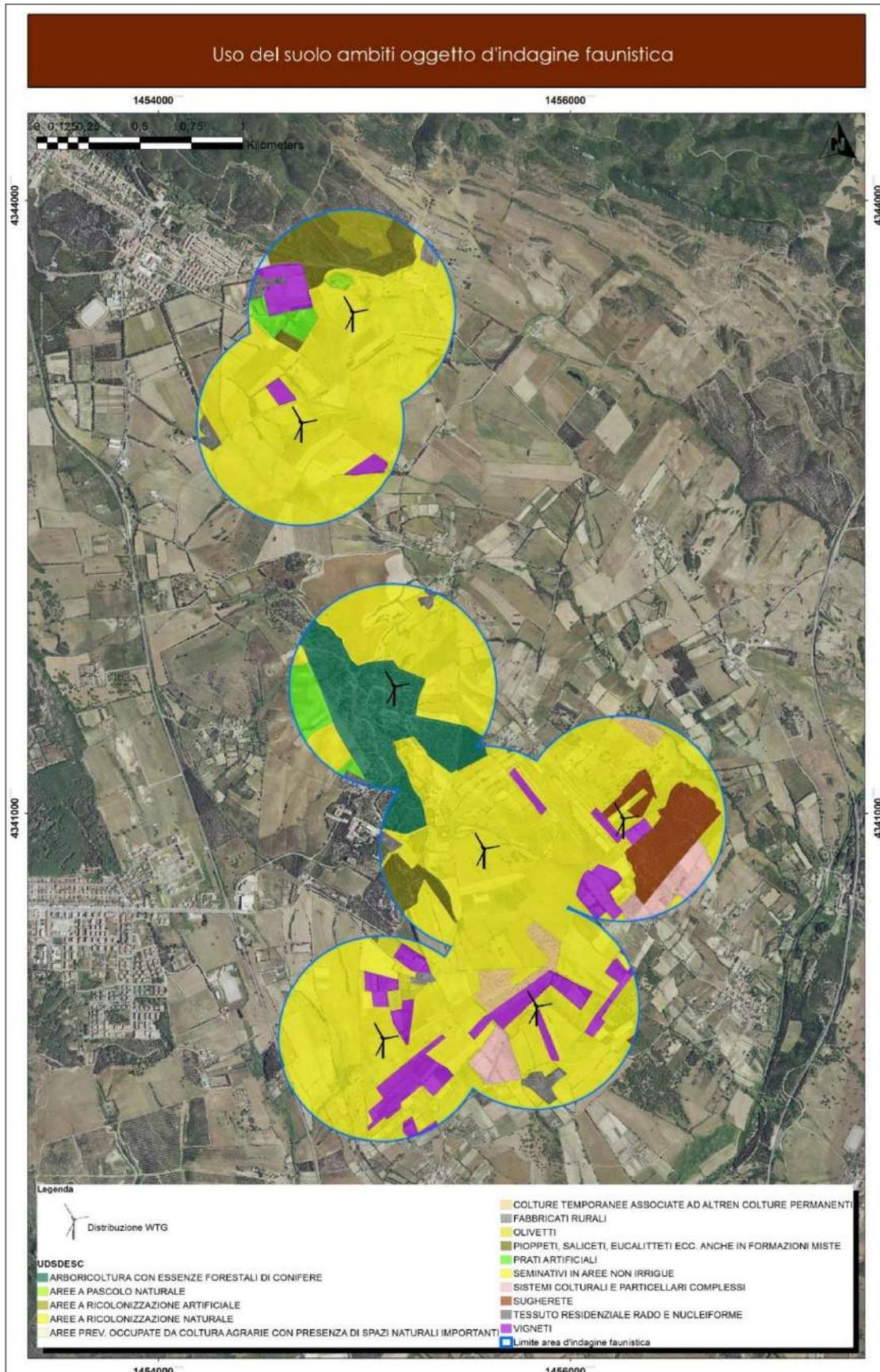


Figura 142 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area di indagine faunistica.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

231 di/of 375

6.3.4.2.3 Metodologia di analisi

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l'area di studio si è proceduto secondo le seguenti due fasi principali:

1. Indagine bibliografica che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:
 - a. caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1:25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D, Bing Maps);
 - b. verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43 ;
 - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
 - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - d. IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
 - f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
 - c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
 - d. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
 - e. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
 - f. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
 - g. consultazione della mappa "aree non idonee all'insediamento di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
 - h. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
 - i. consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe;
2. Indagine sul campo che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:
 - a. individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

232 di/of 375

b. Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

c.

6.3.4.2.4 Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie d'interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) del muflone (*Ovis orientalis musimon*) e del daino (*Dama dama*), preso atto della diffusa presenza di habitat poco idonei per tutte e tre le specie (figura 10). Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce, per il settore sud dell'impianto, una densità complessiva bassa, mentre nel settore nord sono presenti superfici che rientrano nella categoria a bassa e media-bassa. Durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, la specie non è stata riscontata probabilmente a causa del dominante e diffuso indirizzo associato alla mancanza di aree adiacenti a gariga e macchia mediterranea che garantirebbero maggiori siti di rifugio e alimentazione. (Figura 144).

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la penice sarda (*Alectoris barbara*) la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra; tuttavia mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto di intervento risultano caratterizzati da un'idoneità disomogenea a seconda del settore dell'impianto eolico. In particolare, per la *pernice sarda* nel settore nord dell'impianto l'idoneità è medio-bassa, mentre nel settore sud è soprattutto alta e in parte bassa, per la *lepre sarda* il settore nord è a media idoneità, quello sud maggiormente ad alta idoneità e meno a medio-alta idoneità, infine per il *coniglio selvatico* il settore nord è classificato a medio-alta idoneità mentre quello sud soprattutto ad alta idoneità e in parte a medio-bassa. (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) (Figura 145, Figura 146, Figura 147).

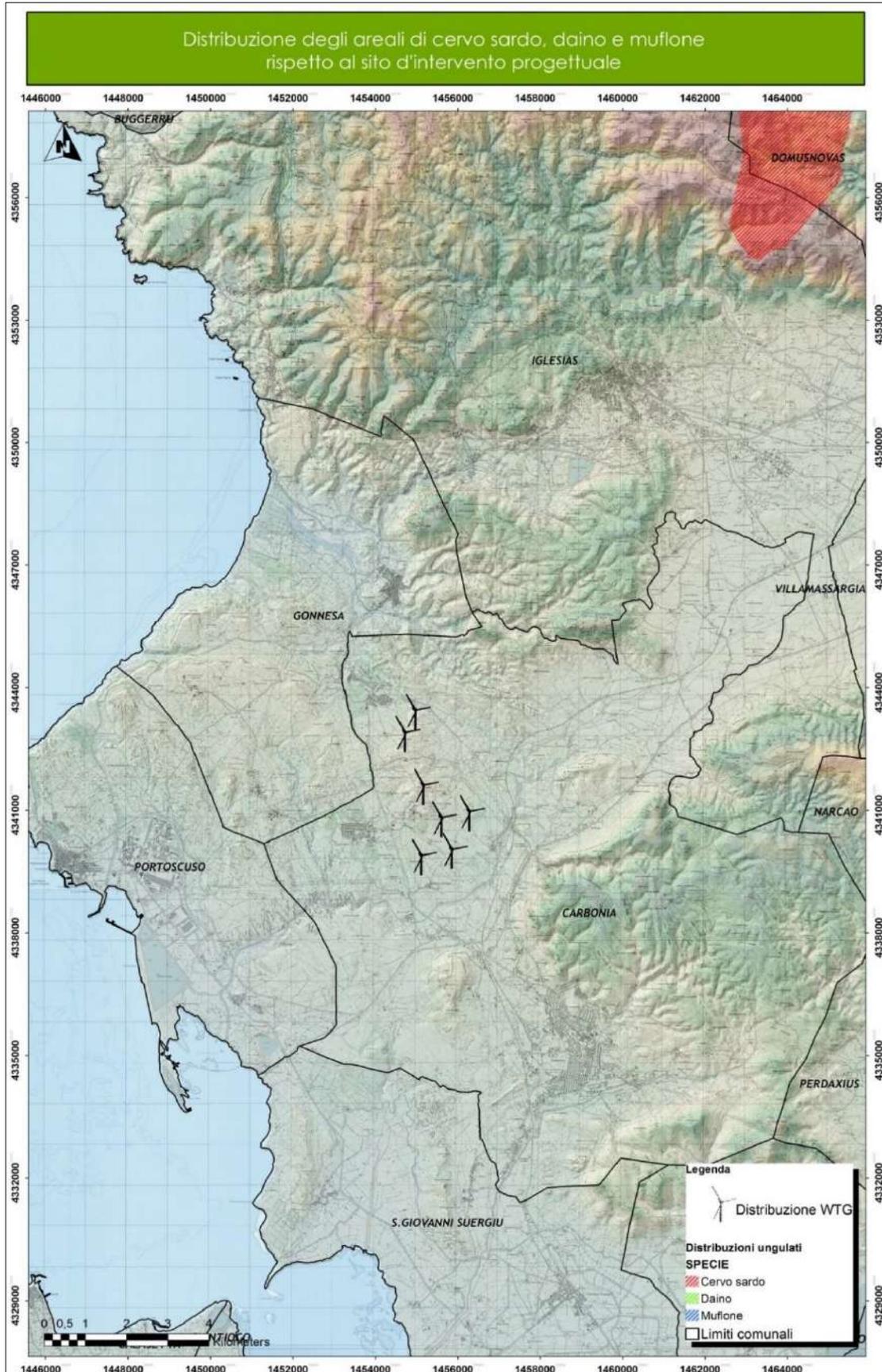


Figura 143 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.

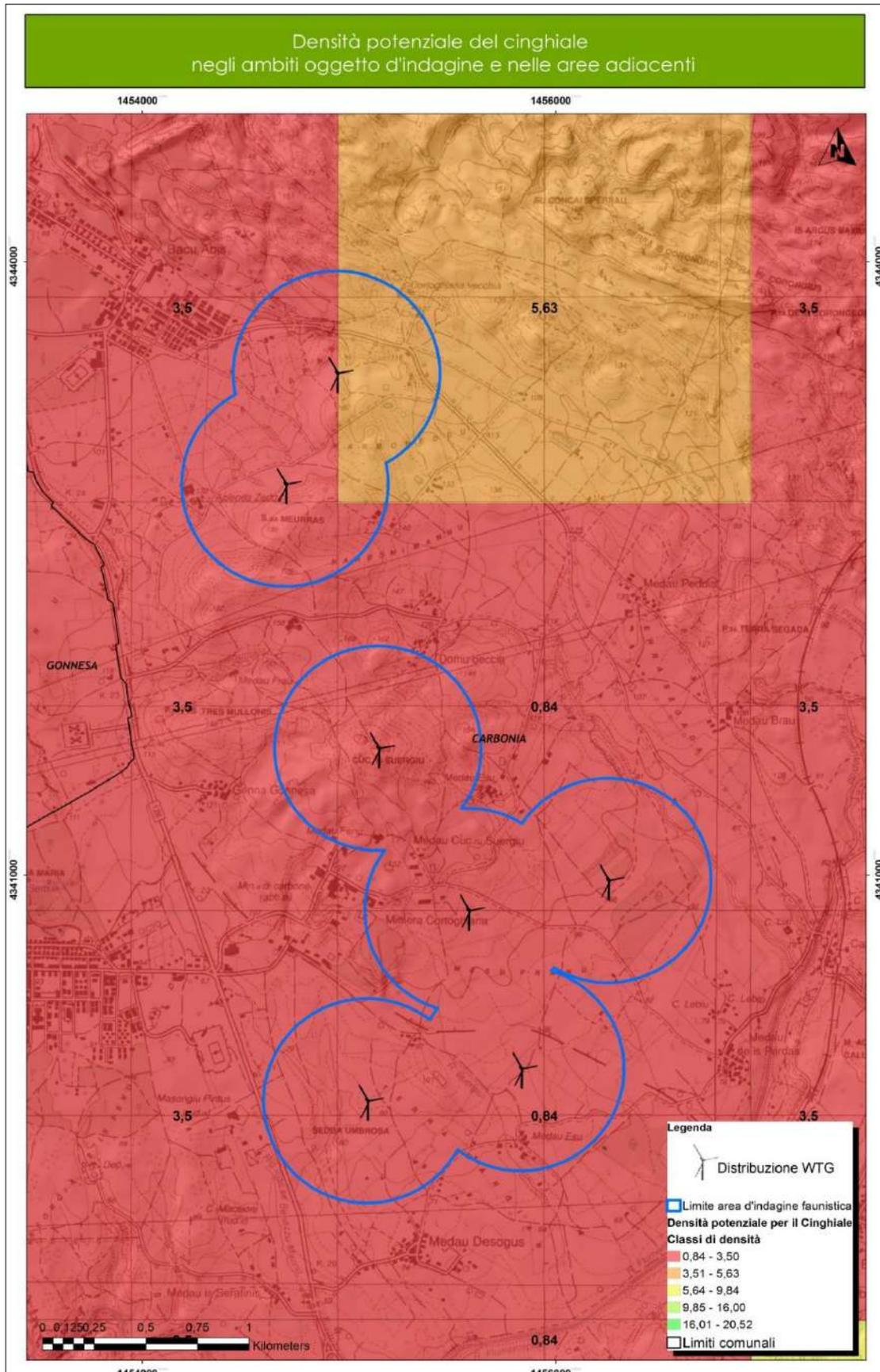


Figura 144 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

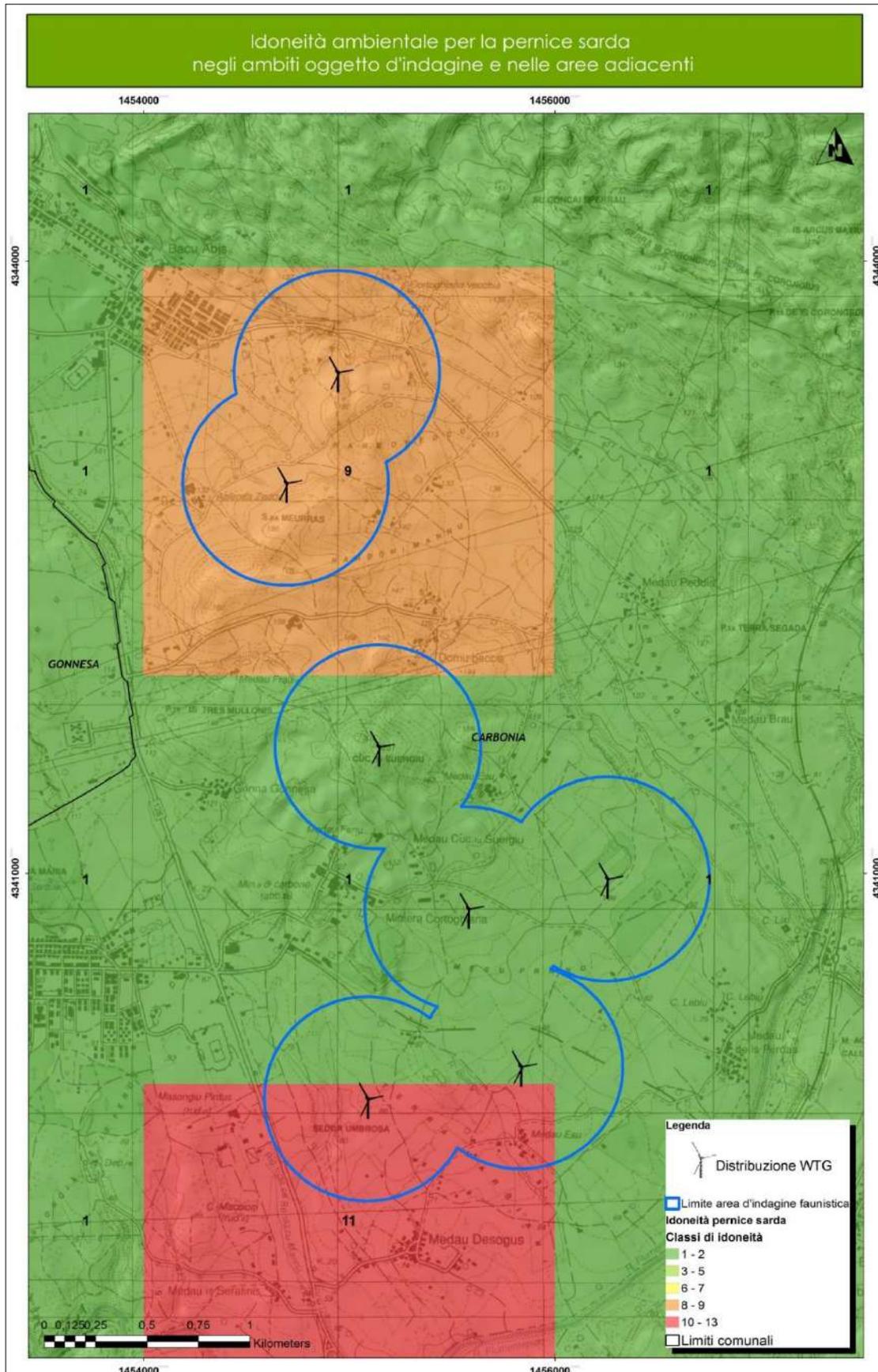


Figura 145 - Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

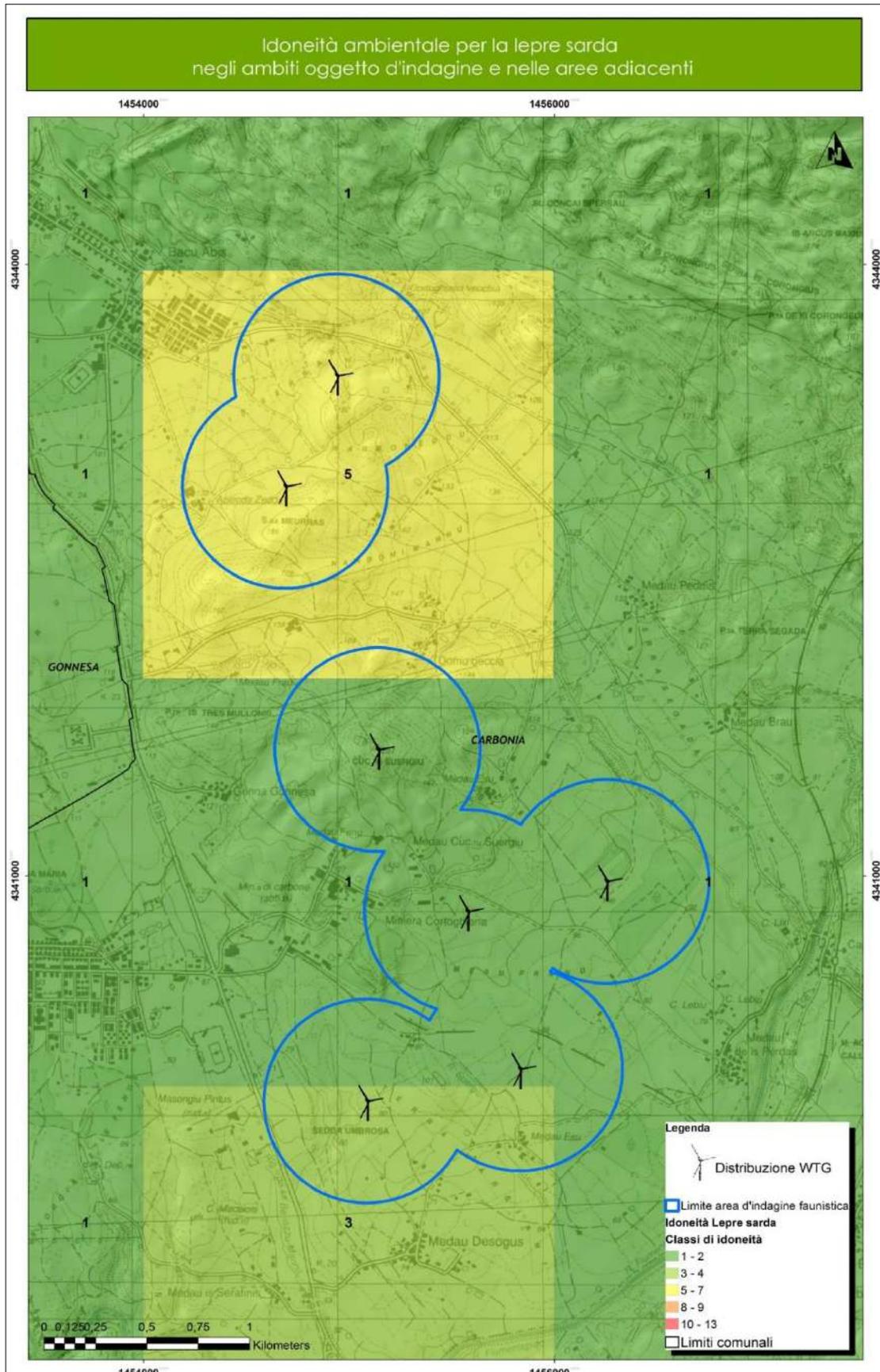


Figura 146 - Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

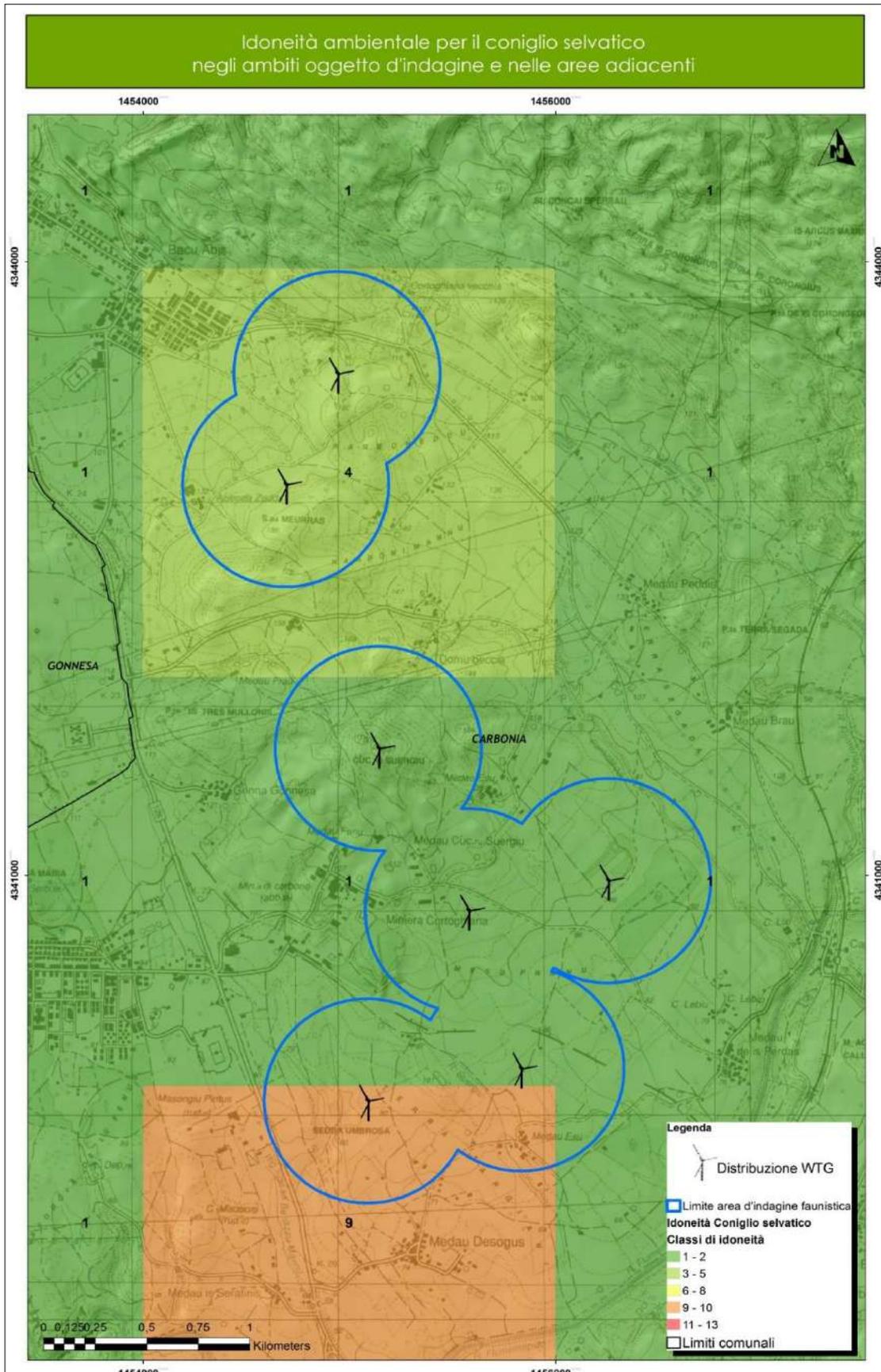


Figura 147 - Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

238 di/of 375

6.3.4.2.5 Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili)

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, le aree interessate dagli interventi progettuali non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono probabilmente presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre) e la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), entrambe confermate nell'area vasta secondo i dati bibliografici; questi ultimi confermano anche la presenza di *Hierophis viridiflavus* (Biacco), mentre è molto probabile anche quella di entrambe le natrici, dal collare (*Natrix natrix ssp. Cetti*) e viperina (*Natrix maura*), limitatamente agli ambiti dei corsi d'acqua rilevati all'interno dell'area d'indagine e non interessati dalle opere in progetto. In per la *natrice viperina* si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine, mentre quella della *natrice dal collare* è confermata in quelle adiacenti per cui se ne può ipotizzare la presenza limitatamente ai corsi d'acqua di maggiore portata (Figura 148 e Figura 150). Sono invece da considerarsi probabilmente comuni anche *Chalcides chalcides* (luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (gongilo), soprattutto nelle aree d'intervento ricadenti in ambito a pascolo e rocce affioranti; sono riportate segnalazioni certe per la seconda specie nell'area geografica vasta in cui ricade il sito d'intervento, mentre per la prima negli ambiti geografici adiacenti.

Per quanto riguarda le tartarughe terrestri, non è stata ad oggi riscontrata la presenza della *Testudo marginata* (Testuggine marginata), della *Testudo greca* (Testuggine moresca) e della *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann); le caratteristiche dei corsi d'acqua rilevati, non favoriscono la presenza della *Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea) all'interno dell'area d'indagine faunistica, la cui diffusione è limitata a fiumi, torrenti, pozze e bacini artificiali in cui l'acqua sia permanente nella maggior parte dell'anno.

Tra i gechi è molto probabile la presenza della *Tarentola mauritanica* (geco comune) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali. È possibile la presenza di altre due specie come l'*Euleptes europea* (Tarantolino) e dell'*Algyroides fitzingeri* (Algiroide nano). La prima è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco ed abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi; la seconda frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi, pertanto, nell'area in esame è da considerarsi eventualmente rara nel settore est dell'impianto. Il sito d'intervento progettuale ricade nell'area geografica vasta in cui solo la seconda specie è segnalata secondo quanto riportato in Figura 148, mentre la prima è riscontrata nei settori adiacenti. Nel rilevare la presenza di habitat idonei in corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che vi possa essere una vocazione discreta per tutte e due le specie in funzione delle tipologie di habitat che caratterizzano i due settori dell'impianto proposto.

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 148 e Figura 150), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi, è probabile la presenza di sue sole specie comuni come il *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) e dell'*Hyla sarda*



Engineering & Construction



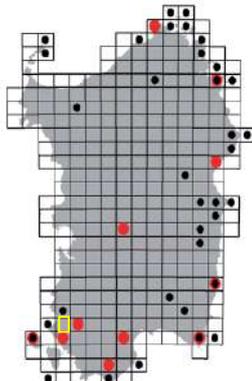
GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

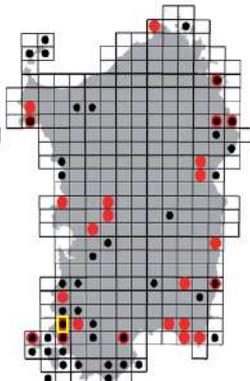
PAGE

239 di/of 375

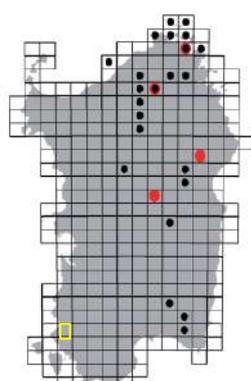
(Raganella tirrenica). Per quest'ultima è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, si presenta in zone comunque caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso rappresentata dalla diffusione di siepi a macchia mediterranea. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto di intervento, si ritiene che solo il *Rospo smeraldino* possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica delle specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato permanentemente dalle piazzole di servizio, per ragioni prettamente alimentari. Per quanto riguarda altre specie di maggiore importanza conservazionistica nell'ambito geografico vasto in cui ricade il sito di progetto è accertata la presenza dello *Speleomantes genei* (Geotritone di Genè), specie notturna e rupicola che frequenta ambienti diversi diffusa soprattutto in ambienti calcarei ricchi di cavità che però non sono diffusi nell'ambito in esame, pertanto si esclude la diffusione della specie negli ambiti oggetto d'indagine così come anche la presenza del genere *Euproctus*. Infine, secondo quanto riportato in Figura 148, il *Discoglossus sardus* (Discoglosso sardo) è segnalato in aree adiacenti a quella in cui ricade l'area in esame, pertanto, almeno negli ambiti fluviali permanenti, dei bacini o delle sorgenti, non se ne esclude la presenza benché tali potenziali habitat non saranno oggetto d'intervento progettuale diretto.



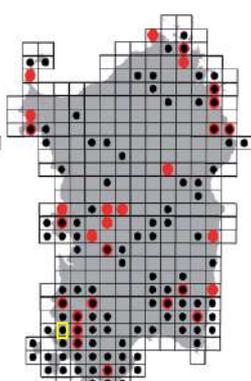
Euleptes europaea



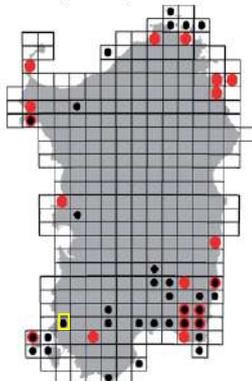
Hemidactylus turcicus



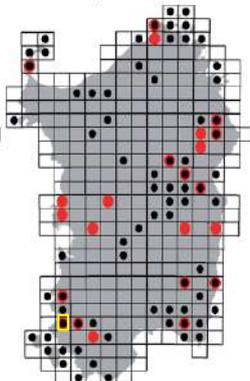
Archaeolacerta bedriagae



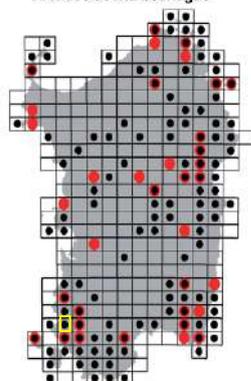
Podarcis siculus



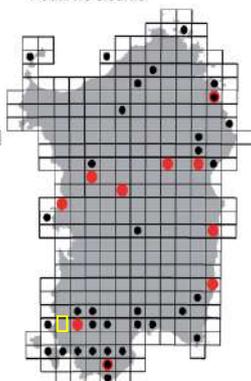
Tarentola mauritanica



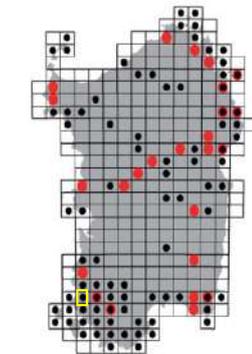
Algyroides fitzingeri



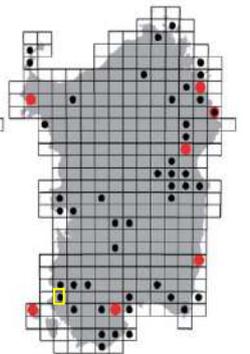
Podarcis tiliguerta



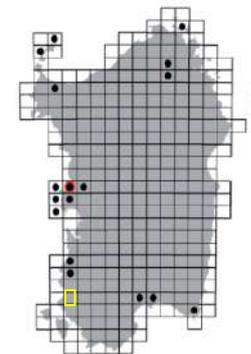
Chalcides chalcides



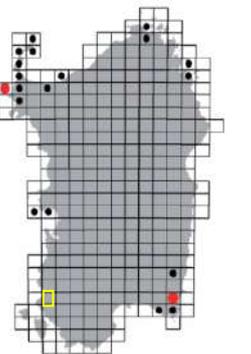
Chalcides ocellatus



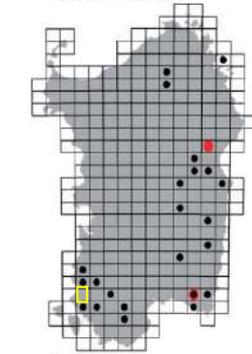
Natrix maura



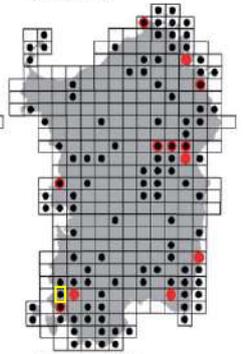
Testudo graeca



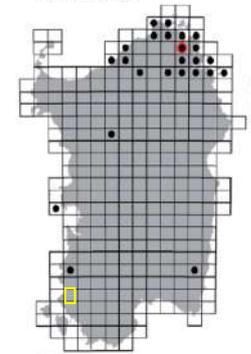
Testudo hermanni



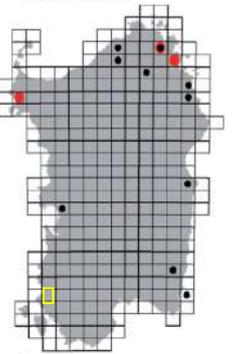
Natrix natrix



Hierophis viridiflavus



Testudo marginata



Emys orbicularis

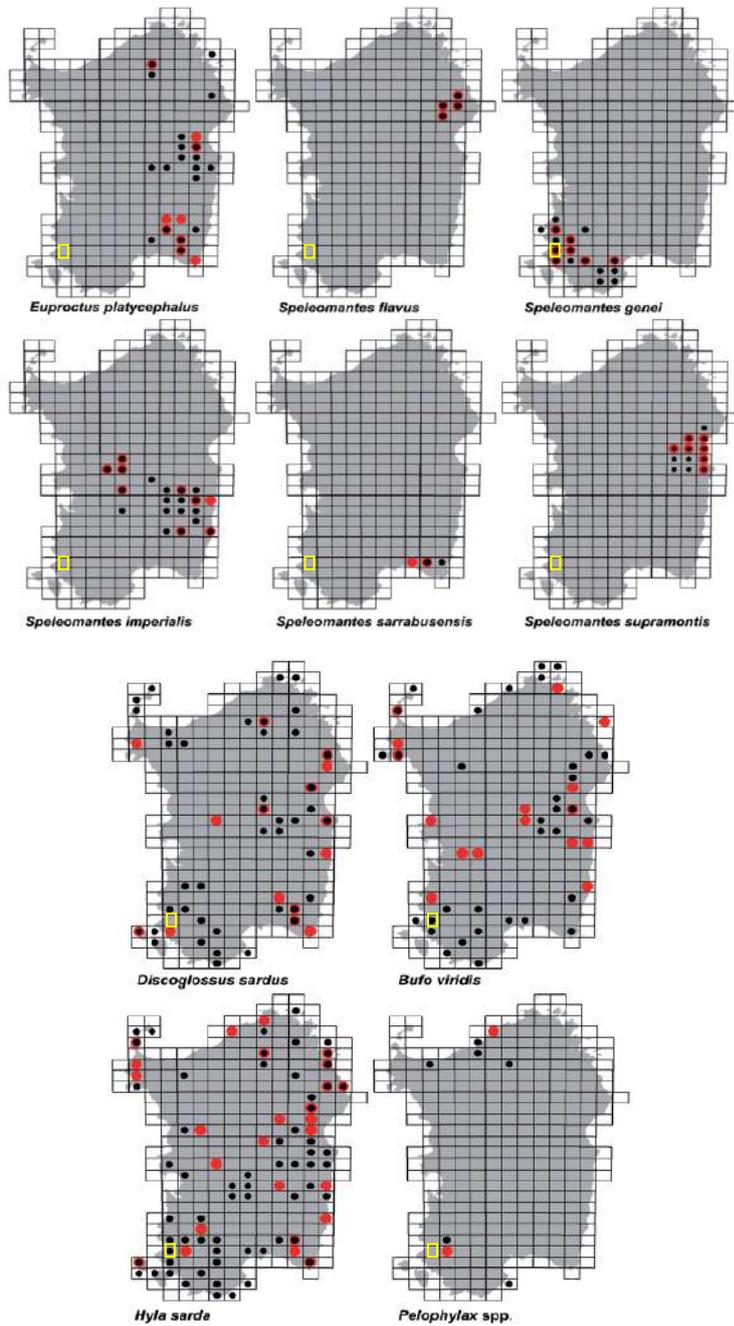


Figura 148 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta progettuale).

