

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 508

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI ORISTANO

IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW



OGGETTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	TITOLO RELAZIONE GENERALE
---	--

PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri </td> <td style="vertical-align: top;"> CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina(Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) </td> </tr> </table>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina(Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)
GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina(Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)		

Cod. pratica 2022/0301c Nome File: **SR-NS-RA1**_Studio di impatto ambientale - Relazione generale R1

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.
1	Aprile 2024	Integrazioni volontarie	IAT	GF	GF
0	Giugno/2023	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	GF

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 2 di 508

INDICE

1	INTRODUZIONE	12
2	LA PROPONENTE.....	14
3	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	15
4	FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI IMPATTO AMBIENTALE	17
5	MOTIVAZIONE DEL PROGETTO	18
6	ANALISI DEL MOMENTO ZERO: LA SITUAZIONE PREESISTENTE ALL'INTERVENTO	20
6.1	Localizzazione dell'intervento.....	20
6.2	Principali connotati ambientali e paesaggistici delle aree interessate dalle opere	33
6.2.1	<i>L'area vasta</i>	<i>33</i>
6.2.2	<i>L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto</i>	<i>38</i>
7	AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE DELL'INTERVENTO.....	45
8	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	54
8.1	Premessa.....	54
8.2	ASSETTO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO.....	54
8.2.1	<i>Quadro delle norme, piani, regolamenti e protocolli in tema di energia.....</i>	<i>54</i>
8.2.1.1	<i>Atti programmatici a livello internazionale</i>	<i>54</i>
8.2.1.1.1	<i>La convenzione sui cambiamenti climatici.....</i>	<i>54</i>
8.2.1.1.2	<i>Il Protocollo di Kyoto</i>	<i>55</i>
8.2.1.1.3	<i>La strategia energetica europea.....</i>	<i>55</i>
8.2.1.1.4	<i>Rapporti del progetto con i protocolli internazionali in materia di contrasto ai cambiamenti climatici</i>	<i>59</i>
8.2.2	<i>Quadro strategico e regolatorio a livello nazionale</i>	<i>59</i>
8.2.2.1	<i>Principali atti normativi.....</i>	<i>59</i>
8.2.2.1.1	<i>Il D.Lgs. 387/2003.....</i>	<i>59</i>
8.2.2.1.2	<i>Le Linee Guida per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (D.M. 10/09/2010).....</i>	<i>60</i>
8.2.2.2	<i>Principali atti programmatici</i>	<i>70</i>
8.2.2.2.1	<i>Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) e strategia energetica nazionale (SEN).....</i>	<i>70</i>
8.2.2.2.2	<i>Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza</i>	<i>75</i>
8.2.2.3	<i>Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici</i>	<i>79</i>
8.2.2.3.1	<i>Rapporti tra il progetto e l'insieme dei piani e programmi nazionali in materia energetica e di contrasto ai cambiamenti climatici</i>	<i>79</i>
8.2.3	<i>Norme e dispositivi di pianificazione di interesse regionale</i>	<i>79</i>

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 3 di 508

8.2.3.1	Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)	79
8.2.3.1.1	Contenuti	79
8.2.3.1.2	Relazioni con il progetto	82
8.2.3.2	D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili	83
8.2.3.2.1	Contenuti	83
8.2.3.2.2	Relazioni con il progetto	86
8.3	Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica	91
8.3.1	<i>Legge quadro in materia di incendi boschivi – Legge 21 Novembre 2000, n. 353</i>	91
8.3.2	<i>Vincolo idrogeologico</i>	92
8.3.3	<i>Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)</i>	95
8.3.3.1	Rapporti con il progetto	97
8.3.4	<i>Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.).....</i>	100
8.3.4.1	Impostazione generale del P.P.R.....	100
8.3.4.2	Esame delle interazioni tra la disciplina del P.P.R. e le opere proposte ed analisi di coerenza	102
8.3.5	<i>D.G.R. 24/12 del 19.05.2015 - Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna</i>	112
8.3.6	<i>Istituti di tutela naturalistica a livello nazionale e internazionale.....</i>	112
8.3.6.1	Rete Natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.).....	112
8.3.6.1.1	Aspetti generali	112
8.3.6.1.2	Relazioni con il progetto	113
8.3.6.2	Aree IBA	117
8.3.6.2.1	Caratteristiche generali	117
8.3.6.2.2	Relazioni con il progetto	117
8.3.6.3	Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc.).....	119
8.3.6.4	Parchi e riserve naturali di istituzione regionale (Legge Regionale 7 giugno 1989, n.31)	119
8.3.6.5	Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica)	121
8.4	Disciplina urbanistica ed indirizzi di livello sovralocale e locale	123
8.4.1	<i>Strumenti urbanistici comunali.....</i>	123
8.4.1.1	Piano Urbanistico Comunale di Seneghe.....	123
8.4.1.2	Piano Urbanistico Comunale di Narbolia.....	123
8.4.1.3	Piano Urbanistico Comunale di San Vero Milis.....	124
8.4.1.4	Piano Urbanistico Comunale di Zeddiani	124
8.4.1.5	Piano Urbanistico Comunale di Siamaggiore	124

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 4 di 508

8.4.1.6	Piano Urbanistico Comunale di Solarussa	125
8.4.1.7	Relazioni con il progetto	125
8.5	Altri piani e programmi di interesse	125
8.5.1	<i>Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.).....</i>	125
8.5.1.1	Disciplina	125
8.5.1.2	Relazioni con il progetto	126
8.5.2	<i>Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.).....</i>	133
8.5.2.1	Disciplina	133
8.5.2.2	Relazioni con il progetto	134
8.5.3	<i>Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.).....</i>	135
8.5.3.1	Relazioni con il progetto	136
8.5.4	<i>Piano di Tutela della Acque (P.T.A.) e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna ex Direttiva 2000/60/CE.....</i>	137
8.5.4.1	Contenuti	137
8.5.4.2	Relazioni con il progetto	141
8.5.5	<i>Piano forestale ambientale regionale (PFAR).....</i>	141
8.5.5.1	Contenuti	141
8.5.5.2	Relazioni con il progetto	143
8.5.6	<i>Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria</i>	144
8.5.6.1	Contenuti	144
8.5.6.2	Relazioni con il progetto	156
8.5.7	<i>Piani di classificazione acustica</i>	156
9	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	157
9.1	Introduzione	157
9.2	Norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera.....	157
9.3	Descrizione generale del processo produttivo	160
9.4	Analisi delle alternative progettuali	161
9.4.1	<i>Premessa.....</i>	161
9.4.2	<i>La scelta localizzativa.....</i>	161
9.4.3	<i>Alternative di layout e ubicazione sottostazione elettrica</i>	162
9.4.3.1	Criteri generali	162
9.4.3.2	Alternative progettuali ragionevoli	164
9.4.4	<i>"Opzione zero" e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.....</i>	174
9.5	Caratteristiche tecniche dell'opera e motivazioni delle scelte progettuali ..	176
9.5.1	<i>Producibilità energetica dell'impianto</i>	176
9.5.2	<i>Gli interventi in progetto</i>	176
9.5.2.1	Infrastrutture elettriche.....	177

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 5 di 508

9.5.2.1.1	Premessa.....	177
9.5.2.1.2	Aerogeneratori	178
9.5.2.1.3	Distribuzione dell'energia e collegamento tra gli aerogeneratori	181
9.5.2.1.4	Cabina di sezionamento.....	189
9.5.2.1.5	SSE 30/220 kV Utente	189
9.5.2.1.6	Sistema di accumulo a batteria BESS.....	191
9.5.2.1.7	Quadro elettrico MT – Collettore di impianto	196
9.5.2.1.8	Sicurezza e ambiente.....	199
9.5.2.1.9	Sistema di accumulo di energia per servizi di rete.....	199
9.5.2.2	Opere stradali	204
9.5.2.2.1	Viabilità di accesso al sito	204
9.5.2.2.2	Viabilità di servizio e piazzole.....	206
9.5.2.3	Piazzole di servizio: principali caratteristiche costruttive e funzionali	229
9.5.2.4	Fondazione aerogeneratore	230
	Unità B – Depositi detritici eluvio-colluviali – spessore 0.20 / 1.00 m.....	230
	Unità C – Substrato basaltico – spessore > 30 m.....	231
9.5.2.5	Opere di regolazione dei deflussi	234
9.6	Cantierizzazione e messa a regime	234
9.6.1	Aree di cantiere di base e di trasbordo.....	234
9.6.2	Caratteristiche delle lavorazioni.....	236
9.6.2.1	Opere civili dell'impianto eolico	236
9.6.2.2	Fornitura e montaggio dell'aerogeneratore	237
9.6.2.3	Opere per la realizzazione delle linee elettriche a 30 kV	237
9.6.2.4	Opere civili per l'allestimento della stazione di utenza 30/220 kV.....	237
9.6.2.5	Montaggi elettromeccanici della stazione di utenza 30/220 kV.....	238
9.6.2.6	Allestimento sezione BESS	239
9.6.2.7	Gestione delle terre e rocce da scavo.....	239
9.6.3	Movimenti terra	239
9.6.4	Cronoprogramma preliminare dei lavori	242
9.7	Dismissione e ripristino dei luoghi.....	242
9.8	Rischio di incidenti	243
9.8.1	Principali rischi per la sicurezza individuabili	243
9.8.2	Rischio di distacco della pala di un aerogeneratore.....	245
10	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	247
10.1	Premessa.....	247
10.2	Criteri generali di analisi e valutazione	248