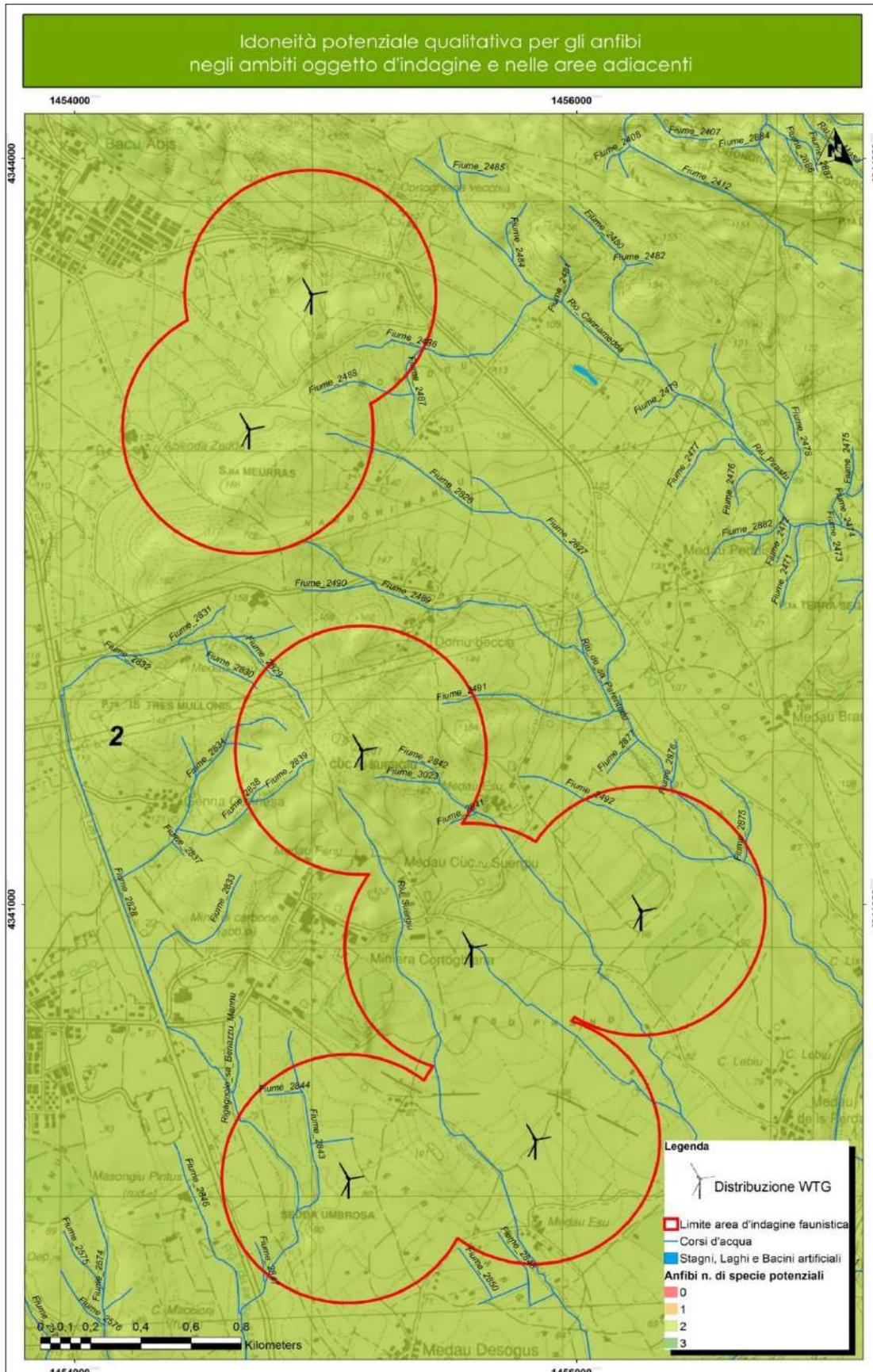


Figura 149 - Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

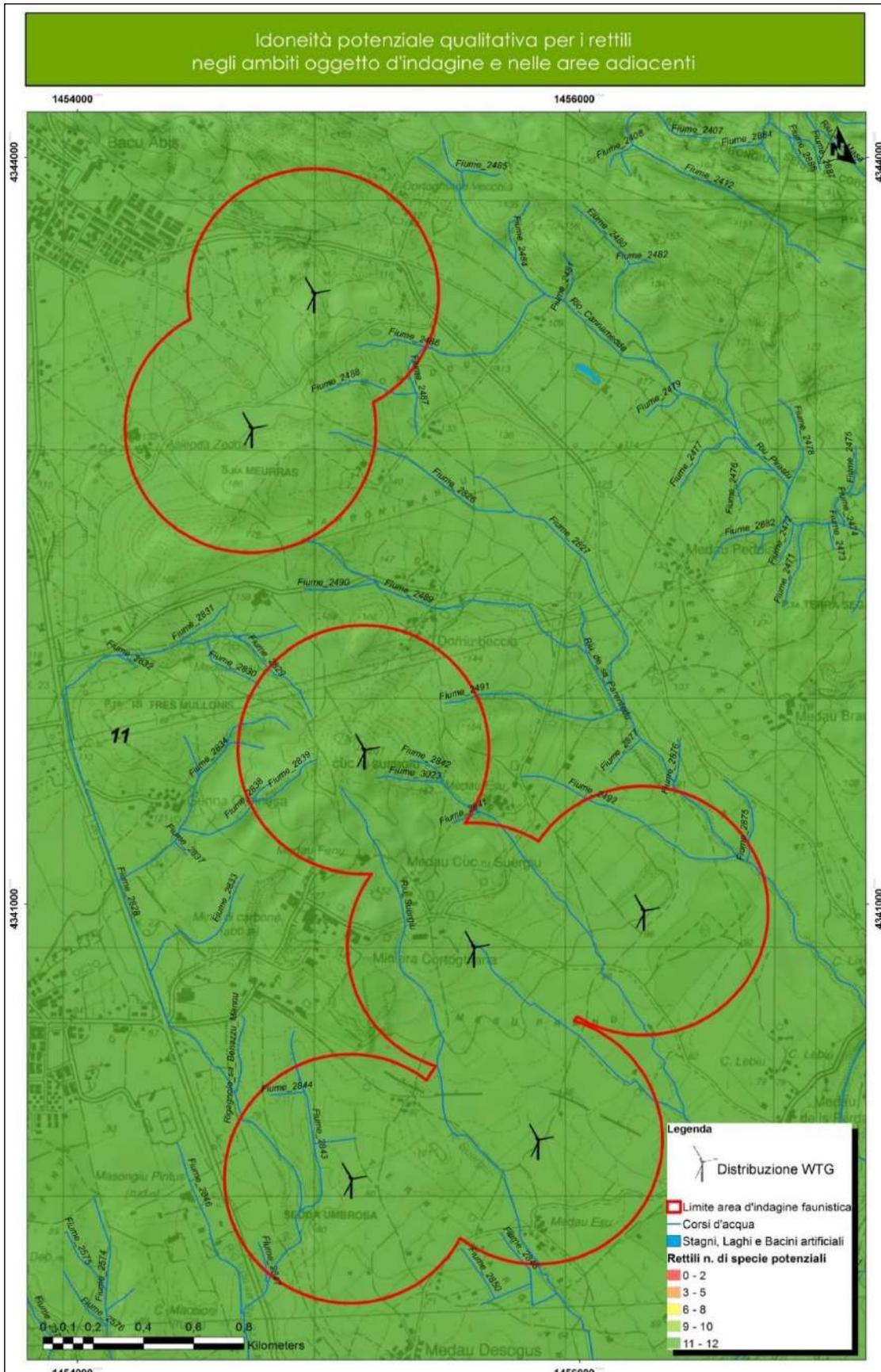


Figura 150 - Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

244 di/of 375

6.3.4.2.6 Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice

Le aree di intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente zone umide di importanza conservazionistica o particolarmente fondamentali come aree di svernamento per gli uccelli acquatici. Al contrario, nell'area vasta, si segnala la presenza di tre zone umide denominate *Palude di Sa Masa*, *Peschiera di Boi Cerbus* e *Stagno 'e Forru* distanti rispettivamente dagli aerogeneratori più vicini 4.0 km, 6.7 km e 5.7 km; tali aree sono state oggetto di censimenti periodici riguardanti gli uccelli acquatici svernanti nell'ambito del programma IWC fino al 2013.

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica come già detto è attraversata da diversi corsi d'acqua a carattere torrentizio le cui caratteristiche non consentono la diffusione o presenza di specie avifaunistiche migratrici acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo.

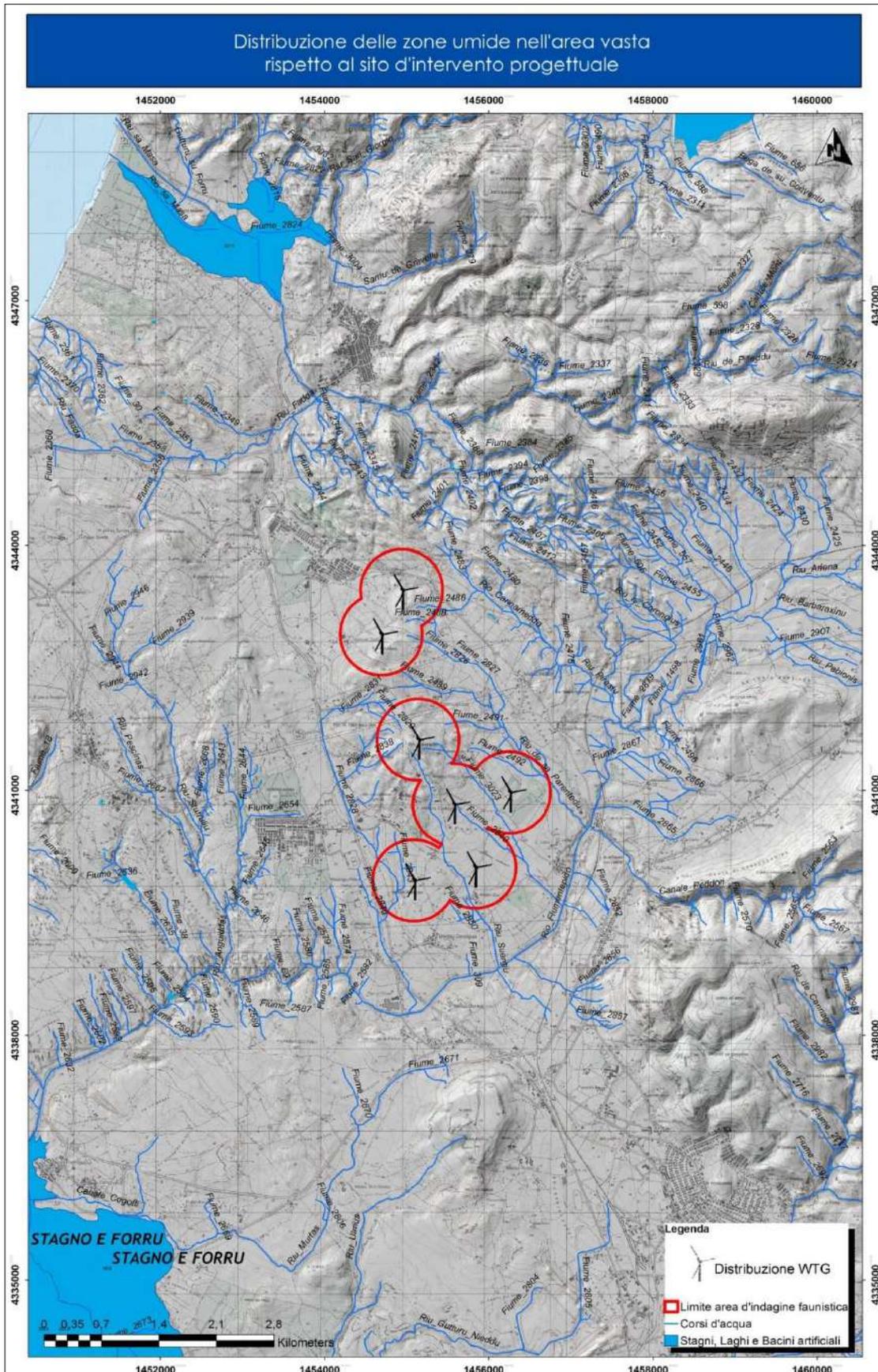


Figura 151 - Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area di intervento progettuale



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

246 di/of 375

6.3.4.2.7 Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuali dalla Carta della Natura della Sardegna

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna, evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* (Figura 152) è ritenuto complessivamente basso vista l'estensione dominante di superfici rientrate in questa due classi di VE; le aree ad alto sono quelle meno estese e coincidono con gli ambiti boschivi a sughere che non sono comunque oggetto d'intervento progettuale. Riguardo l'ubicazione delle opere, tutte le piazzole ricadono in ambito a basso VE, così come anche la viabilità in adeguamento e quella di nuova realizzazione.

Le zone contermini agli ambiti d'indagine tendono a confermare la classificazione a VE basso in quanto coincidenti con aree occupate prevalentemente da ecosistemi di tipo agro-zootecnico.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori interessano aree occupate soprattutto da formazioni a pascolo ovino e in parte a utilizzo per la produzione di foraggiere.

Il parametro di valutazione VE, discende dall'impiego di un set di indicatori quali presenza di aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del paesaggio, quali la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Dalla Carta della Natura è possibile, inoltre, estrapolare anche il tematismo corrispondente alla *Sensibilità Ecologica SE* (Figura 153), che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto questo aspetto, i siti di intervento e le aree di indagine faunistica in esame ricadono totalmente in settori territoriali con indice *SE bassa*, mentre sono poco estese le porzioni a *media SE*. In merito all'ubicazione delle aree in cui si propone l'ubicazione delle piazzole degli aerogeneratori, tutte ricadono in ambito a SE bassa.

Per ciò che riguarda la realizzazione della viabilità di servizio, si evidenzia i tracciati proposti coincideranno con percorsi già esistenti impiegati nell'ambito delle attività pastorali e di gestione agricola.

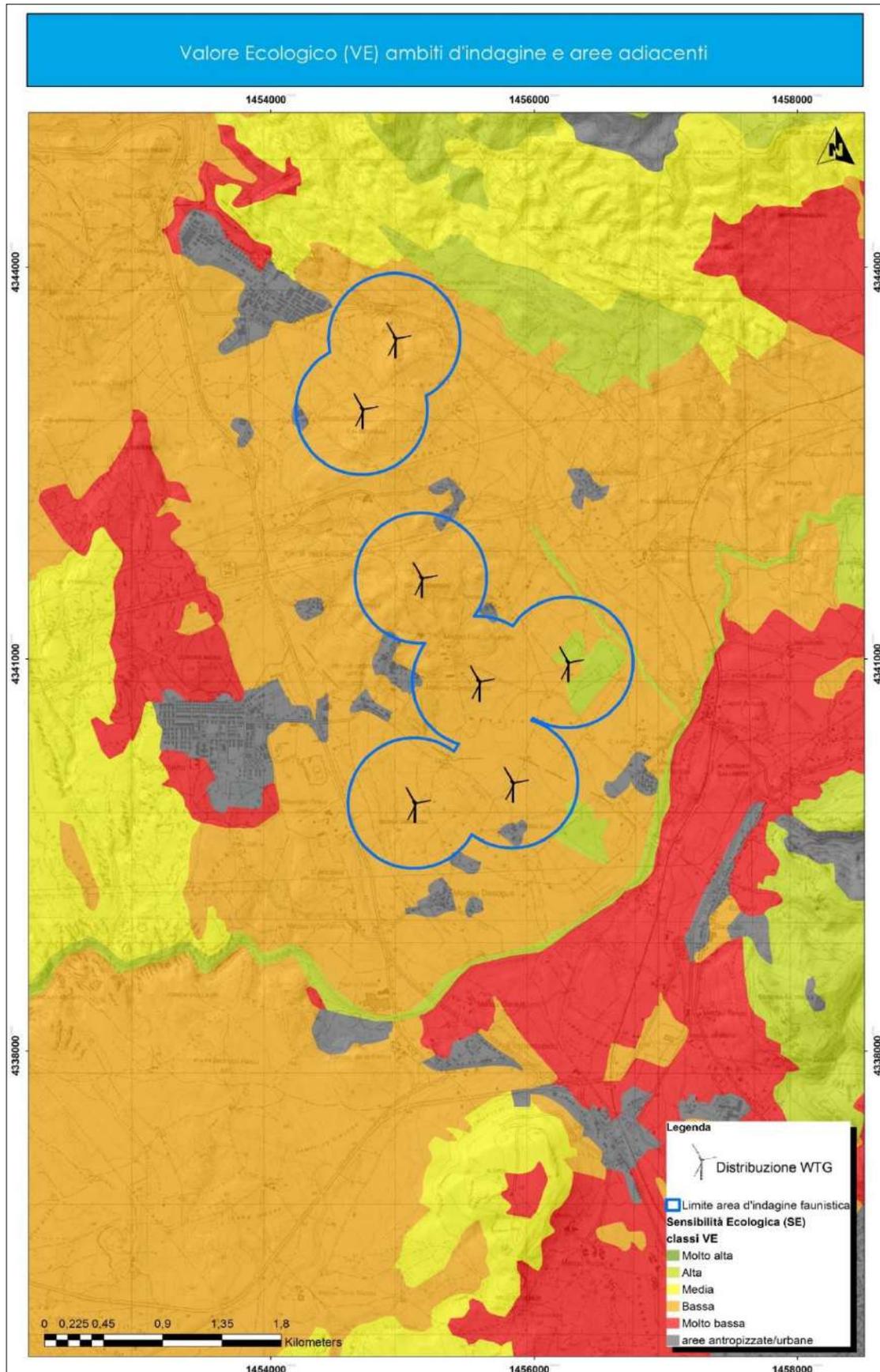


Figura 152 - Valore ecologico dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale

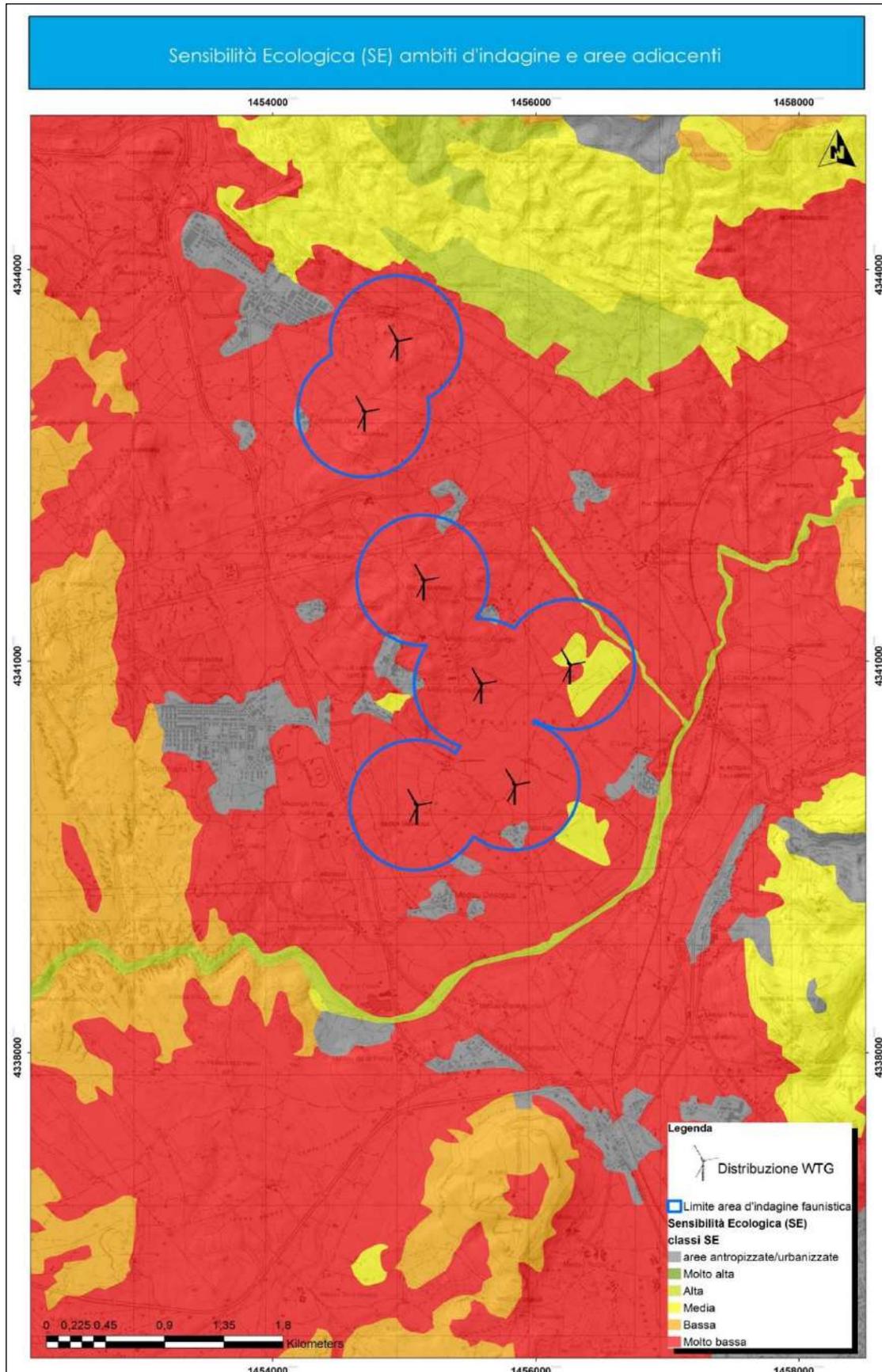


Figura 153 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

249 di/of 375

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica può essere identificata due unità ecologiche che risultano essere rappresentate *dall'agro-ecosistema*, costituito nel caso in esame *della colture erbacee specializzate – foraggere e pascoli*, e *dall'ecosistema naturale/seminaturale* rappresentato principalmente dalla *gariga* e dalla *macchia mediterranea*; come evidenziato in figura 21, il primo macro-ecosistema è dominante e diffuso in tutti i settori dell'area d'indagine faunistica, mentre il secondo è quello più marginale.

Nel caso in esame l'*ecosistema naturale/seminaturale* è rappresentato soprattutto da ecosistemi boschivi monospecifici a *sughera* con assenza di sottobosco in cui è stata accertata la presenza di pascolo ovino; ancora meno rappresentative le superfici a pascolo naturale ubicate nel in prossimità dell'aerogeneratore più settentrionale dell'impianto.

Al contrario le ampie superfici prive di vegetazione naturale spontanea rientrano nell'*agro-ecosistema* in cui il disturbo antropico si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione di foraggere o prati pascolo; tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacce impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame.

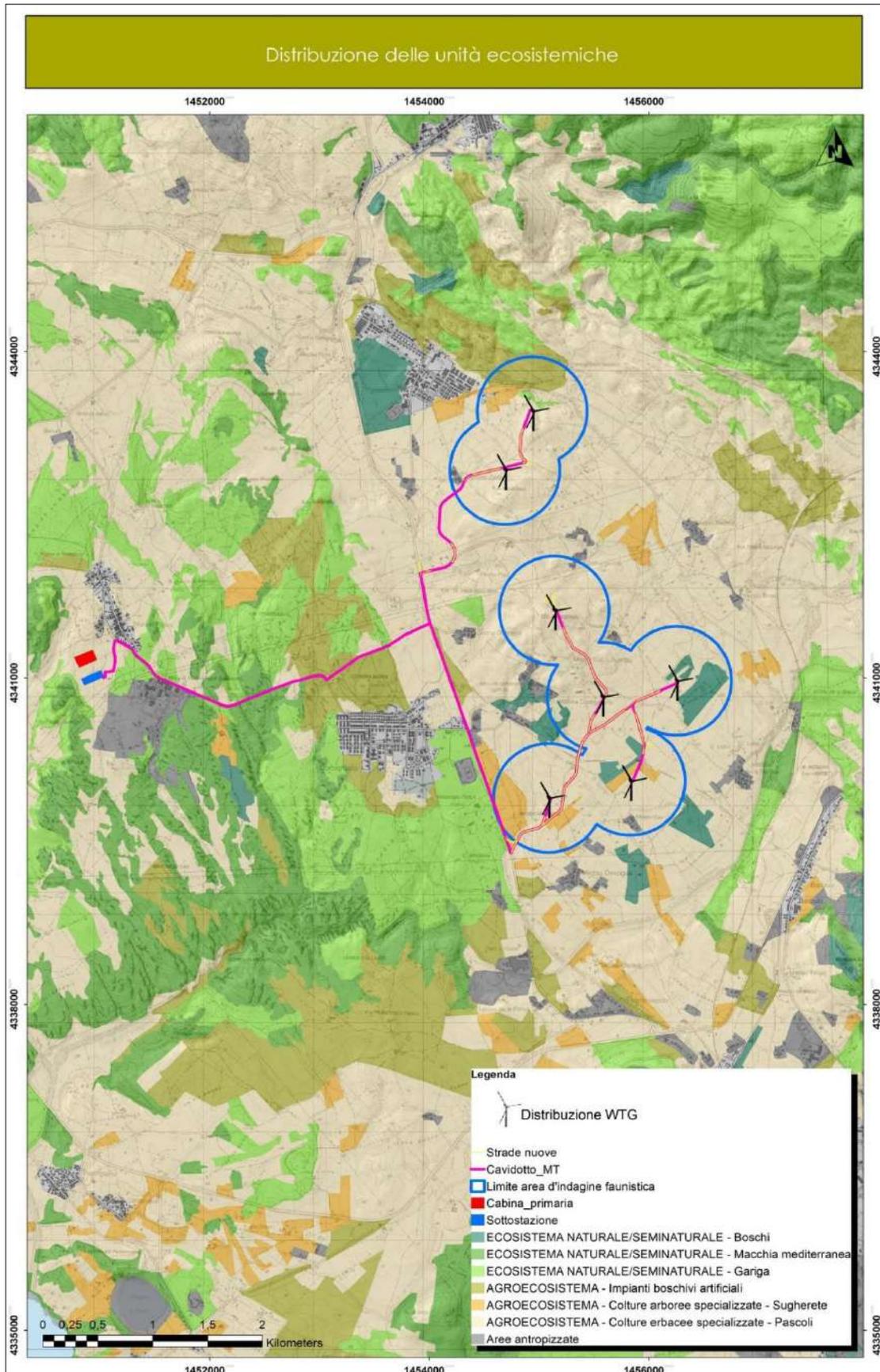


Figura 154 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

251 di/of 375

6.3.4.2.8 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree di interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 0.5 km); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2013.

Si evidenzia inoltre che in attesa dei dati definitivi sulla componente avifauna e chiroterofauna, che si otterranno al termine del monitoraggio ante-operam di durata pari a 12 mesi, in questa fase gli elenchi di seguito esposti sono pertanto parziali e saranno integrati al termine delle attività di monitoraggio di cui sopra.

Le specie indicate in azzurro sono quelle attualmente non riscontrate ma di cui si ipotizza la presenza in relazione alle caratteristiche ambientali e per vicinanza ad aree in cui sono stati svolti studi simili

6.3.4.2.9 Elenco delle specie faunistiche nell'area di indagine

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree di interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 0.5 km); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2013.

Si evidenzia inoltre che in attesa dei dati definitivi sulla componente avifauna e chiroterofauna, che si otterranno al termine del monitoraggio ante-operam di durata pari a 12 mesi, in questa fase gli elenchi di seguito esposti sono pertanto parziali e saranno integrati al termine delle attività di monitoraggio di cui sopra.

Le specie indicate in azzurro sono quelle attualmente non riscontrate ma di cui si ipotizza la presenza in relazione alle caratteristiche ambientali e per vicinanza ad aree in cui sono stati svolti studi simili.

6.3.4.2.10 Classe Uccelli

Tabella 32 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area di indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U. 147/200	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. Alectoris barbara	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
2. Coturnix coturnix	Quaglia	C	M, B, W	II/2	3	NT	DD		
PELECANIFORMES									
3. Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	A2	SB par			LC	LC	All *	no
FALCONIFORMES									
4. Accipiter nisus	Sparviere	I1	SB,M W?	I		LC	LC	All	P P
5. Buteo buteo	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	P P
6. Falco tinnunculus	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	P P
CHARADRIFORMES									
7. Burhinus oedichnemus	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	VU	All *	P P
8. Larus michahellis	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
9. Columba palumbus	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
10. Streptopelia turtur	Tortora	I4	M,Bg	II/2	3	VU	LC		
11. Streptopelia decaocto	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		no



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

253 di/of 375

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/200	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
CUCULIFORMES									
12. Cuculus canorus	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
STRIGIFORMES									
13. Otus scops	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		P P
14. Tyto alba	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		P P
15. Athene noctua	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		P P
APODIFORMES									
16. Apus apus	Rondone	I1	M, B			NT	LC		P
BUCEROTIFORMES									
17. Upupa epops	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
PICIFORMES									
18. Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore		SB			LC	LC		P P
PASSERIFORMES									
19. Lullula arborea	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
20. Hirundo rustica	Rondine	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
21. Delichon urbica	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
22. Anthus cervinus	Pispola	F2	M, W			LC			P
23. Motacilla alba	Ballerina bianca	E	M, W			LC	LC		no
24. Erithacus rubecula	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
25. Phoenicurus ochruros	Codirosso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
26. Saxicola torquata	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	VU		P

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/200	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
27. Turdus merula	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
28. Sylvia melanocephala	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
29. Sylvia atricapilla	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
30. Phylloscopus collybita	Lui piccolo	I1	W, M, B?			LC	LC		
31. Periparus ater	Cincia mora	E	SB			LC	LC		
32. Cyanistes caeruleus	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
33. Parus major	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
34. Garrulus glandarius	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
35. Corvus corax	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
36. Corvus corone	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
37. Sturnus unicolor	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
38. Fringilla coelebs	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
39. Carduelis chloris	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
40. Carduelis carduelis	Cardellino	I1	SB, M			LC	NT		P
41. Carduelis cannabina	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	NT		P
42. Emberiza cirrus	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		
43. Emberiza calandra	Strillozzo	I6	SB, M, W ?		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 32, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

255 di/of 375

corologiche comprese nella:

A1 – cosmopolita: propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;

A2 – sub cosmopolita: delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;

B – paleartico/paleo tropicale/australasiana: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;

C – paleartico/paleotropicale: delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;

D1 – paleartico/afrotropicale: delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;

E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estesa ad una limitata parte della regione Australasiana.

F1 – oloartica: propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;

F2 – artica: come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;

I1 – olopaleartica: propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;

I2 – euroasiatica: come sopra, ad esclusione dell’Africa settentrionale;

I3 – eurosibirica: come sopra, con l’ulteriore esclusione dell’Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;

I4 – eurocentroasiatica: delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.

L1 – europea (sensu lato): delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull’Europa, può interessare anche l’Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all’Ob;

L2 – europea (sensu stricto): distribuzione limitata all’Europa od a parte di essa;

M1 – mediterraneo/turanica: propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;

M3 – mediterraneo/atlantica: delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;

M4 – mediterraneo/macaronesica: delle specie presenti anche nelle isole dell’Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);

M5 – olomediterranea: delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

256 di/of 375

M7 – W/mediterranea: delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell'area di indagine, in accordo con quanto adottato nell'elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M.*, 2001), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

S – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l'anno alla Sardegna;

M – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell'Isola;

B – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;

W – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l'inverno o gran parte di questo in Sardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;

E – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con un numero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;

A – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;

reg. – regolare

irr. – irregolare

? – indica che lo status a cui è associato è incerto.

In merito alle SPEC in Tabella 32 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (BirdLife International 2004). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

SPEC 1 - specie globalmente minacciate e quindi di particolare importanza conservazionistica a livello globale.

SPEC 2 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole e la cui popolazione è concentrata in Europa.

SPEC 3 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa. Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC).

Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella Figura 155.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è riscontrabile dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. (*Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C., 2013.*) che adotta le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in figura 23.

Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono

suddivise in vari allegati; nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati. Infine, anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

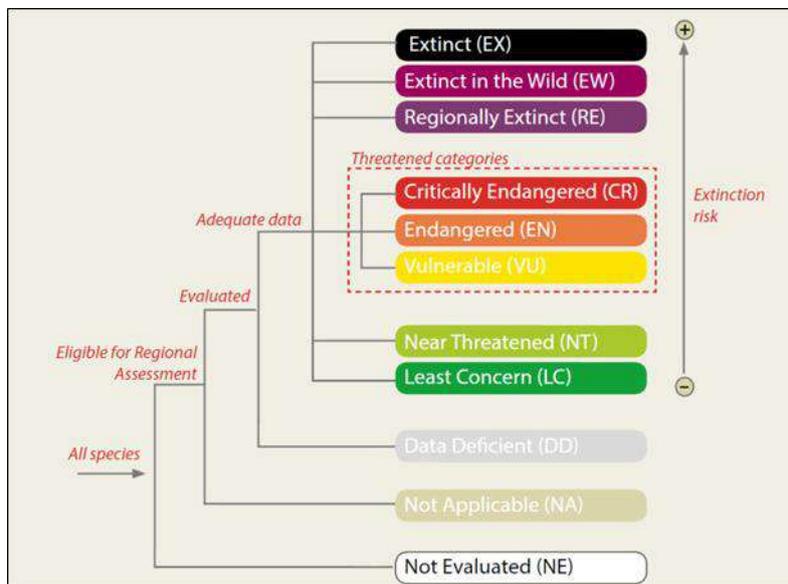


Figura 155 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021).

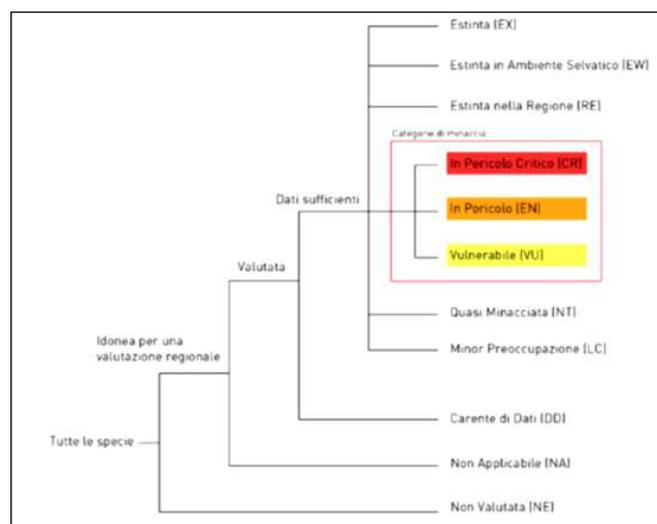


Figura 156 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

258 di/of 375

6.3.4.2.11 Classe Mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia alta probabilità di presenza della *volpe sarda*, della *donnola* mentre meno quella della *martora*. È probabile la presenza della *lepre sarda* così come quella del *coniglio selvatico*, come già detto di entrambe specie non si è accertate la presenza durante i sopralluoghi.

Il *Riccio europeo* è da ritenersi specie potenzialmente presente e diffuso considerate le aree in cui è presente la macchia mediterranea in forma di siepi; densità medie e presenza comune, sono ipotizzabili per le specie citate di cui sopra a seguito delle tipologie e diffusione degli habitat che caratterizzano le superfici e quelle adiacenti in cui è proposta l'ubicazione degli aerogeneratori.

Infine, per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, saranno svolti gli approfondimenti opportuni in merito alla composizione qualitativa e alla verifica di siti rifugio/riproduzione nell'ambito della prevista campagna di monitoraggi ante-operam di durata pari a 12 mesi; ad oggi non è pertanto possibile avere un quadro sufficientemente esaustivo riguardo la composizione e distribuzione della componente chiroterofauna; tuttavia, in relazione alle caratteristiche ambientali e a monitoraggi condotti in aree limitrofe, è ipotizzabile, almeno in questa fase preliminare, la presenza delle specie riportate nella seguente Tabella 33. Si evidenzia che, limitatamente all'ambito d'indagine faunistica, non sono noti siti ipogei (grotte/caverne/gallerie) identificati come aree di svernamento/riproduzione/rifugio di importanza significativa per la componente in esame.

Tabella 33 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora	All. V	LC	LC	All. 1
INSETTIVORI					
4. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
CHIROTTERI					
6. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
7. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
8. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
9. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

6.3.4.2.12 Classe Rettili

Tra le specie di rilievo elencate in Tabella 34, quelle di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismi, sono la *lucertola tirrenica* e la *natrice dal collare* (endemismi sardi), la prima è specie comune e discretamente diffusa, mentre la seconda è localizzata e i dati distributivi sono scarsi. Le celle vuote riportate in tabella indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate; tutte le specie sono indicate in azzurro, pertanto ritenute potenzialmente presenti, in quanto il periodo della stagione e le tempistiche a disposizione, non hanno consentito riscontri immediati, tuttavia le caratteristiche degli habitat fanno supporre una probabile presenza all'interno dell'area d'indagine.

Tabella 34 - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area di indagine faunistica (in azzurro le specie da accertare in situ).

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
SQUAMATA					
1. Tarantola mauritanica	Geco comune		LC	LC	
2. Hemidactylus turcicus	Geco verrucoso		LC	LC	All. 1
3. Euleptes europaea	Tarantolino	All. II, IV	LC	NT	All. 1
4. Algyroides fitzingeri	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	All. 1
5. Chalcides chalcides	Gongilo	All. 4	LC	LC	
6. Chalcides ocellatus	Luscengola			LC	
7. Podarcis sicula	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
8. Podarcis tiliguerta	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	All. 1
9. Chalcides chalcides	Luscengola comune		LC	LC	
10. Chalcides ocellatus	Gongilo	All. IV	LC	-	
11. Hierophis viridiflavus	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1
12. Natrix maura	Natrice viperina		LC	LC	All. 1
13. Natrix natrix cetti	Natrice dal collare	All. II, IV	LC	VU	All. 4

6.3.4.2.13 Classe Anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica appartenenti ai generi *Speleomantes* e *Euproctus*; è da accertare la presenza del *discoglossus sardo* in quanto ad oggi la specie non è stata ancora segnalata nell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento progettuale.

Tabella 35 - Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area di indagine faunistica (in azzurro le specie da accertare in situ).

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
ANURA					
1. Bufo viridis	Rospo smeraldino	All. IV	LC	LC	
2. Discoglossus sardus	Discoglossos sardo	All. II, IV		VU	All. 1
3. Hyla sarda	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	

6.3.4.3 Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine si possono distinguere alcuni macro-ambienti che comprendono diversi habitat ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti:

- Come descritto in precedenza l'**ecosistema seminaturale** è rappresentato da superfici occupate da pascoli arborati a sughere; a tali habitat sono associate le seguenti specie più rappresentative tra quelle riportate nelle tabelle precedenti:
- **SUGHERETE Uccelli** (Falconiformi: sparviere, – Columbiformi: colombaccio – Cuculiformi: Cuculo – Strigiformi: assiolo – Passeriformi: merlo, pettirosso, capinera, cinciallegra, cinciarella, cincia mora, ghiandaia, fringuello). **Mammiferi** (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, pipistrello di Savi, Molosso di Cestoni. – Lagomorfi: lepre sarda, coniglio selvatico – **Rettili** (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica) **Anfibi** (Anura: raganella tirrenica, rospo smeraldino).
- Per quanto riguarda l'**agro-ecosistema**, rappresentato da superfici occupate da coltivazioni destinate alla produzione di foraggere e pascoli, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

FORAGGERE/PASCOLI Uccelli (Falconiformi: *poiana, gheppio* – Galliformi: *pernice sarda, quaglia* – Caradriformi: *occhione* – Columbiformi: *tortora selvatica* – Strigiformi: *civetta, barbogianni* – Apodiformi: *rondone, rondine, balestruccio* – Passeriformi: *tottavilla, pispola, rondine, balestruccio, saltimpalo, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, fringuello, fanello, occhiocotto, strillozzo*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola* – Insettivori: *Riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, Molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *Lepre sarda, coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*)

6.3.5 Popolazione e salute umana

In Sardegna al 1° Gennaio 2019 risiedono 1'639'591 persone (2.7 per cento del totale della



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

262 di/of 375

popolazione residente in Italia). La struttura per età evidenzia una prevalenza delle classi più adulte rispetto alla media nazionale sia nella classe da 40 a 64 anni (39.2 per cento contro 11.1 per cento). All'interno della regione, le province di Oristano e del Sud Sardegna sono caratterizzate dalla minore incidenza, rispetto al dato regionale, della popolazione fino a 14 anni d'età, rispettivamente pari a 10.1 e 10.5 per cento. La componente anziana da 65 anni in poi, incide sul totale per il 16.5 % della provincia di Oristano seguita da quella del Sud Sardegna con 25.4 % contro il 23.8 del dato medio regionale.