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 6 di 508

10.2.1	<i>10.2.1 Criteri di individuazione degli impatti</i>	248
10.2.2	<i>10.2.2 Individuazione delle azioni di progetto</i>	250
10.2.3	<i>10.2.3 Individuazione degli aspetti ambientali</i>	252
10.2.4	<i>10.2.4 Componenti ambientali</i>	254
10.2.5	<i>10.2.5 Il quadro riassuntivo degli impatti</i>	256
10.3	Lo stato qualitativo delle componenti ambientali	258
10.3.1	<i>10.3.1 Popolazione e salute umana</i>	258
10.3.1.1	<i>10.3.1.1 Ambiente socio-economico</i>	258
10.3.1.1.1	<i>10.3.1.1.1 La dinamica demografica ed il sistema sociale</i>	258
10.3.1.2	<i>10.3.1.2 La struttura produttiva</i>	268
10.3.1.3	<i>10.3.1.3 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto</i>	269
10.3.1.3.1	<i>10.3.1.3.1 Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini</i>	269
10.3.1.3.2	<i>10.3.1.3.2 Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali</i>	269
10.3.1.3.3	<i>10.3.1.3.3 Imprese agricole</i>	270
10.3.1.3.4	<i>10.3.1.3.4 Trasporti e mobilità</i>	270
10.3.2	<i>10.3.2 Biodiversità</i>	270
10.3.2.1	<i>10.3.2.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi</i>	270
10.3.2.1.1	<i>10.3.2.1.1 Inquadramento dell'area</i>	270
10.3.2.1.2	<i>10.3.2.1.2 Aspetti floristici</i>	271
10.3.2.1.3	<i>10.3.2.1.3 Vegetazione di interesse conservazionistico</i>	289
10.3.2.1.4	<i>10.3.2.1.4 Siti di interesse botanico</i>	294
10.3.2.1.5	<i>10.3.2.1.5 Alberi monumentali</i>	295
10.3.2.2	<i>10.3.2.2 Fauna</i>	296
10.3.2.2.1	<i>10.3.2.2.1 Premessa</i>	296
10.3.2.2.2	<i>10.3.2.2.2 Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area d'intervento</i>	296
10.3.2.2.3	<i>10.3.2.2.3 Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.</i>	301
10.3.2.2.4	<i>10.3.2.2.4 Metodologia di analisi</i>	304
10.3.2.2.5	<i>10.3.2.2.5 Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame</i>	305
10.3.2.2.6	<i>10.3.2.2.6 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine</i>	318
10.3.3	<i>10.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	325
10.3.3.1	<i>10.3.3.1 Geopedologia e uso del suolo</i>	326
10.3.3.1.1	<i>10.3.3.1.1 Introduzione</i>	326
10.3.3.2	<i>10.3.3.2 Unità di terre</i>	329
10.3.3.2.1	<i>10.3.3.2.1 Descrizione dei suoli</i>	330

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 7 di 508

10.3.3.2.2	Valutazione della Capacità d'uso o Land Capability Evaluation.	353
10.3.3.2.3	Descrizione delle classi.....	353
10.3.3.2.4	Descrizione delle sottoclassi	356
10.3.3.3	Patrimonio agroalimentare	360
10.3.4	<i>Geologia e acque</i>	361
10.3.4.1	Contesto geologico dell'area vasta	361
10.3.4.2	Assetto litostratigrafico locale	368
10.3.4.2.1	Vulcaniti plio-pleistoceniche costituite prevalentemente da basalti e trachibasalti.....	370
10.3.4.2.2	Vulcaniti oligo-mioceniche costituite prevalentemente da ignimbriti.....	371
10.3.4.3	Caratterizzazione sismogenetica	372
10.3.4.4	Assetto geomorfologico e idrografico	374
10.3.5	<i>Atmosfera</i>	380
10.3.5.1	Caratteristiche meteo-climatiche	380
10.3.5.1.1	Caratteri climatologici generali e precipitazioni.....	380
10.3.5.1.2	Temperature	384
10.3.5.1.3	Caratteristiche anemologiche.....	385
	Livello qualitativo della componente.....	388
10.3.5.2	388	
10.3.5.2.1	Qualità dell'aria a livello locale	388
10.3.5.3	Clima e qualità dell'aria a livello globale.....	393
10.3.6	<i>Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i> ...	396
10.3.6.1	Premessa e criteri di analisi.....	396
10.3.6.2	Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche.....	396
10.3.6.2.1	Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici	396
10.3.6.2.2	Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi).....	401
10.3.6.2.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche	403
10.3.7	<i>Agenti fisici</i>	404
10.3.7.1	Aspetti generali.....	404
10.3.7.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	406
10.3.7.2.1	Clima acustico.....	406
10.3.7.2.2	Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale.....	406

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 8 di 508

10.3.7.3	Risorse naturali.....	407
10.3.7.3.1	Premessa.....	407
10.3.7.3.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	
	408	

11 ANALISI DESCRITTIVA DEI PRINCIPALI IMPATTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI 409

11.1	Popolazione e salute umana 409
11.1.1	<i>Ambiente socio-economico 409</i>
11.1.1.1	Premessa..... 409
11.1.1.2	Sviluppo progettuale..... 409
11.1.1.3	Processo costruttivo 410
11.1.1.4	Fase gestionale 410
11.1.1.5	Misure compensative a favore dei comuni interessati 411
11.1.1.6	Sottrazione di aree alle comunità locali e potenziali conflitti d'uso delle risorse.....411
11.1.2	<i>Interferenze con l'ordinaria circolazione automobilistica 412</i>
11.1.2.1	Inquadramento della problematica 412
11.1.2.2	Misure di mitigazione previste 413
11.1.3	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi 413</i>
11.2	Biodiversità 415
11.2.1	<i>Vegetazione, flora ed ecosistemi..... 415</i>
11.2.1.1	Premessa generale 415
11.2.1.2	Fase di cantiere 416
11.2.1.2.1	Effetti diretti..... 416
11.2.1.2.2	Effetti indiretti 419
11.2.1.3	Fase di esercizio..... 420
11.2.1.4	Fase di dismissione 421
11.2.1.5	Misure di mitigazione e compensazione 422
11.2.1.5.1	Misure di mitigazione 422
11.2.1.5.2	Misure di compensazione..... 424
11.2.2	<i>Fauna..... 427</i>
11.2.2.1	Premessa..... 427
11.2.2.2	Fase di cantiere 428
11.2.2.2.1	Abbattimenti/mortalità di individui..... 428
11.2.2.2.2	Allontanamento delle specie 429
11.2.2.2.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento 429
11.2.2.2.4	Frammentazione di habitat..... 430

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 9 di 508

11.2.2.2.5	Insularizzazione dell'habitat	430
11.2.2.2.6	Effetto barriera	430
11.2.2.2.7	Criticità per presenza di aree protette	431
11.2.2.2.8	Inquinamento luminoso	431
11.2.2.3	Fase di esercizio.....	432
11.2.2.3.1	Abbattimenti/mortalità di individui.....	432
11.2.2.3.2	Allontanamento delle specie	443
11.2.2.3.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	443
11.2.2.3.4	Frammentazione di habitat.....	445
11.2.2.3.5	Insularizzazione dell'habitat	445
11.2.2.3.6	Effetto barriera	445
11.2.2.4	Impatti cumulativi.....	447
11.2.2.5	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica	447
11.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	448
11.3.1	<i>Principali fattori di impatto a carico della componente</i>	<i>448</i>
11.3.1.1	Trasformazione ed occupazione di superfici	448
11.3.1.2	Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni	450
11.3.1.3	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi	452
11.3.1.4	Potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare.....	453
11.3.2	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi.....</i>	<i>454</i>
11.3.2.1	Fase di cantiere	454
11.3.2.2	Fase di esercizio.....	456
11.3.2.3	Fase di dismissione	457
11.3.3	<i>Eventuali effetti sinergici.....</i>	<i>458</i>
11.3.4	<i>Misure di mitigazione previste</i>	<i>458</i>
11.4	Geologia	463
11.4.1	<i>Principali fattori a carico della componente</i>	<i>463</i>
11.4.1.1	Alterazione dei caratteri morfologici	464
11.4.1.2	Rischi di destabilizzazione geotecnica dei terreni.....	464
11.4.2	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi.....</i>	<i>465</i>
11.4.2.1	Fase di cantiere	465
11.4.2.2	Fase di esercizio.....	466
11.4.2.3	Fase di dismissione	467
11.4.3	<i>Misure di mitigazione previste</i>	<i>467</i>
11.5	Acque superficiali e sotterranee.....	468
11.5.1	<i>Principali fattori di impatto a carico dell'ambiente idrico.....</i>	<i>468</i>
11.5.1.1	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali	468

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 10 di 508

11.5.1.2	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei	468
11.5.1.3	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi	468
11.5.2	Sintesi valutativa degli impatti attesi	469
11.5.2.1	Fase di cantiere	469
11.5.2.2	Fase di esercizio	471
11.5.2.3	Fase di dismissione	472
11.5.3	Eventuali effetti sinergici	472
11.5.4	Misure di mitigazione previste	472
11.5.4.1	Interferenza con il regime idrico superficiale	472
11.5.4.2	Interferenza con il regime idrico sotterraneo	473
11.6	Atmosfera	473
11.6.1	Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente	473
11.6.1.1	Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. Positivo)	473
11.6.1.2	Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala locale e micro-locale (F. Negativo)	473
11.6.2	Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale	474
11.6.3	Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale	477
11.6.3.1	Fase di costruzione	477
11.6.3.2	Fase di esercizio	478
11.6.3.3	Fase di dismissione	480
11.6.4	Eventuali effetti sinergici	480
11.6.5	Misure di mitigazione previste	481
11.7	Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali..	481
11.7.1	Premessa	481
11.7.2	Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico	482
11.7.2.1	Schema delle principali modificazioni possibili sul sistema paesaggistico	482
11.7.2.2	Fase di esercizio	485
11.7.2.3	Ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico	487
11.7.2.4	Misure di mitigazione e compensazione previste	492
11.8	Agenti fisici	492
11.8.1	Aspetti generali	492
11.8.2	Emissione di rumore	493
11.8.3	Campi elettromagnetici	495
11.8.3.1	Premessa	495
11.8.3.2	Campi magnetici	497
11.8.3.3	Campi elettrici	498
11.8.4	Ombreggiamento intermittente (shadow-flickering)	498
11.8.4.1	Risultati e commenti	498

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 11 di 508

11.8.5	<i>Risorse naturali</i>	499
12	BIBLIOGRAFIA	502

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 12 di 508

1 INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale (nel seguito SIA) è parte integrante della documentazione tecnico-progettuale predisposta ai fini dell'espletamento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del progetto di un parco eolico situato nei comuni di Seneghe e Narbolia (Regione Sardegna – Provincia di Oristano).

In data 14/07/2023, ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale – TUA), la Proponente ha presentato al MASE e al MiC istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (ID_VIP: 10102) per un parco eolico composto da 9 aerogeneratori aventi rotore di diametro pari a 170 m e potenza nominale unitaria di 6,6 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie indispensabili a garantire un ottimale funzionamento e gestione della centrale. Inoltre, come parte integrante del progetto, è stata prevista la realizzazione di un sistema di accumulo elettrochimico, in area dedicata, caratterizzato da una potenza nominale di 15,6 MW e una capacità totale di accumulo ad inizio installazione (*beginning of life*) pari a 31,2 MWh.

Avuto riguardo del Parere tecnico istruttorio rilasciato dalla Soprintendenza speciale per il PNRR (nota prot. MASE n. 0167450 del 18/10/2023) e dalla RAS (Prot. Uscita n. 26358 del 08/09/2023) nonché delle osservazioni degli altri interlocutori istituzionali coinvolti nel procedimento di VIA, la Proponente ha positivamente valutato la possibilità di apportare alcune modifiche all'originario layout, orientate a mitigare le potenziali interazioni indirette dei proposti aerogeneratori con il patrimonio culturale riconosciuto nell'area e contenere l'interessamento di superfici a copertura boscata.

In accordo con quanto precede, la nuova configurazione del parco eolico che forma oggetto del presente aggiornamento progettuale ha previsto la ricollocazione di due aerogeneratori (SE06 e SE08) ed annesse infrastrutture elettriche e stradali, l'ottimizzazione planimetrica delle piazzole di cantiere delle restanti macchine (senza variazione del "centro torre"), orientata a semplificare il processo costruttivo, e l'eliminazione di una turbina (SE05), avuto riguardo della riscontrata presenza in sito di materiale archeologico in dispersione nonché dell'opportunità di preservare le formazioni arboreo-arbustive interessate.

In definitiva, la nuova configurazione del parco eolico prevede n. 8 aerogeneratori della potenza nominale unitaria di 6,6 MW, per una potenza complessiva di 52,8 MW, completo delle opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale. Il progetto è integrato, inoltre, da un sistema di accumulo elettrochimico (di seguito "BESS" – Battery Energy Storage System), ubicato nei pressi del punto di connessione alla RTN in Comune di Solarussa (OR), finalizzato a fornire servizi di rete alla rete di trasmissione nazionale. Il BESS avrà potenza nominale di 22,2 MW ripartito su 4 blocchi batteria (di seguito battery block) da 5,55 MW/10,4 MWh ciascuno.

La connessione del produttore alla futura stazione RTN a 220 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV "Codrongianos – Oristano" sarà realizzata secondo le indicazioni che fornite dal

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 13 di 508

gestore di rete a mezzo di nuovo elettrodotto AT a 220 kV interrato della lunghezza di circa 220 metri.

Il presente documento, pertanto, unitamente agli elaborati progettuali qui richiamati, attengono alla nuova configurazione del parco eolico e devono essere intesi come integralmente sostitutivi delle versioni originariamente elaborate.

Poiché l'intervento risulta ascrivibile alla tipologia progettuale di cui all'Allegato II, punto 2) del D.Lgs. n.152 03/04/2006 (*"Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza superiore a 30 MW"*), deve operarsi una preliminare Valutazione di impatto ambientale del progetto da parte dell'Autorità competente ai fini dell'emanazione del giudizio di compatibilità ambientale. Detta valutazione è propedeutica e condizionante ai fini del completamento dell'iter procedurale di Autorizzazione Unica.

In considerazione del carattere multidisciplinare della V.I.A., il presente SIA è stato redatto dalla società di ingegneria I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l con il contributo di un *team* di professionisti ed esperti nelle discipline tecniche e scientifiche di preminente interesse ai fini una appropriata progettazione ambientale delle opere (geologia, geotecnica, pedologia, scienze naturali, acustica, archeologia, campi elettromagnetici).

Lo SIA è articolato in tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale ed Ambientale) ed è corredato da numerose relazioni specialistiche di approfondimento dei principali aspetti ambientali nonché dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri. Completano lo studio una Relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico ed il Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (PMA).

A valle della disamina del quadro ambientale di riferimento, lo SIA approfondisce l'analisi sulla ricerca degli accorgimenti progettuali finalizzati alla riduzione dei potenziali impatti negativi che l'intervento in esame può determinare nonché all'individuazione di possibili azioni compensative, laddove opportune.

L'analisi del contesto ambientale di inserimento del progetto è stata sviluppata attraverso la consultazione di numerose fonti informative e l'esecuzione di specifiche campagne di rilevamento diretto. Lo SIA ha fatto esplicito riferimento, inoltre, alle relazioni tecniche e specialistiche nonché agli elaborati grafici allegati al Progetto Definitivo dell'impianto.

L'illustrazione dei presupposti dell'opera, con particolare riferimento al quadro della situazione energetica a livello regionale, è stata condotta e sviluppata sulla base delle analisi contenute negli strumenti di Pianificazione regionale di settore.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 14 di 508

2 LA PROPONENTE

Il soggetto proponente è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia, uno dei maggiori operatori energetici italiani.

Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4,4 GW di capacità potenza installata e circa 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia.

Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita.

Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato, la migliore tecnologia ad oggi disponibile in termini di efficienza, rendimento e compatibilità ambientale. Rispetto alle tecnologie termoelettriche tradizionali, gli impianti Sorgenia presentano infatti un rendimento elettrico medio superiore del 15%, prestazioni ambientali molto elevate (emissioni di ossidi di zolfo trascurabili e drastica riduzione delle emissioni di CO₂ e di ossidi di azoto) e la possibilità di modulare agevolmente la produzione in funzione delle richieste della rete elettrica nazionale.

Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), eolico (oltre 120 MW) ed idroelettrico (ca. 33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%, oltre a 420 MW suddivisi tra asset eolici e asset nelle biomasse, gestiti dalle altre controllate.

Tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo idroelettrico, geotermico, fotovoltaico, eolico e biometano, tutti caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente e del territorio.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 15 di 508

3 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il presente Studio di impatto ambientale è stato redatto in coerenza con i contenuti previsti dall'Allegato VII, Parte II del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e ss.mm. ii "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22" e dalle Linee Guida del 31 dicembre 2019 emanate dal MATTM.

Formalmente il documento si articola in distinte sezioni, relazioni specialistiche ed elaborati grafici e/o multimediali. Nella presente sezione introduttiva, a valle dell'illustrazione dei presupposti dell'iniziativa progettuale, è sviluppato un sintetico inquadramento generale dei disposti normativi e degli obiettivi alla base della procedura di valutazione di impatto ambientale nonché una breve descrizione dell'intervento e dell'area di progetto.

La seconda sezione dello SIA esamina il grado di coerenza dell'intervento in rapporto agli obiettivi dei piani e/o programmi che possono interferire con la realizzazione dell'opera.

In tal senso, un particolare approfondimento è stato dedicato ad esaminare le finalità e caratteristiche del progetto rispetto agli indirizzi contenuti nelle strategie, protocolli e normative, dal livello internazionale a quello regionale, orientate ad intervenire per ridurre le emissioni di gas climalteranti. In ordine alla valutazione della fattibilità e compatibilità urbanistica del progetto, l'analisi è stata focalizzata sulle interazioni dell'opera con le norme di tutela del territorio, dal livello statale a quello regionale, con particolare riferimento alla disciplina introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale ed agli indirizzi introdotti dalle Deliberazioni della Giunta Regionale in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Nel Quadro di riferimento progettuale dello SIA, sono approfonditi e descritti gli aspetti tecnici dell'iniziativa esaminando, da un lato, le potenzialità energetiche del sito di Seneghe e Narbolia, ricostruite sulla base di dati anemologici derivanti da modelli di mesoscala, e dall'altro, i requisiti tecnici dell'intervento, avuto particolare riguardo di focalizzare l'attenzione sugli accorgimenti e soluzioni tecniche orientate ad un opportuno contenimento degli impatti ambientali. In tale capitolo dello SIA, inoltre, saranno illustrate e documentate le motivazioni alla base delle scelte tecniche operate nonché le principali alternative di tipo tecnologico-tecnico e localizzativo esaminate dal Proponente.

In coerenza con la normativa in materia di VIA, le condizioni di operatività dell'impianto sono state analizzate anche in rapporto al verificarsi di eventi incidentali, peraltro estremamente improbabili per questo tipo di installazioni, con particolare riferimento ai rischi di distacco delle pale.

Il Quadro di riferimento ambientale individua, in primo luogo, i principali fattori di impatto sottesi dal processo realizzativo e dalla fase di operatività dell'impianto. Alla fase di individuazione degli aspetti ambientali del progetto segue una descrizione dello stato qualitativo delle componenti ambientali potenzialmente impattate, particolarmente mirata ed approfondita sulla componente paesistico-insediativa, che è oggetto di specifica trattazione nella allegata Relazione paesaggistica redatta in accordo con i canoni definiti dal D.P.C.M. 12/12/05 (Elaborato SR-NS-RA5).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 16 di 508

All'ultimo capitolo del Quadro di riferimento ambientale è affidato il compito di esaminare e valutare gli aspetti del progetto dai quali possono originarsi gli impatti a carico delle diverse componenti ambientali. In quella sede saranno analizzati i fattori di impatto associati al processo costruttivo (modifiche morfologiche, asportazione di vegetazione, produzione di materiali di scavo, occupazione di volumi, traffico di automezzi, ecc.) nonché quelli più direttamente riferibili alla fase gestione, con particolare riferimento alle modifiche introdotte sul sistema paesaggistico, alla propagazione di rumore ed agli effetti sull'avifauna. Per ciascun fattore di impatto si procederà a valutare qualitativamente e, se possibile, quantitativamente, il grado di significatività in relazione a specifici requisiti, riconosciuti espressamente dalla direttiva VIA, riferibili alla connotazione spaziale, durata, magnitudo, probabilità di manifestarsi, reversibilità o meno e cumulabilità degli impatti.

Il legame tra fattori di impatto e componenti ambientali sarà, inoltre, rappresentato in forma sintetica al fine di favorire l'immediato riconoscimento degli aspetti del progetto più suscettibili di alterare la qualità ambientale, sui quali intervenire, eventualmente, per ridurre ulteriormente la portata o, comunque, assicurarne un adeguato controllo e monitoraggio in fase di esercizio (Elaborato SR-NS-RA2).

Lo SIA è corredato, infine, da numerose tavole grafiche e carte tematiche volte a sintetizzare i rapporti spaziali e funzionali tra le opere proposte il quadro regolatorio territoriale ed il sistema ambientale nonché a rappresentare le dinamiche di generazione e le ricadute degli aspetti ambientali del progetto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 17 di 508

4 FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI IMPATTO AMBIENTALE

La direttiva 85/337/CEE, come modificata dalla direttiva 97/11/CE e aggiornata dalla Direttiva 2011/92/CE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, è considerata come uno dei "principali testi legislativi in materia di ambiente" dell'Unione Europea. La VIA ha il compito principale di individuare eventuali impatti ambientali significativi connessi con un progetto di sviluppo di dimensioni rilevanti e, se possibile, definire misure di mitigazione per ridurre tale impatto o risolvere la situazione prima di autorizzare la costruzione del progetto. Come strumento di ausilio alle decisioni, la VIA viene in genere considerata come una salvaguardia ambientale di tipo proattivo che, unita alla partecipazione e alla consultazione del pubblico, può aiutare a superare i timori più generali di carattere ambientale e a rispettare i principi definiti nelle varie politiche (Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio sull'applicazione e sull'efficacia della direttiva 85/337/CEE e s.m.i.).