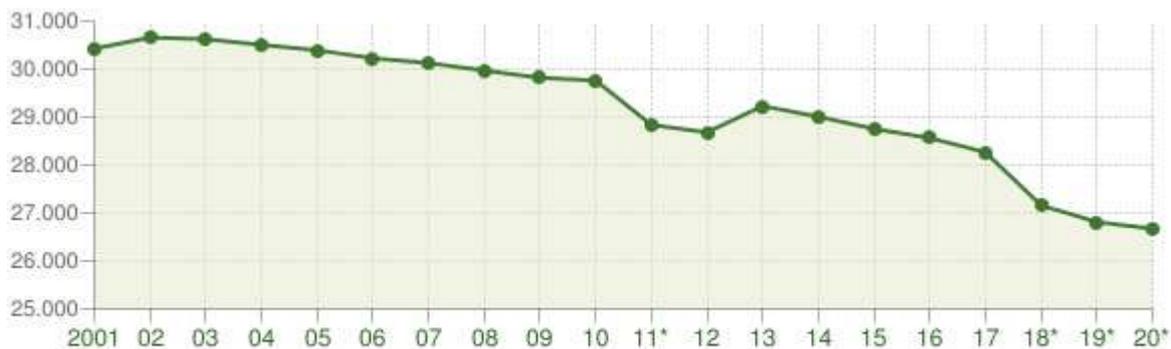
La densità abitativa è elevata, come facilmente intuibile, nel capoluogo di regione (1'823.92 abitanti per kmq) e nei suoi comuni cintura. Valori importanti si rilevano inoltre lungo la pianura del Campidano e in alcuni comuni costieri del Sulcis, del Sassarese, della Gallura e dell'Ogliastra.

Il primo contesto di area vasta che ospita i comuni interessati dal progetto del parco eolico, Carbonia e Gonnese, è quello della provincia del Sulcis Iglesiente istituita nuovamente con la Legge regionale 12 aprile 2021, n. 7 dopo che, nel 2016 era stata soppressa con la legge regionale 4 febbraio 2016. I dati statici di tale Provincia pertanto risultano, ad oggi, datati e non aggiornati; si procede a riportare lo scenario demografico dei 2 comuni in cui ricade l'impianto eolico: Carbonia, Gonnese.

Tabella 36 - Caratteristiche demografiche e cittadinanza: Struttura per età – Sardegna (Fonte: <http://dati-censimentipermanenti.istat.it/?lang=it#>)

Tipo dato	Popolazione residente						
Sesso	Totale						
Periodo	2019						
Classe di età	15-19 anni	20-29 anni	30-49 anni	50-69 anni	70-89 anni	> 90 anni	Totale
Territorio							
Gonnese	187	426	1274	1600	769	72	4834
Carbonia	1035	2288	6940	8846	4809	436	26813

L'andamento della popolazione è un indicatore di grande importanza per misurare lo stato di salute di un territorio. Un trend positivo, infatti, denota un territorio "dinamico", in cui la popolazione decide di vivere, lavorare e portare a compimento progetti di vita familiare. Un trend tendenzialmente negativo evidenzia una situazione di disagio e di difficoltà nel definire tattiche e strategie di vita a medio e lungo termine.



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI CARBONIA - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 157 – Andamento della popolazione residente nel comune di Carbonia (Fonte:tuttitalia)



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI GONNESA (SU) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 158 - Andamento della popolazione residente nel comune di Gonnese (Fonte:tuttitalia)

Nei due comuni lo stato di salute è da ritenersi insoddisfacente visto il trend negativo soprattutto degli ultimi anni. Il territorio è stato interessato, anche negli anni precedenti, da una lenta ma continua emorragia demografica, fenomeno che ha interessato soprattutto la parte più giovane della popolazione e che costituisce, pertanto, uno dei maggiori fattori di debolezza del sistema sociale oggetto di osservazione.

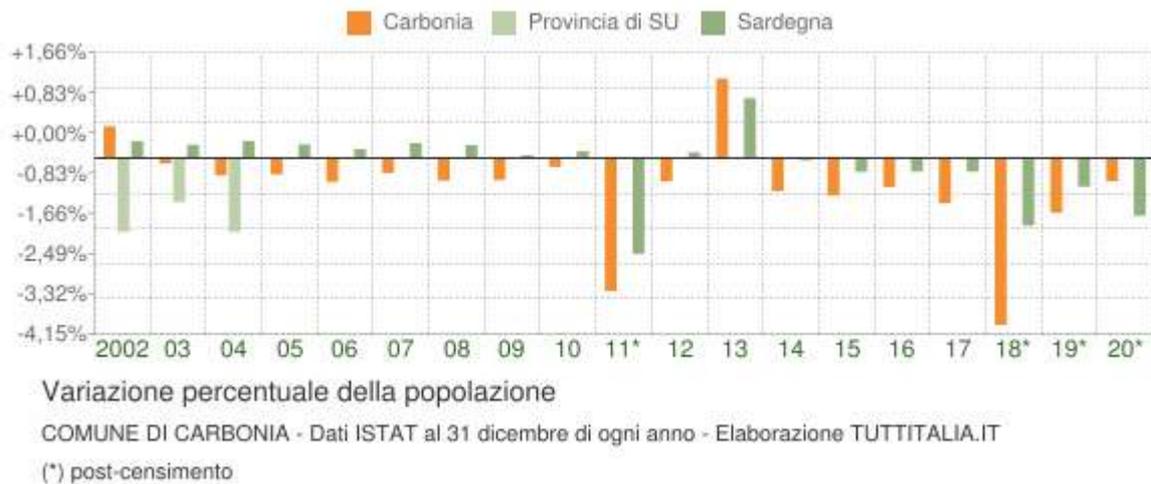


Figura 159 – Variazione percentuale della popolazione del comune di Carbonia (elaborazione tuttitalia.it)

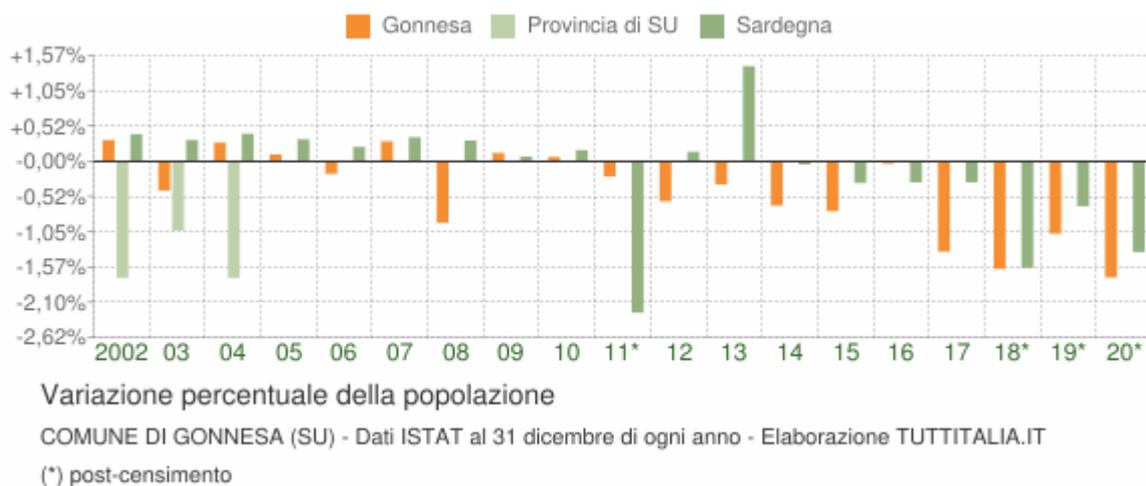


Figura 160 – Variazione percentuale della popolazione del comune di Gonnese (elaborazione tuttitalia.it)

Il calo demografico si associa all'invecchiamento della popolazione. La percentuale di persone tra i 65 anni e oltre, è passata, rispetto al totale dei residenti, da 71,6% (dato del 2002) a 60,6 (2021) per il comune di Carbonia e, da 71,7% (2002) a 62,7% (2021) per il comune di Gonnese.

Si riduce anche la fascia di popolazione di età inferiore ai 14 anni passando, tra il 2002 e il 2021, da 12,6% a 9,1% per Carbonia e da 13,3% a 10,2% per Gonnese.

I dati sulla composizione per età della popolazione sopra riportati consentono di monitorare l'evoluzione del processo di invecchiamento, e quindi di cogliere il progressivo aumento della popolazione anziana.

L'indice di vecchiaia, che valuta il ricambio generazionale, è cresciuto per entrambi i comuni: si è passati da 124,6% a 330,8% per Carbonia e da 112,3% a 267,3% per Gonnese, dal 2002 al 2021.

Di grande rilevanza, sul piano politico-economico (occupazione, reddito e consumi), al fine di delineare un quadro sintetico della potenzialità produttiva della popolazione, sono da un lato il



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

265 di/of 375

rapporto tra la popolazione in età attiva e in età non attiva, dall'altro i dati sulla dipendenza senile e giovanile. L'indice di struttura della popolazione attiva è dato dal rapporto tra la popolazione compresa fra i 40 e i 64 anni su quella compresa fra i 15 e i 39, mentre l'indice di ricambio della popolazione attiva è calcolato come rapporto tra la popolazione in età compresa fra i 60 e i 64 anni e quella in età compresa fra i 15 e i 19 anni. Questi indicatori consentono, il primo, una stima del rapporto fra le classi che sono prossime a lasciare il mercato del lavoro (40÷64 anni) e quelle giovani che potenzialmente vi sono appena entrate (15÷39 anni), il secondo (indice di ricambio) esamina più propriamente le fasce "estreme" dei giovani neo-immessi e degli anziani molto prossimi alla cessazione dal lavoro e indica le possibilità di lavoro che derivano dai posti resi disponibili da coloro che lasciano l'attività lavorativa per il raggiungimento dell'età pensionabile.

Relativamente all'indice di struttura, un indicatore inferiore al 100% indica una popolazione in cui la fascia in età lavorativa è giovane; ciò è un vantaggio in termini di dinamismo e capacità di adattamento e sviluppo della popolazione ma può essere anche considerato in modo negativo per la mancanza di esperienza lavorativa e per il pericolo rappresentato dalla ridotta disponibilità di posti di lavoro.

In riferimento all'indice di struttura, per Carbonia si va da 101,4 a 170,8 dagli anni 2002 – 2021; per Gonnese si è passati da 97,4 a 168,2 nello stesso arco temporale. Si registra dunque una tendenza a crescere, vale a dire che in questo periodo la classe di età 40÷64 ha registrato una tendenza a superare numericamente la classe 15÷39. Tale circostanza è indicatrice del fatto che la popolazione attiva non sia giovane, denotando una realtà in cui pesa la carenza di posti di lavoro con una presenza di non indifferenti sacche di disoccupazione.

6.3.5.1 Economia in Sardegna

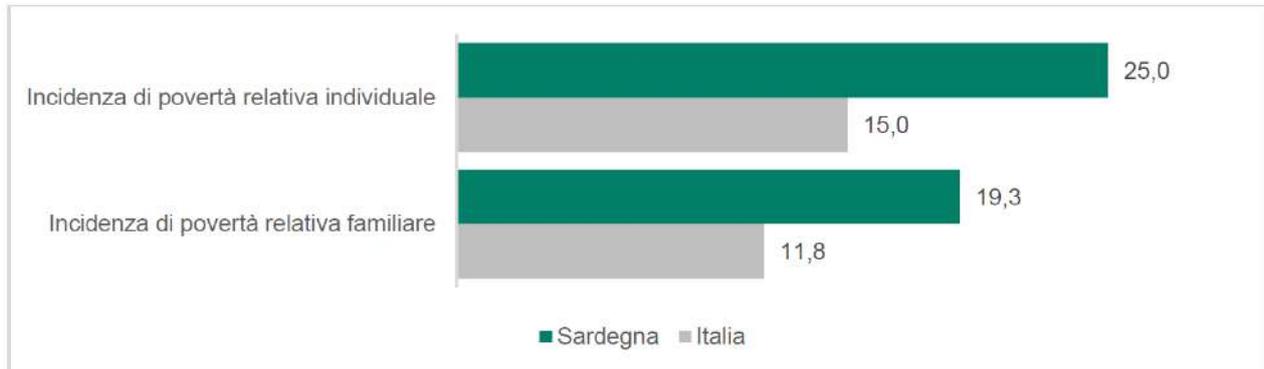
Un aspetto fondamentale in riferimento alle dinamiche economiche della Regione Sardegna è quello relativo alle condizioni delle famiglie; gli indicatori di povertà identificano le casistiche più gravi; inoltre ulteriori dati statistici disponibili, come ad esempio la fonte principale dei redditi familiari e il numero di componenti occupati, consentono di mappare in maniera più ampia eventuali condizioni di fragilità economica regionali.

In Sardegna (anno 2018), gli indicatori di povertà sono decisamente più elevati rispetto a quelli nazionali; la quota di famiglie relativamente povere è pari al 19.3 per cento contro l'11.8 per cento nazionale. Inoltre, la quota di individui relativamente poveri è significativamente maggiore rispetto al totale del Paese (25 per cento contro il 15 per cento).

Tabella 37 - Indicatori di povertà relativa. Sardegna e Italia. Anno 2018 (Fonte: https://www.istat.it/it/files/2020/05/20_Sardegna_Scheda_DEF.pdf)

Indicatore	Sardegna	Italia
Incidenza di povertà relativa individuale	25,0	15,0
Incidenza di povertà relativa familiare	19,3	11,8

Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita



Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita

Figura 161 - Indicatori di povertà relativa. Sardegna e Italia. Anno 2018 (valori percentuali) (Fonte: https://www.istat.it/it/files/2020/05/20_Sardegna_Scheda_DEF.pdf)

6.3.5.2 Aspetti occupazionali

Per analizzare tale aspetto si fa riferimento alla struttura delle imprese, utilizzando i dati presenti sul Registro statistico delle imprese attive (ASIA), che individua l'insieme delle imprese e i relativi caratteri statistici, integrando informazioni desumibili sia da fonti amministrative sia da fonti statistiche.

In Sardegna nel 2017 hanno sede 103.980 imprese, pari al 2.4 per cento del totale nazionale; l'insieme di queste imprese occupa 292.687 addetti, l'1.7 per cento del totale del Paese.

Tabella 38 - Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica. Sardegna e Italia. Anno 2017 (valori assoluti) (Fonte: https://www.istat.it/it/files/2020/05/20_Sardegna_Scheda_DEF.pdf)

Attività economica	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA	
	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia
B. Estrazione di minerali da cave e miniere	108	2.062	937	30.226	8,7	14,7
C. Attività manifatturiere	7.267	382.298	30.289	3.684.581	4,2	9,6
D. Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	130	11.271	749	88.222	5,8	7,8
E. Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	287	9.242	4.364	196.969	15,2	21,3
F. Costruzioni	12.754	500.872	30.698	1.309.650	2,4	2,6
G. Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	29.341	1.093.664	71.641	3.414.644	2,4	3,1
H. Trasporto e magazzinaggio	3.122	122.325	18.237	1.142.144	5,8	9,3
I. Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	10.540	328.057	41.651	1.497.423	4,0	4,6
J. Servizi di informazione e comunicazione	1.934	103.079	5.510	569.093	2,8	5,5
K. Attività finanziarie e assicurative	1.700	99.163	5.993	567.106	3,5	5,7
L. Attività immobiliari	3.071	238.457	4.015	299.881	1,3	1,3
M. Attività professionali, scientifiche e tecniche	16.072	748.656	22.308	1.280.024	1,4	1,7
N. Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	3.505	145.347	16.950	1.302.186	4,8	9,0
P. Istruzione	596	32.857	1.999	110.196	3,4	3,4
Q. Sanità e assistenza sociale	7.312	299.738	23.022	904.214	3,1	3,0
R. Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	1.360	71.077	3.914	186.315	2,9	2,6
S. Altre attività di servizi	4.881	209.658	10.412	476.606	2,1	2,3
Totale	103.980	4.397.623	292.687	17.059.480	2,8	3,9

Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA)

6.3.5.3 Sistema Sanitario

Secondo quanto riportato nei dati statistici per il territorio della Regione Sardegna elaborati dall'ISTAT nel 2017 il personale del SSN è di 20.963 unità, di cui circa il 40 per cento (8.294) è rappresentato da personale infermieristico e circa il 20 per cento (4.216) da personale medico; nel suo insieme esso rappresenta il 3.5 per cento del totale nazionale, con un'incidenza del personale medico che raggiunge quota 4.2 per cento sul totale italiano. Rispetto alla popolazione residente nella regione, il personale dipendente del SSN è di 127 unità ogni 10 mila residenti, valore che supera di 27 punti il dato italiano. Questo risultato si riflette positivamente anche sulla dotazione di personale medico e infermieristico che raggiunge rispettivamente quota 25.5 e 50.3 ogni 10 mila residenti, tasso superiore alla media di quasi 9 punti per i medici e di poco più di 8 punti per gli infermieri.

Per quanto concerne la dotazione di personale medico addetto alle cure primarie, nel 2018, in Sardegna sono presenti 7.1 Medici di Medicina Generale (MMG) e 4.5 Medici di continuità assistenziale ogni 10 mila residenti. A questi si aggiungono 10.5 Pediatri di libera scelta (PLS). Mentre il dato dei Medici di Medicina Generale è conforme alla media nazionale, troviamo per le altre due categorie, un assetto più rilevante rispetto alla media nazionale (rispettivamente il 4.5 per cento contro il 2.9 per cento e il 10.5 per cento contro il 9.3 per cento).

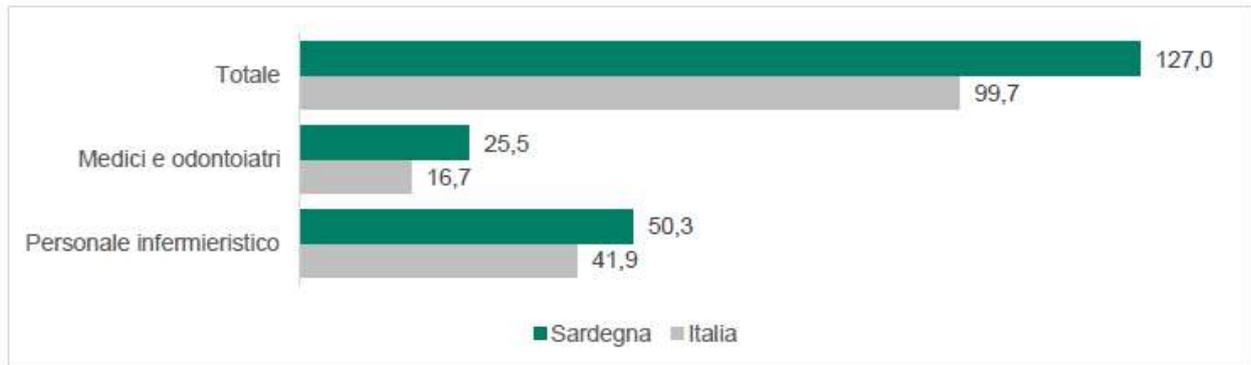
Tabella 39 - Personale dipendente del Servizio Sanitario Nazionale Sardegna e Molise, anno 2017. (Fonte:

https://www.istat.it/it/files/2020/05/20_Sardegna_Scheda_DEF.pdf)

Ruolo	Sardegna	Italia
	Valori assoluti	
Personale dipendente SSN	20.963	(a) 3,5
di cui:		
Medici e odontoiatri	4.216	(a) 4,2
Personale infermieristico	8.294	(a) 3,3
	Valori per 10.000 residenti	
Personale dipendente SSN	127,0	99,7
di cui:		
Medici e odontoiatri	25,5	16,7
Personale infermieristico	50,3	41,9
	Variazioni % 2017-2010	
Personale dipendente SSN	13,0	-6,7
di cui:		
Medici e odontoiatri	16,3	-6,0
Personale infermieristico	13,4	-4,0

Fonte: Elaborazioni Istat su dati Ministero della Salute

(a) Percentuale di personale dipendente nella regione rispetto al personale dipendente in Italia.



Fonte: Elaborazioni Istat su dati Ministero della Salute

Figura 162 - Personale dipendete del Servizio Sanitario Nazionale. Sardegna e Italia. Anno 2017 (valori per 10'000 residenti). (Fonte: https://www.istat.it/it/files/2020/05/20_Sardegna_Scheda_DEF.pdf)

Tabella 40 - Medici di medicina generale, medici di continuità assistenziale e pediatri di libera scelta. Sardegna e Italia. Anno 2018. (Fonte: https://www.istat.it/it/files/2020/05/20_Sardegna_Scheda_DEF.pdf)

Indicatore	Sardegna	Italia
Medici di medicina generale (per 10.000 abitanti)	7,1	7,1
Medici di continuità assistenziale (per 10.000 abitanti)	4,5	2,9
Pediatri di libera scelta (per 10.000 abitanti con meno di 15 anni)	10,5	9,3

Fonte: Elaborazioni Istat su dati Ministero della Salute



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

269 di/of 375

6.3.5.4 Rumore

La componente "Rumore" è generalmente correlata a due tipi di emissioni acustiche: la prima riguarda le emissioni durante le fasi di cantiere che hanno carattere temporale definito e si sviluppano in tempi ridotti mentre la seconda tipologia è quella che riguarda la fase in esercizio dell'impianto.

Durante le fasi di cantiere, le sorgenti di rumore principali sono rappresentate dagli strumenti, macchine e attrezzature utilizzate nelle diverse fasi di lavorazione che rappresentano i potenziali fattori di disturbo.

L'area di intervento non interessa centri densamente abitati. Durante la fase di approvvigionamento e trasporto di materiali presso l'area di intervento, la sorgente del rumore sarà riconducibile ai mezzi di trasporto.

6.3.5.4.1 La classificazione acustica del territorio

La classificazione o zonizzazione acustica è uno strumento di legge che prevede il frazionamento del suolo comunale in aree cui sono associati limiti di rumorosità ambientali e limiti di rumorosità per ciascuna sorgente.

Inoltre, sono previsti limiti di attenzione che indicano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente, nonché valori di qualità da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo, mediante tecnologie e metodiche di risanamento disponibili, al fine di realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge. Inoltre, va specificato come la campagna di misura presenti numerosi recettori su cui verrà effettuata una valutazione specialistica, va precisato come alcuni di questi non siano catastalmente censiti ma nonostante ciò verranno inseriti comunque nella campagna di misura.

Nel seguente elaborato si fa riferimento ai valori previsti dai D.P.C.M 14/11/97 e D.P.C.M. 01/03/91, in quanto alla data di emissione del presente documento, non sono disponibili riferimenti per il Comune di Carbonia interessato dall'ubicazione degli aerogeneratori.

Il comune di Carbonia alla data di emissione del presente documento non è dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica.

Pertanto, per la verifica sui limiti di immissione assoluta, si farà riferimento al DPCM 01/03/1991.

Il Comune di Gonnese, interessato dal passaggio di parte del cavidotto MT e dalla realizzazione della Cabina Primari e della Sottostazione Elettrica, alla data di emissione del presente documento è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica approvato con delibera di c.c. n. 9 del 28-05-2012.

La campagna delle misure fonometriche è stata condotta esclusivamente nel Comune di Carbonia in base alla scelta dei recettori individuati all'interno di un buffer di 1000 m da ogni aerogeneratore.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

270 di/of 375

Tabella 41 - Valori limite di emissione - art. 2 e 3 del D.P.C.M. 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/97, in attesa dell'adozione della classificazione acustica, si applicano la zonizzazione e i limiti di cui all'art.6 del D.P.C.M. 01/03/91.

Tabella 42 - Valori limite di accettabilità secondo il D.P.C.M. 1/3/1991 - Leq in dB(A)

ZONA	TEMPO DI RIFERIMENTO	
	Diurno (06.00- 22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A* (le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi) (D.M. n. 1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B* (le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 43 - valori limite differenziali- art. 4, D.P.C.M. 14/11/97 (differenza tra il livello di rumore ambientale- prodotto da tutte le sorgenti esistenti – e il livello di rumore residuo – rilevato quando si esclude la specifica sorgente disturbante)

Tempi di riferimento	Valori limite differenziale Leq in dB(A)
Diurno (06:00-22:00)	+ 5
Notturmo (22:00-06:00)	+3

6.3.5.4.2 Recettori presenti nell'area d'indagine

Nell'intorno del sito sono presenti poche unità abitative e l'area destinata al posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una bassissima densità abitativa. Di seguito si riportano le considerazioni dello stato di fatto dell'area, dallo Studio previsionale di impatto acustico, al quale si rimanda per ulteriori specifici approfondimenti.

Per la caratterizzazione dello stato di fatto ante operam è stata eseguita una campagna di misura fonometrica nei mesi di Settembre 2021.

Nel corso della campagna di misura sono stati pianificati 174 rilievi fonometrici della durata di 15 minuti, con contestuale rilevazione dei dati anemometrici in ogni postazione di misura. Ad ogni misura fonometrica sono stati correlati i dati di velocità del vento misurati dall'anemometro a 3 metri



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

272 di/of 375

di altezza sul piano campagna, ed ogni misura è stata suddivisa in periodi della durata di 15 minuti in cui è stato ottenuto il livello di pressione sonora equivalente. Ogni valore di velocità del vento è stato assegnato ad una classe di vento a valori interi (ad esempio la classe 2 comprende valori tra 1.5 e 2.5 m/s, la classe 3 comprende valori tra 2.5 e 3.5 m/s e così via). Successivamente, i campioni così determinati sono stati aggregati per periodo di riferimento e classi di velocità del vento, eventualmente scartando campioni anomali come previsto dalla norma tecnica UNI TS 11143-7. Per ogni classe di vento sono stati ricavati i valori di LAeq e L90 dalle rette di regressione individuate sui rispettivi grafici a dispersione vento/rumore.

Per ulteriori informazioni si rinvia al documento "GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.093.00_ Relazione previsionale impatto acustico".

6.3.5.5 Shadow flickering

Lo Shadow-Flickering consiste nell'oscillazione dell'ombra prodotta dal rotore di un aerogeneratore che, in prossimità di abitazioni o edifici commerciali, potrebbe causare degli effetti di disturbo anche di notevole intensità. Quest'ombra (shadow) proiettata su di un'abitazione apparirà attraverso la finestra in maniera intermittente (flicking in inglese), causando, appunto, il fenomeno dello Shadow-Flickering (letteralmente tradotto con "ombreggiamento intermittente").

La probabilità e intensità del fenomeno dipende dalla combinazione dei seguenti parametri:

- Direzione dell'abitazione rispetto alla turbina o alle turbine;
- Distanza dalla turbina, in quanto maggiore è la distanza dell'osservatore dalla turbina, minore sarà l'intensità dell'effetto flickering;
- Altezza della turbina e diametro del rotore;
- Periodo dell'anno e ora del giorno;
- Condizioni meteo (le giornate nuvolose riducono la probabilità che tale fenomeno si manifesti).

La frequenza o la velocità dell'intermittenza (flickering) dipende anche dalla velocità di rotazione del rotore e dal numero di pale da esso montate: tipicamente, i moderni aerogeneratori a 3 pale avranno una frequenza di rotazione al di sotto dei 20 rpm (rotazioni al minuto). Questo significa che la massima frequenza di flickering sarà di circa 1HZ o un ciclo al secondo. A tali basse frequenze, l'intermittenza non causa comunque problemi di salute (ad esempio, secondo la British Epilepsy Foundation, per causare attacchi a persone sensibili ad epilessia fotosensibile, le frequenze di flickering devono essere superiori ai 3 Hz). Le raccomandazioni generali in questi casi sono che la frequenza del flickering non debba essere sopra i 2,5 Hz che significa, per una turbina a tre pale, una velocità di rotazione di 50 rpm.

6.3.6 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

6.3.6.1 Premessa e criteri di analisi

Come esplicitato all'interno del quadro di riferimento programmatico, gli interventi in progetto interessano localmente aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 143 del Codice Urbani. Per quanto sopra è fatto obbligo al proponente di inoltrare istanza di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 comma 3 del D.Lgs. 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del paesaggio).



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

273 di/of 375

Il progetto è pertanto accompagnato dalla Relazione paesaggistica, redatta sulla base delle indicazioni del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005 nonché dei suggerimenti di cui alle Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti eolici elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività culturali nel 2006.

Per un'analisi organica ed esaustiva dei potenziali effetti del progetto sulla componente ambientale "Paesaggio" si rimanda pertanto all'esame dell'allegata Relazione paesaggistica

Al fine di fornire alcuni presupposti interpretativi alle più estese analisi e valutazioni contenute nella Relazione paesaggistica, nella presente sezione dello SIA ci si limiterà a delineare schematicamente i principali caratteri paesaggistici del territorio di interesse, incentrando l'attenzione sulle risultanze delle analisi relative al fenomeno percettivo, di preminente interesse ai fini della valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici.

6.3.6.2 Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche

Nel proseguo si procederà ad illustrare i principali caratteri paesaggistici del territorio, avuto riguardo dei parametri di lettura espressamente indicati dal D.M. 12/05/2005, più dettagliatamente analizzati nell'ambito della Relazione paesaggistica

Diversità: riconoscimento di caratteri /elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici

L'area di intervento ricade interamente nell'ambito costiero "N°6 - Carbonia e Isole sulcitane" del Piano Paesaggistico Regionale. La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dal "mare interno" formato dal sistema insulare del Sulcis, che comprende le Isole di Sant'Antioco e di San Pietro, e dalla fascia costiera antistante che si estende a nord dell'istmo di Sant'Antioco fino alla tonnara di Porto Paglia, oltre il promontorio di Capo Altano (Portoscuso); su questa fascia insiste il nucleo del bacino carbonifero del Sulcis.

La fascia costiera di Portoscuso e San Giovanni Suergiu è caratterizzata, nel settore meridionale, dal sistema lagunare di Boi Cerbus/Punta s'Aliga e dello Stagno e Forru e dall'insenatura marino litorale racchiusa tra la costa di Sant'Antioco e quella sulcitana, che presenta una spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari. Il settore centrale della fascia costiera è interessato dalle infrastrutture industriali e dallo scalo portuale di Portovesme, che vede la compresenza di funzioni industriali e commerciali con l'esercizio dei servizi di trasporto passeggeri verso lo scalo di Carloforte. La presenza della zona industriale ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse con la loro naturale evoluzione, attraverso interventi di bonifica idraulica, canalizzazioni, scarico di reflui, intensi emungimenti delle falde, stoccaggio e messa a dimora di scorie industriali, comportando irreversibili alterazioni geomorfologiche dei corsi d'acqua, variazioni idrodinamiche degli acquiferi fino alla compromissione dei sistemi ambientali. A nord, il sistema della costa alta tra Capo Altano e Porto Paglia, delinea un territorio caratterizzato dalle forme proprie dell'attività magmatica effusiva che caratterizza il bacino carbonifero del Sulcis. Il settore più interno, individuato morfologicamente dal valico che separa la valle del Cixerri dal territorio del Sulcis, è caratterizzato dalla presenza del bacino carbonifero, oggetto di una complessa

infrastrutturazione che ha fortemente segnato il paesaggio dell'Ambito, quale conseguenza di un progressivo addensarsi di processi produttivi, economici e sociali legati all'attività estrattiva e di trasformazione. Il paesaggio agricolo è legato alle coltivazioni agricole di tipo estensivo e a quelle zootecniche.

Il sistema insulare di Sant'Antioco e San Pietro definisce lo spazio marino costiero e rappresenta l'elemento di identità e relazione del complesso sistema di risorse storiche, insediative ed ambientali. L'insediamento è caratterizzato dalla presenza di centri urbani di impianto storico (Carloforte, Calasetta, Porto Scuso, Sant'Antioco), che trovano nello specchio acqueo antistante l'ambito privilegiato di relazione ed il riferimento di localizzazione originario. Permangono testimonianze di insediamenti e infrastrutture connesse alla pratica tradizionale della pesca, quali ad esempio il patrimonio storico-architettonico delle tonnare dismesse. L'isola di San Pietro si caratterizza, inoltre, per una copertura vegetale a gariga, formazioni a Pino d'Aleppo ed endemismi floristici.

Questo Ambito di paesaggio è uno dei pochi che in Sardegna vedono coesistere i centri accorpatis con l'edificato diffuso, secondo due modalità distinte. Una prima forma interessa vaste aree costiere e interne delle isole maggiori e nasce come proiezione nel territorio delle comunità urbane esistenti. Una seconda forma, presente nei territori a cavallo tra il Sulcis e il Cixerri, è quella dei *medaus*, nuclei insediativi a base familiare che costituiscono la prima modalità di ricolonizzazione degli spazi vuoti, che precede l'insediamento minerario.

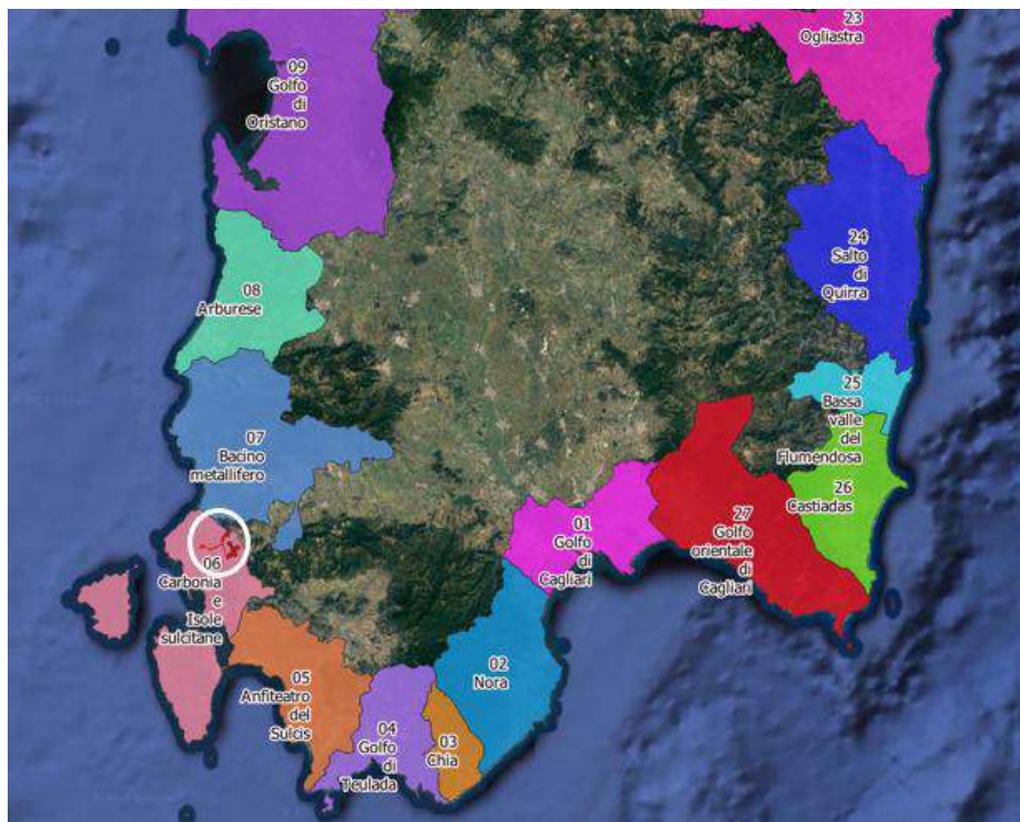


Figura 163 - Inquadramento del layout di impianto (in rosso nell'ovale bianco) rispetto alla classificazione degli ambiti di paesaggio su base satellitare - Elaborazione GIS (Fonte: PPR Sardegna)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

275 di/of 375

L'area oggetto di studio fa parte di un settore collinare di bassa quota posto immediatamente a tergo della linea di costa del Mar di Sardegna, nella zona di Portoscuso-Isola di Sant'Antioco. Il contesto è caratterizzato da quote massime di circa 200 m e pendenze piuttosto contenute intorno al 20-25%, ma con locali aumenti legati all'evoluzione del reticolo idrografico e all'affioramento di orizzonti di elevata competenza, in particolare nei settori con affioramento di rocce vulcaniche (comprensorio del Monte Sfrais e dintorni, incisione valliva del Riu Sturruliu). La principale asta fluviale dell'area è il fiume Flumentepido, il cui corso è posto a sud dell'area di impianto, caratterizzato da ordine Horton-Strahler 5, in genere con sponde blandamente ondulate, ma che nel tratto compreso fra *Conca S'Ollastu* e *Conca Is Angius* risulta fortemente incassato con affioramenti rocciosi vulcanoclastici. Altre aste fluviali rilevati sono il Riu Arca Bascu, di ordine 4 e con deflusso in direzione nord-ovest e foce nel Golfo di Gonnesa, il Riu Sturruliu, attraversato dal cavidotto (in canalina su ponte), il Riu Perdaias (nei pressi della sottostazione) e il Riu Pirastu, affluente in destra idrografica del fiume Flumentepido, tutti di ordine 3.

Dal punto di vista morfologico-paesaggistico vi sono due elementi che spiccano nell'area: l'altura di Cuccuru Suergiu, che domina in termini altimetrici l'area di impianto e su cui è prevista installazione della WTG 5, che definisce localmente un reticolo idrografico radiale e gli affioramenti rocciosi verticali a est di *Bacu Abis*, isolati nel paesaggio circostante, (Su Concau Sperrau, Serra Is Corongius grandi olistoliti di Calcere Ceroide all'interno del membro di Punta Sa Broccia - Formazione di Monte Argentu) con scarpate anche di 30 m. Il settore più occidentale è invece morfologicamente caratterizzato dalle due profonde incisioni vallive del Riu Sturruliu e del Riu Perdaias; quest'ultimo, nonostante presenti un ordine Horton 3, all'atto del sopralluogo si presentava completamente asciutto e con scarsi segni di circolazione idrica rilevante. Appare evidente, quindi, che l'attività del reticolo idrografico è strettamente connessa all'apporto pluviometrico diretto, con regime da stagionale (per le aste principali) a occasionale per le aste minori, con circolazione idrica solo durante gli eventi pluviometrici impulsivi. Tali aste drenanti dissecano una paleosuperficie molto ampia, coincidente con i plateaux ignimbrici. Notevole risalto morfologico, nella zona occidentale, presenta il plateau del Monte Sinni, che si eleva di alcune decine di metri sulla spianata circostante.