Nel preambolo della direttiva VIA si legge che *"la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni anziché combatterne successivamente gli effetti"*. Con tali presupposti, il presente SIA rappresenta il principale strumento per valutare l'ammissibilità per l'ambiente degli effetti che l'intervento in oggetto potrà determinare. Esso si propone, infatti, di individuare in modo integrato le molteplici interconnessioni che esistono tra l'opera proposta e l'ambiente che lo deve accogliere, inteso come *"sistema complesso delle risorse naturali ed umane e delle loro interrelazioni"*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 18 di 508

5 MOTIVAZIONE DEL PROGETTO

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi al grande potenziale economico della *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Ciò è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, il Gruppo Sorgenia S.p.A., di cui fa parte la controllata Sorgenia Renewables S.r.l., dispone di impianti di generazione rinnovabile (in particolare eolici e da biomasse) per un totale di circa 400 MW. Nel prossimo futuro, Sorgenia ha in programma di incrementare di ulteriori 500 MW complessivi la generazione da FER, prefigurando positive ricadute sui territori interessati.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che la Proponente ha in programma di realizzare nei Comuni di Seneghe e Narbolia (Regione Sardegna – Provincia di Oristano), comprensivo di sezione di accumulo elettrochimico (BESS) da ubicarsi in agro del comune di Solarussa (OR) in località *Matza Serra*, ove è previsto il punto di connessione elettrica alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il progetto prevede l'installazione di n. 8 turbine di grande taglia con potenza unitaria di 6,6 MW e rotore di diametro pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 125 m, nonché l'approntamento delle opere e infrastrutture accessorie indispensabili a garantire un ottimale funzionamento e gestione della centrale (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, cabina di sezionamento, area destinata all'installazione ed esercizio del BESS, Sottostazione elettrica di utenza 30/220 kV condivisa tra più produttori, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN). La potenza complessiva del parco eolico sarà di 52,8 MW. La centrale eolica, integrata dalla sezione di accumulo BESS da 22,2 MW, avrà una potenza massima in immissione in rete di 75 MW, in accordo con quanto stabilito dalla

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 19 di 508

Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) avente codice pratica 202202968, rilasciata dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna).

Sulla base della menzionata Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), l'impianto sarà collegato in antenna a 220 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 220 kV da inserire in entra-esce alla linea a 220 kV "Codrongianos - Oristano".

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la procedura autorizzativa dell'impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ed al Ministero della Cultura, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell'Allegato 2 parte seconda del TUA *"impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"*;
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 D.Lgs. 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 75 MW in immissione.

Le significative interdistanze tra le turbine, imposte dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori oggi disponibili sul mercato, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali l'eccessivo accentrimento di turbine in aree ristrette (in particolare il disordine visivo determinato dal cosiddetto "effetto selva"), le probabilità di collisione con l'avifauna, attenuate dalle basse velocità di rotazione dei rotori, la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 20 di 508

6 ANALISI DEL MOMENTO ZERO: LA SITUAZIONE PREESISTENTE ALL'INTERVENTO

Rimandando al quadro di riferimento ambientale ed alle allegate relazioni specialistiche per una più esaustiva trattazione ed analisi dello stato *ante operam* delle componenti ambientali con le quali si relaziona l'intervento proposto, si riportano nel seguito alcuni elementi di conoscenza, ritenuti maggiormente significativi ai fini di una descrizione introduttiva generale del quadro territoriale di sfondo.

6.1 Localizzazione dell'intervento

Il proposto parco eolico è ubicato nella Provincia di Oristano, all'interno delle regioni storiche del *Montiferru* e del *Sinis*. In particolare, gli 8 aerogeneratori previsti sono localizzati nella porzione sud-occidentale del territorio comunale di Seneghe (SE08, SE04, SE03, SE02, SE06 e SE07) e in quella nord-orientale del territorio comunale di Narbolia (NA09 e NA10).

Cartograficamente l'area del parco eolico, e delle relative opere di connessione, è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25000 (Figura 6.1 e Figura 6.2) Foglio 514, Sez. II – San Vero Milis e Foglio 528, Sez. I – Oristano nord.

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 (Figura 6.3 e Figura 6.4) alle sezioni 514110 – Monte Mesu 'e Roccas, 514150 – Narbolia, 514160 – San vero Milis e 528040 – Zeddiani.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 21 di 508

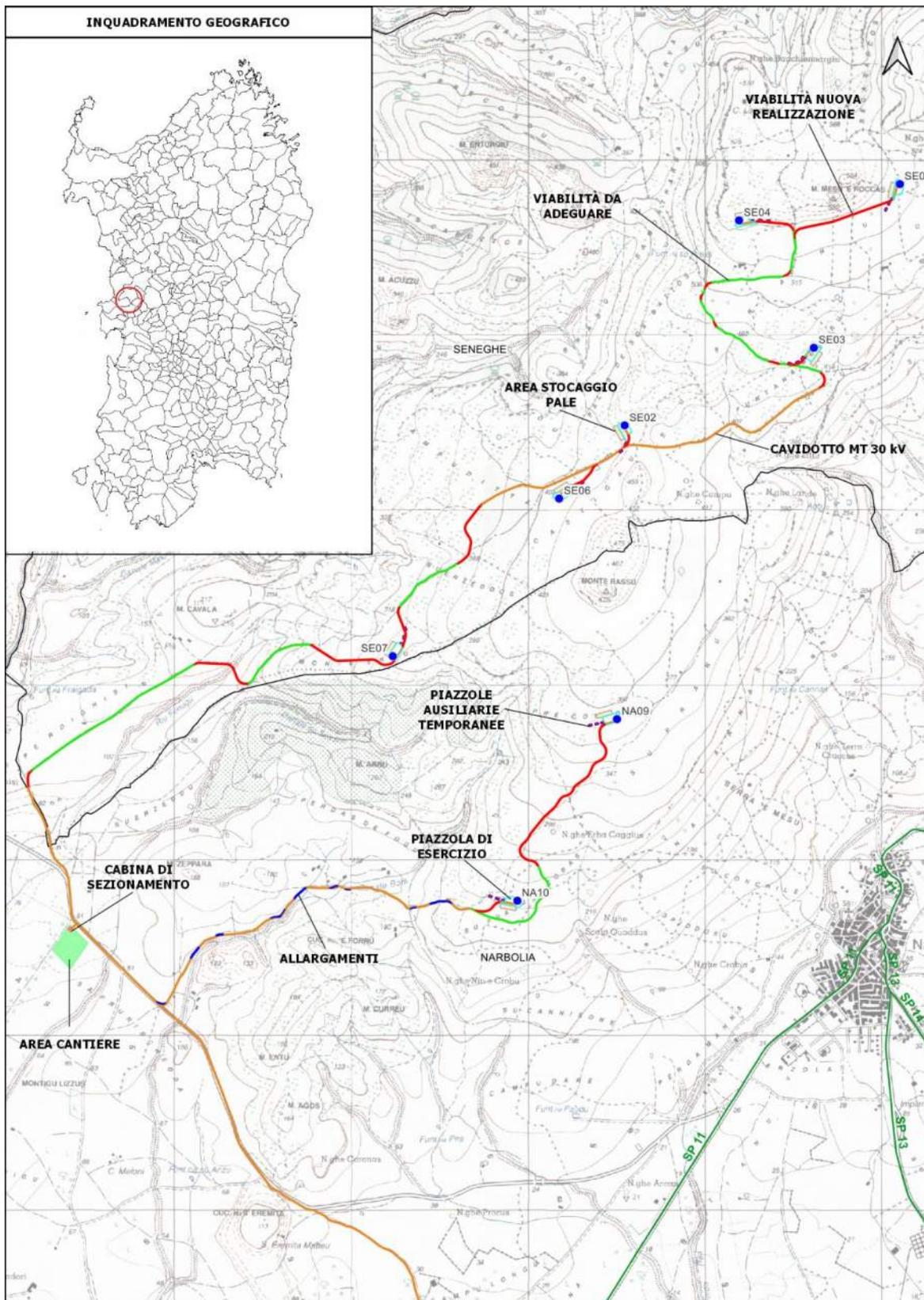


Figura 6.1 - Inquadramento geografico del parco eolico su IGMI 1:25000

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 22 di 508

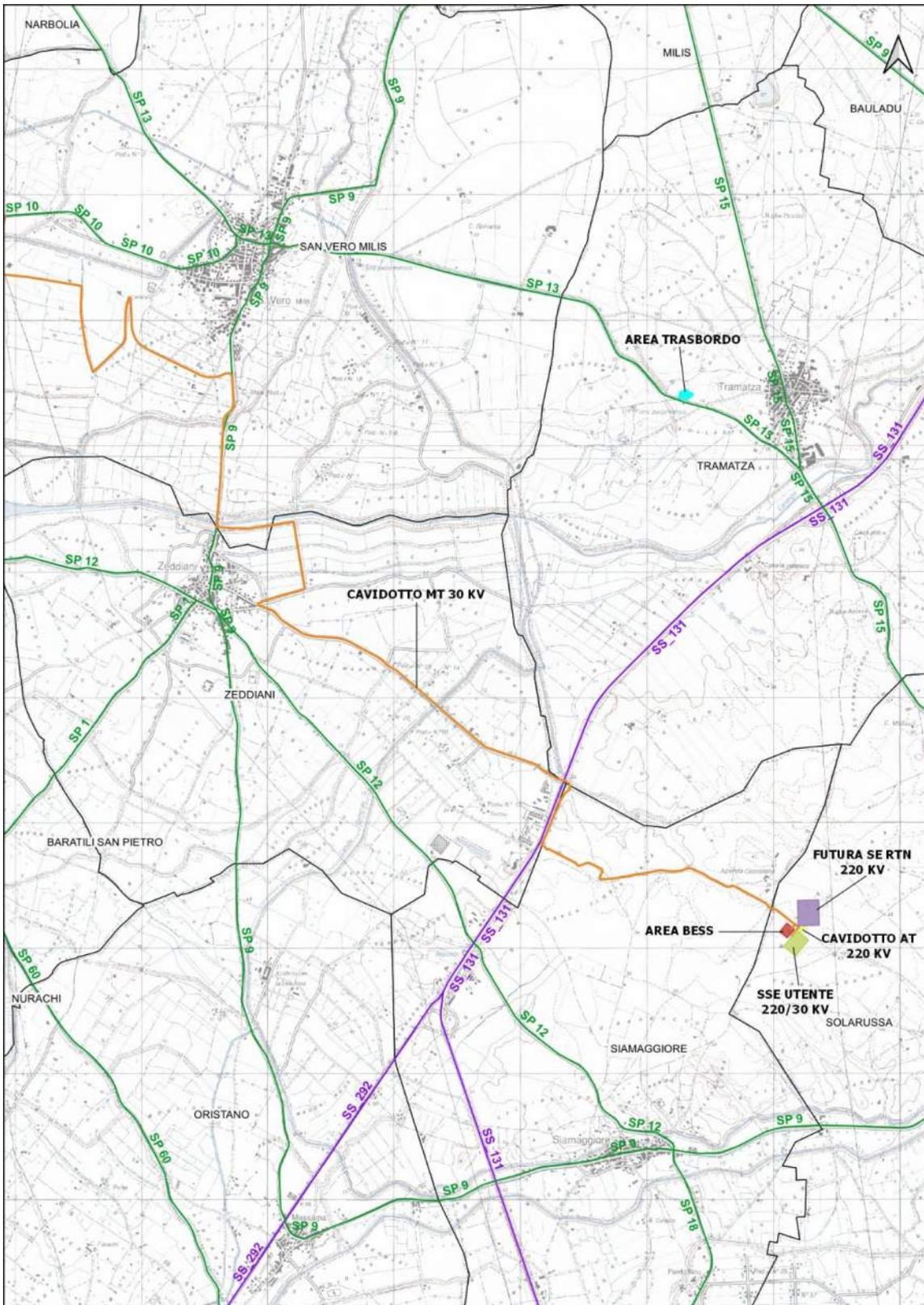


Figura 6.2 – Inquadramento geografico del cavidotto MT, dell'area trarbordo, dell'area BESS, della Futura SE RTN e della SSE Utente su IGMI 1:25000