Un contributo non trascurabile alla morfologia dell'area è rappresentato dall'attività mineraria che ha comportato l'estrazione dal sottosuolo di enormi quantitativi di materiale. Quest'ultimo, una volta trattato per l'estrazione del minerale industrialmente utile, è stato posto a discarica, realizzando abbancamenti di grande estensione territoriale e talora di discreta altezza, dando luogo a vere e proprie "colline antropiche" o riempiendo le vecchie depressioni. Le principali discariche di sterile minerario sono quelle di *Bacu Abis*, *Cortoghiana*, *Seruci* e *Serbariu* (più a sud), tutte originate dall'estrazione di lignite.

Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)

L'ambito paesaggistico "Carbonia e Isole Sulcitane" è caratterizzato da un ricchissimo insediamento antico e da una sequenza moderna di centri di fondazione. La diffusione di necropoli a domus de Janas e di stanziamenti nuragici definisce un quadro ampio di occupazione del



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

276 di/of 375

territorio sia in fase prenuragica, sia in fase nuragica. Nel sito di San Giorgio, in comune di Portoscuso, è stata individuata la più antica necropoli fenicia della Sardegna, risalente intorno al 750 a.C. e connessa ad un abitato costiero da cui può ipotizzarsi la fondazione dell'insediamento fenicio del *Monte Sirai* (Carbonia) e la costituzione di un centro fortificato presso il nuraghe Sirai al piede occidentale del Monte. Il centro principale di quest'area fu *Sulci*, fondata dai fenici intorno al 750 a.C., poi celebre città punica, romana, bizantina. Dopo una fase di spopolamento tardomedievale il territorio si è arricchito di nuovi grandi progetti fondativi. In età spagnola a Portoscuso, poi con l'impulso del riformismo sabaudo a Carloforte, Calasetta e Sant'Antioco e, infine, con il progetto del carbone autarchico a Carbonia, *Bacu Abis* e *Cortoghiana*. Eredità di questo progetto si riscontra nel sistema delle infrastrutture minerarie del carbone e dei depositi di sterili che modellano il paesaggio della terraferma e che rappresentano un patrimonio rilevante dell'archeologia industriale dell'isola (a partire dalla "grande miniera di Serbariu") ed un sistema fortemente connesso ai nuclei urbani di fondazione.

I principali elementi che costituiscono il sistema del paesaggio storico-culturale sono:

- il sistema antico di insediamento della fortezza fenicio-punica di *Monte Sirai* (Carbonia), il centro fortificato presso il nuraghe Sirai al piede occidentale del Monte e le testimonianze archeologiche (resti delle fortificazioni e necropoli punica) di *Sulci*;
- la concentrazione di testimonianze storiche nell'area del villaggio nuragico di *Seruci* (dove ai notevoli beni archeologici si affiancano l'insediamento settecentesco rurale di un *furriadroxiu* e le strutture di archeologia industriale della miniera omonima);
- le città di fondazione di Portoscuso, di Carloforte, di Calasetta, di S. Antioco (secoli XVIIIXVIII) e di Carbonia, *Bacu Abis*, *Cortoghiana* (secolo XX);
- la rete insediativa dei *furriadroxius* agricoli e dei *medaus* pastorali, con i raccordi stradali e la partizione fondiaria ad essi relativi, che costituisce un sistema del paesaggio storico insediativo e rappresenta un elemento di permanenza delle consolidate pratiche tradizionali legate all'agricoltura di questo Ambito territoriale;
- l'edificato rurale disperso legato alle attività agricole di Carloforte (baracche carlofortine);
- il quadro culturale legato alla pesca del tonno testimoniato dalle tonnare di Calasetta, Carloforte e Portoscuso e Portopaglia (Gonnesa).

Nell'ambito delle attività del SITR, in accordo con il Servizio Bilancio, Affari Legali e Sistemi informativi dell'Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, è stato predisposto un navigatore tematico che permette di consultare i dati relativi ai luoghi della cultura in Sardegna, un patrimonio ricchissimo, da salvaguardare e da valorizzare attraverso la tutela, la conoscenza scientifica e la fruizione turistica.

I dati pubblicati anche sul sito Open data della Regione derivano dai portali tematici SardegnaBiblioteche, dedicato alle biblioteche della Sardegna, sito che intende contribuire alla tutela e migliorare la possibilità di fruizione delle biblioteche sarde, e dal portale SardegnaCultura, in cui vengono pubblicate le altre categorie di beni culturali.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

277 di/of 375

Il dataset raccoglie le informazioni relative agli istituti e luoghi della cultura presenti in Sardegna, quale risultato di un'attività svolta per finalità istituzionali e statistiche nell'ambito di una promozione dell'organizzazione del sistema regionale di istituti e luoghi della cultura previsto dalla Legge Regionale n.14 del 20/09/2006 (Norme in materia di beni culturali, istituti e luoghi della cultura). Le informazioni raccolte comprendono istituti statali e enti locali presenti sul territorio regionale costituiti da musei, gallerie, raccolte, aree e parchi archeologici, monumenti e complessi monumentali. Maggiori informazioni sugli istituti e luoghi della cultura descritti nel dataset sono disponibili nella sezione dedicata del portale SardegnaCultura.

Attraverso la consultazione della mappa è possibile accedere direttamente alle schede descrittive dei beni, predisposte dall'Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport e, nel caso dei musei, è possibile anche consultare il catalogo dei reperti presenti in esposizione all'interno del museo.

Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

L'infrastruttura di valore paesaggistico più prossima all'impianto è la SS126 Sud Occidentale Sarda, classificata come strada di impianto a valenza paesaggistica, che parte dal centro urbano di Sant'Antioco, scorre a ovest dell'impianto, ad una distanza di meno di 1 km dall'aerogeneratore più vicino, e prosegue verso nord sino a Marrubiu.

Un altro tratto di strada classificata a valenza paesaggistica scorre parallelamente alla SS126 nella porzione di territorio ancora più ad ovest. Questa porzione si dirama dalla SS126 all'altezza di S. Giovanni Suergiu con il nome di SP75, prosegue verso nord in direzione Porto Scuso, dove prende il nome di SP75Bis per arrivare nei pressi dell'insediamento di *Bacu Abis* con il nome di SP82.

È una strada di impianto a valenza paesaggistica anche la SP81 che si dirama dalla SS126 all'altezza dell'insediamento di *Cortighiana*, attraversa l'insediamento di *Nuraxi Figus* e prosegue in direzione nord-ovest sino alla Miniera di *Seruci* per poi ricollegarsi alla SP108.

Quest'ultima è stata classificata come Strada di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica. Si trova a nord-ovest dell'impianto e parte dal centro urbano di Porto Scuso, scorre lungo la costa sino a riconnettersi con la S126 tra l'insediamento di *Bacu Abis* e il centro urbano di Gonnese. All'interno della rete di strade classificate a valenza paesaggistica e di fruizione turistica presenti in questo territorio si trova anche la SP83 che ha origine dalla SS126, poco a nord del centro urbano di Gonnese, e prosegue verso nord lungo la costa sino a raggiungere Bugerru e ricollegarsi alla SS126 a nord di Fluminimaggiore.

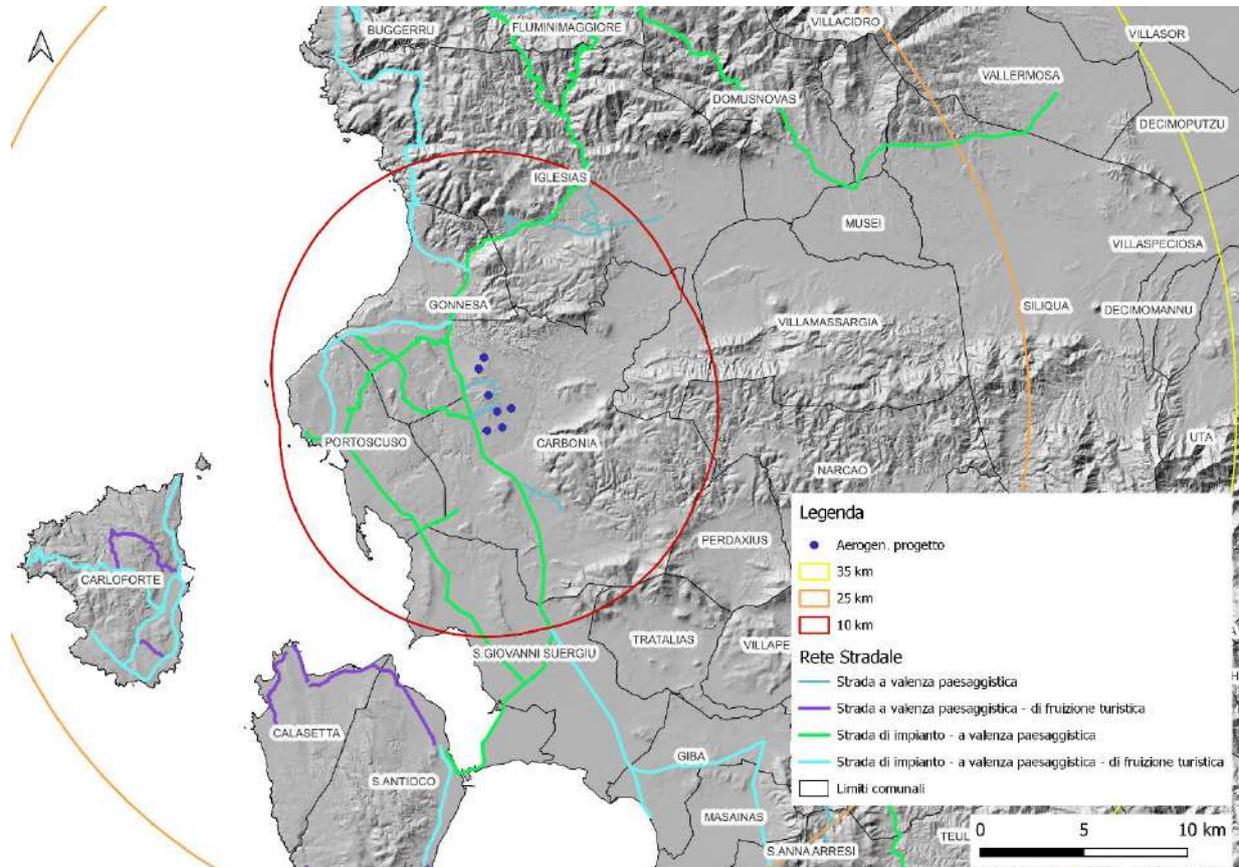


Figura 14 – Rete stradale a valenza paesaggistica e fruizione turistica (Fonte: PPR)

In linea con la filosofia d'azione della Convenzione Europea del paesaggio, che considera il paesaggio quale ambiente di vita delle popolazioni, si ritiene indispensabile controllare il paesaggio così com'è visto sia dai percorsi normalmente frequentati nella vita quotidiana, sia da quelli che risultano meta del tempo libero anche se per una ristretta fetta di popolazione.

Perciò si è scelto di porre attenzione anche ai percorsi che, seppur di secondo piano rispetto ai criteri quantitativi, cioè dal punto di vista della classificazione infrastrutturale e della frequentazione, sono quelli prescelti dal fruitore che desidera fare esperienza del paesaggio, e sono i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta.



Figura 15 – Percorso BI16 – Ciclovia della Sardegna (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Si segnala la presenza di un percorso ciclabile inserito nel circuito Bici Italia denominato “BI16 – Ciclovia della Sardegna” e, in particolare, la porzione denominata “Porto Torres – Cagliari lungo la costa occidentale” che attraversa il territorio in esame. Tale percorso da nord arriva a Carbonia utilizzando, in parte, un vecchio tracciato di ferrovia dismessa in corso di recupero come via verde per raggiungere prima Giba e poi riaffacciarsi sulla costa con le dune di Porto Pino e proseguire fino a Teulada. L’itinerario prosegue lungo il versante costiero sud occidentale del Sulcis fino a Cagliari, passando per Pula, in cui è presente l’importante sito archeologico di Nora.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

281 di/of 375

Sebbene le opere proposte, per dimensioni e caratteristiche costruttive, producano effetti sulla percezione del sistema paesaggistico di intervento, d'altro canto le stesse presentano una numerosità alquanto contenuta (7 sole WTG) che ne favorisce l'inserimento visuale ed alleggerisce sensibilmente i potenziali effetti di intrusione in rapporto all'insieme delle valenze storico-culturali e paesaggistiche riconosciute nel territorio di interesse.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

282 di/of 375

6.4 Valutazione Impatti

Come già riportato nella premessa del presente documento, si precisa che la struttura e le metodologie di analisi adottate, le valutazioni in merito alla stima dei potenziali impatti sulle componenti ambientali, i dati acquisiti e relative elaborazioni, così come riportate in relazione, sono state fornite dal proponente e inserite in trattazione dallo scrivente.

6.4.1 Atmosfera: Aria e clima

6.4.1.1 Principali fattori di impatto (positivi e /o negativi) a carico della componente

PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE (POSITIVO)

Come riportato nelle varie sezioni dello SIA, la presente proposta progettuale si inserisce in un quadro programmatico-regolatorio, dal livello internazionale a quello regionale, di impulso sostenuto allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER). La produzione energetica da fonte eolica, così come dalle altre fonti rinnovabili, configura, infatti, numerosi benefici di carattere socio-economico ed ambientale, misurabili in termini di efficacia dell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici, miglioramento della qualità dell'aria, tutela della biodiversità ed, in ultima analisi, della salute pubblica. Tali innegabili aspetti ambientali positivi della produzione energetica da FER, ai fini della definizione delle politiche energetiche su scala nazionale e globale, sono contabilizzate economicamente dagli organismi preposti in termini di esternalità negative evitate attribuibili alla produzione energetica da fonte convenzionale.

EMISSIONE DI POLVERI E INQUINANTI ATMOSFERICI DA MOVIMENTO DI AUTOMEZZI SU SCALA LOCALE E MICRO-LOCALE (NEGATIVO)

La fase di cantiere, analogamente a quanto riscontrabile per qualunque sito costruttivo di interventi infrastrutturali a rete, sarà all'origine, in particolare durante i periodi secchi, dell'emissione di polveri a seguito della realizzazione delle opere civili e di approvvigionamento dei materiali da costruzione.

Tenuto conto delle caratteristiche geomeccaniche dei substrati di sedime dell'impianto, le operazioni di scavo potranno avvenire attraverso l'impiego di mezzi meccanici o con l'ausilio di martelli demolitori pneumatici.

Da quanto detto emerge come le principali sorgenti di emissione di polveri siano riconducibili, prevalentemente, alle seguenti cause e/o attività elementari:

- attività di perforazione per la realizzazione di sondaggi geognostici.
- asportazione della coltre pedologica;
- apertura di piste e piazzali;
- scavo con mezzi meccanici o con martellone;
- stoccaggio temporaneo del materiale di scavo;
- movimentazione e caricamento su camion dei materiali.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

283 di/of 375

Nel seguito, l'aspetto delle emissioni gassose da traffico veicolare associato all'operatività del cantiere è preso in esame per completezza di trattazione, potendosi considerare un fattore scarsamente significativo in rapporto alla stima degli effetti sulla qualità dell'aria che caratterizza il territorio di interesse. Considerato il limitato numero di mezzi pesanti che quotidianamente saranno impegnati nel processo costruttivo, ogni effetto sulla qualità dell'aria può ritenersi ragionevolmente di bassa entità, temporaneo (può manifestarsi indicativamente dalle 07:00 alle 17:00, ossia nell'orario di lavoro) nonché reversibile nel breve termine. Le prassi di analisi e valutazione ambientale consolidate, in tal senso, inducono a ritenere tali impatti meritevoli di un'appropriata quantificazione allorché gli interventi da realizzare sottendano un apprezzabile flusso continuato di veicoli in orario diurno e notturno, come nel caso dei progetti di nuove strade di scorrimento urbane, importanti strade extraurbane o, ancora, attività industriali che presuppongano un flusso continuato di automezzi (p.e. attività estrattive).

Per quanto precedentemente esposto si sintetizzano gli impatti come di seguito riportato:

Fase di cantiere

Perturbazione	Impatto potenziale
Movimento terra/inerti e transito mezzi di cantiere	Emissione di polvere
Transito e manovra dei mezzi/attrezzature di cantiere	Emissione di gas serra da traffico veicolare

Fase di esercizio

Perturbazione	Impatto potenziale
Esercizio dell'impianto	Emissioni di CO ₂ e inquinanti atmosferici evitate grazie alla produzione di energia da fonte rinnovabile

Al contempo si prevedono significativi effetti positivi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra per effetto della sostituzione di energia prodotta da fonte non rinnovabile.

Fattori di perturbazione non considerati

Alcuni fattori di perturbazione e i relativi impatti potenziali non sono stati considerati poiché trascurabili ai fini degli effetti sulla qualità dell'aria.

Ai fini del bilancio emissivo del progetto è stata considerata del tutto irrilevante la quota di emissioni associata alla movimentazione di macchinari e mezzi nell'ambito della fase di cantiere e di esercizio.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

284 di/of 375

6.4.1.2 *Impatto in fase di cantiere*

Durante il periodo di costruzione dell'impianto, a seguito delle operazioni di approntamento delle opere accessorie, funzionali all'esercizio degli aerogeneratori, nonché delle attività di trasporto delle attrezzature e dei materiali, da e verso il cantiere, potrà configurarsi un locale e lieve decadimento della qualità dell'aria da attribuire alle predette forme di impatto, peraltro caratteristiche di qualunque cantiere edile:

- emissione di polveri in atmosfera;
- incremento delle emissioni da traffico veicolare.

All'origine delle emissioni di polveri, in particolare, saranno tutte le attività di movimento terra e lavorazione dei materiali quali: lavori di scavo, sbancamento e rinterro per la realizzazione di fondazioni e piazzole temporanee; lavori di scavo e rinterro per la posa dei cavidotti; scavi di sbancamento e/o regolarizzazione della viabilità di impianto, nuova o da adeguare; movimentazione e stoccaggio provvisorio di materiali (rocce, terre, suolo vegetale); riduzione granulometrica.

Il principale indicatore atto a descrivere la significatività dell'aspetto ambientale correlato all'emissione di polveri è certamente il tempo associato alle lavorazioni più problematiche, quali lo scavo delle fondazioni, l'apertura di nuove strade o lo scavo e rinterro dei cavidotti.

La limitata durata delle fasi di lavorazione unitamente, alla scarsa densità insediativa delle aree interessate dai lavori ed alla distanza delle principali aree di lavorazione (piazzole) dai più prossimi edifici abitativi, consentono ragionevolmente di ritenere che la significatività del fenomeno di dispersione di polveri sarà alquanto limitata.

Riguardo alle emissioni derivanti dall'incremento del traffico possono anch'esse ritenersi estremamente contenute, soprattutto in considerazione del modesto movimento di automezzi giornaliero necessario all'approvvigionamento della componentistica delle macchine eoliche e dei materiali edili nonché dei movimenti terra previsti all'interno del cantiere.

Sotto il profilo spaziale, l'emissione di polveri da attività di cantiere esercita i suoi effetti ambientali principali entro distanze di poche centinaia di metri dalle zone di lavorazione. Alquanto più contenuta, per contro, sarà l'area di influenza significativa in merito alla diffusione spaziale di inquinanti da traffico, in ragione del limitato numero di mezzi operativi previsti.

In definitiva, considerata la prevista articolazione del cantiere secondo interventi puntuali o lineari progressivi, unitamente all'adozione delle misure di mitigazione più oltre individuate, i predetti fattori casuali di impatto, e conseguentemente i relativi effetti ambientali, sono da ritenersi adeguatamente controllabili, di modesta entità e totalmente reversibili a conclusione del processo costruttivo.

6.4.1.2.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere

Al fine di realizzare un adeguato controllo delle emissioni di polveri in fase di realizzazione e dismissione dei previsti aerogeneratori potranno risultare sufficienti alcuni accorgimenti di “buona gestione” del cantiere quali, solo per citarne alcuni:

- Movimentazione del materiale di lavorazione da altezze minime e con bassa velocità;
- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno oggetto di scavo e movimentazione con nebulizzatori idonei; tale sistema garantisce bassi consumi idrici e evita la formazione di fanghiglia a causa di eccessiva bagnatura del materiale stesso;
- Bagnatura con acqua del fondo delle piste non pavimentate interne all’area interessata dal sistema
- Pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall’area di cantiere, affinché si impedisca la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate;
- Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto;
- Circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate;
- Limitazione attività dei mezzi a combustione allo stretto necessario nelle ore di lavorazione.

In relazione al potenziale incremento delle emissioni da traffico veicolare, quali misure di mitigazione, possono ritenersi sufficienti le ordinarie procedure di razionalizzazione delle attività di trasporto dei materiali (impiego di mezzi ad elevata capacità ed in buono stato di manutenzione generale).

6.4.1.2.2 Sintesi valutativa dell’impatto

Relativamente alla fase di cantiere ed in rapporto alla componente in esame, la seguente tabella riassume le risultanze delle considerazioni e valutazioni più sopra espresse in rapporto alla metodologia di valutazione degli impatti suggerita dal metodo ARVI, sviluppato nell’ambito del progetto IMPERIA.

IMPATTO	MAGNITUDE									
		-								+
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO

L’impatto complessivo è basso.



Durante la fase di dismissione - a seguito delle operazioni di demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori, eventuale asportazione di strade e rimodellamenti morfologici nonché recupero dei cavi interrati – si manifesteranno impatti assimilabili a quelli originati dalla fase di costruzione, per caratteristiche di durata e persistenza.

Anche in questo caso, per tutte le ragioni anzidette, l'impatto è da ritenersi di rilevanza contenuta, spazialmente localizzato nelle aree di cantiere, di carattere temporaneo e discontinuo in funzione dei cicli di lavorazione previsti e totalmente reversibile al termine dei lavori.

6.4.1.3 *Impatto in fase di esercizio*

Come espresso in precedenza, il funzionamento degli impianti eolici non origina alcuna emissione in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

Per contro, l'esercizio degli impianti eolici, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale. Al riguardo, con riferimento ai fattori di emissione riferiti alle caratteristiche emissive medie del parco termoelettrico Enel¹, la realizzazione dell'impianto eolico potrà determinare la sottrazione di ulteriori emissioni atmosferiche, associate alla produzione energetica da fonte convenzionale, responsabili del deterioramento della qualità dell'aria a livello locale e globale, ossia di Polveri, SO₂ e Nox

Producibilità dell'impianto	Parametro	Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
101.178.000 kWh/anno	PTS	0,045	4,6
	SO ₂	0,969	98,0
	NOx	1,22	123,4

(*) dato regionale

A questo proposito, peraltro, corre l'obbligo di evidenziare come gli impatti positivi sulla qualità dell'aria derivanti dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, sebbene misurati a livello locale possano ritenersi non significativi, acquistino una rilevanza determinante se inquadrati in una strategia complessiva di riduzione progressiva delle emissioni a livello globale, come evidenziato ed auspicato nei protocolli internazionali di settore, recepiti dalle normative

¹ Rapporto Ambientale Enel 2013



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

287 di/of 375

nazionali e regionali.

In un'ottica di inquadrare gli impatti attesi dalla realizzazione dell'impianto a scala globale corre l'obbligo valutarli in termini di emissioni evitate di anidride carbonica.

È ormai opinione condivisa nel mondo scientifico che l'inquinamento atmosferico e le emissioni di CO₂ determinate dall'impiego dei combustibili fossili rappresentino una seria minaccia per lo sviluppo sostenibile. La gran parte del contributo a tali emissioni origina proprio dalla produzione di energia elettrica da fonti convenzionali.

In questo quadro, la realizzazione dell'intervento in esame, al pari delle altre centrali a fonte rinnovabile, può contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria nonché al miglioramento generale della qualità dell'aria.

Tra i gas serra l'anidride carbonica è quello che apporta il maggiore contributo, sebbene, a parità di quantità emissioni in atmosfera, il metano possieda un "potenziale serra" maggiore. I quantitativi di anidride carbonica emessi in atmosfera, infatti, risultano di gran lunga superiori rispetto agli altri composti, rendendo tale gas il maggiore responsabile del surriscaldamento del pianeta. Ciò è dovuto al fatto che la CO₂ è uno dei prodotti della combustione di petrolio e carbone, i combustibili fossili più diffusi nella produzione di energia elettrica e termica. Conseguentemente, i settori maggiormente incriminati dei cambiamenti climatici sono il termoelettrico, il settore dei trasporti e quello del riscaldamento per usi civili.

Tra i vari strumenti volti alla riduzione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera, il Protocollo di Kyoto promuove l'adozione di politiche orientate, da un lato, ad uno uso razionale dell'energia e, dall'altro, all'utilizzo di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, intendendosi con questo termine tutte le fonti di energia non fossili (quali l'energia solare, eolica, idraulica, geotermica, del moto ondoso, maremotrice e da biomasse), che, non prevedendo processi di combustione, consentono di produrre energia senza comportare emissioni di CO₂ in atmosfera.

Di seguito si è provveduto a stimare il quantitativo di anidride carbonica che sarebbe emessa se la stessa energia elettrica producibile dai previsti aerogeneratori fosse generata da una centrale convenzionale alimentata con combustibili fossili.

Preso atto che, dalle elaborazioni dei dati anemologici disponibili, il tempo di funzionamento dell'impianto a potenza nominale è valutato in circa 2409 ore eq./anno, la producibilità netta stimata sarà di circa 101.178 MWh annui.

Sulla base di uno studio ISPRA pubblicato nel 2015², potrebbe ragionevolmente assumersi come dato di calcolo delle emissioni di anidride carbonica evitate il valore di 0,50 kg CO₂/kWh, attribuito alla produzione termoelettrica lorda nazionale. Tale dato, risulterebbe peraltro sottostimato se il

² ISPRA, 2015. Fattori di emissione atmosferica di CO₂ e sviluppo delle fonti rinnovabili del settore elettrico



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

288 di/of 375

parco eolico sottraesse emissioni direttamente alle centrali termoelettriche sarde, per le quali l'“emission factor” è valutato in 648 gCO₂/kWh³.

Tabella 44 – Stima delle emissioni di CO2 evitate a seguito della realizzazione dell'impianto eolico

Producibilità kWh/anno	dell'impianto	Emissioni specifiche evitate (*) (kgCO ₂ /kWh)	Emissioni evitate (tCO ₂ /anno)
101.178.000		0,648	65.563

Relativamente alla fase di esercizio ed in rapporto alla componente in esame, la seguente tabella riassume le risultanze delle considerazioni e valutazioni più sopra espresse in rapporto alla metodologia di valutazione degli impatti suggerita dal metodo ARVI, sviluppato nell'ambito del progetto IMPERIA.

IMPATTO		MAGNITUDE									
		-					+				
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO	
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO	
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO	
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile alta e positiva; di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi moderato e positivo.

6.4.1.4 Misure di mitigazione in fase di esercizio

In assenza di particolari effetti avversi sulla componente, in fase di esercizio non vengono previste particolari misure di mitigazione.

³ PEARS 2016 (https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

289 di/of 375

6.4.2 Geologia ed Acque

6.4.2.1 *Principali fattori di impatto a carico della componente*

I potenziali fattori di impatto sulla componente sono di seguito individuati.

POTENZIALI INTERFERENZE CON LA PREESISTENTE DINAMICA DEI DEFLUSSI SUPERFICIALI

Gli aerogeneratori in progetto sono tutti localizzati in corrispondenza di aree entro le quali, in virtù dell'esistente assetto morfologico, non è ravvisabile alcun rischio idraulico. Trattasi, infatti, di ambiti in corrispondenza di canali di bonifica di modeste dimensioni o su linee di displuvio dei bacini idrografici e dunque ad una quota altimetrica molto elevata rispetto agli impluvi che costituiscono il reticolo idrografico.

La rete per l'evacuazione delle acque meteoriche dal corpo stradale viene progettata in maniera da captare la totalità delle acque piovane che cadono all'interno dell'area scolante.

In sostanza la rete è costituita da una cunetta laterale, situata al bordo della carreggiata con pendenza trasversale dell'1%, che intercetta le acque piovane che vengono scaricate nelle scarpate laterali. Gli elementi che costituiscono la rete sono quindi le cunette laterali alla carreggiata; per ulteriori approfondimenti in merito si fa riferimento all'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15012.00.060.00 – Relazione idraulica.

Il potenziale impatto è legato all'impermeabilizzazione permanente di alcune aree (quelle destinate alla realizzazione della sottostazione utente di trasformazione 220/33 kV), ad alla modifica delle pendenze dei siti interessati dalla realizzazione delle piazzole di esercizio degli aerogeneratori e della viabilità di servizio, necessaria per raggiungere le piazzole e consentire le operazioni di manutenzione; di conseguenza verrà prevista la corretta gestione delle acque meteoriche mediante un sistema di drenaggio.

Con riferimento alle operazioni di scavo della fondazione e di scavo/riporto associati alla realizzazione della viabilità di impianto, non si ravvisano potenziali impatti a carico del reticolo idrografico.

Per quanto riguarda le acque superficiali, come più sopra espresso, i criteri localizzativi delle opere sono stati improntati alla scelta di evitare interferenze con il reticolo principale.

Durante il processo costruttivo delle opere lineari, delle piazzole e della stazione elettrica, gli impatti sulle acque superficiali possono essere considerati minimi. Quantunque gli scavi determinino, infatti, una temporanea modificazione morfologica e della copertura del terreno, favorendo locali fenomeni di ristagno, i singoli interventi presentano un carattere estremamente localizzato.

In concomitanza con eventi piovosi, non possono escludersi eventuali fenomeni di dilavamento di materiali fini in corrispondenza delle aree di lavorazione non ancora stabilizzate ed oggetto di ripristino ambientale (cumuli di materiale, piazzali, scarpate). Tali fenomeni sono, in ogni caso, da ritenersi scarsamente significativi in considerazione della ridotta occupazione di suolo delle aree di cantiere e del carattere occasionale degli stessi, potendosi concentrare le lavorazioni entro periodi a bassa piovosità.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

290 di/of 375

Durante la fase di realizzazione delle opere di fondazione, infine, saranno attuati tutti gli accorgimenti volti a limitare il richiamo delle acque di ruscellamento verso gli scavi.

RISCHIO DI DISPERSIONE ACCIDENTALE DI RIFIUTI SOLIDI E LIQUIDI

Durante la fase di realizzazione delle opere, l'accidentale dispersione di inquinanti, come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori, in assenza di adeguato controllo, potrebbe localmente arrecare pregiudizio alla qualità dei substrati. Peraltro, trattasi di un potenziale aspetto ambientale efficacemente controllabile attraverso la messa in atto di semplici criteri di buona tecnica ed osservanza delle norme sulla gestione dei rifiuti nonché mitigabile attraverso l'implementazione di appropriate misure di pronto intervento in caso di eventi incidentali.

POTENZIALI INTERFERENZE CON L'ASSETTO IDROGEOLOGICO SOTTERRANEO

In virtù delle scelte tecniche operate e delle caratteristiche idrogeologiche locali, la costruzione della viabilità di servizio e delle piazzole non comporteranno alcuna interferenza apprezzabile con gli acquiferi sotterranei.

L'impronta della fondazione degli aerogeneratori andrà a costituire localmente un'area poco permeabile, che tuttavia, in virtù della forma tronco-conica del suo estradosso, permetterà la filtrazione delle acque meteoriche verso il basso, impedendone la stagnazione e non ostacolando la ricarica delle acque sotterranee.

In ogni caso, l'impatto sull'assetto idrogeologico è da considerarsi praticamente nullo, considerando la trascurabile superficie occupata dalle fondazioni e dalla stazione elettrica di trasformazione in rapporto all'estensione del bacino idrogeologico di riferimento, tale da escludere ogni apprezzabile modificazione delle dinamiche di deflusso sotterraneo.

Visti gli esili spessori e i caratteri di discontinuità della copertura detritica riscontrata, si esclude anche la possibilità di formazione di accumuli idrici di tipo freatico degni di nota se non quelli strettamente legati alla infiltrazione delle acque zenitali in occasione di precipitazioni abbondanti.

Per quanto precedentemente esposto si sintetizzano gli impatti come di seguito riportato:

Fase di cantiere

In fase di cantiere sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Perturbazione	Impatto potenziale
Interferenza con la dinamica dei deflussi superficiali	Alterazione del regime idrico e induzione di dissesti idrogeologici
Sversamenti accidentali dai mezzi e dai materiali stoccati in cantiere	Alterazione qualità delle acque superficiali e sotterranee
Interferenze con il deflusso idrico sotterraneo	Perturbazione degli apporti idrici sotterranei, rischi di degrado della risorsa idrica sotterranea

Fase di esercizio

In fase di esercizio sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Perturbazione	Impatto potenziale
Presenza delle opere in progetto (impermeabilizzazione di alcune zone)	Modifica del drenaggio superficiale

Fattori di perturbazione non considerati

Alcuni fattori di perturbazione e i relativi impatti potenziali non sono stati considerati poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della componente acqua.

Il consumo della risorsa idrica in fase di cantiere è dovuto alla presenza di fabbisogni civili e all'utilizzazione dell'acqua per l'abbattimento delle polveri (nebulizzatori, bagnatura fondo delle piste, pulizia ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere).

Tali consumi sono valutabili come non rilevanti e di carattere transitorio. In fase di esercizio, peraltro, ogni consumo idrico sarà pressoché azzerato.

6.4.2.2 Impatto in fase di cantiere

Per quanto precede, nell'ambito della fase di cantiere, in virtù delle scelte progettuali operate (adeguate distanze dai principali corsi d'acqua, ridotta estensione superficiale delle opere, appropriata gestione dei rifiuti) non si ravvisano particolari effetti a carico delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

Relativamente alla fase di cantiere ed in rapporto alla componente in esame, la seguente tabella riassume le risultanze delle considerazioni e valutazioni più sopra espresse in rapporto alla metodologia di valutazione degli impatti suggerita dal metodo ARVI, sviluppato nell'ambito del progetto IMPERIA.

IMPATTO	MAGNITUDE									
		-					+			
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

292 di/of 375

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso; di conseguenza l'impatto complessivo risulta BASSO.

6.4.2.2.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere

In fase costruttiva, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i compluvi naturali, può considerarsi trascurabile laddove siano rigorosamente adottati criteri di buona tecnica e macchinari in buono stato di manutenzione.

Al fine di minimizzare il contatto tra le acque di corrivazione e le principali aree di lavorazione, durante la fase di realizzazione delle opere di fondazione saranno attuati tutti gli accorgimenti volti a limitare qualsiasi forma di richiamo delle acque di ruscellamento verso gli scavi.

6.4.2.3 Impatto in fase di esercizio

In fase di esercizio il potenziale impatto è prevalentemente riferibile all'impermeabilizzazione permanente di alcune aree (quelle destinate alla realizzazione della sottostazione utente di trasformazione 220/33 kV), ad alla modifica delle pendenze dei siti interessati dalla realizzazione delle piazzole di esercizio degli aerogeneratori e della viabilità di servizio, necessaria per raggiungere le piazzole e consentire le operazioni di manutenzione; di conseguenza verrà prevista la corretta gestione delle acque meteoriche mediante un sistema di drenaggio.

In virtù delle caratteristiche costruttive e di funzionamento dei moderni aerogeneratori è ragionevole escludere che l'ordinario esercizio dell'impianto configuri rischi concreti di decadimento della qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Ogni evento accidentale associato alla perdita di fluidi potenzialmente inquinanti all'esterno dell'aerogeneratore è da ritenersi, infatti, un'eventualità estremamente improbabile considerato che:

- tutte le parti meccaniche ed il trasformatore di macchina sono alloggiati entro involucri a tenuta stagna o bacini di contenimento;
- le turbine saranno sistematicamente sottoposte a verifiche affinché siano assicurati un ottimale funzionamento ed i più alti livelli di servizio;
- ogni eventuale anomalia di funzionamento eventualmente imputabile a disfunzioni nei circuiti di lubrificazione del generatore elettrico e raffreddamento delle componenti elettromeccaniche sarà tempestivamente segnalata dal sistema di controllo da remoto, consentendo un rapido intervento degli addetti alla manutenzione.

Le medesime considerazioni possono ritenersi valide anche per quanto attiene alla sicurezza ambientale delle apparecchiature elettromeccaniche da installarsi nella stazione di utenza, in comune di Gonnese, dove avverrà l'elevazione della tensione da 33 kV a 220 kV prima

dell'immissione dell'energia elettrica prodotta alla limitrofa nuova stazione RTN di Terna. Ciò con particolare riferimento al trasformatore che sarà provvisto di apposita vasca di contenimento dei liquidi di perdita.

Analogamente a quanto evidenziato a proposito della fase di cantiere, l'appropriato posizionamento degli aerogeneratori, nonché la realizzazione di nuova viabilità, a debita distanza dai principali impluvi o alvei dei corsi d'acqua, contribuisce, infine, ad attenuare ogni apprezzabile interferenza del progetto con i processi di deflusso di carattere diffuso o incanalato.

Per quanto riguarda gli attraversamenti idrici dei cavidotti interrati, come detto, essi saranno progettati in modo da salvaguardare il libero deflusso delle acque superficiali.

Per la valutazione degli impatti secondo il metodo ARVI, si riporta la seguente tabella:

IMPATTO	MAGNITUDE									
		-								+
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso; di conseguenza l'impatto complessivo è BASSO.

6.4.2.3.1 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Come già precedentemente accennato si prevede la realizzazione di una rete di drenaggio mediante canalette di regimazione.

6.4.3 **Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Sotto il profilo degli effetti a carico della componente in esame, va in primo luogo osservato come, sulla base del quadro di conoscenze al momento ricostruito, non siano state ravvisate problematiche di carattere geologico, geomorfologico e geotecnico che possano di per sé pregiudicare la realizzazione ed il corretto esercizio degli aerogeneratori in progetto.

L'impatto sulla componente sarà avvertito principalmente nella fase di cantiere, allorché si procederà al tracciamento delle opere, all'asportazione della coltre superficiale ed alle operazioni di scavo e rinterro. Le inevitabili modificazioni morfologiche associate all'allestimento delle piste e delle piazzole di cantiere potranno, peraltro, essere proficuamente mitigate, trattandosi generalmente di movimenti terra di modesta entità in rapporto a quelli associati alle ordinarie infrastrutture stradali; ciò a meno di tratti estremamente circoscritti di norma ubicati in



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

294 di/of 375

corrispondenza delle piazzole di macchina, laddove i movimenti terra potranno risultare maggiormente apprezzabili.