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 23 di 508

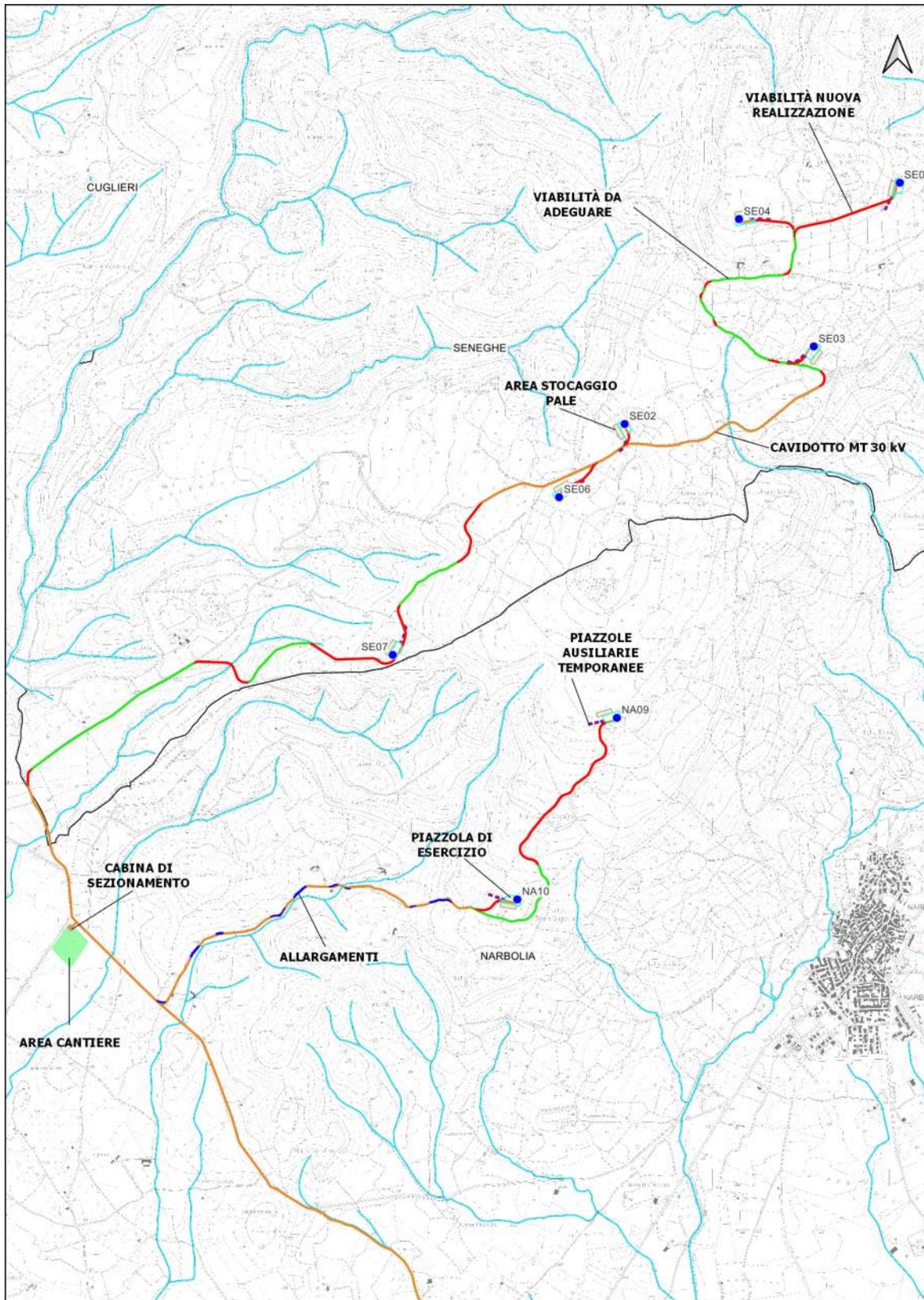


Figura 6.3 - Inquadramento geografico del parco eolico su CTR 1:10000

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 24 di 508

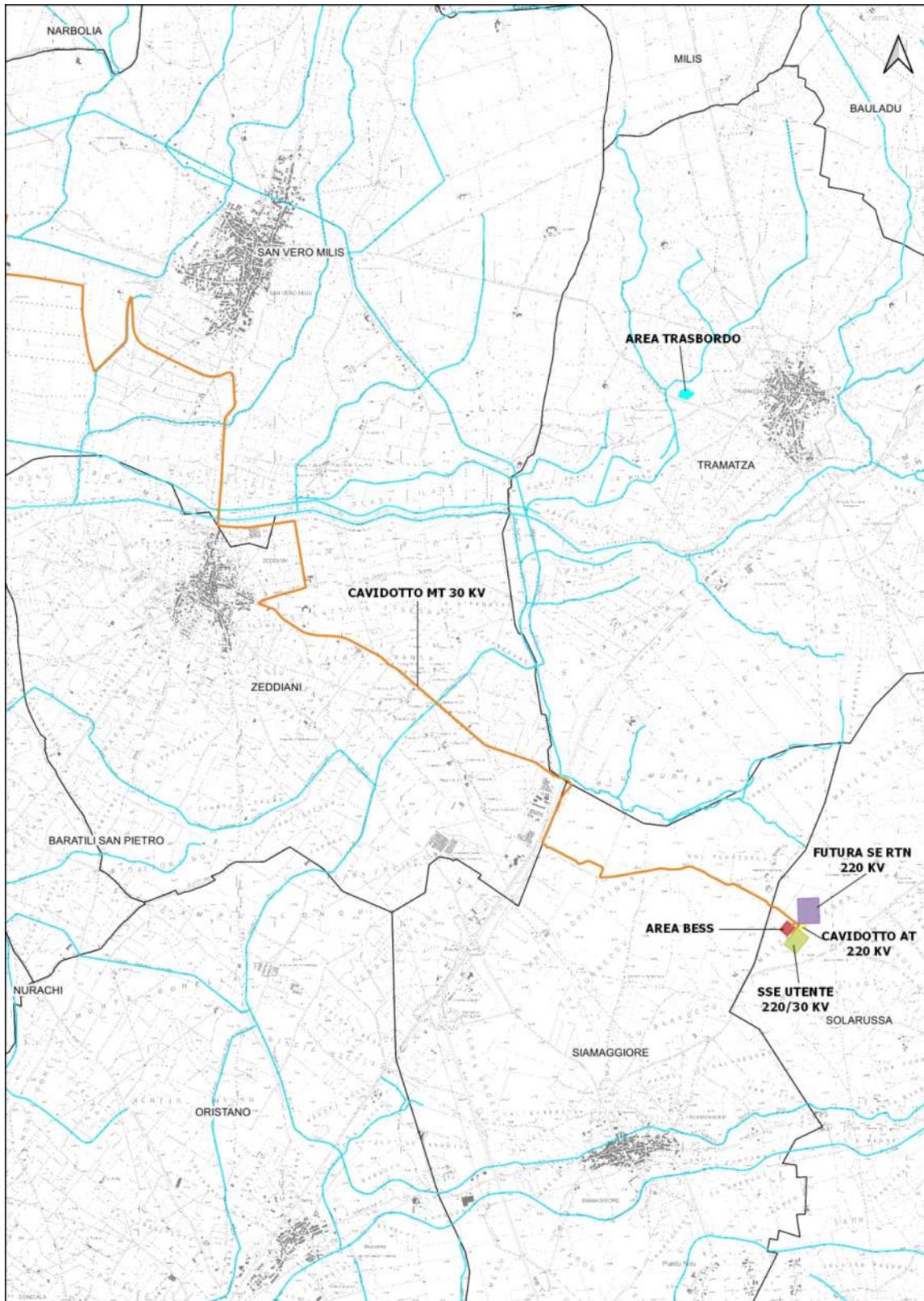


Figura 6.4 - Inquadramento geografico del cavidotto MT, dell'area trasbordo, dell'area BESS, della Futura SE RTN e della SSE Utente su CTR 1:10000

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 25 di 508

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in .

Per quanto riguarda le opere di connessione gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato MT a 30 kV che si sviluppa a partire dalla porzione sud-occidentale del territorio comunale di Seneghe e prosegue, verso sud-est, nei territori di Narbolia, San Vero Milis, Zeddiani, Siamaggiore sino alla porzione occidentale del territorio comunale di Solarussa. Qui, in località *Matza Serra*, è previsto il punto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale presso la Futura SE RTN 220 kV, la SSE Utente 220-30kV e l'area BESS.

Sotto il profilo geografico, i territori di Seneghe e Narbolia si estendono rispettivamente nella porzione meridionale del territorio della regione storica del *Montiferru* e in quella settentrionale del *Sinis*, in un'area di cerniera tra la *Piana del Campidano di Milis*, a sud, e l'area montuosa del *Montiferru* a nord.

Fanno parte della regione storica del *Montiferru*, oltre al centro di Seneghe, i seguenti comuni: Tresnuraghes, Sennariolo, Scano di Montiferro, Cuglieri, Santu Lussurgiu e Bonarcado. Sono compresi nella regione storica del *Sinis*, oltre al centro di Narbolia i seguenti comuni: Milis, San Vero Milis, Riola Sardo, Baratili San Pietro, Nurachi e Cabras.