6.4.3.1 Principali fattori di impatto a carico della componente

TRASFORMAZIONE ED OCCUPAZIONE DI SUPERFICI

La realizzazione di un impianto eolico e delle opere accessorie funzionali al suo esercizio (strade, piazzole di macchina, elettrodotti interrati) comporta inevitabilmente una occupazione di superfici, sottraendole, in modo temporaneo o permanente, ai preesistenti usi antropici e/o funzioni ecosistemiche. Come noto, peraltro, l'occupazione di suolo associata all'esercizio degli impianti eolici è estremamente contenuta, sia in termini assoluti che per unità di potenza elettrica installata, in rapporto ad altre tipologie di centrali energetiche, convenzionali e non. Proprio tali caratteristiche sono alla base della acclarata compatibilità dei parchi eolici con l'esercizio delle pratiche agricole e zootecniche, pienamente riscontrabile e documentabile nei siti eolici presenti nel territorio regionale in contesti simili.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva con l'individuazione e quantificazione dell'uso del suolo occupato dalle piazzole degli aerogeneratori. Tale superficie è stata ottenuta sovrapponendo il layout di impianto alla carta di uso del suolo (CLC 2008).



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

295 di/of 375

Localizzazione	Superficie WTG [m ²]	Uso del suolo
WTG1 9488,71	7641,98	Seminati in aree non irrigue
	1846,73	Vigneti
WTG2 9137,70	2744,95	Vigneti
	6392,75	Seminati in aree non irrigue
WTG3	14937,33	Seminati in aree non irrigue
WTG4	12702,52	Seminati in aree non irrigue
WTG5	13566,93	Arboricoltura con essenza forestali di Conifere
WTG6	10036,73	Seminati in aree non irrigue
WTG7	9980,99	Seminati in aree non irrigue

Di seguito si riportano le superfici occupate da altri elementi e/o strutture a servizio dell'impianto:

Localizzazione	Superficie Strada [m ²]	Uso del suolo
SSE (Stallo trasformatore)	13147,82	Seminativi in aree non irrigue
Cavidotto AT	134,76	Seminativi in aree non irrigue
	676,96	Vigneti
Site Camp	5083,12	Seminativi in aree non irrigue



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

296 di/of 375

Di seguito si riportano le superfici dalle strade da adeguare e di nuova trasformazione:

Localizzazione	Superficie Strada [m ²]	Uso del suolo
Strada da adeguare WTG3 e WTG4	12067,5	Seminativi in aree non irrigue
Strada da adeguare WTG2 727,60	134,51	Vigneti
	398,22	Seminativi in aree non irrigue
	194,87	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti
Strada di nuova realizzazione WTG1	8749,59	Seminativi in aree non irrigue
Strada di nuova realizzazione WTG2	8940,47	Seminativi in aree non irrigue
Strada di nuova realizzazione_1	4252,5	Seminativi in aree non irrigue
Strada di nuova realizzazione WT4_2	4866,08	Seminativi in aree non irrigue
Strada di nuova realizzazione WTG3 e WTG4	4848,03	Seminativi in aree non irrigue
Strada di nuova realizzazione WTG5	3987,21	Arboricoltura con essenze forestali di Conifere
	4117,59	Seminati in aree non irrigue
Strada di nuova realizzazione WTG5_2	3550,99	Arboricoltura con essenze forestali di Conifere



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

297 di/of 375

Localizzazione	Superficie Strada [m ²]	Uso del suolo
Strada di nuova realizzazione WTG6	129,64	Pioppeti, saliceti, eucalitteti, ecc., anche in formazioni miste
	10110,17	Seminati in aree non irrigue
Strada di nuova realizzazione WTG7	4898,82	Seminati in aree non irrigue

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione erbacea naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo, in accordo con i criteri più oltre individuati.

Sotto il profilo spaziale, gli effetti della sottrazione di superfici hanno, inoltre, una rilevanza prevalentemente circoscritta al settore di intervento, trattandosi di un esteso territorio. Tale circostanza contribuisce a confinare la portata del fattore di impatto alla scala esclusivamente locale.

Va infine rilevato come l'occupazione di superfici sia un fattore di impatto comunque reversibile nel medio-lungo periodo (oltre i 30 anni dall'entrata in esercizio degli aerogeneratori) a seguito dei previsti interventi di dismissione, salvo *repowering* della centrale eolica.

ALTERAZIONE DEI CARATTERI MORFOLOGICI

Come accennato in precedenza, l'installazione degli aerogeneratori e delle opere accessorie funzionali al loro esercizio (strade, piazzole di macchina, elettrodotti interrati) comporta inevitabilmente, oltre ad un'occupazione di superfici, anche una modificazione morfologica dei luoghi interessati.

Le dimensioni delle diverse aree sono rappresentate nell'elaborato "GRE.EEC.D.25.IT.W.15012.00.047_ Tipico piazzola - piante e sezioni".

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell'area circostante ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,2% e 1% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso, tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.

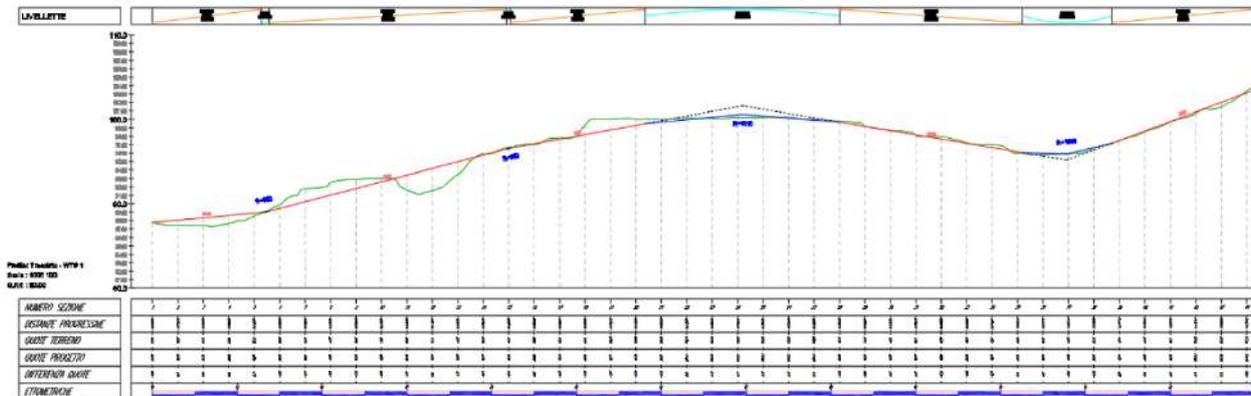


Figura 164 – Profilo longitudinale tratto di viabilità di nuova realizzazione

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) è fissata in 6 m. Il profilo trasversale della strada è costituito da una falda unica con pendenza dell'1%.

RISCHI DI DESTABILIZZAZIONE SUPERFICIALE/STRUTTURALE DEI TERRENI

Valutate le modeste occupazioni di suolo e le misure progettuali previste per assicurare l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si può ritenere che la realizzazione degli interventi proposti non possa generare significativi processi degradativi a carico delle risorse pedologiche. Ciò a condizione che detti sistemi di regolazione dei deflussi siano costantemente mantenuti in efficienza e che sia garantita e monitorata la rapida ripresa della copertura vegetale nelle aree di cantiere oggetto di ripristino.

RISCHI DI DESTABILIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Sulla base di quanto descritto nell'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15012.00.058.00 – Relazione Geotecnica le opere di fondazione risultano essere idonee allo scopo per le quali sono state progettate.

Le verifiche si basano su un modello geotecnico cautelativo, basato su quanto disponibile in letteratura scientifica e di settore.

Nelle successive fasi progettuali dovranno essere dettagliate le caratteristiche geolitologiche, geotecniche e sismostratigrafiche mediante una campagna di indagini appositamente realizzata, il cui scopo precipuo sarà dettagliare i litotipi presenti (le formazioni geologiche presenti sono alquanto variabili) e fornirà i parametri geotecnici di progetto.

RISCHI DI DISPERSIONE ACCIDENTALE DI RIFIUTI SOLIDI E LIQUIDI

La costruzione e l'esercizio di un impianto eolico non determina significative produzioni di rifiuti.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

299 di/of 375

Peraltro, in osservanza dei vigenti disposti normativi, una particolare attenzione dovrà essere posta alla gestione delle terre e rocce da scavo (la cui produzione complessiva sarà non trascurabile), massimizzandone il riutilizzo. Tali materiali originano, prevalentemente, dall'allestimento delle infrastrutture viarie e della fondazione dell'aerogeneratore. Le terre da scavo, in particolare, secondo quanto disciplinato dal D.Lgs. 152/06, sono escluse direttamente dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti e possono dunque essere riutilizzate nell'ambito delle attività di cantiere qualora siano riconducibili alla fattispecie di cui all'art. 185 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. lett. c-bis *"suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato"*.

Per l'indicazione dei quantitativi di terre e rocce da scavo che verosimilmente saranno prodotti nonché per l'illustrazione delle modalità di gestione previste si rimanda all'esame del Quadro di riferimento progettuale ed alle relazioni di progetto.

Quantunque si preveda una produzione di materiale di scavo in esubero rispetto alle esigenze costruttive del cantiere, in virtù delle buone caratteristiche geomeccaniche dei predetti materiali, gli stessi si prestano ad un riutilizzo a fini ingegneristici per la formazione di rilevati e riempimenti. A tal fine, pertanto, è ragionevole prevedere che gli stessi saranno destinati a processi di recupero in accordo con le procedure previste dal D.M. 05/02/1998, evitando conseguentemente lo smaltimento in discarica autorizzata.

Accanto alle suddette categorie di rifiuti, si stima la produzione di ulteriori quantitativi di residui, caratteristici dell'esercizio dei comuni cantieri edili, quali, solo per citarne alcuni: metalli, materiali a base di gesso, rifiuti di rivestimenti, adesivi, sigillanti e impermeabilizzanti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi.

I residui del processo produttivo, per un impianto eolico, sono estremamente limitati e riguardano principalmente gli oli minerali esausti. I rifiuti tipici risultanti dalle periodiche attività di manutenzione programmata degli impianti (generalmente biennali) o nell'ambito della riparazione di guasti si riferiscono alle seguenti tipologie:



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

300 di/of 375

Filtri dell'olio
Filtri dell'aria
Sigillanti
Pastiglie dei freni
Grassi lubrificanti
Oli di lavaggio
Contenitori esausti di oli e grassi
Imballaggi
Stracci
Accumulatori

Gli oli minerali sono contenuti principalmente nel moltiplicatore di giri e nella centralina idraulica di comando. La sostituzione degli olii, previa analisi chimica, è prevista con cadenza all'incirca quinquennale. Le operazioni di sostituzione saranno effettuate, all'occorrenza, da ditta specializzata attraverso la rimozione e la sostituzione del contenitore dell'olio dalla navicella a mezzo di una gru telescopica. Non si prevede dunque di eseguire alcun ripristino dei livelli o di approntare presso l'impianto alcuno stoccaggio di oli minerali vergini per il ricambio.

Le casse d'olio delle macchine eoliche sono, inoltre, progettate e realizzate in modo da consentire l'agevole svuotamento/riempimento senza che tali operazioni possano determinare potenziali rischi di sversamento al suolo. Le caratteristiche costruttive delle apparecchiature, inoltre, sono tali da escludere rischi di dispersioni all'esterno anche in caso di eventuali perdite accidentali.

Per quanto attiene all'olio contenuto nel trasformatore MT/AT da installarsi presso la stazione lo stesso sarà provvisto di idonea Vasca di raccolta per liquidi di perdita, in accordo con quanto prescritto dalle norme tecniche applicabili per questo tipo di installazioni.

Avuto riguardo del manifestarsi degli aspetti ambientali più sopra individuati, di seguito si esplicitano i principali effetti attesi sulla componente in fase di cantiere, di esercizio e dismissione degli aerogeneratori.

Per valutare l'impatto su questa componente sono stati presi in considerazione la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Fase di cantiere

Perturbazione	Impatto potenziale
Rischi di sversamenti accidentali da mezzi e materiali temporaneamente presenti in cantiere	Alterazione qualità suolo



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

301 di/of 375

Modifiche morfologiche e occupazione suolo (piazzole, strade di nuova realizzazione, sottostazione)

- Perdita uso del suolo
- rischi di destabilizzazione geotecnica
- induzione di potenziali dissesti
effetti sull'integrità delle risorse geomorfologiche

Fase di esercizio

Perturbazione	Impatto potenziale
Modifiche morfologiche e occupazione suolo (piazzole, strade di nuova realizzazione, sottostazione)	- Perdita uso del suolo - rischi di destabilizzazione geotecnica - induzione di potenziali dissesti

6.4.3.2 Impatto in fase di cantiere

Il periodo costruttivo è la fase di vista dell'opera entro la quale gli aspetti ambientali più sopra individuati si manifesteranno con maggiore incidenza. Tali fattori inducono inevitabilmente, infatti, dei potenziali squilibri sul preesistente assetto della componente in esame, quantunque gli stessi risultino estremamente localizzati, in buona parte temporanei, opportunamente mitigabili e in gran parte reversibili alla dismissione della centrale eolica.

Per quanto concerne la **fase di cantiere**, gli impatti maggiormente significativi sono di seguito individuati:

Potenziale perdita di risorsa suolo e introduzione di fattori di dissesto

Nel contesto in esame, valutate le caratteristiche dei fattori di impatto più sopra esaminati e lo stato qualitativo della componente pedologica è da ritenere che gli effetti sulla componente siano di modesta entità, in gran parte mitigabili ed in ogni caso potenzialmente reversibili nel lungo termine.

Ciò in ragione delle circostanze di seguito sinteticamente richiamate:

- l'occupazione di suolo permanente associata alla realizzazione del progetto è estremamente localizzata e scarsamente rappresentativa, sia in termini assoluti che relativi, in rapporto all'estensione dell'area energeticamente produttiva;
- il precedente aspetto discende da una progettazione mirata a contenere, per quanto tecnicamente possibile:
 - la lunghezza dei nuovi percorsi di accesso alle postazioni eoliche;
 - l'occupazione di aree a seguito della realizzazione delle piazzole, la cui geometria è stata opportunamente calibrata in rapporto alle condizioni geomorfologiche e di copertura del suolo sito-specifiche;
 - le operazioni di scavo e riporto, in ragione delle caratteristiche morfologiche dei siti di installazione delle postazioni eoliche e dei percorsi della viabilità di servizio;



- il progetto, come più oltre esplicitato, incorpora mirate azioni di mitigazione orientate alla preventiva asportazione degli orizzonti di suolo ed al successivo riutilizzo integrale per finalità di ripristino ambientale;
- gli interventi di modifica morfologica e di progettazione stradale si accompagnano a specifiche azioni di regolazione dei deflussi superficiali orientate alla prevenzione dei fenomeni di dissesto;
- in tal senso, nella localizzazione degli interventi sono state privilegiate aree maggiormente stabili sotto il profilo idrogeologico ed immuni da conclamati fenomeni di dilavamento superficiale, potenzialmente amplificabili dalle opere in progetto;
- le previste operazioni di consolidamento delle scarpate in scavo e/o in rilevato, originate dalla costruzione di strade e piazzole, attraverso tecniche di stabilizzazione e rivegetazione con specie coerenti con il contesto vegetazionale locale, concorrono ad assicurare la durabilità delle opere, a prevenire i fenomeni di dissesto ed a favorire il loro inserimento sotto il profilo ecologico-funzionale e paesaggistico;
- con riferimento alle linee in cavo, infine, il loro tracciato è stato previsto prevalentemente in fregio alla viabilità esistente o in progetto. Tale accorgimento, unitamente alla temporaneità degli scavi per la posa dei cavi, che saranno tempestivamente ripristinati avendo cura di rispettare l'originaria configurazione stratigrafica dei materiali asportati, prefigura effetti scarsamente apprezzabili sulla risorsa pedologica.

In conclusione, si può affermare che la realizzazione degli interventi progettuali previsti, opportunamente accompagnati da mirate azioni di mitigazione, determinano sulla componente pedologica un **impatto complessivamente Lieve e reversibile nel medio lungo-periodo**

Destabilizzazione geotecnica dei substrati

Anche in questo caso, l'appropriata scelta dei siti di installazione degli aerogeneratori e le caratteristiche costruttive delle fondazioni, assicurano effetti sostenibili in termini di preservazione delle condizioni di stabilità geotecnica delle formazioni rocciose interessate.

Nello specifico, si riepilogano di seguito i presupposti alla base della precedente valutazione:

- dal punto di vista geomorfologico, nelle aree di ubicazione degli aerogeneratori non si ravvisano fenomeni franosi, né quiescenti né in atto. I versanti appaiono stabili e non si rilevano su di essi fenomeni di dissesto;
- le informazioni geologico-tecniche disponibili non hanno evidenziato problematiche che possano precludere la realizzazione dell'intervento o che non possano essere affrontate con opportuni accorgimenti progettuali;
- in particolare, la resistenza a compressione delle formazioni rocciose interessate è risultata superiore con opportuno margine di sicurezza rispetto alle tensioni normali che saranno trasferite al terreno dalle fondazioni;



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

303 di/of 375

- le verifiche di stabilità globale del basamento di fondazione sono state, anch'esse, tutte positivamente verificate con opportuno margine di sicurezza;
- ogni eventuale attuale incompletezza dei dati geologico-tecnici, tale da influenzare la scelta esecutiva e sito-specifica della geometria della fondazione e dell'armamento, sarà colmata in sede di progettazione esecutiva degli interventi, laddove è prevista l'esecuzione di indagini dirette in corrispondenza di ogni sito di imposta delle fondazioni e l'eventuale integrazione di indagini geofisiche. Dette indagini definiranno, in particolare, la successione stratigrafica di dettaglio e le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle rocce, l'entità e la distribuzione delle pressioni interstiziali nel terreno e nelle discontinuità.

Per tutto quanto precede, ferma restando la necessità di un indispensabile approfondimento delle conoscenze nell'ambito della progettazione esecutiva, è da ritenere che **gli effetti degli interventi sulla componente possano ritenersi Lievi** e, comunque, opportunamente controllabili con appropriate soluzioni progettuali.

Ogni potenziale effetto destabilizzante, inoltre, è totalmente reversibile nel lungo periodo alla rimozione dei carichi applicati.

Alterazione dell'integrità delle risorse geomorfologiche

Come espresso in precedenza, la realizzazione degli interventi in progetto esercita i propri effetti di alterazione morfologica entro superfici di estensione limitata e circoscritta, inducendo modificazioni riconoscibili ed apprezzabili alla sola scala del sito e, dunque, totalmente estranee alle dinamiche geomorfologiche del paesaggio, contraddistinte da scala ed un ambito di relazione estremamente superiori.

Con tali presupposti, il progetto ha comunque inteso limitare convenientemente le operazioni di modifica della morfologia superficiale attraverso mirati accorgimenti, già individuati in precedenza a proposito dell'analisi degli effetti sulle risorse pedologiche e di seguito schematicamente richiamati:

- impostazione della viabilità e delle piazzole di macchina su aree a conformazione regolare, morfologicamente stabili ed immuni da significativi processi di dissesto;
- privilegiare tracciati esistenti ai fini della definizione dei percorsi viari di accesso alle postazioni eoliche;
- calibrazione della geometria delle piazzole in rapporto alle caratteristiche morfologiche specifiche del sito di intervento;
- appropriata definizione delle scelte di ripristino ambientale al termine dei lavori al fine di favorire l'integrazione paesaggistica degli interventi e massimizzarne le potenzialità di recupero sotto il profilo ecologico-funzionale;

- adozione di appropriate misure di regolazione dei deflussi superficiali al fine di prevenire i fenomeni di dissesto a lungo termine.

Per tutto quanto precede, gli effetti a carico della componente geomorfologica possono ritenersi **lievi e adeguatamente mitigabili**, ancorché di carattere permanente laddove siano previste operazioni di scavo per la conformazione di strade e piazzole.

Potenziale di decadimento della qualità dei terreni

Tale aspetto, potenzialmente originabile da dispersioni accidentali di fluidi e/o residui solidi nell'ambito del processo costruttivo (p.e. come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori), presenta una bassa probabilità di accadimento e configura, inoltre, effetti contenuti in ragione delle caratteristiche di bassa vulnerabilità dei substrati, trattandosi di formazioni rocciose impermeabili o contraddistinte da bassi valori di permeabilità. Tali circostanze lasciano dunque ipotizzare un rischio alquanto limitato di trasferimento dei potenziali inquinanti verso gli strati più profondi.

Ad ogni buon conto, nell'ambito della fase costruttiva saranno adottati appropriati accorgimenti per minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali nonché definite specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti.

Per quanto precede l'impatto in esame può ritenersi, oltre che adeguatamente controllabile, di **entità Lieve e reversibile nel breve periodo**.

Per la valutazione degli impatti secondo il metodo ARVI, si riporta la seguente tabella:

IMPATTO	MAGNITUDE									
		—								+
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso; di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi basso

6.4.3.2.1 Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione individuate dal Progetto definitivo e dal presente SIA assumono di frequente un carattere trasversale, andando ad incidere con diversa efficacia, su molteplici fattori di impatto potenziali prefigurati dall'installazione ed esercizio degli aerogeneratori. Nel seguito sono individuati quelli di preminente interesse in rapporto all'esigenza di realizzare un appropriato contenimento e controllo dei fattori di impatto più sopra individuati a carico della componente Suolo e sottosuolo.

Trasformazione ed occupazione di superfici

Ai fini di limitare al minimo la sottrazione di superfici funzionali alla costruzione ed esercizio degli aerogeneratori, il progetto ha previsto alcuni efficaci accorgimenti, in coerenza con le buone pratiche di progettazione delle centrali eoliche:

- scelta di una geometria di piazzola calibrata in funzione delle caratteristiche morfologiche e di copertura del suolo, al fine minimizzare le azioni di trasformazione sui substrati di imposta delle opere;
- contenimento delle superfici permanentemente occupate dalle piazzole di macchina attraverso il recupero ambientale (rivegetazione) delle aree di cantiere;
- privilegiare, ove ciò sia fattibile rispetto ai fattori tecnici condizionanti il posizionamento delle turbine (presenza di vincoli ambientali, confini dei poderi agricoli, rispetto di interdistanze tra le turbine, rispetto di distanze dalle strade e dai fabbricati, ecc.), la collocazione delle postazioni di macchina in corrispondenza di aree a conformazione regolare al fine di limitare, tra l'altro, gli ingombri di scarpate in scavo e/o in rilevato.

Alterazione dei caratteri morfologici

Allo scopo di mitigare il fattore di impatto, in fase di ripristino ambientale sono previste una serie di azioni orientate a ripristinare, per quanto tecnicamente possibile, le modificazioni morfologiche (con particolare riferimento alle scarpate in scavo e rilevato ad opera di strade e piazzole di macchina) ed a favorire la ripresa della vegetazione naturale.

Tali interventi possono ricondursi indicativamente ai seguenti:

- rimodellamento e ricoprimento con terreno vegetale preventivamente asportato ed accantonato;
- eventuale rivegetazione con essenze arbustive spontanee.

Destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni

Con particolare riferimento alle postazioni eoliche ubicate in prossimità di pendii, il fattore di impatto in esame, associato alla realizzazione delle piazzole e delle nuove strade di accesso alle stesse, potrà essere mitigato prevedendo:

- L'esecuzione a regola d'arte degli interventi di ripristino ambientale in accordo con i criteri di



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

306 di/of 375

mitigazione suggeriti a propositi del fattore di impatto “Trasformazione ed occupazione di superfici”;

- la costruzione di adeguate canalette di raccolta e scolo delle acque di ruscellamento diffuso per tutta la lunghezza delle strade ed in corrispondenza delle piazzole;
- la sistematica manutenzione delle opere di drenaggio idrico in fase di esercizio dell’impianto.

Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. garantire ed accertare:
 - a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
 - b. il rapido intervento per il contenimento e l’assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
 - c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l’esecuzione delle attività e opere;
 - d. il ripristino delle eventuali opere, segnaletica stradale, murature a secco, recinzioni o linee di servizi (elettriche, telefoniche, ecc.) intercettate durante il percorso degli automezzi per il trasporto delle turbine alle aree del parco eolico. La suddetta fase di trasporto sarà pianificata in condizioni di sicurezza, senza causare disturbo alle comunità locali né intralcio alla viabilità;
2. ridurre al minimo indispensabile per la realizzazione dei lavori gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste.

6.4.3.3 Impatto in fase di esercizio

6.4.3.3.1 Perdita uso del suolo

Durante la fase di esercizio, i potenziali impatti precedentemente evidenziati si affievoliscono sensibilmente, fino a risultare inavvertibili in taluni casi.

La fase di esercizio della centrale eolica, infatti, non configura fattori di impatto significativi a carico della componente ambientale in esame, se si eccettua il pieno manifestarsi delle azioni agenti sulla fondazione degli aerogeneratori, a seguito dello sfruttamento dell’energia eolica ai fini della conversione in energia meccanica ed, infine, in energia elettrica.

Con tali presupposti possono ritenersi sostanzialmente trascurabili gli effetti sull’integrità delle Unità geomorfologiche, sulle Unità geopedologiche e sulla qualità dei suoli. Permangono gli effetti derivanti dalla sottrazione di suolo, peraltro di lieve entità e comunque in gran parte reversibili a seguito delle operazioni di dismissione.

In relazione all’esigenza di esercitare un adeguato controllo sui processi erosivi in corrispondenza

delle opere stradali e delle piazzole si rivelano centrali i seguenti accorgimenti, espressamente previsti dal progetto e dal presente SIA:

- sistematica manutenzione delle opere di drenaggio e canalizzazione dei deflussi;
- monitoraggio della vegetazione impiantata per finalità di ripristino ambientale in corrispondenza delle scarpate in scavo e in rilevato;
- eventuale adozione di appropriate azioni correttive (p.e. sostituzione delle fallanze) laddove si dovesse riscontrare un non ottimale attecchimento degli esemplari arborei e/o arbustivi messi a dimora.

Per quanto precede possono considerarsi **Trascurabili o di lieve entità gli impatti a carico delle Unità pedologiche e geomorfologiche** mentre permangono di **entità Lieve gli effetti a carico delle Unità geologico-geotecniche** interessate.

Per la valutazione degli impatti secondo il metodo ARVI, si riporta la seguente tabella:

IMPATTO		MAGNITUDE								
		-						+		
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO

A fronte di queste valutazioni si assegnerà un valore complessivo basso.

6.4.4 Biodiversità

6.4.4.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

Si individuano e si descrivono di seguito i principali effetti delle opere in progetto sulla componente floristica e le comunità vegetali. Si farà riferimento, in particolare, ai potenziali impatti che scaturiranno dall'occupazione e denaturalizzazione di superfici per la costruzione della viabilità di accesso alle postazioni eoliche ed alle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori. Come più volte evidenziato, infatti, la realizzazione dei cavidotti interrati sarà prevista in aderenza a tracciati viari esistenti o in progetto e, pertanto, non originerà impatti incrementali a carico della componente.

Poiché il predetto fattore di impatto si manifesta unicamente durante il periodo costruttivo, inoltre, l'analisi sulla componente floristico-vegetazionale prenderà in esame la sola Fase di cantiere.

Valutate le ordinarie condizioni operative degli impianti eolici, infatti, la fase di esercizio non



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

308 di/of 375

configura fattori di impatto negativi in grado di incidere in modo apprezzabile sull'integrità della vegetazione e delle specie vegetali sulla scala ristretta dell'ambito di intervento.

Di contro, l'esercizio dell'impianto e l'associata produzione energetica da fonte rinnovabile sono sinergici rispetto alle azioni strategiche da tempo intraprese a livello internazionale per contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici ed i conseguenti effetti catastrofici sulla biodiversità del pianeta a livello globale.

Riconosciute le condizioni dello stato di tale componente, si procede con la determinazione dell'impatto in fase di cantiere e in fase di esercizio dell'impianto.

Fase di cantiere

Perturbazione	Impatto potenziale
Realizzazione opere/viabilità	Perdita della vegetazione interferente
Realizzazione opere/viabilità	Perdita di singoli elementi floristici
Realizzazione opere/viabilità	Impatti sul patrimonio arboreo
Realizzazione opere	Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica
Realizzazione opere	Sollevamento di polveri terrigene
Realizzazione opere	Potenziata introduzione involontaria di specie aliene invasive
Realizzazione opere e incremento pressione antropica	Connessioni ecologiche*

*La trattazione in merito alle connessioni ecologiche è stata approfondita all'interno del documento "Studio di incidenza ambientale" al quale si rimanda per eventuali chiarimenti.

6.4.4.1.1 Impatto in fase di cantiere

Impatti diretti

- Perdita della vegetazione interferente

La realizzazione dell'opera determinerà il coinvolgimento di superfici utilizzate in massima parte a scopo agricoli, con vegetazione spontanea assente o di tipo erbaceo seminaturale, antropozoogena, dei coltivi a riposo e dei terreni pascolati.

Il coinvolgimento di fitocenosi arbustive ed arboree è da circoscrivere all'attraversamento, da parte della viabilità novativa e in misura minore dalle piazzole, di fasce alto-arbustive a lentisco, olivastro e fillirea a foglie strette ed arboree ad olivastri e querce da sughero che si conservano ai margini dei terreni. Coperture basso-arbustive (cisteti) risultano coinvolte in maniera ridotta, esclusivamente con la realizzazione delle opere viarie.

- Perdita di singoli elementi floristici

I rilievi *in situ* non hanno fatto emergere la presenza di specie vegetali di interesse comunitario (All.

Il Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ad areale ristretto e specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali.

Le specie endemiche individuate, rappresentate da *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Arum pictum* e *Dipsacus ferox*, risultano ampiamente distribuite a livello locale e regionale, anche in contesti a ridotto grado di naturalità, e non versano in condizioni di minaccia o vulnerabilità. Il relativo coinvolgimento è inoltre limitato a pochi esemplari. Come precedentemente indicato, all'interno dell'area produttiva, sede di installazione degli aerogeneratori, non è stata riscontrata la presenza della ginestra endemica di rilievo *Genista valsecchiae*, la cui presenza nei territori comunali in esame risulta ampiamente nota. Gli ambienti interessati delle opere appaiono poco compatibili con la presenza potenziale di tale specie. Sporadici esemplari sono stati osservati esclusivamente ai margini della pineta di Cortoghiana, in aree che tuttavia non risultano direttamente interessate dalle opere di posa del cavidotto. Allo stato attuale delle conoscenze può essere pertanto escluso, con un buon grado di certezza, il coinvolgimento di esemplari della specie.

- Impatti sul patrimonio arboreo

Come precedentemente indicato, è prevista la perdita di alcuni esemplari della specie *Quercus suber* (quercia da sughero). Non si esclude la necessità di taglio di individui di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945, tali esemplari appena citati verranno espianati ogni qualvolta risulterà tecnicamente fattibile farlo. Ulteriori esemplari arborei interferenti sono rappresentati prevalentemente da eucalipti di impianto artificiale ed olivastri. Di seguito si riporta il computo degli esemplari arborei intervergenti, ottenuto dalla sovrapposizione del layout progettuale alle foto satellitari Google 2019, seguita da rilievi *in situ*. Tale conteggio è da ritenersi sovrastimato, in quanto non tiene conto dei possibili accorgimenti applicabili in fase realizzativa con lo scopo di evitare l'intercettazione di alcuni degli esemplari arborei attualmente considerati interferenti. Si precisa che il conteggio tiene conto degli esemplari prettamente arborei, intesi come individui con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami.

Tabella 45 - Localizzazione degli esemplari di *Quercus suber* (sughera) interferenti con la realizzazione delle opere, in qualsiasi stadio di sviluppo, ivi compresi quelli di giovane età, plantule escluse.

N.	Coord. Y	Coord. X	N.	Coord. Y	Coord. X
1	39° 13' 34.784"	8° 27' 56.613"	23	39° 12' 32.239"	8° 29' 19.07"
2	39° 13' 35.39"	8° 27' 56.538"	24	39° 12' 33.623"	8° 29' 19.242"
3	39° 13' 33.869"	8° 27' 56.824"	25	39° 12' 34.205"	8° 29' 19.679"
4	39° 13' 33.619"	8° 27' 56.869"	26	39° 12' 33.897"	8° 29' 19.303"
5	39° 13' 33.793"	8° 27' 57.162"	27	39° 12' 34.578"	8° 29' 20.24"
6	39° 13' 33.461"	8° 27' 57.215"	28	39° 12' 34.807"	8° 29' 20.322"
7	39° 13' 33.106"	8° 27' 56.974"	29	39° 12' 35.211"	8° 29' 20.583"
8	39° 13' 37.284"	8° 28' 9.866"	30	39° 13' 37.18"	8° 28' 9.992"
9	39° 13' 36.987"	8° 28' 9.986"	31	39° 12' 58.461"	8° 29' 30.784"
10	39° 13' 38.181"	8° 28' 10.204"	32	39° 12' 58.515"	8° 29' 31.035"
11	39° 13' 38.222"	8° 28' 9.889"	33	39° 12' 58.252"	8° 29' 30.867"



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

310 di/of 375

12	39° 12' 58.259"	8° 29' 29.977"	34	39° 12' 58.749"	8° 29' 30.746"
13	39° 12' 58.381"	8° 29' 30.902"	35	39° 13' 0.265"	8° 29' 32.252"
14	39° 12' 58.853"	8° 29' 30.706"	36	39° 13' 0.33"	8° 29' 32.188"
15	39° 12' 58.706"	8° 29' 33.846"	37	39° 13' 1.232"	8° 29' 34.317"
16	39° 13' 0.4"	8° 29' 32.229"	38	39° 13' 1.109"	8° 29' 34.336"
17	39° 13' 1.088"	8° 29' 34.102"	39	39° 12' 34.04"	8° 29' 19.5"
18	39° 13' 1.262"	8° 29' 34.463"	40	39° 12' 34.13"	8° 29' 19.579"
19	39° 12' 31.746"	8° 29' 16.459"	41	39° 12' 33.73"	8° 29' 18.961"
20	39° 12' 31.948"	8° 29' 16.798"	42	39° 12' 33.805"	8° 29' 19.175"
21	39° 12' 30.447"	8° 29' 17.689"	43	39° 12' 34.977"	8° 29' 20.442"
22	39° 12' 32.997"	8° 29' 19.212"	44	39° 12' 35.948"	8° 29' 21.011"

Tabella 46 - Localizzazione di altri esemplari di specie arboree, spontanei e di impianto artificiale, interferenti con la realizzazione delle opere.

N.	Specie	Coord. Y	Coord. X
1.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 36.48"	8° 28' 9.828"
2.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 5.106"	8° 29' 2.017"
3.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 5.176"	8° 29' 2.198"
4.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 3.999"	8° 29' 2.455"
5.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 4.127"	8° 29' 2.6"
6.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.768"	8° 29' 3.621"
7.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.841"	8° 29' 3.816"
8.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.711"	8° 29' 3.364"
9.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 25.534"	8° 28' 51.709"
10.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 34.009"	8° 27' 57.074"
11.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 33.314"	8° 27' 57.241"
12.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 36.456"	8° 28' 9.768"
13.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.735"	8° 29' 3.537"
14.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.796"	8° 29' 3.63"
15.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.847"	8° 29' 3.816"
16.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.36"	8° 29' 27.265"
17.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.296"	8° 29' 27.338"
18.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.232"	8° 29' 27.405"
19.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.281"	8° 29' 27.545"
20.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.363"	8° 29' 27.443"
21.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.478"	8° 29' 27.443"
22.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.429"	8° 29' 27.513"
23.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.348"	8° 29' 27.624"
24.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.493"	8° 29' 27.605"
25.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.424"	8° 29' 27.7"
26.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.355"	8° 29' 27.776"
27.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.412"	8° 29' 27.91"
28.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.471"	8° 29' 27.818"
29.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.557"	8° 29' 27.742"
30.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.542"	8° 29' 27.9"



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

311 di/of 375

31.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.476"	8° 29' 27.976"
32.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.53"	8° 29' 28.069"
33.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.599"	8° 29' 27.989"
34.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.675"	8° 29' 28.088"
35.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.591"	8° 29' 28.18"
36.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.542"	8° 29' 28.259"
37.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.586"	8° 29' 28.326"
38.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.68"	8° 29' 28.249"
39.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.744"	8° 29' 28.186"
40.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.739"	8° 29' 28.329"
41.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.665"	8° 29' 28.424"
42.	<i>Ficus carica</i>	39° 12' 59.393"	8° 29' 33.004"
43.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 5.904"	8° 29' 1.634"
44.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 6.009"	8° 29' 1.769"
45.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 1.141"	8° 29' 4.278"
46.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 0.764"	8° 29' 4.784"
47.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.495"	8° 28' 52.153"
48.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 26.639"	8° 28' 52.1"
49.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.775"	8° 28' 52.258"
50.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 26.798"	8° 28' 51.835"
51.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.101"	8° 28' 51.886"
52.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.403"	8° 28' 51.956"
53.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.667"	8° 28' 52.068"
54.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.27"	8° 28' 52.249"
55.	<i>Pinus halepensis</i>	39° 12' 36.495"	8° 29' 21.391"
56.	<i>Rhamnus alaternus</i>	39° 12' 59.114"	8° 29' 33.124"
57.	<i>Pistacia lentiscus</i>	39° 12' 58.91"	8° 29' 33.417"
58.	<i>Pistacia lentiscus</i>	39° 12' 35.665"	8° 29' 20.637"

Tabella 47 - Olivastri interferenti

N.	Coord. Y	Coord. X
1.	39° 14' 1.016"	8° 28' 14.827"
2.	39° 13' 21.347"	8° 28' 47.833"
3.	39° 13' 2.862"	8° 29' 3.041"
4.	39° 12' 55.905"	8° 29' 5.431"
5.	39° 12' 54.569"	8° 29' 19.501"
6.	39° 12' 30.305"	8° 29' 17.883"
7.	39° 12' 30.474"	8° 29' 18.0"
8.	39° 12' 30.961"	8° 29' 18.464"
9.	39° 12' 15.833"	8° 28' 38.734"
10.	39° 12' 15.104"	8° 28' 36.639"
11.	39° 12' 15.104"	8° 28' 36.923"



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

312 di/of 375

12.	39° 12' 15.451"	8° 28' 36.744"
13.	39° 12' 13.726"	8° 28' 35.055"
14.	39° 13' 21.537"	8° 28' 46.724"
15.	39° 12' 30.385"	8° 29' 17.93"
16.	39° 12' 13.583"	8° 28' 35.164"
17.	39° 12' 13.829"	8° 28' 34.955"
18.	39° 12' 15.643"	8° 28' 39.438"
19.	39° 12' 15.98"	8° 28' 39.197"

Impatti indiretti

- Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base del layout progettuale in esame, facendo riferimento allo schema riportato in Figura 165, non si prevedono fenomeni di frammentazione (*fragmentation*) degli habitat, intesa come creazione di patch (nuclei) tra loro isolati, e fenomeni di insularizzazione degli ecosistemi. La continuità delle superfici verrà interrotta da opere che non costituiscono vere e proprie barriere fisiche, ovvero piste sterrate e piazzole degli aerogeneratori, le quali verranno in parte rivegetate.