Le opere in progetto sono collocate all'interno di due Ambiti di Paesaggio individuati al PPR come Ambito n. 9 – Golfo di Oristano e Ambito n. 10 – Montiferru.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 26 di 508

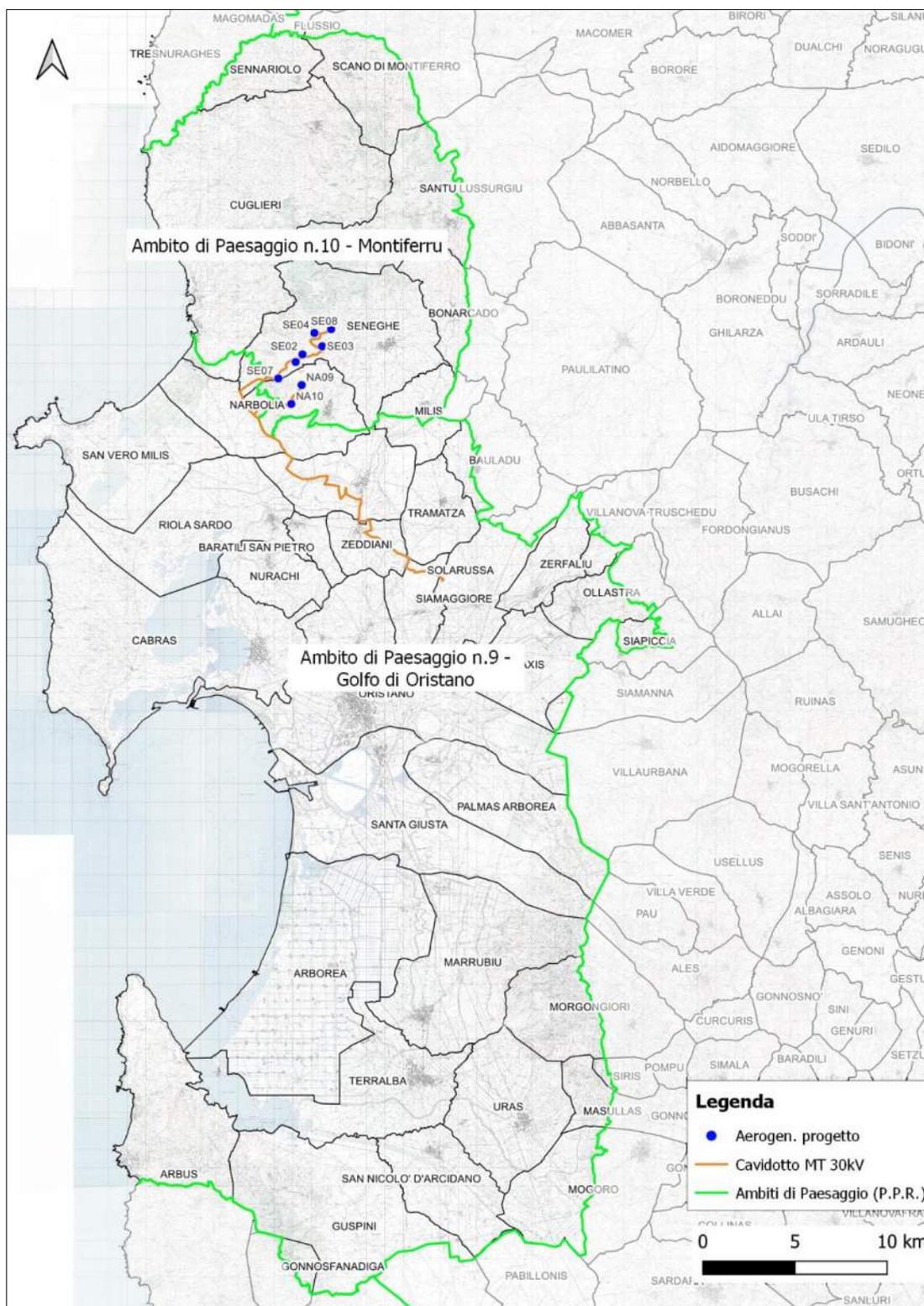


Figura 6.5 - Ambiti di Paesaggio P.P.R. e opere in progetto

Dal punto di vista geomorfologico il territorio in cui ricade la porzione settentrionale dell'impianto è definito dalla dominante ambientale del massiccio vulcanico del *Montiferru*, con la maggiore

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 27 di 508

culminazione nel *Monte Urtigu*. Il versante meridionale del massiccio, che dal territorio del *Montiferru* prosegue in quello settentrionale del *Sinis*, presenta basalti incisi da vallate che fanno capo ai centri di Narbolia, Seneghe e Bonarcado e si ampliano verso il *Campidano di Milis*. Il versante occidentale si snoda dalla penisola del *Sinis* con andamento accidentato fino a ricoprire il profilo costiero di Santa Caterina di Pittinuri e i substrati calcareo-marnosi; infine, il versante orientale, meglio esposto, assume un andamento quasi orizzontale a formare il vasto espandimento basaltico di Abbasanta-Paulilatino.

La porzione meridionale del parco eolico ricade nel territorio del *Sinis*, articolato in un'area pianeggiante ricompresa all'interno del sistema dei tre *Campidani di Oristano* e del sistema idrografico del *Tirso*: il *Campidano di Milis* a nord, il *Tirso* come spartiacque fra il *Campidano di Milis* e il *Campidano Maggiore*, e il *Campidano di Simaxis*, a sud. La porzione nord del territorio descritto, dove ricadono le opere in progetto, è caratterizzata dalla presenza degli stagni e del bacino di alimentazione dello *Stagno di Cabras* e della rete fluviale del Medio e Basso *Tirso*.

Il posizionamento delle macchine eoliche asseconda lo sviluppo delle propaggini meridionali del *Montiferru* caratterizzanti le porzioni sud-occidentale e settentrionale dei territori comunali di Seneghe Narbolia. In ragione del posizionamento reciproco possono individuarsi i seguenti tre raggruppamenti di aerogeneratori:

- il primo è costituito dagli aerogeneratori SE08, SE04 e SE03 localizzati nella porzione nord-orientale dell'impianto, in territorio comunale di Seneghe, tra le località *Monte Mesu 'e Roccas* (584 m), a nord, e *Funtana Meurru*, ad ovest. Gli aerogeneratori sono localizzati su un altipiano culminante nel rilievo di *Monte Mesu 'e Roccas* denominato *Su Pranu*;
- il secondo è composto dagli aerogeneratori SE02, SE06 e SE07 localizzati nella porzione centrale dell'impianto, disposti secondo un allineamento nord-est/sud-ovest, tra le località *Palas de sos battos* e *Castigau*;
- il terzo, e ultimo, è composto dagli aerogeneratori NA09 e NA10 disposti secondo un allineamento nord-est/sud-ovest, in territorio comunale di Narbolia, nella porzione sud-est dell'impianto, lungo le propaggini meridionali del massiccio del *Montiferru*, tra le località *Pre Costolu* e *Su Pranu Iscobas*.

Con riferimento ai caratteri idrografici, l'area di progetto ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) denominata *Mare Foghe* e, in particolare, gli aerogeneratori SE08, SE04, SE03, NA09 e NA10 sono localizzati all'interno del Bacino Idrografico del *Rio di Mare Foghe*, mentre SE02, SE06 e SE07 ricadono all'interno del Bacino Idrografico del *Riu Pischinappiu*.

Il *Riu di Mare Foghe* ha origine dall'unione di più corsi d'acqua che, con diverse denominazioni, scendono, con andamento breve e ripido, dalle pendici del *Montiferru*. Nella parte valliva, riceve il suo più grosso affluente, il Rio Mannu di Milis e un gruppo di piccoli affluenti. Nel bacino ricadono un gran numero di stagni di cui quelli di *Mistras* e di *Cabras* rivestono una notevole importanza. Lo *Stagno di Cabras* rappresenta l'ambiente palustre più importante della Sardegna.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 28 di 508

Il *Riu Pischinappiu* ha origine dalle propaggini sud-occidentali del *Montiferru*, in particolare a sud-est del *Monte Enturgiu*, nella porzione sud-occidentale del territorio comunale di Seneghe. Il suo corso si muove nel territorio inizialmente con direzione est-ovest, poi sud-ovest e, nell'ultimo tratto nord-ovest sino alla sua foce in territorio comunale di Narbolia.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 29 di 508

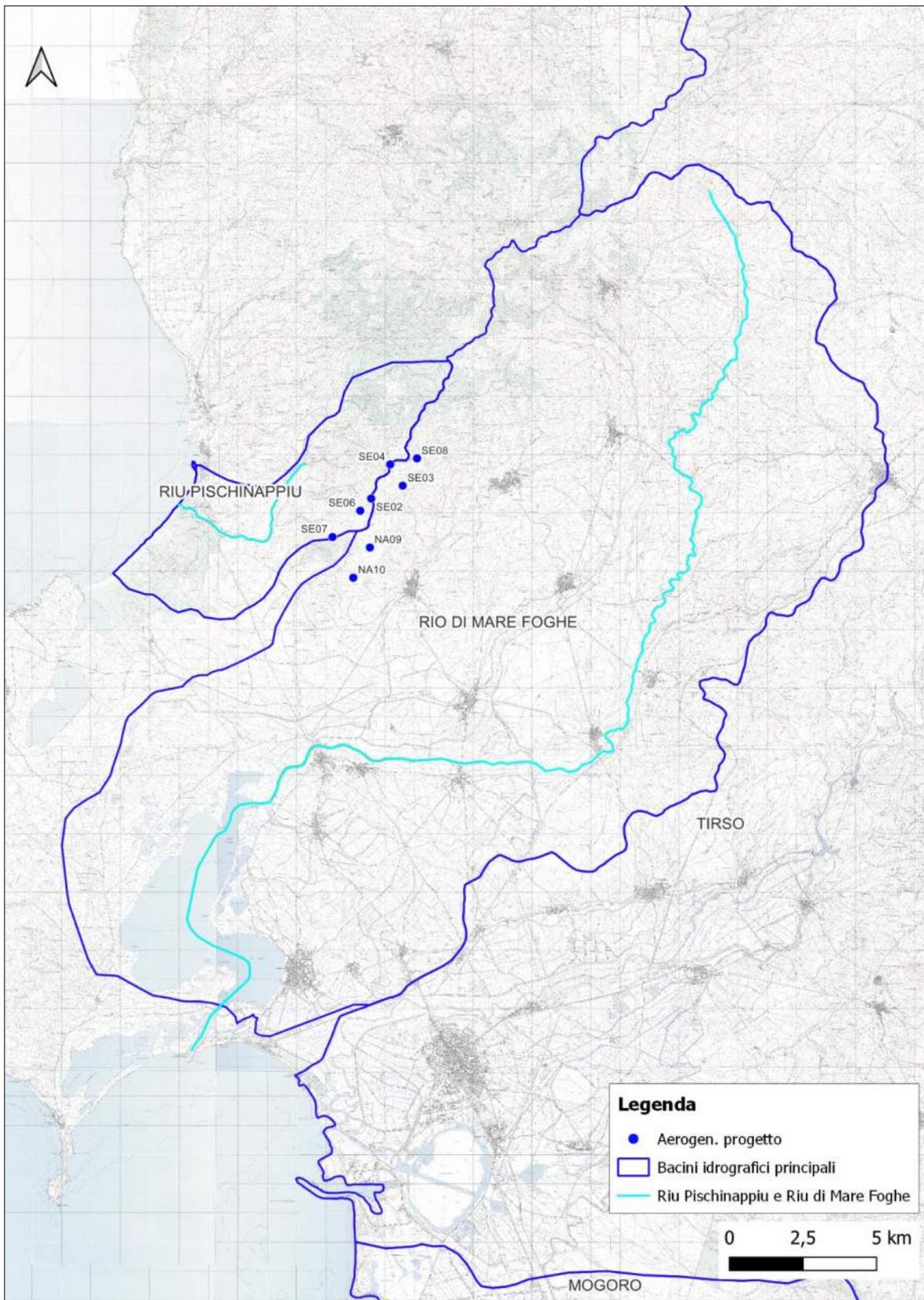


Figura 6.6 – Bacini idrografici di riferimento

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 30 di 508

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato tra tre assi principali: la Strada Statale 292 Nord Occidentale Sarda, ad ovest, nel tratto che attraversa i territori comunali di Narbolia e Cuglieri; la Strada Provinciale 11, ad est, nel tratto che attraversa i territori di Narbolia e Seneghe sino al centro urbano omonimo e dalla Strada Provinciale 16 nel tratto che dal centro urbano di Seneghe prosegue verso nord-ovest prima di collegarsi alla viabilità locale.

Il collegamento stradale dell'area del parco eolico avverrà attraverso due Cluster principali:

- Cluster sud – località Su Pranu Iscobas – dalla strada di collegamento tra la SS 292 e la SP 11 (denominata “strada dei campeggi”) in località *Sa Prunishedda*, a circa 4 km dal centro abitato di Narbolia, immettendosi sulla strada rurale sterrata nella quale, nei pressi della località *Pranu Iscobas*, si innestano gli assi di accesso alle postazioni eoliche NA10 e NA09, su nuova viabilità di progetto;
- Cluster nord-ovest – località Perdighisi - dalla viabilità rurale che, dalla strada di collegamento tra la SS 292 e la SP 11, si sviluppa nel territorio rurale di Seneghe, fino alla località *Monte Entu*, dalla quale si innestano gli assi di accesso alle postazioni SE07, SE06, SE02, SE03, SE04 e SE08 con tratti di viabilità da adeguare e di nuova costruzione.

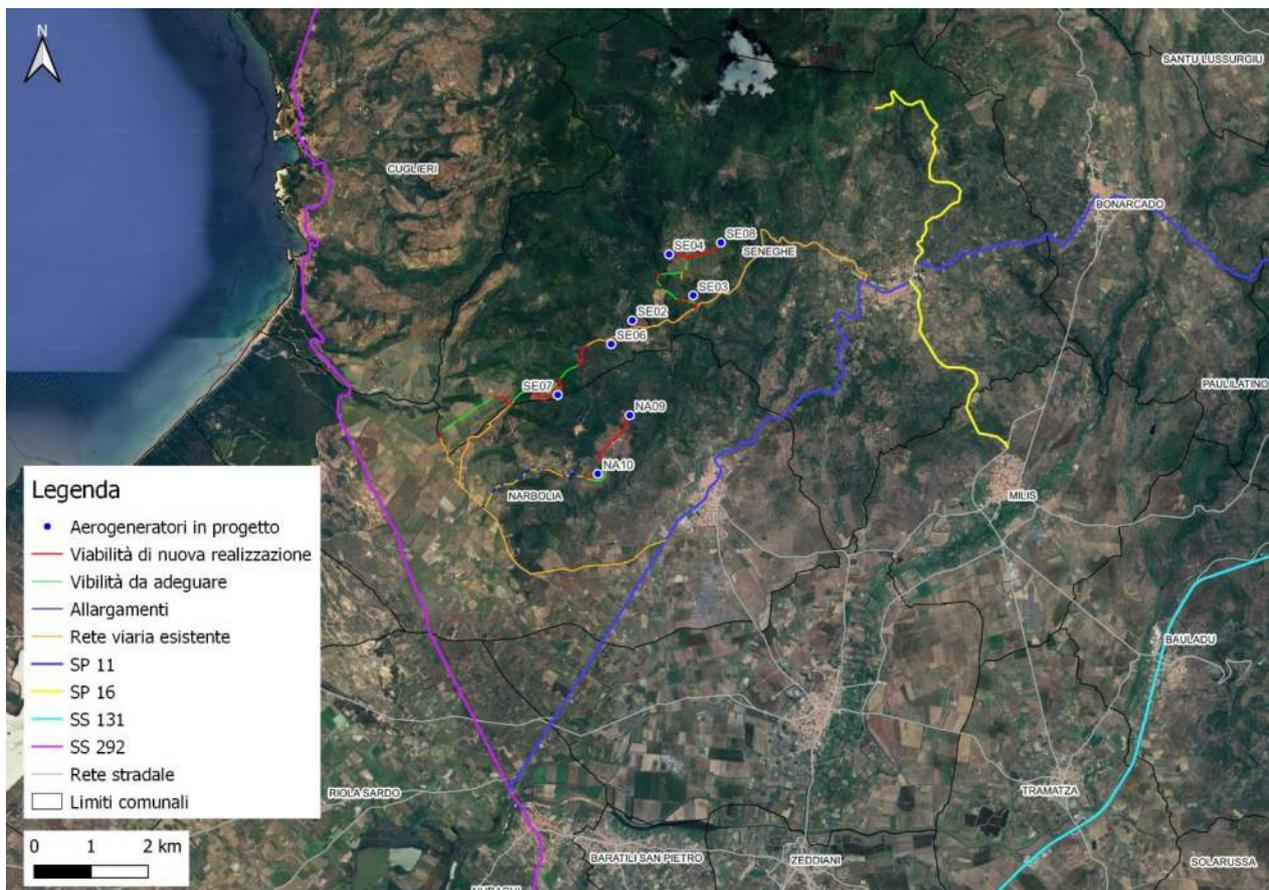


Figura 6.7 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto e assi viari principali

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 31 di 508

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (SN-NS-RA5-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in .

Tabella 6.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Narbolia	S-E	1,6
Seneghe	E	2,5
S'Archittu (Cuglieri)	O	4,9
Torre del pozzo (Cuglieri)	O	4,7
Riola Sardo	S	5,9
Milis	S-E	6,0
Santa Caterina (Cuglieri)	N-O	6,2
Bonarcado	N-E	6,3
Santu Lussurgiu	N-E	8,0
Sa Rocca Tunda (San Vero Milis)	S-O	10,1
Cuglieri	N	10,3

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 32 di 508

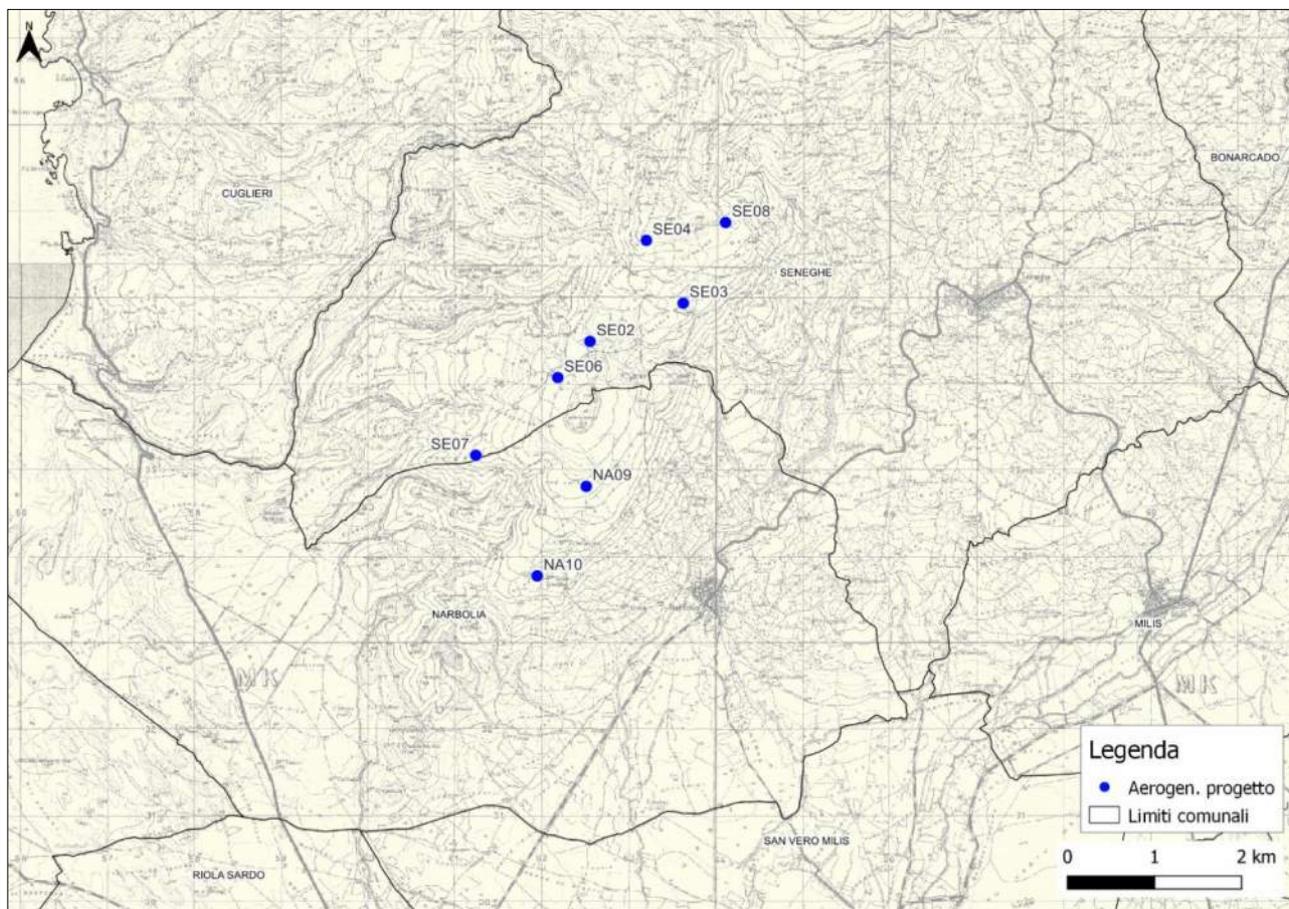


Figura 6.8 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato nell'Elaborato SR-NS-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato negli elaborati SR-NS-TE2a ÷ SR-NS-TE2o.

Tabella 6.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
SE02	<i>Palas de sos battos</i>
SE03	<i>Funtana Meurru</i>
SE04	<i>Monte Mesu 'e Roccas</i>
SE06	<i>Castigau</i>
SE07	<i>Monte Entu</i>
SE08	<i>Monte Mesu 'e Roccas</i>
NA09	<i>Pre Costolu</i>
NA10	<i>Su Pranu Iscobas</i>

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 33 di 508

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.