Nel complesso, sono previsti fenomeni di perforazione (*perforation*) dell'agroecosistema e di suddivisione (*dissection*) di superfici incolte e seminativi, dati appunto dalla realizzazione delle piste sterrate.

In merito alla realizzazione della piazzola WTG01, ricadente al margine del nucleo boscato a sughere, è prevedibile il coinvolgimento di circa 4 esemplari ricadenti al suo margine (che verranno reimpiantati), mentre non è prevista l'erosione o l'attraversamento del patch forestale.

In merito alla connettività ecologica, sono prevedibili interruzioni di fasce arbustive e di una fascia arborea ad olivastri da parte della viabilità di nuova realizzazione. Tali fasce verdi, per le quali viene riconosciuta una certa funzione di corridoio ecologico, risultano tuttavia già interrotte in varie parti per assenza di esemplari.

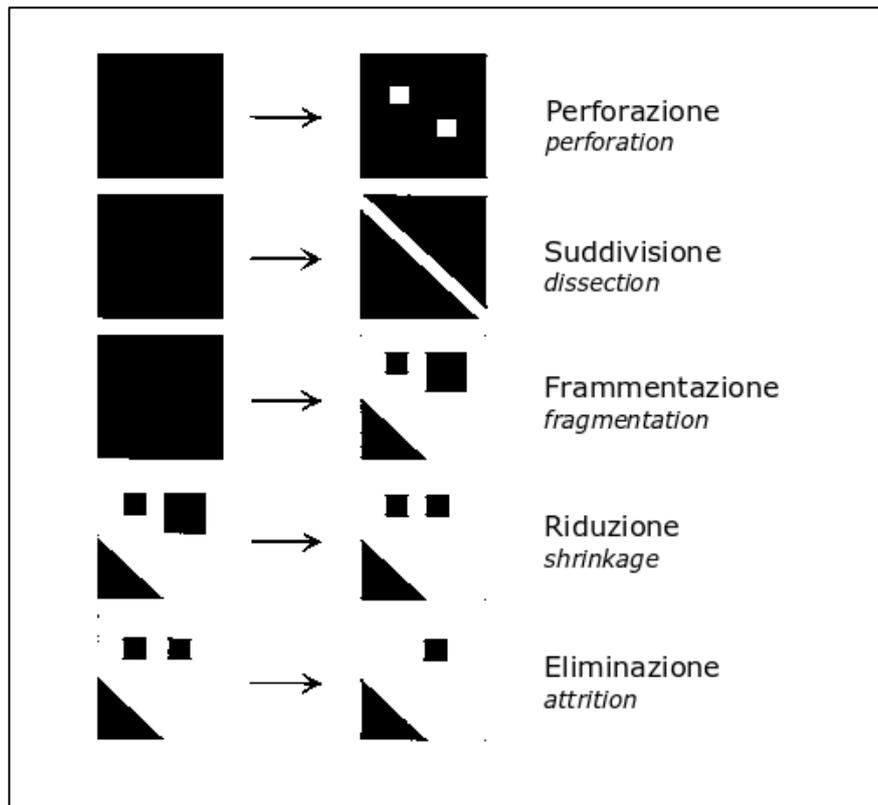


Figura 165 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001

- Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Per la realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi quasi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. Solo localmente, i cantieri ricadono a breve distanza da nuclei di vegetazione arbustiva ed arborea spontanea, nonché da singoli esemplari. Nel complesso, non si prevedono quindi particolari criticità legate al sollevamento delle polveri in relazione allo stato di conservazione della componente flora e vegetazione spontanea, anche alla luce dell'assenza di target particolarmente sensibili e dall'applicazione delle buone pratiche di cantiere finalizzate all'abbattimento delle emissioni in atmosfera.

- Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato con l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio *post-operam*. Si ritiene che tale impatto potenziale dovrebbe inoltre essere considerato a scarso grado di significatività,

alla luce del basso grado di naturalità dei luoghi, della elevata densità abitativa e presenza antropica che insiste nel sito, nonché della attuale consistenza della flora alloctona.

Per la valutazione degli impatti secondo il metodo ARVI, si riporta la seguente tabella:

IMPATTO	MAGNITUDE									
		-								+
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO

6.4.4.1.2 Misure di mitigazione in fase di cantiere

- I nuovi percorsi viari verranno realizzati limitando al minimo il coinvolgimento della vegetazione limitrofa e degli esemplari arbustivi ed arborei non strettamente interferenti.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo del terreno superficiale, si provvederà a separare lo strato di suolo più fertile da reimpiegare nelle successive operazioni di ripristino. Lo strato sottostante verrà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti, ripristini e la ricostituzione delle superfici provvisoriamente occupate in fase di cantiere.
- Le aree utilizzate temporaneamente in fase di cantiere dovranno essere ripristinate mediante il riposizionamento dei suoli originari e, quando presenti nell'*ante-operam*, la piantumazione di nuovi esemplari arbustivi.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Gli interventi di abbattimento delle polveri verranno concentrati nel sito di realizzazione della WTG01. In tale settore, le piste sterrate di accesso percorse dai mezzi pesanti durante le fasi di cantiere saranno periodicamente inumidite per limitare il sollevamento delle polveri. Ove possibile, si provvederà inoltre alla bagnatura degli pneumatici dei mezzi pesanti in entrata e in uscita dai cantieri. Verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi sulla viabilità interna durante le fasi di cantiere.
- Gli esemplari arborei interferenti di *Quercus suber* ed *Olea europaea* var. *sylvestris* verranno espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa, previa verifica di effettiva fattibilità da parte di tecnico esperto. In caso di mancata possibilità di espianto, i suddetti



esemplari verranno sostituiti con nuovi individui reperiti da vivai locali, e monitorati per i successivi tre anni.

6.4.4.1.3 Impatto in fase di esercizio

Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione (piazzole, stazioni elettriche, piste sterrate) ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici.

Le opere verranno realizzate su terreni in prevalenza destinati ad uso agricolo, interessati da lavorazioni frequenti, che attualmente impediscono la colonizzazione da parte della flora e della vegetazione spontanea evoluta. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto trascurabile.

Per quanto riguarda le aree incolte attualmente in fase di colonizzazione da parte di essenze arbustive ed arboree, è prevedibile una certa sottrazione a lungo termine di superfici idonee allo sviluppo di vegetazione evoluta, sebbene con estensioni modeste.

Misure di compensazione

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi del territorio, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, prendendo al contempo in considerazione gli effetti diretti dell'opera. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- **Valorizzazione degli elementi vegetazionali di pregio:** si ritiene opportuno concentrare gli interventi di miglioramento ambientale agendo sui sistemi vegetazionali esistenti, attualmente minacciati dalla progressiva espansione urbanistica ed agricola. Nello specifico, si ritiene opportuno intervenire sui nuclei boschivi di querce da sughero della località Mesu Pranu con interventi di riordino bioecologico ed azioni finalizzate a favorirne l'espansione areale e la conservazione a lungo termine.

Per quanto riguarda il riordino bioecologico, si propone l'eradicazione di alcuni esemplari della specie alloctona invasiva di rilevanza unionale *Acacia saligna*, la quale vegeta con diversi esemplari nelle aree di margine del nucleo boschivo, e conseguente progressiva sostituzione con nuovi esemplari di *Quercus suber* reperiti da vivai locali.

Al fine di favorire l'espansione delle sugherete e ridurre la deframmentazione di tali coperture, si ritiene inoltre utile intervenire su alcuni incolti limitrofi attraverso azioni di rivegetazione compensativa sia attiva (piantumazione di nuovi esemplari) che naturale (esenzione dalle attività antropiche).

- **Creazione di corridoi ecologici e rafforzamento di quelli esistenti:** Al fine di compensare il coinvolgimento delle fasce arbustive ed arboree interpoderali e dei margini stradali, lungo alcuni

tratti di viabilità novativa e da adeguare verranno realizzate siepi arbustive plurispecifiche costituite da essenze già presenti all'interno del sito e tipiche degli stati di sostituzione della serie di vegetazione potenziale, quali:

- *Pistacia lentiscus*;
- *Olea europaea var. sylvestris*;
- *Pyrus spinosa*;
- *Myrtus communis*.

Per la valutazione degli impatti secondo il metodo ARVI, si riporta la seguente tabella:

IMPATTO	MAGNITUDE									
		-								+
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO

6.4.4.1.4 Impatto in fase di dismissione

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione (piazzole permanenti e piste sterrate esistenti). Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee in fase di *decomissioning*. Per quanto riguarda il sollevamento delle polveri lungo le piste sterrate per il raggiungimento del sito, data la breve durata delle operazioni non si prevede una deposizione delle polveri di tipo cronico tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari interessati.

6.4.4.2 **Fauna**

nel seguito saranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione in funzione delle specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali. Le valutazioni di seguito riportate hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto ed ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

Tra i possibili impatti negativi si devono considerare:

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
<ul style="list-style-type: none"> • Abbattimenti (mortalità) di individui 	La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, potrebbero determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e

	distribuzione di una data specie a livello locale.
<ul style="list-style-type: none"> Allontanamento della fauna 	Gli stimoli acustici ed ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio potrebbero determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.
<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat riproduttivi e/o di alimentazione 	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera può verificarsi una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
<ul style="list-style-type: none"> Frammentazione degli habitat 	L'intervento progettuale per sue caratteristiche potrebbe determinare un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali.
<ul style="list-style-type: none"> Insularizzazione degli habitat 	L'opera potrebbe comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
<ul style="list-style-type: none"> Effetti barriera 	L'opera stessa potrebbe costituire una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

6.4.4.2.1 Impatto in fase di cantiere

6.4.4.2.1.1 *Abbattimento/mortalità individui*

ANFIBI

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie analizzate nell'analisi del contesto in riferimento alla componente, con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica, in quanto i tracciati e le superfici oggetto d'intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con corsi d'acqua idonei per le specie indicate. In particolare, per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero comunque essere frequentate dalla specie che, oltre agli habitat acquatici, è presente in diversi ambienti per finalità prettamente alimentari; tali superfici sono oggetto d'intervento nell'ambito della realizzazione delle piazzole di cantiere e dell'adeguamento e/o realizzazione della rete stradale di servizio. Queste aree sono comunque frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

318 di/of 375

A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, risultano essere sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità medio-bassa in coincidenza con le superfici agrarie/prati pascolo; tuttavia a seguito dei ritmi di attività della specie decisamente più notturni e vista l'entità delle superfici oggetto d'intervento, si ritiene che eventuali casi di abbattimento sarebbero sostenibili e tali da non compromettere lo stato di conservazione locale della popolazione della specie.

Nell'ambito della realizzazione della viabilità e del tracciato del cavidotto interrato, sono previsti alcuni attraversamenti in alveo nella maggior parte dei casi in corrispondenza dei compluvi minori; si evidenzia che il progetto non prevede la realizzazione di opere civili specifiche in quanto, considerata l'entità degli alvei dei corsi d'acqua, saranno confermati gli attraversamenti in alveo secondo le modalità attualmente già adottate in loco. Gli interventi consisteranno nel solo adeguamento del piano stradale alle dimensioni richieste per il passaggio di mezzi speciali. L'eventuale presenza delle specie di anfibi nell'area oggetto d'indagine, si ritiene non sia incompatibile con le attività di cantiere in quanto, come già evidenziato, non sono previsti interventi che comportino la sottrazione o l'occupazione temporanea di habitat acquatici in cui le specie sono diffuse.

In merito alla *raganella tirrenica*, nonostante anch'essa possa frequentare habitat della macchia mediterranea, comunque limitrofi a pozze o corsi d'acqua, condizioni queste poco diffuse negli ambiti d'intervento. Il maggiore legame di questa specie con gli habitat acquatici, rispetto al *rospo smeraldino*, fa sì che per la *raganella tirrenica* ed il *discoglossa sardo* eventuali abbattimenti siano da considerarsi ancora più rari se non nulli, pertanto non critici per la salvaguardia della popolazione locale.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene, a scopo precauzionale, prevedere gli interventi di adeguamento della viabilità in corrispondenza dei punti di attraversamento in alveo nei soli periodi in cui sia accertata l'assenza di acqua, così come anche per la realizzazione delle piazzole se quest'ultime dovessero coincidere con zone umide di tipo temporaneo; in caso contrario prima di ogni intervento, mediante il supporto di un tecnico faunista, si raccomanda la cattura e l'immediato rilascio d'individui, od ovature, appartenenti a una o più specie di quelle riportate in nella descrizione della componente, lungo lo stesso corso d'acqua valutando la distanza di liberazione in relazione alla durata degli interventi. Interventi prolungati richiederanno un monitoraggio attivo il loco durante l'esecuzione dei lavori al fine di evitare l'interazione dirette tra le specie di anfibi e le attività di cantiere.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "medio-alta".

RETTILI

Si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di rettili richiamate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, ad eccezione di quelle diffuse negli ambienti acquatici (natrix),



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

319 di/of 375

che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla rapida mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area di indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque limitata entro l'anno.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

MAMMIFERI

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi riportate nell'analisi del contesto in riferimento alla componente, tuttavia la rapida mobilità, unita ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia nullo. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere, sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono ad habitat trofici e non di rifugio, in quanto aree caratterizzate da vegetazione bassa e non continua ma costituita da spazi aperti così come avviene nelle superfici a pascolo e a foraggiare.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

UCCELLI

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti qualora l'avvio dei lavori non coincida con il periodo riproduttivo. Escluso quest'ultimo, ancorché le aree di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nell'analisi del contesto in riferimento alla componente, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione e nelle superfici in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione elettrica e la cabina primaria. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva direttamente al suolo; la misura è valida anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli per quelle specie che si riproducono in ambito boschivo limitrofo alle aree d'intervento. Si specifica che le attività da escludere nel periodo suddetto, sono in particolar modo quelle che



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

320 di/of 375

determinano i maggior impatti sotto il profilo delle emissioni acustico, ottiche e di modifica degli habitat; pertanto, scavi per le fondazioni, realizzazione/adequamento viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

6.4.4.2.1.2 Allontanamento delle specie

ANFIBI

Le aree interessate dal processo costruttivo non interessano superfici ad elevata idoneità per le specie di anuri e/o urodela potenzialmente presenti. Come già accennato la *raganella sarda* e il *discoglossa sardo* sono specie legate maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono oggetto d'intervento diretto se non in corrispondenza degli attraversamenti stradali di cui si è già accennato nel paragrafo precedente. Il *rospo smeraldino* è l'unica specie che pur potendo utilizzare le oggetto d'intervento prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

Un eventuale allontanamento causato dalla presenza del personale addetto o dall'emissioni acustiche generate dall'operatività dei mezzi speciali, si ritiene possa essere un impatto sostenibile in quanto circoscritto in tempi brevi e reversibile. È noto, inoltre, come le specie di cui sopra, frequentino spesso ambienti rurali e periurbani mostrando una certa tolleranza alla presenza di certe attività umane.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità soprattutto per la *lucertola tirrenica*, la *luscengola*, la *lucertola campestre*, il *gongilo*, il *biacco* e, nel caso d'interventi su roccia, anche per le specie legati ad ambienti più aridi e che utilizzano spesso le fessure come ambienti di rifugio. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi; inoltre va rilevato che almeno le specie più comuni specie mostrano una tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Ad eccezione delle aree che saranno occupate in maniera permanente (piazzole definitive e rete stradale di servizio) le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e pertanto rese nuovamente disponibili ad essere riuoccupate dalle specie.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

321 di/of 375

MAMMIFERI

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate nella descrizione della componente; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda*, la *volpe*, il *coniglio selvatico* e la *donnola*, che durante le ore diurne trovano rifugio negli ambienti della gariga o della macchia mediterranea. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come alcune delle specie indicate dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

UCCELLI

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate nella descrizione della componente. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione degli interventi dovrà prevedere l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree agricole, i prati pascolo e gli ambiti in prossimità dei boschi di sughera. Si puntualizza pertanto che è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di adeguamento della rete viaria di servizio, mentre sono compatibili in qualsiasi periodo tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere e anche le suddette se avviate al di fuori del periodo di cui sopra.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **alta**.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

322 di/of 375

6.4.4.2.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

ANFIBI

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o di importanza trofica ad elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati risultano essere non idonei come aree riproduttive per tutte le specie indicate, mentre potrebbero esserlo sotto il profilo trofico, benché di medio-bassa idoneità, per il *rospo smeraldino*.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 7.4 ettari, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere, della viabilità, delle aree della sottostazione elettrica e della cabina primaria, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; a questo proposito si evidenzia, a titolo di esempio, che le superfici interessate corrispondono maggiormente a *seminativi in aree non irrigue* che si estendono all'interno dell'area d'indagine faunistica per circa 347 ettari.

La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per le specie indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Le superfici occupate temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per le specie riportate nella descrizione della componente ad eccezione di quelle legati agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 7.4 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di riproduzione/foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto d'intervento temporaneo non prefiguri criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

MAMMIFERI

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere interessano habitat riproduttivi e d'interesse trofico per le specie di mammiferi indicate nella descrizione della componente.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda* che, a livello



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

323 di/of 375

regionale, è una specie, che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo così come anche il *coniglio selvatico*; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte provvisoriamente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

UCCELLI

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, la *pernice sarda*, la *quaglia*, il *saltimpalo*, la *poiana*, la *tottavilla*, il *gheppio*, la *civetta*, il *fanello*, lo *strillozzo* e lo *zigolo nero*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 7.4 ettari) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate nella descrizione della componente, la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

6.4.4.2.1.4 Frammentazione dell'habitat

ANFIBI

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 7 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie e/o momentanei e prontamente reversibili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

RETTILI

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi estremamente circoscritti e inseriti in ambiti di tipo agricolo particolarmente diffusi nell'area d'indagine faunistica.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

324 di/of 375

MAMMIFERI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

UCCELLI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

6.4.4.2.1.5 Insularizzazione dell'habitat

ANFIBI

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare l'isolamento di ambienti idonei agli anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

MAMMIFERI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

UCCELLI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

6.4.4.2.1.6 Effetto barriera

ANFIBI

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente manifestare questo impatto si riferiscono alle fasi di realizzazione dei nuovi tracciati stradali e dei cavidotti. Tuttavia, si prevede una tempistica dei lavori ridotta ed un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero generare un lieve effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, saranno esclusivamente oggetto di traffico da parte dei mezzi di cantiere, mentre ai tracciati oggetto di adeguamento, già di per se caratterizzati da un traffico locale molto basso perché limitato ai proprietari delle aziende agricole e zootecniche, si aggiungerà quello determinato dai mezzi di cantiere che determinerà un incremento modesto e comunque reversibile al termine della fase di cantiere.

Per gli altri interventi (piazzole, elettrodotti), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti, o di quelle di nuova realizzazione che, già di per se, non determineranno un potenziale effetto barriera critico in quanto caratterizzate da un traffico veicolare scarso. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

325 di/of 375

necessario indicare misure mitigative

RETTILI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

MAMMIFERI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

UCCELLI

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire l'effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

6.4.4.2.1.7 Criticità per presenza di aree protette

ANFIBI

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per la classe in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

MAMMIFERI

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti

UCCELLI

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per gli uccelli, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela



6.4.4.2.1.8 *Inquinamento luminoso*

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni.

6.4.4.2.1.9 *Azioni di mitigazione*

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°(**LED**)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

6.4.4.2.2 Impatto in fase di esercizio

6.4.4.2.2.1 *Abbattimento/mortalità individui*

ANFIBI

In relazione alle modalità operative dell'opera non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di anfibi individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto, il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità per le specie di anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

MAMMIFERI

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, unita ai risultati conseguiti a seguito di monitoraggio riguardanti la chiroterofauna condotti in aree limitrofe e nell'area vasta al sito d'intervento, è possibile indicare la presenza delle specie riportate nell'elenco della

Tabella 48, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

Maggiori dettagli circa la distribuzione di siti rifugio e/o svernamento e riguardo la composizione qualitativa delle specie di chiroterofauna presenti nell'ambito in esame, potranno essere noti a conclusione della campagna di rilevamenti prevista nell'ambito del monitoraggio ante-operam.

Tabella 48 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento.

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
Pipipistrellus kuhlii	1	?	?	3
Pipistrellus pipistrellus	1	?	?	3
Hypsugo savii	1	?		3
Tadarida teniotis	1	X	?	3

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN in Italia. Pertanto, uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame tutte e quattro le specie rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare tutte sono a minor preoccupazione. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ogni specie nella colonna denominata "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato o poco significativo) e 3 (impatto accertato). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti da studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte le specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in

Tabella 48 per e quattro specie di chiroterofauna è stato accertato, da studi progressivi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori, in termini di cadaveri rilevati, che variano da specie a specie e da area geografica indagata; al contrario non si hanno ancora riscontri in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici che si presume debba comunque essere in relazione all'estensione dell'impianto ed anche alle tipologie degli habitat in cui è inserita l'opera.

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità degli

uccelli e dei pipistrelli rispetto alla presenza di impianti eolici (*Thaxter CB et al. 2017 Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B*), che le due famiglie (Molossidi, Vespertilionidi) a cui appartengono le 4 specie di cui sopra, nell'ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano una nella fascia alta, i Molossidi e la seconda una nella fascia media (Figura 166).

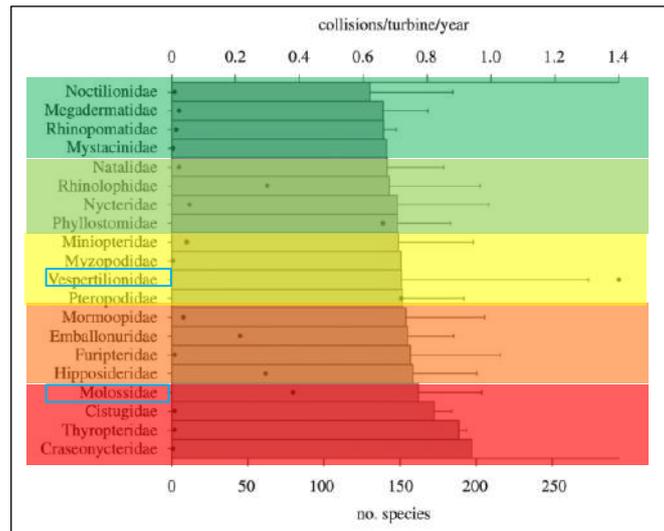


Figura 166 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

Si sottolinea che i risultati dello studio riassunti in Figura 166 evidenziano quali siano le famiglie che contengono il più alto valore medio teorico di abbattimenti all'anno per aerogeneratore ed il numero di specie di cui è composta una data famiglia; vi sono famiglie rappresentate da molte specie e alcune di queste sono particolarmente soggette ad impatto da collisione (Molossidae), al contrario i Vespertilionidi con un numero ben maggiore di specie ma con medi valori teorici di mortalità.

Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi post-operam in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella Tabella 49, sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi nel caso in cui non sia stato possibile l'identificazione fino a livello della specie) più rappresentative in termini di vittime su un totale di 9.354 decessi registrati nel periodo di cui sopra. (n.b. le percentuali escludono gli esemplari che non sono stati identificati).

Tabella 49 - Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei, per singola specie.

Specie	Percentuale di vittime degli impianti eolici in tutta Europa
<i>Pipistrellus</i>	24%
<i>Pipistrellus nathusii</i>	17%
<i>Nyctalus noctula</i>	16%
<i>Nyctalus leisleri</i>	8%
<i>Pipistrellus spp.</i>	7%
<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	5%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5%
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	5%
<i>Hypsugo savi</i>	4%

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, benché si sottolinei che il genere *Pipistrellus* è quello maggiormente rilevato e che in generale l'entità dei decessi siano sottostimati per diversi fattori; tuttavia, le categorie conservazionistiche delle specie più a rischio di impatto da collisione non rientrano tra quelle ritenute minacciate.

In particolare, le quattro specie riportate in

Tabella 48, per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione; quest'ultimo, in generale, è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione).

Oltre alle modalità di volo e agli altri fattori attrattivi che caratterizzano ogni specie, è determinante anche la consistenza nel numero di aerogeneratori; nella Tabella 50 è riportato il criterio per stabilire la grandezza di un impianto eolico sulla base del numero di aerogeneratori e potenza complessiva. Tale classificazione è fondamentale per stimare il potenziale impatto che potrebbe derivare a carico dei pipistrelli evidenziato nella successiva Tabella 51; nella Tabella 52 sono invece indicati i criteri per stabilire la sensibilità delle aree oggetto d'intervento in relazione alla presenza e/o esigenze ecologiche dei pipistrelli.

Tabella 50 - Valutazione della grandezza di un impianto eolico.

POTENZA	NUMERO DI AEROGENERATORI					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10MW		Piccolo	Medio			
10-50 MW		Medio	Medio	Grande		
50-75 MW			Grande	Grande	Grande	
75-100 MW			Grande	Molto grande	Molto grande	
>100 MW			Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

L'impianto eolico proposto in progetto (42.0 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria di impianto medio benché non sia specificatamente indicato; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale di tipo medio.

Tabella 51 - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

		GRANDEZZA IMPIANTO			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
SENSIBILITA'	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

Tabella 52 - Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto divide due zone umide; L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate; L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;
Media	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.

Peraltro va sottolineato che la valutazione del potenziale impatto nel caso in esame è certamente influenzata dal criterio di sensibilità derivante dalla presenza di aree protette entro un raggio di 10 km, ma che non necessariamente queste sono caratterizzate dalla presenza di specie di chiroteri particolarmente sensibili all'impatto da collisione (a 2 km dall'aerogeneratore più a nord è presente la ZSC *Costa di Nebida*, area della Rete Natura istituita principalmente per la presenza di varie specie tra cui il anche siti ipogei del genere *Rhinolophus* ubicati a circa 12.5 km dall'aerogeneratore più vicino).

In relazione allo stato di conservazione delle 4 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate (Tabella 49), ed alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate precedentemente, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

331 di/of 375

energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, insettivori e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto, il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale. In merito a quest'ultimo aspetto corre l'obbligo evidenziare che diversi tratti stradali saranno realizzati ex-novo, pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte di individui delle specie di mammiferi citate; peraltro va anche considerato che il passaggio degli automezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori è limitata alle sole ore diurne, ovvero quando l'attività dei mammiferi riportati precedentemente è al contrario concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità di mammiferi causata da incidenti stradali. Tuttavia è possibile che la rete viaria di nuova realizzazione e quella in adeguamento possa essere utilizzata anche da altre utenze quali proprietari terrieri, proprietari di aziende, allevatori, cacciatori ecc; le condizioni di agevole percorribilità delle strade in progetto, anche a seguito delle future e previste manutenzioni ordinarie, potrebbero favorire valori di velocità maggiori rispetto a quelli ad oggi adottati determinando così una probabilità maggiore di collisione tra i veicoli e le alcune delle specie di mammiferi indicate.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che possano essere adottate eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroteri in relazione ai risultati riguardanti la composizione qualitativa che si otterranno dal monitoraggio ante-operam e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto

Ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroteri, che saranno di fatto adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'installazione dei wtg in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento), riduzione "dell'effetto barriera" evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l'altro in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chiroteri su vaste aree, ed infine la velocità di rotazione delle pale ad oggi ridotta conseguente il modello di aerogeneratore adottato rispetto alle apparecchiature adottate negli anni precedenti.

In merito alla rete viaria di servizio, qualora questa sia ad esclusivo utilizzo del personale addetto alla gestione ordinaria dell'impianto eolico, non si ritiene possa determinare dei valori di mortalità da incidenti stradali critici sulla componente faunistica in esame; al contrario se la rete viaria è destinata anche ad utilizzi diversi, si consiglia di adottare delle indicazioni di limiti di velocità e dissuasori da installare nel piano stradale finalizzati a ridurre il rischio di incidenti stradali con la fauna selvatica.

UCCELLI

Nella Tabella 54, ad ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine, è stato



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

332 di/of 375

attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definito in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa (*Wind energy developments and Nature 2000, 2010*. Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid. *Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia*, Commissione europea, 2020)

Il valore del punteggio di sensibilità specifico è frutto della somma di punteggi conseguiti in relazione agli aspetti morfologici, comportamentali e legati alle dinamiche delle popolazioni che aumentano la loro sensibilità e incidono sul loro stato di conservazione. In particolare:

- Punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni (1 = sensibilità bassa, 2 = sensibilità media, 3 = sensibilità elevata, 4 = sensibilità molto elevata);
- Punteggio per stato di conservazione (1 = basso (LC), 2 = medio (NT), 3 = elevato (VU), 4 = molto elevato (EN/CR)) Le categorie di riferimento assegnate ad ogni specie derivano dalla lista rossa nazionale.

I punteggi relativi allo stato di conservazione sono raddoppiati prima di aggiungere il punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni.

In merito agli aspetti morfologici alcune specie mostrano una maggiore sensibilità al rischio di collisione in ragione della loro morfologia come ad esempio il carico alare che deriva dal rapporto tra superficie alare ed il peso del corpo (es. grandi veleggiatori che sfruttano le correnti termiche ascensionali), o anche la struttura degli occhi che può riflettersi nel tipo campo visivo funzionale ad esempio per la ricerca di cibo ma meno adatto all'individuazione di ostacoli in una certa posizione.

Anche il comportamento in volo determina un maggiore o minore rischio di collisione, ad esempio specie migratrici che convergono lungo rotte o punti geografici ben precisi nell'ambito dei quali si creano delle concentrazioni tali da favorire le probabilità di impatto da collisione, oppure specie che per modalità di ricerca trofica o controllo del territorio, tendono a volare spesso a quote coincidenti con gli spazi aerei occupati dagli aerogeneratori.

Per l'andamento riguardante la dinamica delle popolazioni, sono state verificate le tendenze a livello regionale delle sole specie nidificanti attribuendo il valore 1 per specie la cui popolazione e/o areale ha evidenziato un sostanziale incremento/espansione, il valore 2 nei casi di popolazioni stabili, 3 per il trend incerto ed in fine il valore 4 per specie che hanno evidenziato una tendenza alla diminuzione degli individui o alla contrazione dell'areale.

In relazione al punteggio complessivo ottenuto, si verifica la classe di sensibilità a cui appartiene una data specie secondo le quattro classi di seguito esposte:

- Sensibilità bassa (**3-5**);
- Sensibilità media (**6-8**);
- Sensibilità elevata (**9-14**);
- Sensibilità molto elevata (**15-20**).

Circa il 21.0% delle specie riportate nella Tabella 54 rientrano nella classe ad elevata sensibilità in



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

333 di/of 375

quanto in quanto alcune di esse sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 60%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 7,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a cinque specie non è stato assegnato un punteggio complessivo in quanto alle stesse non è stata attribuita una categoria conservazionistica o non sono specie nidificanti in Sardegna, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di nidificazione/svernamento, si ritiene che le probabilità di collisioni siano molto contenute e tali da non raggiungere livelli di criticità anche in relazione a quanto di seguito argomentato.

Riguardo le 9 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali la *tortora selvatica*, l'*occhione* ed il *saltimpalo* è poco probabile che frequentano abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 150 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame.

In relazione a quanto sinora esposto, è evidente che non è possibile escludere totalmente il rischio da collisione per una determinata specie in quanto la mortalità e la frequenza della stessa, sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica dell'impianto eolico e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione).

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio, può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto medio in relazione al rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 53; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6.0 MW, comportano una potenza complessiva pari a 42.0 MW grazie all'impiego di wtg di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 53 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)

P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi; tuttavia un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza dei WTG fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0.01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità - Figura 167).

I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi (Figura 168); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dalla *poiana*, dallo *sparviere* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione). Per quanto riguarda i bucerotiformi, rappresentato in Sardegna dalla una sola specie, l'*upupa*, tale ordine rientra in quelli soggetti più a rischio in quanto contempla altre specie che per modalità di volo sono soggetti maggiormente al rischio di collisione elevato che, al contrario, si esclude per la specie di cui sopra.

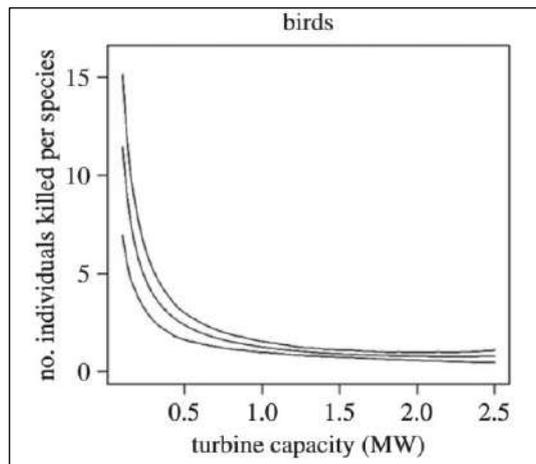


Figura 167 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

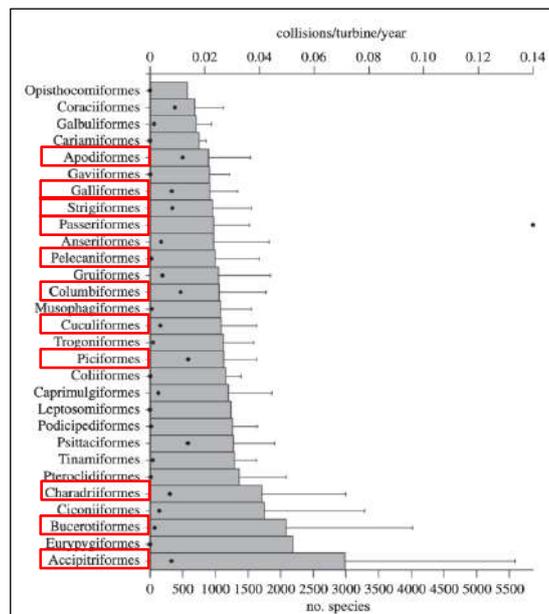


Figura 168 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie di interesse)

Tabella 54 - Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Rondine	3	3	4	4	14
2	Balestruccio	3	3	2	4	12
3	Saltimpalo	1	1	4	6	12
4	Rondone	3	3	3	2	11
5	Poiana	3	3	2	2	10
6	Gabbiano reale	3	4	1	2	10
7	Gheppio	3	3	2	2	10
8	Occhione	1	1	1	6	9
9	Tortora selvatica	2	1	4	2	9
10	Corvo imperiale	3	2	2	1	8
11	Cornacchia grigia	2	3	1	2	8
12	Verdone	1	1	2	4	8
13	Cardellino	1	1	2	4	8
14	Fanello	1	1	2	4	8
15	Storno nero	1	3	2	2	8
16	Upupa	1	1	4	2	8
17	Colombaccio	2	2	1	2	7
18	Sparviere	2	1	3	1	7
19	Airone guardabuoi	2	2	1	2	7
20	Pernice sarda	1	1	2	2	6
21	Civetta	1	1	2	2	6
22	Pettirosso	1	1	2	2	6
23	Occhiocotto	1	1	2	2	6
24	Capinera	1	1	2	2	6
25	Cinciallegra	1	1	2	2	6
26	Fringuello	1	1	2	2	6
27	Tottavilla	1	1	2	2	6
28	Strillozzo	1	1	2	2	6
29	Picchio rosso maggiore	2	1	1	2	6
30	Zigolo nero	1	1	2	2	6
31	Cincia mora	1	1	2	2	6
32	Cinciarella	1	1	2	2	6
33	Assiolo	1	1	2	2	6
34	Tortora dal collare orientale	2	1	1	2	6
35	Barbagianni	1	1	2	2	6
36	Cuculo	1	1	1	2	5
37	Ghiandaia	1	1	1	2	5
38	Merlo	1	1	1	2	5
39	Quaglia	1	1	4		
40	Codiroso spazzacamino	1	1	non nidificante	2	
41	Pispola	1	1	non nidificante	1	
42	Lui piccolo	1	1	non nidificante	1	
43	Ballerina bianca	1	1	non nidificante	2	

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione delle seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie di avifauna e chiroterofauna si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

337 di/of 375

valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte;

Azioni di mitigazione proposte

L'individuazione di eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta qualora emergano, a conclusione delle attività di monitoraggio ante-operam, delle criticità significative sotto il profilo dell'accertamento di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

Ulteriori ed eventuali opportune misure mitigative potranno essere formulate a seguito dei risultati conseguenti alle fasi di monitoraggio post-operam, che consentiranno di valutare quale sia l'entità delle collisioni sito-specifica.

6.4.4.2.2 Allontanamento delle specie

ANFIBI

I movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento degli anfibi; tuttavia, si ritiene che sull'unica specie, il *rospo smeraldino*, potenzialmente presente negli ambiti interessati dall'istallazione degli aerogeneratori, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza dell'anfibio in habitat in cui alcune attività antropiche (agricole, aree servizi o zootecniche) sono tollerate dalla specie. Le caratteristiche del rumore emesso dai rotor possono essere, inoltre, assimilate a quelle del vento e, pertanto, non particolarmente fastidiose per la fauna in genere. Il movimento determinato dalla rotazione delle pale non sempre è percepibile dalla specie poiché la stessa è soprattutto attiva nelle ore crepuscolari; inoltre, il posizionamento particolarmente elevato delle pale rispetto al raggio visivo di un anfibio attenua notevolmente la percezione del movimento. Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza del *rospo smeraldino*, così come anche quella della *raganella tirrenica*, è stata comunque riscontrata in pozze e/o ristagni d'acqua adiacenti a turbine eoliche (distanza 200 metri circa).

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Anche in questo caso, i movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento dei rettili. Tuttavia, in relazione alla presenza potenziale delle specie individuate, si ritiene che le stesse siano particolarmente tolleranti alla presenza ed attività dell'uomo, come dimostra la loro frequente diffusione e presenza in ambienti agricoli e periurbani, certamente più rumorosi per via della presenza di macchinari ed attrezzature di vario tipo. Si ritiene pertanto tale impatto di entità lieve in quanto reversibile e limitato al periodo di collaudo ed alla prima fase di produzione.

Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

338 di/of 375

Sardegna, la presenza delle specie riportate nella descrizione della componente è stata comunque riscontrata.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

MAMMIFERI

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, ad un iniziale allontanamento conseguente l'avvio della fase di esercizio dell'opera, in quanto elemento nuovo nel territorio, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *volpe*, la *donnola*, il *coniglio selvatico*, la *lepre sarda* e il *riccio*. Tali specie, ad esclusione della *martora* e del *cervo sardo*, sono già state riscontrate in occasione di monitoraggi condotti in altri parchi eolici in Sardegna costituiti da un numero ben superiore di aerogeneratori.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

UCCELLI

Il primo periodo di collaudo e di esercizio degli aerogeneratori determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore che potrebbero causare l'allontanamento dell'avifauna.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche, soprattutto di tipo venatorio, agricolo e pastorale; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui si è adattata la fauna locale, certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento, tuttavia è anche opportuno evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in Tabella 54, mostrano un'evidente tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione). Tale tendenza è stata infatti osservata all'interno di impianti eolici in Sardegna in cui sono stati già svolti i monitoraggi nella fase di esercizio.

Azioni di mitigazione proposte

L'individuazione di eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta qualora emergano, a conclusione delle attività di monitoraggio ante-operam, delle criticità significative

Ulteriori ed eventuali opportune misure mitigative potranno essere formulate a seguito dei risultati conseguenti alle fasi di monitoraggio post-operam, che consentiranno di valutare quale sia l'entità dell'allontanamento sito-specifica.

6.4.4.2.2.3 *Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento*

ANFIBI

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

339 di/of 375

in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente

MAMMIFERI

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente (9.6 ettari complessivi), in particolare ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.500 m², rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia, anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.500 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalcata ma non estirpata.

In conclusione, il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 9.6 ettari comprendenti le piazzole di servizio e le strade di nuova realizzazione/adequamento e i siti occupati dalla stazione elettrica utenza e dalla cabina primaria, non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali i *seminativi in aree non irrigue*, sono quelli tra i più rappresentativi occupando da soli circa il 70% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 347 ettari.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti.

Inoltre, considerata la realizzazione di nuove piste d'accesso per un totale di 10 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di miglioramento ambientale, l'impiego di siepi arbustive/arboree in



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

340 di/of 375

adiacenza alla rete viaria di nuova realizzazione. L'impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche bioclimatiche ed edafiche del sito e secondo le indicazioni riportate nella relazione botanica

UCCELLI

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

6.4.4.2.2.4 Frammentazione dell'habitat

ANFIBI

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente

RETTILI

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente

MAMMIFERI

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente

UCCELLI

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente

6.4.4.2.2.5 Insularizzazione dell'habitat

ANFIBI

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

RETTILI

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente

MAMMIFERI

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente

UCCELLI



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

341 di/of 375

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente

6.4.4.2.2.6 *Effetto barriera*

ANFIBI

Il potenziale impatto da “effetto barriera” nella fase di esercizio dell’impianto eolico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; le strade di servizio per tipologia costruttiva e per traffico, non determineranno un impedimento significativo agli spostamenti locali da parte delle specie di anfibi presenti, mentre non è possibile nessuna interazione diretta tra le pale e l’erpetofauna

RETTILI

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente

MAMMIFERI

In relazione alle modalità operative dell’opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che impediscano lo spostamento dei mammiferi sul territorio in considerazione dei flussi di traffico stradale che, limitatamente alle attività di manutenzione, possono ritenersi trascurabili nell’ambito della rete viaria di servizio all’interno dell’impianto eolico.

Per ciò che riguarda i mammiferi chiroteri, si ritiene che l’effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di aerogeneratori previsti nell’ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra le stesse

Alla luce di quanto sopra esposto non si ritiene necessario individuare misure mitigative

UCCELLI

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori; si evidenzia che nell’area afferente alla zona in esame sono presenti altri impianti eolici in esercizio, il più vicino dei quali è ubicato in territorio di Portovesme a circa 3,5 km dall’impianto proposto in progetto (Figura 169).

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare unicamente quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell’impianto progetto.

È necessario premettere che ogni singolo aerogeneratore occupa una zona spazzata dal movimento delle pale, più un’area attigua interessata dalle turbolenze che si originano sia per l’impatto del vento sugli elementi mobili dell’aerogeneratore sia per le differenze nella velocità fra il vento “libero” e quello “frenato” dall’interferenza con le pale. L’estensione di tale porzione di spazio aereo evitato dagli uccelli può indicativamente stimarsi in 0,7 volte il raggio del rotore. Con

tali presupposti, volendo stimare l'estensione dello spazio utile di volo tra due turbine, lo stesso può valutarsi in accordo con la seguente formula:

$$S = D \text{ (distanza tra gli aerogeneratori)} - 2 \times (R + R \times 0,7) \text{ dove } R = \text{raggio del rotore}$$

Si evidenzia come il valore di riferimento dell'area turbolenta pari a 0,7 raggi sia rappresentativo degli aerogeneratori la cui velocità del rotore è di oltre 16 RPM (le macchine di ultima generazione ruotano con velocità anche inferiori).

Al fine di ridurre il rischio di collisione è importante che la distanza tra una torre e l'altra sia tale da poter permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo. Benché siano stati osservati anche attraversamenti di individui in volo tra aerogeneratori distanti 100 metri, tale valore è considerato critico in relazione alla possibilità che si verifichino eventi atmosferici avversi o particolari concentrazioni di soggetti in volo. Si ritiene, pertanto, che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri per l'avifauna.

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri (Tabella 55).

Tabella 55 - Interdistanze minime tra i 7 WTG previsti in progetto.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG01-WTG06	692	85	289	403	buono
WTG03-WTG04	597	85	289	308	buono
WTG02-WTG07	761	85	289	472	buono

I dati riportati in Tabella 55 evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non si riscontri un solo valore incompatibile con il valore soglia ritenuto critico per gli eventuali attraversamenti in volo da parte di specie avifaunistiche.

Per quanto precede non si ritiene necessario indicare delle specifiche misure mitigative poiché secondo quanto accertato è esclusa la manifestazione di un effetto barriera tale da impedire o limitare gli spostamenti in volo locali e/o migratori di specie avifaunistiche.

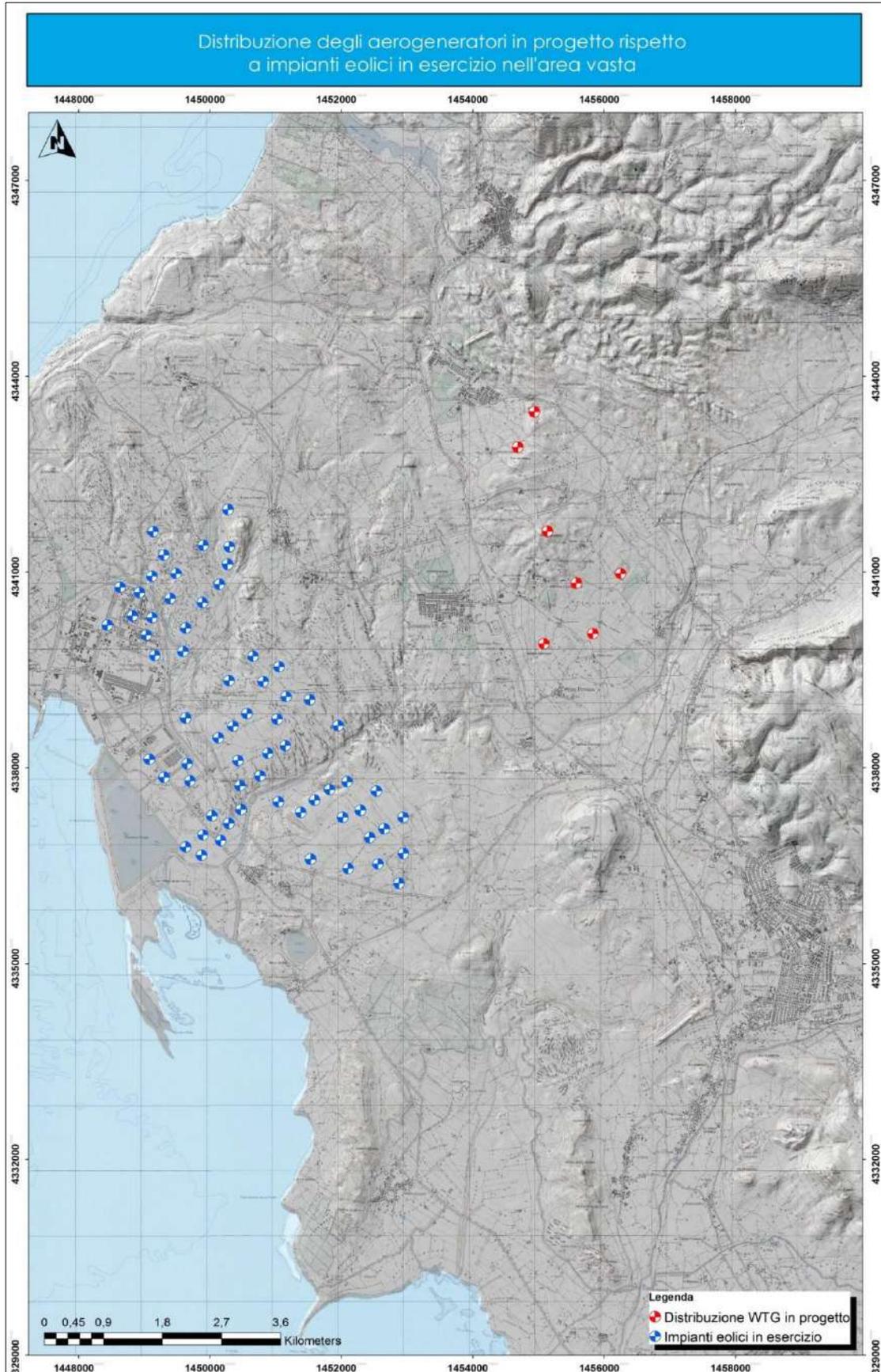


Figura 169 - Distribuzione dei wtg in progetto rispetto a impianti in esercizio nell'area vasta.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

345 di/of 375

6.4.5 Popolazione e salute umana

Al funzionamento degli impianti eolici non sono associati rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, gli stessi esercitano significativi effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia la torre che le apparecchiature elettromeccaniche degli aerogeneratori saranno progettate ed installate secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Considerato l'intrinseco grado di sicurezza delle installazioni, l'accesso alle postazioni eoliche non sarà impedito da alcuna recinzione, fatta salva l'attuale delimitazione delle aree di intervento asservite ad attività di pascolo brado del bestiame. L'accesso alla torre degli aerogeneratori sarà, al contrario, interdetto da porte serrate con appositi lucchetti.

Anche le vie cavo di collegamento alla stazione di utenza (per comando/segnalazione e per il trasporto dell'energia prodotta dalle macchine) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati, disposti lungo o ai margini della viabilità esistente o in progetto.

L'adeguata distanza delle installazioni impiantistiche da potenziali ricettori, rappresentati da edifici stabilmente abitati, nelle aree più direttamente influenzate dai potenziali effetti ambientali indotti dall'esercizio dell'impianto eolico consente di escludere, ragionevolmente e sulla base delle attuali conoscenze, ogni rischio di esposizione della popolazione rispetto alla propagazione di campi elettromagnetici e si rivela efficace ai fini di un opportuno contenimento dell'esposizione al rumore.

In rapporto alla sicurezza del volo degli aeromobili civili e militari, anche in questo caso, sarà formulata specifica istanza alle autorità competenti (ENAV-ENAC) per concordare le più efficaci misure di segnalazione (luci intermittenti o colorazioni particolari, ad esempio bande rosse e bianche, etc.) secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per le finalità di analisi sulla componente in esame, nel rimandare alle allegate relazioni specialistiche per maggiori approfondimenti, saranno nel seguito riepilogate le risultanze dell'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.093.00_Relazione previsionale di impatto acustico e della valutazione dei campi elettromagnetici dei cavidotti di collegamento alla stazione di utenza (vedasi relazione PTO Progetto elettrico).

Si riportano, infine, alcune considerazioni sul fenomeno dell'ombreggiamento intermittente originato dal funzionamento degli aerogeneratori, all'origine di potenziali disturbi in corrispondenza di eventuali ambienti abitativi esposti.

Per quanto precedentemente esposto si sintetizzano gli impatti come di seguito riportato:

Fase di cantiere

In fase di cantiere sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

346 di/of 375

Perturbazione	Impatto potenziale
Rumore	Ripercussione sulla salute pubblica

Fase di esercizio

In fase di esercizio sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Perturbazione	Impatto potenziale
Rumore	Ripercussione sulla salute pubblica
Shadow Flickering	Ripercussione sulla salute pubblica
Campi elettromagnetici	Ripercussione sulla salute pubblica
Realizzazione progetto	Ripercussioni socio-economiche

Gli impatti sulla viabilità associati al traffico indotto dal progetto proposto possono riferirsi, principalmente, al transito di veicoli eccezionali, in relazione alle conseguenti limitazioni e disagi al normale transito veicolare. Le possibili disfunzioni provocate dal passaggio dei trasporti eccezionali possono, peraltro, essere convenientemente attenuate prevedendo adeguate campagne informative destinate agli automobilisti che ordinariamente transitano nella zona (p.e. attraverso l'affissione di manifesti presso gli stabilimenti industriali, i luoghi e locali di ristoro, i circoli comunali, ecc.) e, qualora ritenuto indispensabile per ragioni di sicurezza, regolando il transito dei mezzi sulla viabilità ordinaria nelle ore notturne, limitando in tal modo i conflitti con le altre componenti di traffico.

Per tali motivi, in fase di cantiere e di esercizio non è stata valutata la perturbazione legata al transito dei mezzi pesanti. Questo fattore non è stato considerato in quanto verranno adottate le seguenti procedure di sicurezza:

- Installazione opportuna segnaletica lungo la viabilità di servizio ordinaria
- Adozione procedure di sicurezza prescritte in fase di cantiere.

6.4.5.1 Impatto in fase di cantiere

6.4.5.1.1 Rumore

In mancanza di regolamenti regionali e comunali, per il comune di Carbonia la verifica sulle attività di cantiere è stata condotta sulla base dei limiti previsti dalla normativa nazionale, pari a 70 dB(A) nel periodo diurno. Per la verifica dell'attività di cantiere nel comune di Gonnessa si fa riferimento alla normativa comunale come previsto nel documento criteri e linee guida sull'inquinamento acustico emanato con delibera dell'8 luglio 2005. Essendo, quindi, il comune di Gonnessa dotato di Piano di Zonizzazione Acustica dal quale si evince che, l'aerea interessata risulta ricadente in zona III (aree di tipo misto), il limite di riferimento è di 70 db(A). Si prevede che le operazioni di cantiere non comporteranno per le lavorazioni il superamento dei valori massimi delle immissioni sonore previste dalla normativa vigente, a meno dello scenario 2 della fase di realizzazione della sottostazione elettrica. Pertanto, si rende necessaria la richiesta, scritta e motivata, di apposite

deroghe, e l'attuazione di tutte quelle misure necessarie per ridurre al minimo il disturbo, al fine di tutelare la salute della popolazione interessata.

A tale riguardo è doveroso evidenziare che, laddove, in sede di monitoraggio acustico *in operam*, si dovesse riscontrare un superamento dei limiti di rumorosità consentiti in corrispondenza dei ricettori, la normativa vigente in materia di inquinamento acustico consente comunque l'esercizio di attività rumorose all'aperto (quali appunto quelle associate all'apertura di cantieri edili) previo rilascio da parte del sindaco di specifica autorizzazione all'esercizio di tali attività in deroga ai limiti stabiliti dalla normativa. L'autorizzazione stabilirà le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico, sentita la competente ASL (art. 1, comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991).

Per la valutazione degli impatti secondo il metodo ARVI, si riporta la seguente tabella:

IMPATTO		MAGNITUDE									
		-					+				
		MOLT O ALTO	ALTO	MODERA TO	BASSO	INVARIA TO	BASSO	MODERA TO	ALTO	MOLT O ALTO	
SENSITIVITA' DEL RICETTOR E	BASSO	ALTO	MODERA TO	BASSO	BASSO	INVARIA TO	BASSO	BASSO	MODERA TO	ALTO	
	MODERA TO	ALTO	ALTO	MODERA TO	BASSO	INVARIA TO	BASSO	MODERA TO	ALTO	ALTO	
	ALTO	MOLT O ALTO	ALTO	ALTO	MODERA TO	INVARIA TO	MODERA TO	ALTO	ALTO	MOLT O ALTO	
	MOLTO ALTO	MOLT O ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIA TO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLT O ALTO	

6.4.5.2 Impatto in fase di esercizio

6.4.5.2.1 Rumore

Nell'ambito della valutazione previsionale sono stati considerati due scenari:

- SCENARIO 1: simulazione con potenza sonora della singola WTG pari a $L_{WA} = 104,7$ dB(A);
- SCENARIO 2: simulazione con potenza sonora della singola WTG pari a $L_{WA} = 92$ dB(A);

Sulla base dei dati in input forniti e delle assunzioni fatte, nel periodo di riferimento diurno e notturno, le sorgenti acustiche del parco eolico rispettano i limiti assoluti di immissione, per entrambi gli scenari.

Per lo scenario 1, i valori limite differenziale di immissione, risultano essere soddisfatti per i recettori analizzati, a meno dei recettori appartenenti ai cluster 8, 9, 10, 13, 15, 16, 21, 23, 28, 43 e 44. In questi casi, nel periodo notturno il valore di rumore ambientale risulta superiore al limite di soglia (40 dB(A)) ragione per cui per come suggerisce la Norma UNI_TS 1143-7:2013 si procede alla verifica del limite differenziale

Considerato che non è stato possibile effettuare misurazioni all'interno del recettore, in applicazione alla Norma UNI_TS 1143-7:2013, paragrafo 4.5.2, è possibile stimare il livello interno a finestre aperte, sulla base del livello esterno e dell'abbattimento di facciata dell'edificio. Il valore

di tale grandezza può essere assunto sulla base di dati bibliografici o di buona tecnica considerando opportuni margini di cautela. In corrispondenza di ciò, numerosi riferimenti bibliografici indicano per una parete con finestra completamente aperta un isolamento sonoro compreso nell'intervallo di 5 dB a 10 dB ponderati A. Nel progetto in esame, in mancanza di informazioni, si assume 7 dB(A) come valore di attenuazione.

A seguito dell'attenuazione applicata, il limite di immissione differenziale risulta soddisfatto nel periodo notturno per tutti i recettori.

Il valore di attenuazione di 7 dB(A) risulta cautelativo; i valori ricavati per tutte le simulazioni, dovranno essere confermati nelle successive fasi di progettazione, considerato che, per la verifica del criterio differenziale le misure andranno condotte in ambiente abitativo ed inoltre, la circolare interpretativa MATTM del 6 settembre 2004, precisa che il criterio differenziale va applicato anche se non è rispettata una sola delle condizioni indicate nella tabella a seguire:

Tabella 57 - condizioni di applicabilità del criterio differenziale (D.P.C.M. 14/11/1997)

Periodo di riferimento	Finestre aperte	Finestre chiuse
Diurno (06.00-22.00)	50	35
Notturmo (22.00-06.00)	40	25

In riferimento allo scenario 2, i valori limite differenziali di immissione risultano essere soddisfatti per tutti i recettori per la condizione dello scenario cautelativo:

- A finestre aperte, i valori di pressione sonora stimati risultano essere inferiori a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno.

6.4.5.2.2 Campi elettromagnetici

Gli impianti eolici, essendo caratterizzati dall'esercizio di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, determinano l'emissione di campi elettromagnetici.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il

D.P.C.M. 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) nel rispetto dell'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ del campo magnetico (art. 4 del D.P.C.M. 8 luglio 2003), si applica nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati.

Al fine di meglio comprendere le successive valutazioni e considerazioni si richiamano le seguenti definizioni:

Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto (Figura 1) che comprende tutti i punti "p" con induzione magnetica \geq all'obiettivo di qualità ($3 \mu\text{T}$), alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (D.P.C.M. 08-07-03, art. 6 c. 1).

All'interno della fascia di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a 4 ore (Legge 36/01, art. 4, c. 1, lettera h) giornaliere.

Per la determinazione delle fasce rispetto si deve far riferimento a:

- obiettivo di qualità ($B = 3 \mu\text{T}$);
- portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17);

Distanza di prima approssimazione (DPA): Garantisce che ogni punto distante dall'elettrodotto più di DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto (Figura 1). Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia).

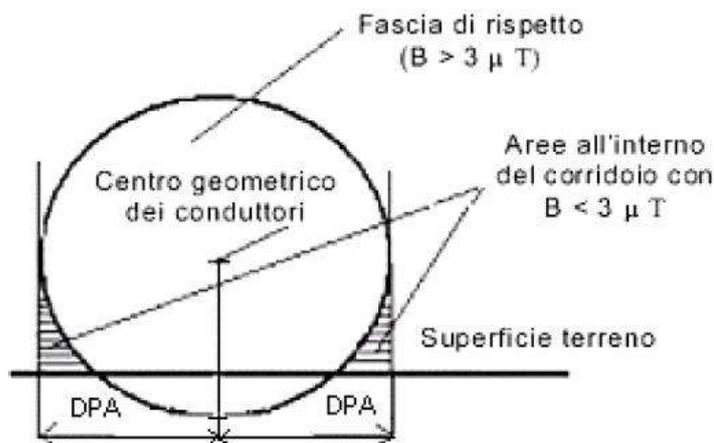


Figura 6.170 - Calcolo della DPA per un elettrodotto



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

350 di/of 375

All'interno della DPA sono individuabili anche aree che in condizioni di esercizio normali presentano una induzione magnetica $< 3 \mu\text{T}$.

Elettrodotto: insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

Linea: collegamenti con conduttori elettrici, delimitati da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione;

Tronco: collegamento metallico che permette di unire due impianti (compresi gli allacciamenti);

Tratta: porzione di tronco di linea avente caratteristiche omogenee di tipo elettrico, meccanico e relative alla proprietà e appartenenza alla RTN;

Impianto: officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla trasformazione e/o conversione dell'energia elettrica transitante (Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di trasformazione primarie e secondarie e Cabine utente).

Con riferimento all'elaborato GRE.EEC.R.24.IT.W.15012.00.035.00_Relazione verifica impatto elettromagnetico, al quale si rimanda per ogni ulteriore informazione, si ha che per il cavidotto MT ed AT non si rispetta la soglia di qualità, ma si è ben al di sotto del valore limite di legge pari a $100\mu\text{T}$. Per la sottostazione elettrica, invece, il valore di induzione magnetica non è stata verificata, ma sia a livello normativo che da estratti di ENEL sull'argomento, la soglia di qualità è sempre rispettata all'interno della sottostazione stessa.

6.4.5.2.3 Shadow flickering

Il fenomeno del tremolio dell'ombra si verifica quando, per la data latitudine del sito, la direzione di provenienza del vento e l'altezza del sole sull'orizzonte, le pale in rotazione dell'aerogeneratore generano un'ombra in movimento su oggetti statici.

Il fenomeno si verifica pertanto solo in concomitanza con determinate condizioni geografiche e meteorologiche. Inoltre, seppure l'estate sia la stagione con i valori maggiori di eliofania, è anche la stagione a ventosità più bassa quindi con minori impatti dovuti alla rotazione delle pale.

Questo moto dell'ombra produce riflessi di luce: un aerogeneratore, con una velocità delle pale di 16 giri al minuto, produce circa 48 riflessi luminosi al minuto.

In genere gli effetti del tremolio dell'ombra interessano mediamente poche ore all'anno e possono rappresentare un impatto solamente quando tali valori aumentano significativamente. Questo può verificarsi in caso di presenza di recettori (esempio: edifici a uso residenziale) con le finestre volte verso l'aerogeneratore e senza ostacoli (alberi, manufatti) che si frappongano tra il recettore e le



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

351 di/of 375

turbine.

L'impatto alle latitudini della Sardegna (circa 40° nord) è inferiore rispetto a quello che si verifica nei paesi del Nord Europa, in quanto l'angolo del sole non è particolarmente basso sull'orizzonte, limitando i potenziali impatti alle prime ore del mattino e al crepuscolo.

Per quanto concerne le valutazioni in merito a tale componente si rimanda alla relazione tecnica "Studio sugli effetti di Shadow Flickering", avente codice "GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.096.00", allegata al progetto per maggiori informazioni.

Si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa, in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale, non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra, all'ipotesi di finestre poste su 4 lati degli immobili, e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow-flickering si potrebbe verificare su una delle finestre relative a recettori che risultano essere principalmente fabbricati per attività industriali. Il fenomeno è potenzialmente riscontrabile solo in periodi limitati del giorno e durante alcuni mesi dell'anno. Per tutti gli altri recettori indagati lo shadow flickering risulta inferiore a 30 ore l'anno e a 30 minuti al giorno. Va sottolineato comunque che:

- la velocità di rotazione delle turbine che verranno montate è 8,8 rpm (rotazioni al minuto), quindi nettamente inferiore a 50 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- non sussiste una normativa italiana in materia, per cui il progetto non si pone in difformità a prescrizioni normative o prassi.

6.4.5.2.4 Realizzazione progetto

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico al pari delle altre centrali da Fonte Energetica Rinnovabile, configura benefici economici, misurabili in termini di "costi esterni" evitati a fronte della mancata produzione equivalente di energia da fonti convenzionali.

Il progetto prefigura, inoltre, la creazione di posti di lavoro (occupazione diretta) dovendosi prevedere l'assunzione di personale per le ordinarie attività di gestione dell'impianto. Le ricadute a livello locale sono misurabili anche in termini di indotto generato dalle attività di realizzazione ed ordinaria gestione dell'impianto, che favoriranno il consolidamento degli operatori economici della zona, stimolando la creazione di ulteriori posti di lavoro (occupazione indiretta).

In particolare, la Società si impegna a privilegiare, nel rispetto della normativa vigente, per quanto possibile, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale purché siano soddisfatti i necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici.

La realizzazione del progetto, infine, configura benefici economici diretti a favore delle Amministrazioni coinvolte, potenzialmente destinabili al potenziamento dei servizi per i cittadini, allo sviluppo locale e, più in generale, al miglioramento della gestione ambientale del territorio.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

352 di/of 375

Le significative ricadute economiche del progetto, più sopra richiamate, saranno nel seguito sommariamente quantificate, sulla base dei dati tecnico-progettuali e finanziari attualmente disponibili.

6.4.5.2.5 Misure di compensazione

L'attuale disciplina autorizzativa degli impianti alimentati da fonti rinnovabili stabilisce che per l'attività di produzione di energia elettrica da FER non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni. L'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi, nel rispetto dei criteri di cui all'Allegato 2 del D.M. 10/09/2010.

Le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale non possono, in ogni caso, essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.

Come indicazione di massima degli interventi di compensazione ambientale che, previo accordo con le Amministrazioni comunali e le comunità coinvolte, potranno riguardare, a titolo indicativo e non esaustivo, le seguenti linee di azione:

- Efficientamento e risparmio energetico;
- Controllo e gestione del territorio (mitigazione del rischio idrogeologico, lotta agli incendi boschivi, bonifica da abbandono di rifiuti, ripristino cave dismesse, ecc.);
- Mobilità sostenibile;
- Valorizzazione paesaggistica (p.e. allestimento di percorsi di fruizione,).

6.4.6 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

Come noto la direttiva europea che disciplina la procedura di Valutazione di impatto ambientale, e conseguentemente la normativa italiana di recepimento, individua nel Paesaggio uno dei fattori rispetto ai quali la VIA deve individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti e indiretti di un progetto. Nella normativa e nell'esperienza della Valutazione di impatto ambientale, in definitiva, il paesaggio si configura come una fra le diverse componenti alla luce delle quali può essere letto ed interpretato l'ambiente. Ovvero come uno dei filtri (non l'unico) attraverso i quali leggere l'evoluzione e le tendenze della qualità ambientale.

D'altro canto, in Italia, il Paesaggio gode di una sorta di "doppio regime" di tutela e gestione. Componente di riferimento per la VIA, il Paesaggio è al tempo stesso settore preminente di intervento del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che ha una storia assai più antica del Ministero dell'Ambiente.

Come esplicitato all'interno del Quadro di riferimento programmatico, gli interventi in progetto interessano aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 143 del Codice Urbani. Per quanto sopra è



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

353 di/of 375

fatto obbligo al proponente di inoltrare istanza di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 comma 3 del D.Lgs. 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del paesaggio).

Per quanto precede, il presente SIA è accompagnato dalla Relazione paesaggistica, redatta sulla base delle indicazioni del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005 nonché dei suggerimenti di cui alle Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti eolici elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività culturali nel 2006.

Rinviando alla allegata Relazione paesaggistica "GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.090.00_Relazione paesaggistica", per maggiori dettagli sull'analisi dei possibili effetti indotti dal progetto sulla componente, con particolare riferimento a quelli percettivi, nel successivo paragrafo si riporterà una breve sintesi, articolata in base ai principali elementi di valutazione richiesti dal D.M. 12/12/2005 e declinata in rapporto alle principali fasi di vita dell'opera (Fase di cantiere e Fase di esercizio).

6.4.6.1 Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico

Modificazioni della morfologia

Come evidenziato negli elaborati progettuali, l'intervento proposto, in particolar modo durante la fase di cantiere, è all'origine di locali modificazioni morfologiche derivanti, in particolar modo, dalla necessità di disporre di spazi provvisori di superficie regolare e sgombra da vegetazione funzionali all'assemblaggio della componentistica degli aerogeneratori. Al termine delle attività di installazione delle turbine eoliche, si procederà al ripristino ambientale delle aree in esubero in accordo con quanto riportato negli allegati grafici di progetto. Una particolare cura sarà prestata, in tal senso, al ripristino ambientale delle scarpate, procedendo al rimodellamento delle stesse attraverso la posa di terreno vegetale, al fine di attenuarne le pendenze.

La significativa elevazione delle torri di sostegno delle turbine eoliche e le consistenti dimensioni del rotore, inoltre, impongono di prevedere adeguate opere di fondazione che necessitano, conseguentemente, di importanti opere di scavo. Al termine della costruzione delle fondazioni in c.a., tali scavi saranno opportunamente ripristinati regolarizzando omogeneamente la superficie del terreno.

La posa dei cavidotti MT che si dipartono dalle turbine eoliche avverrà tramite la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata della sezione approssimativa di 1,00m x 0,70m, interamente realizzato in parallelismo rispetto alle sedi stradali esistenti o in progetto. Una volta realizzata la posa dei cavi, lo scavo sarà opportunamente ripristinato riportando il profilo morfologico del terreno alle condizioni originarie.

In definitiva l'impatto dell'intervento in termini di alterazioni morfologiche, ancorché avvertibile alla scala di prossimità, può ritenersi di modesta entità ad una scala di lettura più ampia del paesaggio, anche in ragione delle opere di ripristino e regolarizzazione morfologica previste in progetto.

Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico,



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

354 di/of 375

evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico

Sulla base del layout progettuale in esame, non si prevedono fenomeni di frammentazione (fragmentation) degli habitat, intesa come creazione di patch (nuclei) tra loro isolati, e fenomeni di insularizzazione degli ecosistemi.

Non si rilevano criticità legate alla presenza di corsi d'acqua o sorgenti in prossimità delle aree occupate del progetto tali da produrre effetti rilevanti sulla componente al livello paesaggistico.

Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

Gli impianti eolici sono intrinsecamente suscettibili di determinare, in conseguenza delle imponenti dimensioni degli aerogeneratori, significative modificazioni del quadro estetico-percettivo del contesto paesistico in cui gli stessi si collocano.

Sotto il profilo operativo, la stima delle modificazioni al quadro percettivo è stata condotta attraverso l'elaborazione di mappe di intervisibilità teorica e con l'ausilio di un opportuno indicatore che stima, in ogni punto dell'area di studio, l'impatto percettivo attraverso la valutazione della "magnitudo visuale" dell'impianto (IIPP).

La struttura del bacino visivo, considerato nella sua interezza, riflette con chiarezza le caratteristiche morfologiche dell'area di studio, contraddistinte da quattro dominanti principali: le piane costiere alluvionali, i massicci calcarei cambrici e i rilievi legati al vulcanismo riolitico rappresentato dal gruppo di Seruci e il sistema delle isole minori (San Pietro e Sant'Antioco).

Le aree pianeggianti (piana costiera e piana del Cixerri), delimitate dai rilievi cambrici, costituiscono per loro natura le porzioni del bacino visivo più esposte; al loro interno si ergono modesti i rilievi collinari riolitici che mediamente risultano a quote inferiori al centinaio di metri e risultano capaci di creare circoscritti e limitati fenomeni di mascheramento. I rilievi cambrici si stagliano nettamente dalle aree pianeggianti, sino a quote di alcune centinaia di metri, e risultano interessati dal fenomeno visivo praticamente solo nelle loro pendici esposte in direzione dell'impianto, mentre, per la morfologia articolata, le retrostanti aree non subiscono effetti percettivi sensibili.

Discorso a parte è quello che riguarda le isole di San Pietro e Sant'Antioco che, per la loro posizione, sono naturalmente esposte alla visione delle piane alluvionali della costa occidentale e ad esse direttamente collegate, dal punto di vista percettivo, dalla presenza del mare. Nella visione dell'area di progetto, peraltro, intervengono localmente fattori morfologici a mitigare il fenomeno percettivo ostacolando la visione totale degli aerogeneratori e mascherando significative porzioni delle torri e porgendo una visione in secondo piano dei rotori. Sotto il profilo dell'intensità del fenomeno percettivo, è certamente significativo l'effetto di decadimento conseguente alle rilevanti distanze tra oggetto osservato e potenziale osservatore. Va segnalato, infatti, come l'isola di San Pietro si trovi a notevole distanza dall'area di progetto (circa 16km), posizionandosi quasi al limite dell'area di studio.

Il centro più importante compreso entro l'areale di massima attenzione è Carbonia che, come gli altri centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione e interessati dal fenomeno visivo, presenta un tessuto insediativo caratterizzato da significativi fenomeni di dispersione sul territorio legati al



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

355 di/of 375

modello insediativo storico dei *medaus* e *furriadroxius*.

Analizzando i valori dell'indice IIPP e tenendo conto della geometria lineare dell'impianto, la porzione di territorio in cui l'indice presenta i valori maggiori è strettamente limitata al contesto geografico di installazione dei nuovi aerogeneratori, entro un'area di forma simmetrica che si estende maggiormente in direzione perpendicolare alla direzione di sviluppo dell'impianto.

Peraltro, specifiche attività di ricognizione territoriale eseguite attraverso mirati sopralluoghi hanno evidenziato frequenti condizioni micro-locali (vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo) che di fatto impediscono la visione, diversamente da quanto indicato dalle analisi basate sull'intervisibilità teorica.

Lasciando alle fotosimulazioni allegate il compito di rappresentare la possibile, e peraltro ineluttabile, alterazione del quadro estetico-percettivo conseguente alla realizzazione del progetto.

Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

Il processo di definizione delle posizioni degli aerogeneratori ha tenuto in debita considerazione la dislocazione dei beni di interesse storico-artistico e archeologico riscontrabili nell'area vasta in esame sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili e della specifica survey condotto sul campo.

Per tali ragioni non si ravvisano modificazioni dell'assetto insediativo storico.

Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo)

Non interessando direttamente ambiti caratterizzati dalla preesistenza di nuclei insediativi e non essendo prevista la realizzazione di fabbricati fuori terra, si ritiene che l'intervento non possa determinare apprezzabili modificazioni in ordine ai caratteri tipologici dell'edificato caratteristico del settore in esame. D'altro canto, gli impianti energetici previsti possono ritenersi certamente coerenti, come implicitamente riconosciuto dalla pianificazione regionale paesaggistica e di settore, con il sistema delle infrastrutture già presenti nell'area in esame (aerogeneratori esistenti, elettrodotti aerei, strade, stazioni elettriche).

Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale

I parchi eolici e specificatamente quello in progetto non risultano alterare il naturale perpetuarsi delle tradizionali pratiche agro-zootecniche di utilizzo del territorio. È noto, infatti, come l'esercizio degli impianti eolici non configuri problematiche di carattere ambientale in grado di alterare la qualità dei terreni e delle acque, trattandosi di installazioni prive di emissioni solide, liquide e gassose. Le installazioni, inoltre, richiedono una occupazione di territorio estremamente esigua e sostanzialmente limitata all'area di posizionamento degli aerogeneratori, destinata ad essere progressivamente colonizzata dalla vegetazione spontanea nell'arco di qualche ciclo stagionale. Non è di norma richiesta, inoltre, alcuna recinzione a delimitazione degli impianti, fatta eccezione



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

356 di/of 375

per le superfici occupate dalla stazione elettrica.

In tale chiave di lettura, la realizzazione dell'impianto può, inoltre, contribuire a rafforzare proprio i processi di fruizione da parte dei principali frequentatori dell'area, ossia gli agricoltori locali, consolidando e migliorando in modo significativo il preesistente sistema della viabilità locale, proficuamente utilizzata dalla società titolare nell'ambito del processo costruttivo e per le ordinarie pratiche gestionali e manutentive dell'impianto.

Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.)

Considerate le attuali condizioni d'uso del territorio in esame, l'intervento configura la sottrazione di limitate superfici la realizzazione delle piste di accesso e delle piazzole.

Tali locali modifiche dell'esistente organizzazione degli spazi agricoli, alle quali faranno seguito adeguate azioni di ripristino interesseranno comunque ambiti ristretti e si ritiene, conseguentemente, che le stesse non possano snaturare significativamente l'esistente trama fondiaria.

L'impostazione di progetto della viabilità di accesso alle postazioni eoliche, improntata, per quanto tecnicamente possibile, al consolidamento ed ampliamento dei tracciati esistenti, prefigura effetti estremamente contenuti sulla esistente trama fondiaria, rafforzandone peraltro le condizioni di accessibilità, a vantaggio degli attuali fruitori delle aree.

Intrusione: inserimento in un sistema paesaggistico (elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico)

Le caratteristiche paesaggistiche prevalenti dell'ambito di intervento, quantunque non distante rispetto all'importante polo industriale del settore minero-metallurgico ed energetico di Portovesme e dalla miniera di Nuraxeddu (Carbonsarda) in territorio di Carbonia, assumono connotati propri di un territorio storicamente sfruttato a fini agricoli e di pascolo.

In un tale contesto, peraltro, sono stati avvertiti, in un passato non troppo lontano, marcati segni di degrado della qualità ambientale attribuibili alle pressioni antropiche esercitate dal Polo industriale e dalla stessa intensa attività mineraria. Tali pressioni si sono tradotte, nelle aree più prossime al polo industriale ed ai grandi impianti minerari, in una significativa regressione dell'economia agricola per effetto delle difficoltà di commercializzazione dei prodotti della terra da parte degli operatori del settore.

Sebbene le opere proposte, per dimensioni e caratteristiche costruttive, producano effetti sulla percezione del sistema paesaggistico di intervento, d'altro canto le stesse presentano una numerosità alquanto contenuta (7 sole WTG) che ne favorisce l'inserimento visuale ed alleggerisce sensibilmente i potenziali effetti di intrusione in rapporto all'insieme delle valenze storico-culturali e paesaggistiche riconosciute nel territorio di interesse.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

357 di/of 375

Ogni effetto di intrusione è da ritenersi, inoltre, progressivamente affievolito nel tempo, in relazione alla capacità intrinseca del paesaggio di “assorbire” i nuovi elementi e le modificazioni introdotte, nonché totalmente reversibile al termine della vita utile della centrale

Suddivisione: (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti)

Le intrinseche caratteristiche degli impianti eolici, che assicurano la conservazione della preesistente fruibilità delle aree interessate dalla loro realizzazione, la minima occupazione di suolo associata all’esiguo numero di turbine, unitamente agli accorgimenti di progetto, orientati a minimizzare la realizzazione di nuove infrastrutture viarie, consentono di escludere significativi effetti dell’intervento in termini di rischio di suddivisione di sistemi insediativi o agricoli.

Frammentazione: (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un’area agricola, dividendola in parti non più comunicanti)

Valgono, a questo proposito, le considerazioni espresse al punto precedente. Il rischio di effetti di frammentazione, inoltre, si ritiene sensibilmente attenuato dal modesto numero di turbine eoliche da installare.

Riduzione: (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.)

Come diffusamente precisato in precedenza, la dislocazione delle macchine eoliche sul terreno e la scelta dei tracciati viari sono stati opportunamente studiati al fine di minimizzare adeguatamente le interazioni degli interventi con gli ambiti di maggiore valore ecologico (corsi d’acqua e aree con vegetazione naturaliforme). Allo stesso modo si è inteso preservare, attraverso il rispetto di opportune distanze, i fabbricati rurali.

Le scelte di progetto sono state, inoltre, orientate nell’ottica di minimizzare le operazioni di movimento terra, individuando lembi di terreno a conformazione piana, o comunque regolare, per il posizionamento degli aerogeneratori ed il passaggio delle piste di servizio di nuova realizzazione, come riscontrabile dalla documentazione tecnica allegata.

Per quanto sopra, anche in ragione della modesta occupazione complessiva di superfici, funzionale alla realizzazione esercizio del parco eolico, è da escludere che l’intervento in esame possa indurre fenomeni di progressiva riduzione degli elementi strutturanti e qualificanti del paesaggio in esame

Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l’area e altri elementi del sistema

Allorquando si inseriscono importanti infrastrutture territoriali all’interno di un determinato contesto paesistico si determinano, inevitabilmente, immediati e rilevanti cambiamenti. Per tali



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

358 di/of 375

ragioni, attorno alla diffusione delle turbine eoliche, in questi ultimi anni, si è riaperto un dibattito piuttosto interessante sull'estetica del paesaggio.

Sebbene le macchine eoliche siano state oggetto di aspre critiche, sia perché costituiscono nuovi elementi di ragguardevoli dimensioni, sia perché generalmente situate in luoghi particolarmente visibili, al fine di sfruttare le caratteristiche del vento, deve riconoscersi come la presenza di un parco eolico possa, peraltro, contribuire a reinterpretare e ad arricchire il paesaggio di nuovi ed importanti significati.

Concettualmente, infatti, la nascita di una centrale eolica rappresenta il segno di una sentita adesione sociale al tema della salvaguardia dell'ecosistema globale attraverso la produzione di energia da fonti rinnovabili. In tal modo si attribuisce, dunque, al paesaggio un nuovo "valore" rendendolo "utile" attraverso lo sfruttamento del vento.

Un tale punto di vista, peraltro, risulta condivisibile solo se si muove dall'assunto che il paesaggio non sia un'entità unica ed immobile, a cui viene negato ogni movimento o alterazione, bensì se la si riconosce come realtà in continuo movimento, partecipe della ciclicità della natura. Come affermato implicitamente nella Convenzione Europea del Paesaggio, la realtà paesistica trae, infatti, qualità, varietà e bellezza dall'armonica contrapposizione del dominio della natura e della creatività dell'uomo.

Muovendo da tali assunzioni, un'attenta progettazione diventa dunque il fattore decisivo nel controllo dei processi di progressiva eliminazione delle relazioni paesistiche locali, al fine di assicurare la salvaguardia degli elementi connotativi del paesaggio (ecologici, antropici, storico-culturali, ecc.).

Nel caso specifico, in coerenza con le indicazioni della pianificazione regionale, paesaggistica e di settore, la progettazione del parco eolico di Carbonia ha ricercato le condizioni per preservare il più possibile gli elementi strutturanti il paesaggio in esame, rappresentati, principalmente, dagli ambiti con copertura vegetale spontanea, dai beni di interesse storico-archeologico, dai principali sistemi di deflusso e dalle aree a copertura boscata.

Concentrazione: (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto)

Le ottimali condizioni anemologiche del settore del Sulcis, la presenza di idonee infrastrutture per il collegamento degli aerogeneratori alla rete elettrica, le favorevoli condizioni di accessibilità unitamente alle attuali condizioni d'uso delle aree, oggetto di un progressivo abbandono da parte degli operatori agricoli, sono fattori attrattivi rispetto allo sviluppo delle centrali eoliche nell'area vasta in esame.

È evidente che, trattandosi di installazioni imponenti e con impatto visivo difficilmente mitigabile, una tale prospettiva ha sotteso il rischio di un eccessivo accentramento di turbine eoliche nel settore in esame, con conseguenti possibili effetti di deconnotazione del contesto paesistico.

Tali rischi, peraltro, sono in parte mitigati dalle limitazioni introdotte dalla disciplina regionale che precludono l'installazione delle turbine entro specifici ambiti oggetto di tutela (aree tutelate dal



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

359 di/of 375

codice urbani, porzioni di territorio limitrofe ai centri abitati, aree naturali, subnaturali e seminaturali, zone di rispetto da beni storico-culturali e dalle principali arterie viarie, ecc.) nonché dalle stesse caratteristiche costruttive dei moderni parchi eolici, che prevedono ampie interdistanze tra le turbine.

La progressiva contrazione degli incentivi statali a favore del settore eolico di grande taglia contribuisce, inoltre, ad allentare la spinta verso la diffusione di tali installazioni. A riprova di tale considerazione si segnala la mancata realizzazione, ad oggi, del grande impianto eolico della società Portovesme S.r.l., autorizzato nel 2010.

Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale

Anche sotto questo profilo, per le ragioni anzidette, l'intervento in esame non ha le caratteristiche tali da ingenerare rischi significativi di deterioramento degli equilibri ecosistemici nell'ambito di intervento

Destutturazione: (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche)

Per quanto espresso ai punti precedenti, è da ritenere che il progetto proposto non alteri in termini strutturali la consistenza paesistica del settore in esame; ciò nella misura in cui non si prevede l'installazione intensiva di aerogeneratori, non si determinano percepibili frammentazioni del territorio agricolo di intervento, non si interferisce direttamente con elementi di particolare significato storico-artistico o con ambiti di preminente valenza scenica e panoramica o culturale nonché con sistemi di particolare valenza ecologica. Tale assunzione appare, inoltre, rafforzata se si considera la potenziale reversibilità degli impatti esercitati dall'intervento e la storica vocazione produttiva del territorio del Sulcis

Deconnotazione: (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi)

Come più volte sottolineato le opere si inseriscono in un contesto territoriale gravitante economicamente sull'importante Polo di Portovesme e che, in passato, ha risentito pesantemente delle pressioni ambientali esercitate dalle industrie ivi insediate. Tali considerazioni, prefigurano una generale coerenza dell'intervento con il quadro territoriale e paesistico di riferimento.

6.5 Impatti cumulativi

Gli effetti cumulativi associati alla realizzazione ed entrata in esercizio del proposto impianto eolico devono riferirsi alla presenza, nell'area vasta in esame, di progetti analoghi realizzati o autorizzati, più oltre individuati. Lo scenario cumulativo configura impatti a carico, principalmente, delle seguenti componenti ambientali:



- Paesaggio,
- Uso del suolo e vegetazione,
- Fauna, in particolare avifauna e Chiroterofauna.

In virtù delle valutazioni condotte, peraltro, gli effetti sulla componente suolo e vegetazione saranno alquanto contenuti in ragione della modesta incidenza superficiale delle opere nonché efficacemente mitigati dalle previste operazioni di ripristino ambientale a conclusione dei lavori.

La presenza di più impianti eolici, inoltre, sebbene sia suscettibile di incidere sulle risorse avifaunistiche e sulla chiroterofauna, configura peraltro un impatto accettabile in considerazione della distanza che separa l'area di progetto dal territorio di Portoscuso, maggiormente interessato dalla presenza di esistenti aerogeneratori di grande taglia.

Di fatto, i principali effetti a carico del sistema ambientale riferibili alla co-presenza di più impianti eolici assumono una rilevanza potenzialmente significativa sotto il profilo estetico-percettivo; pertanto, su questi aspetti si è concentrato un mirato approfondimento analitico-valutativo.

Riguardo agli impianti esistenti e autorizzati le attività da compiere per giungere ad una valutazione quantitativa degli impatti visivi cumulativi seguono l'approccio metodologico illustrato riguardo alla definizione del limite sino a cui spingere le analisi; va notato, peraltro, come gli aerogeneratori esistenti appartengano per lo più ad una (forse due) generazioni precedenti a quella attuale, e presentano caratteri dimensionali ridotti rispetto a quelli del progetto proposto: l'altezza massima raggiunta negli impianti circostanti l'area di progetto è di 150 m al tip. Pertanto, appare cautelativo, oltre che adeguato al criterio fisiologico proposto dal MIBACT, spingere sino ai 20 km le analisi di visibilità per gli impianti esistenti.

L'individuazione degli impianti oggi in esercizio o autorizzati in grado di produrre effetti cumulativi rispetto all'impianto in progetto (Tabella 56) sarà effettuata quindi in funzione della sovrapposizione geografica tra il bacino visivo di ampiezza 20 km per l'impianto proposto (200 m al tip) e i bacini visivi di ampiezza 20 km per gli impianti esistenti (da 105 m ad un massimo di 184 m al tip): ove questa si verifichi l'impianto esistente si riterrà capace di produrre effetti cumulativi.

Risultano secondo tali assunti in relazione visiva con l'impianto in progetto i seguenti impianti eolici:

Tabella 58 - *Impianti esistenti e autorizzati in relazione visiva con quello in progetto*

Impianto	n° aerogen.	Altezza	Stato
Portoscuso	39	125	Realizzati
Medau Monti Oi	4	150	Autorizzato
Portoscuso e Gonnese	26	150	Autorizzato
Sa piramide	1	125	Autorizzato
Serra de Raimondu	4	150	Autorizzato

Impianto	n° aerogen.	Altezza	Stato
Medio Campidano	14	150	Realizzati
Campidano	35	105	Realizzati
Santu Miali	10	184	Autorizzato

Gli impianti posizionati nella piana del campidano, non saranno considerati in quanto le aree di sovrapposizione tra il bacino visivo del progetto e quello del citato impianto sono talmente esigue da potersi considerare ininfluenti ai fini di impatti visivi cumulativi (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**172).

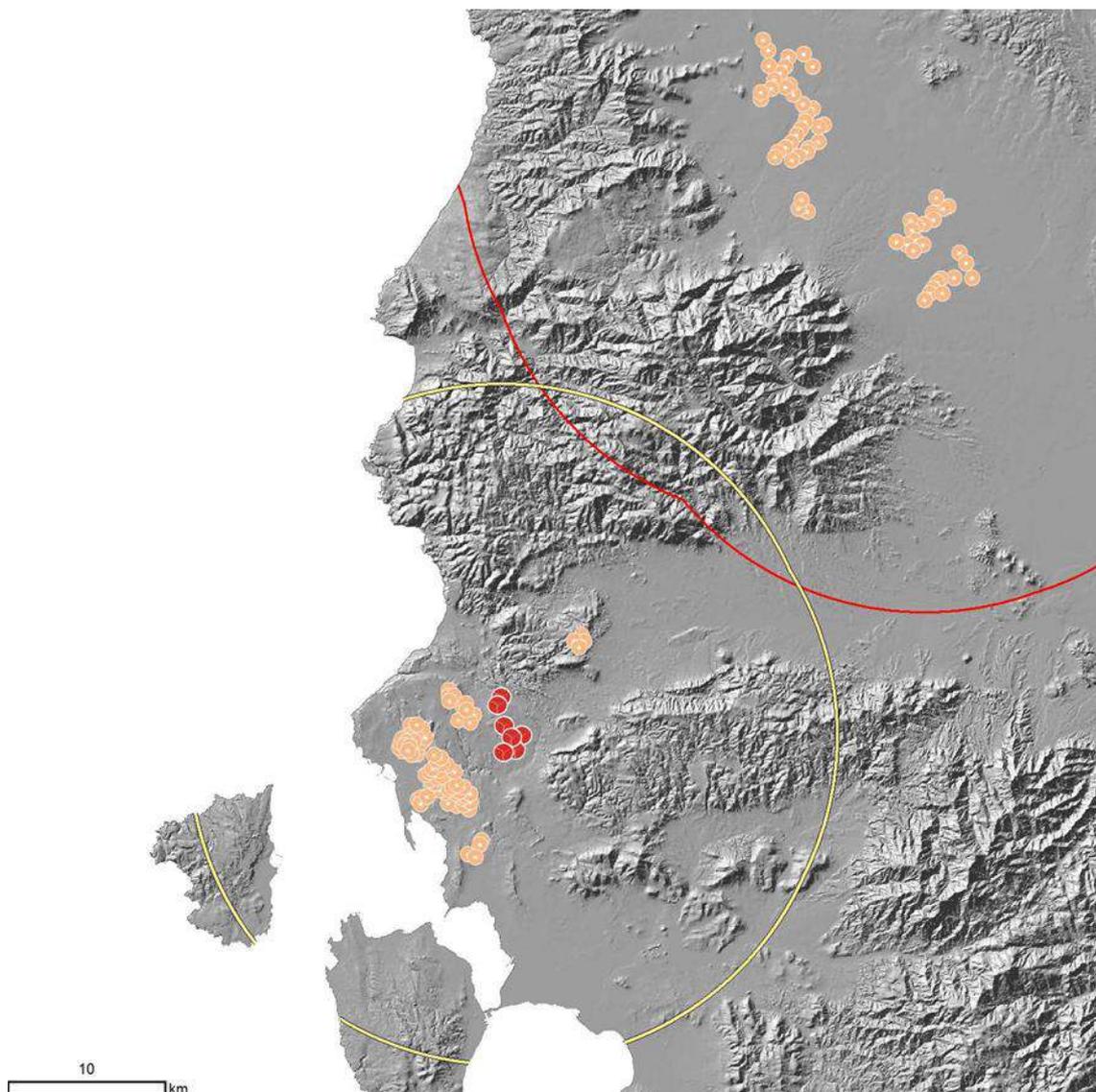


Figura 171 – Sovrapposizione tra i bacini visivi entro il 20km tra l'impianto in progetto (in rosso) e gli impianti in Campidano (in arancione)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

362 di/of 375

Altra indagine riguardante gli impianti simili capaci di esplicitare effetti cumulativi è stata la ricognizione, entro l'areale di massima attenzione del progetto, entro una distanza pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori, degli impianti minieolici presenti.

La ricognizione, condotta mediante consultazione del webgis del servizio Atlaimpianti-internet del sito web del GSE (aggiornamento al luglio 2021) ha evidenziato la presenza di 7 aerogeneratori minieolici entro l'areale di massima attenzione.

Stimando un'altezza al tip di circa 40m dal piano di campagna, gli effetti visivi potenziali, in coerenza con il criterio che ha imposto di spingere le analisi di intervisibilità teorica sino ai 30km dall'impianto in progetto, saranno considerati entro l'areale compreso nei 6km da ciascun aerogeneratore minieolico. Questo limite è stato stimato utilizzando il medesimo fattore di proporzionalità che lega altezza degli aerogeneratori e ampiezza del bacino visivo teorico per il progetto in esame.

Le analisi di intervisibilità cumulativa concentrano l'attenzione entro il limite del bacino visivo dell'impianto in progetto (ricodotto ad aree entro i 20 km dai proposti aerogeneratori soggette alla visione dell'impianto), ragionando su quali aree siano ad oggi già soggette alla visione di impianti eolici esistenti e come tale situazione vari con l'inserimento delle opere in progetto.

A tal fine, attraverso analisi di *viewshed*, si è calcolato il bacino visivo di ogni impianto, pervenendo successivamente alla somma delle condizioni di intervisibilità dovute ai vari impianti esistenti o autorizzati. Sono state poi considerate le condizioni di intervisibilità teorica legate all'impianto in progetto.

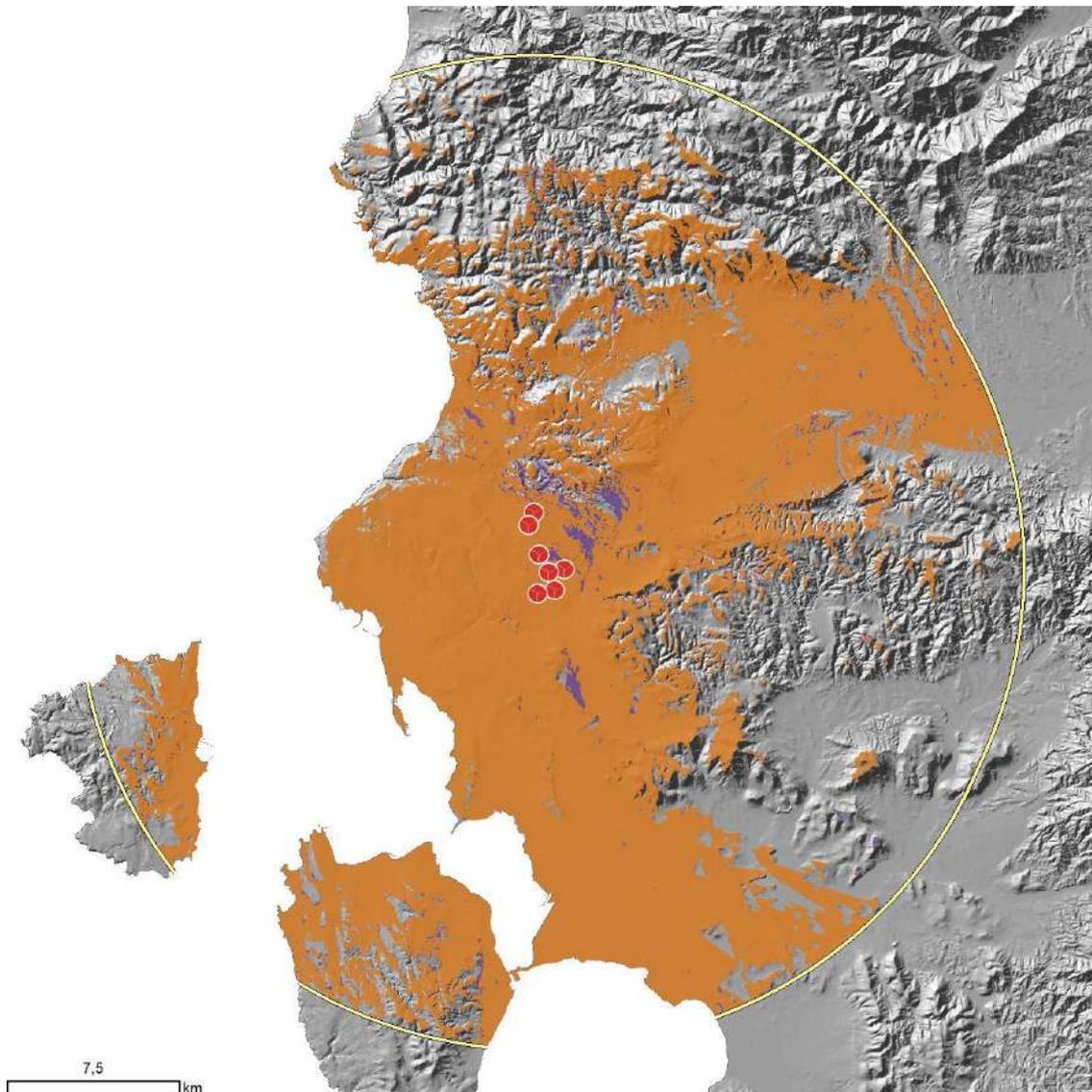


Figura 172 - In rosso l'impianto in progetto con il relativo limite del bacino visivo (in giallo) e vengono rappresentate le aree in cui si verificano fenomeni di intervisibilità legati al solo impianto in progetto (in viola) e agli impianti eolici esistenti o autorizzati in relazione visiva con esso (in arancione)

Allo stato attuale il bacino visivo dell'impianto in progetto è intersecato da 4 bacini visivi degli impianti di cui alla **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**¹ con un massimo di aerogeneratori esistenti teoricamente visibili pari a 109 sui 146 totali (escludendo da tale conteggio gli impianti minieolici).

Il contesto maggiormente soggetto alla "pressione visiva" degli impianti esistenti è quello riferibile ai rilievi presso la miniera di Nuraxi Figus, sull'altura del Monte Cirfini nonché sulle porzioni sommitali del Monte San Giovanni.

La Tabella 58 mostra la variazione areale delle classi di intervisibilità dovute all'inserimento dell'impianto in progetto mentre la Tabella 59 riporta lo stesso risultato in percentuale.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

364 di/of 375

Tabella 59 - Variazioni nell'estensione percentuale delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

Classe intervisibilità	Area "ex ante" [km ²]	Area "ex post" [km ²]	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	474,95	461,21	-13,74
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	236,61	237,78	1,17
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	46,68	52,34	5,66
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	53,85	57,09	3,24
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	66,11	69,56	3,45
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	124,59	124,81	0,21
	1002,79	1002,79	0,00

Tabella 60 Variazioni nell'estensione percentuale delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

Classe intervisibilità	Percentuale "ex ante"	Percentuale "ex post"	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	47,4	46,0	-1,37
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	23,6	23,7	0,12
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	4,7	5,2	0,56
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	5,4	5,7	0,32
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	6,6	6,9	0,34
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	12,4	12,4	0,02

Classe intervisibilità	Percentuale “ex ante”	Percentuale “ex post”	Δ
	100,0	100,0	0,00

L'effetto legato all'inserimento del progetto si esplica innanzi tutto con una riduzione delle aree che ad oggi non risultano interessate dalla visione di impianti eolici e presenta una entità minima; infatti, le aree che si aggiungono a quelle sottoposte alla pressione visiva nello stato ex post implicano una riduzione di queste di circa il 1,4% portandole da circa il 47,6% al 46%, ciò corrisponde ad un decremento di circa 13,7 km².

Per la valutazione degli impatti secondo il metodo ARVI, si riporta la seguente tabella:

IMPATTO	MAGNITUDE									
	-					+				
		MOLTO ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	MOLTO ALTO
SENSITIVITA' DEL RICETTORE	BASSO	ALTO	MODERATO	BASSO	BASSO	INVARIATO	BASSO	BASSO	MODERATO	ALTO
	MODERATO	ALTO	ALTO	MODERATO	BASSO	INVARIATO	BASSO	MODERATO	ALTO	ALTO
	ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	MODERATO	INVARIATO	MODERATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	ALTO	ALTO	INVARIATO	ALTO	ALTO	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO

6.6 Descrizione degli impatti ambientali derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità

Vengono di seguito analizzati gli impatti sulle componenti ambientali derivanti dalla vulnerabilità del progetto dell'impianto eolico comprensivo delle opere di connessione, a seguito di gravi incidenti o calamità che coinvolgono le componenti di impianto.

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
Sisma	<p>L'eventuale rovesciamento completo del sistema aerogeneratore-fondazione a seguito dell'attività sismica può risolversi entro un raggio di circa 200 m dal punto di installazione dell'aerogeneratore, pertanto, il rischio per la popolazione e per il personale addetto alla manutenzione ed alle lavorazioni in fase di cantiere ed esercizio, viene valutato basso.</p> <p>Considerate le singole componenti risulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atmosfera: Aria e clima: <u>nessun</u> 	<p>La mitigazione del rischio, in questo senso può essere attuata mediante dimensionamenti opportuni della fondazione, in accordo alle indicazioni normative vigenti, valutando in maniera adeguata i carichi accidentali ed eccezionali in gioco, oltre che le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni interessati. Alla corretta progettazione si affianca chiaramente una corretta esecuzione a regola d'arte.</p>



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

366 di/of 375

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
	<p><u>impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geologia ed Acque: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Biodiversità: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Popolazione e salute umana: <u>impatto basso</u>; • Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata. 	
<p>Eventi meteorologici eccezionali correlati a stagioni particolarmente fredde</p>	<p>Il sito di interesse in quanto avete un clima mite non dovrebbe essere interessato da particolari eventi meteorici; nonostante ciò potrebbe essere interessato raramente da neve, nel periodo invernale, e da eventi meteorologici eccezionali correlati a stagioni particolarmente fredde, ciò porta a non escludere la possibile formazione di ghiaccio lungo le pale, con conseguente rischio di cadute o lanci di frammenti ghiacciati. Il percorso della massa di ghiaccio al momento della caduta non è facilmente prevedibile a priori dati i numerosi fattori in gioco: peso della massa di ghiaccio, posizione della massa lungo la pala, angolo e velocità della pala al momento del distacco della massa di ghiaccio, altezza dell'aerogeneratore e velocità del vento. Tuttavia, le distanze raggiungibili dai corpi estranei dipendono da diversi fattori come dimensione, conformazione e consistenza della massa, forza centrifuga raggiunta dalle pale (in funzione dalla loro velocità di rotazione), altezza e punto di distacco della massa. Considerata la distanza da elementi sensibili (aree ad elevata frequentazione umana e siti protetti) si può ritenere contenuto il rischio legato ad eventuali fenomeni di distacco delle masse ghiacciate.</p>	<p>Le WTG sono distanti da elementi sensibili e/o aree ad elevata frequentazione umana e non risultano installate all'interno di Aree protette e Siti Rete Natura 2000.</p>



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

367 di/of 375

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
	<p>Considerate le singole componenti risulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atmosfera: Aria e clima: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Geologia ed Acque: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Biodiversità: <u>impatto basso</u>; • Popolazione e salute umana: <u>impatto basso</u>; • Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata. 	
<p>Incendio interno/ esterno all'aerogeneratore o caduta di un fulmine</p>	<p>In caso di eventi incendi, interni o esterni all'aerogeneratore, comunque circoscritti all'area di installazione delle WTG si dovranno studiare per quanto possibile soluzioni di contenimento, atte a prevenire conseguenze catastrofiche.</p> <p>L'impatto su tutte le componenti ambientali viene valutato <u>basso</u>.</p>	<p>Le WTG risultano installate ad adeguata distanza da fabbricati di tipo residenziale (categoria catastale A) e da strade ad alta frequentazione (almeno 150 m). Le autorità locali provvederanno a circoscrivere l'area interessata dalla possibile caduta di frammenti fino al completo esaurimento dell'incendio e conseguente estinzione del rischio.</p>
<p>Rottura delle pale dell'aerogeneratore e/o della torre</p>	<p>Nel corso della vita utile di un aerogeneratore può accedere per svariati motivi che un componente (ad esempio una pala e/o navicella) si danneggi o si disancori. Il distacco del componente può avvenire senza interferire con altri elementi o collidere con porzioni della torre. Il processo di rottura può anche essere indotto o propagato da azioni esterne, come una fulminazione o un tornado od altro.</p> <p>L'assenza di elementi sensibili e/o aree ad elevata frequentazione umana permettono di considerare contenuto il rischio legato ad eventuali fenomeni di distacco delle pale, caduta della navicella o deformazione della torre. L'area di influenza per la valutazione degli impatti è</p>	<p>In ottemperanza al § 7.2 dell'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale sarà superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.</p>



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

368 di/of 375

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
	<p>correlabile alla gittata che per il tipologico previsto in progetto risulta pari a circa 210 m.</p> <p>Considerate le singole componenti risulta:</p> <p>Atmosfera: Aria e clima: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per l'incidente trattato;</p> <p>Geologia ed Acque: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per l'incidente trattato;</p> <p>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per l'incidente trattato;</p> <p>Biodiversità: <u>impatto basso</u>;</p> <p>Popolazione e salute umana: <u>impatto basso</u>;</p> <p>Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata.</p>	



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

369 di/of 375

7 Sintesi delle valutazioni complessive

7.1 Fase di cantiere

L'esame della matrice mostra come gli impatti attesi si manifestino in modo più significativo, da un lato, sulle componenti naturali dell'ambiente (fauna terrestre e avifauna, vegetazione arborea e arbustiva), componenti geomorfologica e pedologica; da l'altro su quelle antropiche, in relazione ai possibili disagi associati all'operatività del cantiere sulla qualità della vita della popolazione e sugli operatori agricoli locali (impatti da rumore, polveri, traffico in particolare).

Come già rilevato, peraltro, gli impatti principali saranno di carattere temporaneo e reversibili nel breve termine, esaurendosi sostanzialmente alla conclusione del processo costruttivo della centrale. Permarranno per tutta la vita utile dell'impianto i soli effetti legati alla sottrazione/artificializzazione di superfici conseguenti all'allestimento delle piazzole definitive ed alla nuova viabilità di impianto. Trattasi peraltro di impatti di entità non più che lieve in ragione della scarsa significatività delle superfici occupate dal progetto.

Gli effetti paesaggistici associati all'innalzamento degli aerogeneratori cominceranno a manifestarsi fin dalla fase costruttiva impattando inevitabilmente sulla componente percettiva e sui valori identitari. Come evidenziato nella Relazione paesaggistica, peraltro, il tema della compatibilità dei parchi eolici rispetto all'esigenza di assicurare la conservazione di un'accettabile qualità paesaggistica del contesto di intervento è un argomento chiave nell'ambito delle valutazioni ambientali di tali tipologie di opere, richiedendo un opportuno bilanciamento tra la tutela dell'ambiente a livello sovralocale e globale e quella del paesaggio su scala locale. La complessità di una tale valutazione, inoltre, è ricorrente per questo tipo di impianti, dovendosi privilegiare l'installazione dei parchi eolici in territori con elevato potenziale energetico (aree costiere o zone montane, intrinsecamente sensibili alle modificazioni) ed a debita distanza dagli insediamenti abitati (principalmente aree agricole).

Di minore significatività saranno gli impatti a carico delle altre categorie del sistema ambientale.

A fronte degli impatti negativi più sopra richiamati, durante il processo costruttivo inizieranno a materializzarsi gli auspicate positive ricadute economiche sul contesto di intervento, riferibili al coinvolgimento di imprese e manodopera locali qualificate nell'esecuzione dei lavori, alla corresponsione di indennizzi ai proprietari dei terreni interessati dalle opere, all'indotto sulle attività ricettive e di ristorazione della zona determinato dalla presenza del personale di cantiere. Sotto questo profilo, trattandosi di un territorio con marcata vocazione agricola, tali ricadute economiche possono contribuire al consolidamento delle imprese agricole della zona, rafforzandone il legame con il territorio.

7.2 Fase di esercizio

Il sistema degli impatti negativi sulle componenti ambientali si distribuisce prevalentemente su tre categorie ambientali principali, riferibili a quella legata alla dimensione paesaggistico-percettiva (vedasi al riguardo le considerazioni espresse con riferimento alla fase di costruzione), a quella avifaunistica nonché a quella legata alla qualità della vita delle popolazioni che vivono e operano



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

370 di/of 375

nella porzione di territorio interessata dagli interventi.

Limitando l'analisi alle componenti esposte ad impatti, risultano scarsamente apprezzabili o del tutto trascurabili gli effetti sul patrimonio arboreo, opportunamente compensati attraverso il reimpianto degli esemplari arborei espianati, sui sistemi idrici sotterranei e superficiali, nonché sulla qualità dell'aria a livello locale.

A fronte degli effetti ambientali negativi potenzialmente introdotti dal progetto, da ricondursi prevalentemente alla scala locale e immediatamente sovralocale, l'iniziativa sottende significativi impatti positivi a livello globale, ben rappresentati dai costi esterni negativi evitati associati alla produzione energetica da fonti convenzionali. Tali effetti impattano positivamente sulla riduzione dell'emissione di gas serra ed inquinanti in atmosfera, sul risparmio di risorse non rinnovabili e sulla tutela complessiva della biodiversità.

Apprezzabili risultano, inoltre, gli effetti economici positivi alla scala locale sulle componenti dei servizi al cittadino (Amministrazione), sui livelli occupazionali e sulle stesse imprese agricole, questi ultimi esprimibili, in particolare, in termini di adeguati indennizzi ai proprietari delle aree.

7.3 Fase di dismissione

Come evidenziato, la fase di dismissione, prevista al termine della vita utile della centrale eolica, presuppone il manifestarsi di aspetti ambientali sostanzialmente analoghi a quelli contemplati dalla fase di cantiere.

Peraltro, l'esito della fase di disinstallazione degli aerogeneratori, rimozione delle opere accessorie e ripristino ambientale presuppone effetti ambientali positivi sui sistemi biotici e abiotici nonché sulla qualità paesaggistica complessiva del territorio.

8 Progetto di monitoraggio ambientale

Per come prescritto dalle Linee Guida SNPA 2020, al fine di monitorare lo stato delle componenti ambientali descritte nella presente trattazione, è stato redatto a supporto dello Studio di Impatto Ambientale, un Piano di Monitoraggio Ambientale, rappresentante l'insieme di azioni che consentono di *verificare* all'effettivo, i potenziali impatti ambientali derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto in questione. Esso ha l'obiettivo di programmare il monitoraggio ambientale per le componenti ambientali, individuate nel SIA, relativamente allo scenario *ante operam*, in *corso d'opera* e *post operam*. Il monitoraggio, conformemente a quanto indicato nella parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 28, è uno strumento in grado di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del Progetto, perseguendo i seguenti obiettivi:

- ✓ Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA, per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- ✓ Correlare gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- ✓ Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- ✓ Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA.
- ✓ Fornire agli Enti preposti per il controllo, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- ✓ Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull' adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

E soddisfacendo i seguenti requisiti:

- ✓ Contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti.
- ✓ Indica le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- ✓ Prevede meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie.
- ✓ Prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- ✓ Individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- ✓ Definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- ✓ Prevede la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.
- ✓ Prevede l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti.
- ✓ Prevede la restituzione periodica programmata, e su richiesta, delle informazioni e dei dati



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

372 di/of 375

in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA.

- ✓ Perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto. Il PMA focalizza modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.



9 Conclusioni

La valutazione degli impatti generati dalle attività per la realizzazione del parco eolico, sulle diverse componenti ambientali analizzate ha condotto ad analizzare l'ambiente tramite relazioni dirette e non con il progetto.

La realizzazione dell'impianto eolico conterà di una fase di cantiere in cui gli impatti attesi si manifesteranno, da un lato, sulle componenti naturali dell'ambiente (fauna terrestre e avifauna, vegetazione arborea e arbustiva), componenti geomorfologica e pedologica; da l'altro su quelle antropiche, in relazione ai possibili disagi associati all'operatività del cantiere sulla qualità della vita della popolazione e sugli operatori agricoli locali (impatti da rumore, polveri, traffico in particolare).

Gli impatti principali saranno di carattere temporaneo e reversibili nel breve termine, esaurendosi sostanzialmente alla conclusione del processo costruttivo della centrale. Permarranno per tutta la vita utile dell'impianto i soli effetti legati alla sottrazione/artificializzazione di superfici conseguenti all'allestimento delle piazzole definitive ed alla nuova viabilità di impianto. Trattasi peraltro di impatti di entità non più che lieve in ragione della scarsa significatività delle superfici occupate dal progetto.

A fronte degli impatti negativi più sopra richiamati, durante il processo costruttivo inizieranno a materializzarsi le auspicate positive ricadute economiche sul contesto di intervento, riferibili al coinvolgimento di imprese e manodopera locali qualificate nell'esecuzione dei lavori, alla corresponsione di indennizzi ai proprietari dei terreni interessati dalle opere, all'indotto sulle attività ricettive e di ristorazione della zona determinato dalla presenza del personale di cantiere.

Durante la fase di esercizio dell'impianto, gli impatti attesi più significativi si riconducono alla dimensione paesaggistico-percettiva, avifaunistica e alla qualità della vita delle popolazioni che vivono e operano nella porzione di territorio interessata dagli interventi.

L'iniziativa sottende significativi impatti positivi a livello globale, ben rappresentati dai costi esterni negativi evitati associati alla produzione energetica da fonti convenzionali. Tali effetti impattano positivamente sulla riduzione dell'emissione di gas serra ed inquinanti in atmosfera, sul risparmio di risorse non rinnovabili e sulla tutela complessiva della biodiversità.

Apprezzabili risultano, inoltre, gli effetti economici positivi alla scala locale sulle componenti dei servizi al cittadino (Amministrazione), sui livelli occupazionali e sulle stesse imprese agricole, questi ultimi esprimibili, in particolare, in termini di adeguati indennizzi ai proprietari delle aree.

La fase di dismissione, prevista al termine della vita utile della centrale eolica, presuppone il manifestarsi di aspetti ambientali sostanzialmente analoghi a quelli contemplati dalla fase di cantiere.

Peraltro, l'esito della fase di disinstallazione degli aerogeneratori, rimozione delle opere accessorie e ripristino ambientale presuppone effetti ambientali positivi sui sistemi biotici e abiotici nonché sulla qualità paesaggistica complessiva del territorio.

A conclusione, come in premessa, si precisa che la struttura e le metodologie di analisi adottate, le valutazioni in merito alla coerenza con la pianificazione territoriale e la normativa



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

374 di/of 375

vigente in campo ambientale, i dati acquisiti e relative elaborazioni, così come riportate in relazione, sono state fornite dal proponente e inserite in trattazione dallo scrivente.

Il Tecnico
Ing. Leonardo Sblendido



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.074.01

PAGE

375 di/of 375

10 Elenco dei riferimenti e delle fonti utilizzate

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia, a seguito di reperimento dei dati necessari alla caratterizzazione dello stato *ante operam* delle componenti considerate.

Per la descrizione del contesto programmatico, sono stati presi in considerazione tutti gli strumenti di pianificazione territoriale a tutti i livelli, regionali, provinciali e comunali, paesistici di settore, disponibili da fonti ufficiali e webgis.

In ambito progettuale, sono state riportate le specifiche tecniche, caratteristiche e tipologici dell'impianto in toto, dei singoli aerogeneratori, dei componenti di connessione. Sono state inoltre descritte le attività cantiere e le fasi di esercizio.

Per gli aspetti e componenti ambientali, le informazioni e i dati, sono stati estrapolati dai piani territoriali, fonti bibliografiche e da letteratura e da sopralluoghi in campo, attenzionando tutti gli aspetti possibili inerenti peculiarità e criticità riferite alle componenti direttamente rilevabili, principalmente ecosistemi, paesaggio, vegetazione, flora, fauna, avifauna, geologia, geomorfologia.

I dati acquisiti, sono stati laddove possibile elaborati, sovrapposti e rappresentati in ambiente Gis.

Non sono state riscontrate particolari criticità nel reperimento e raccolta dati, nel corso della redazione dello studio.