Tabella 6.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

Aerogeneratore	X	Y
SE02	1 462 502	4 436 303
SE03	1 463 573	4 436 746
SE04	1 463 150	4 437 473
SE06	1 462 131	4 435 885
SE07	1 461 190	4 434 985
SE08	1 464 060	4 437 681
NA09	1 462 459	4 434 625
NA10	1 461 895	4 433 589

6.2 Principali connotati ambientali e paesaggistici delle aree interessate dalle opere

6.2.1 L'area vasta

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione tra la porzione nord-occidentale della *Piana del Campidano*, il *Sinis*, e le propaggini meridionali dei rilievi del massiccio vulcanico del *Montiferru*.

Il territorio dove verranno installati gli aerogeneratori ricade nella porzione meridionale della regione storica del *Montiferru* e in quella settentrionale del *Sinis* e, sotto il profilo amministrativo, all'interno dei territori comunali di Seneghe e Narbolia.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 34 di 508

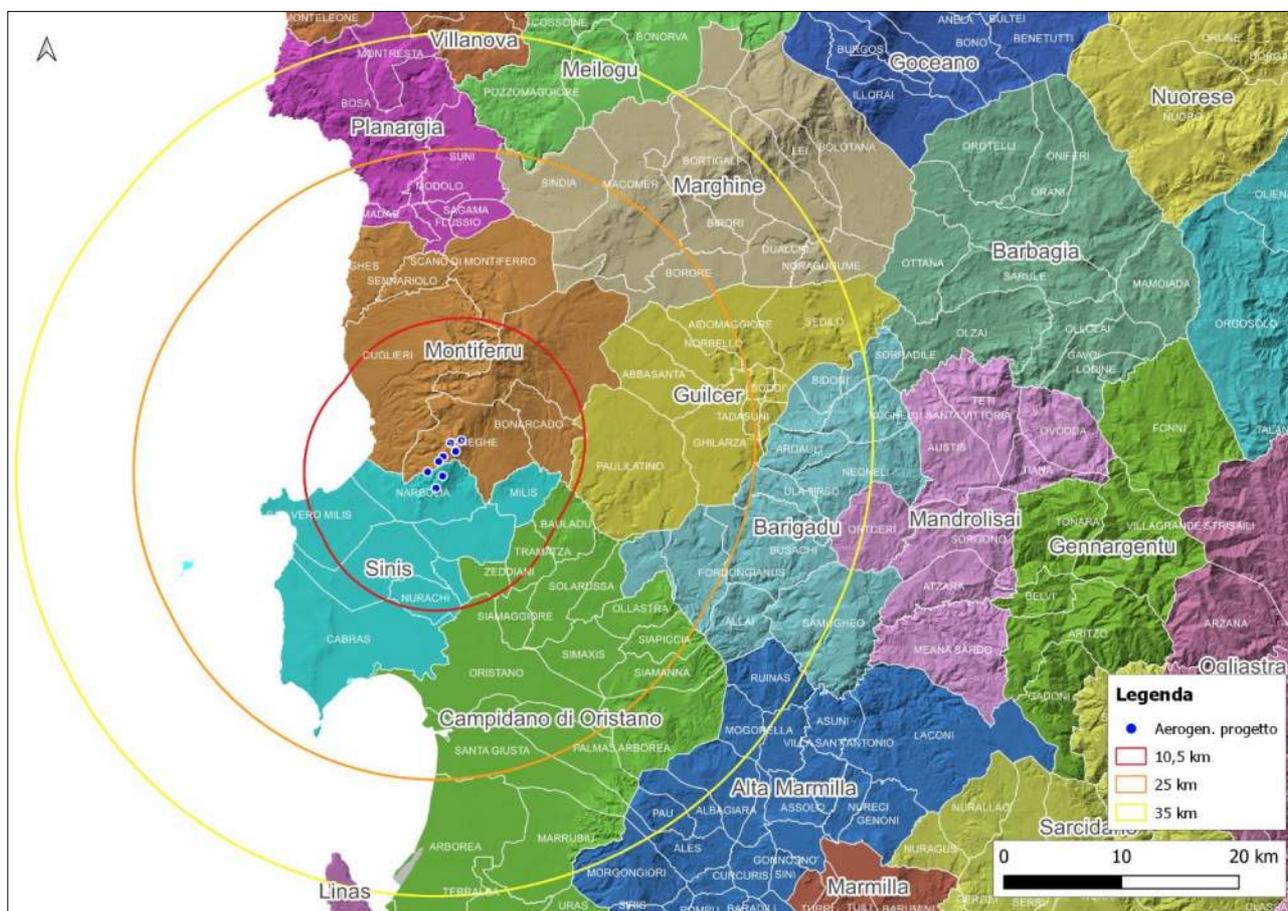


Figura 6.9 – Opere in progetto e regioni storiche della Sardegna

La regione storica del *Montiferru* confina a nord con la *Planargia*, a nord-est con il *Marghine*, ad est con il *Guilcer*, a sud con il *Campidano di Oristano* e con il *Sinis* e ad ovest con il mare; la regione storica del *Sinis* confina a nord con il *Montiferru*, ad est con il *Campidano di Oristano* a sud e ad ovest con il mare.

L'area in esame si colloca in un territorio definito nei connotati paesaggistici e sociali da un'economia agricola per il *Sinis* e pastorale per il *Montiferru* storicamente salda.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma geddesiano dell'inscindibile terna "popolazione-attività-luoghi", può essere descritta a partire dalla componente idrologica e morfologica che determinano la natura dei luoghi e impongono gli usi storicamente consolidati che modellano l'ossatura portante della struttura paesaggistica dell'area in esame.

Ci si trova nella Sardegna centro-occidentale, su un territorio caratterizzato da una morfologia sostanzialmente tabulare delimitata ad ovest da una cornice rocciosa che mette in contatto i basalti pleistocenici con le formazioni effusive oligo-mioceniche: l'elemento dominante è rappresentato proprio dalla dorsale vulcanica che, partendo dall'estrema propaggine settentrionale del territorio di Seneghe, arriva fino a *Monte Rassu*, per poi degradare dolcemente verso sud-ovest collegandosi con le ultime propaggini del *Campidano*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 35 di 508

La morfologia è complessivamente dolce in virtù della natura degli affioramenti, la cui messa in posto è ascrivibile prevalentemente ad un processo di espansione lavica lungo le linee di frattura, e della esigua copertura eluviale di natura limo-argillosa, con rara presenza di affioramenti litoidi isolati.

L'origine vulcanica delle rocce, la differente età e composizione delle colate hanno condizionato la fisionomia del paesaggio, che manifesta forme cupoliformi, rilievi dalle creste appuntite, versanti ripidi e rocciosi in corrispondenza delle rocce più antiche, che contrastano con le bancate sub-orizzontali che formano imponenti gradinate in corrispondenza delle colate laviche basaltiche più recenti, nelle quali predominano i corpi tabulari di *Monte Mesu 'e Roccas* e *Monte Rassu*. La dorsale nella sua apparente uniformità presenta quindi aspetti abbastanza vari e strettamente collegati al substrato geologico.

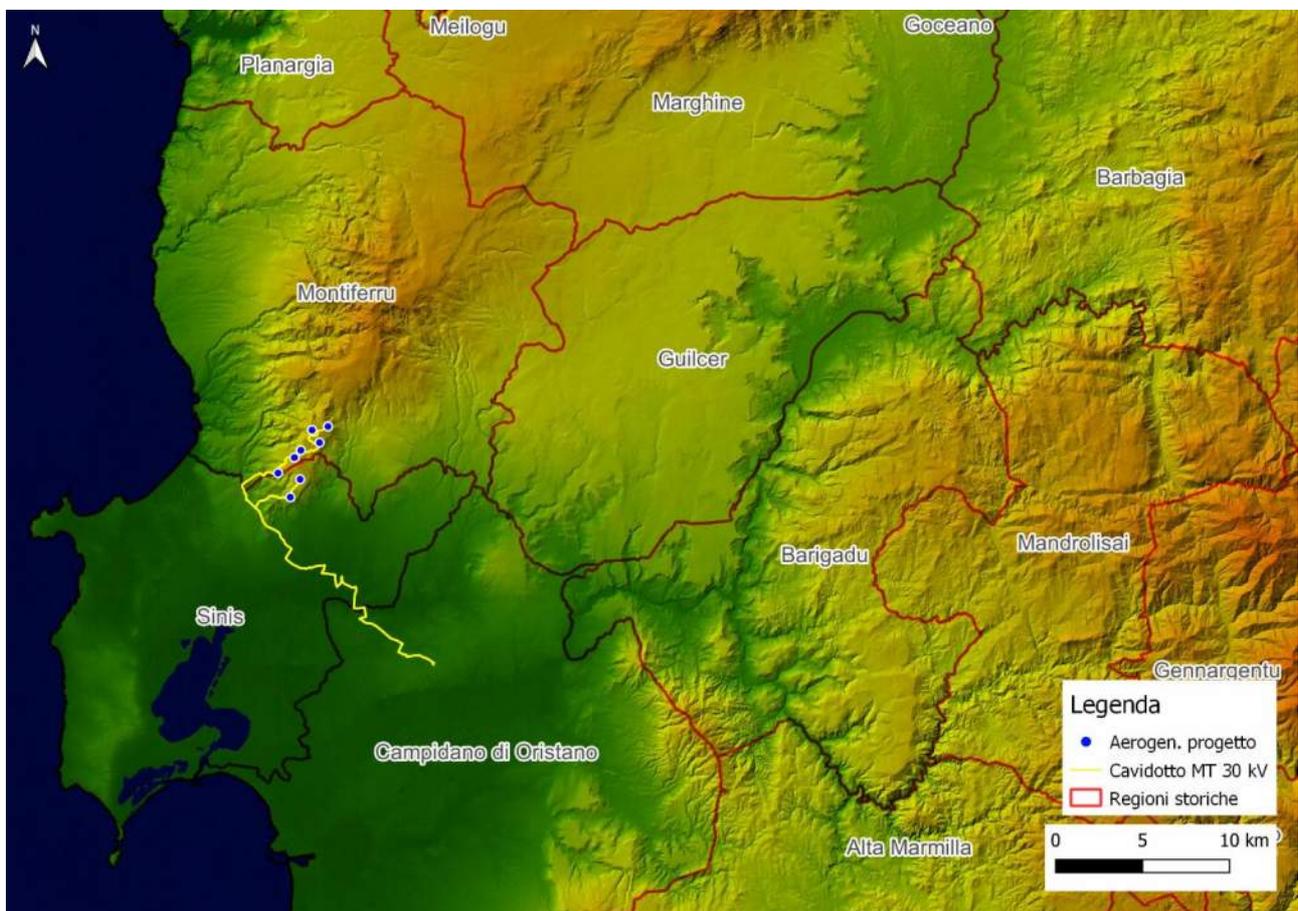


Figura 6.10 - Morfologia dell'area vasta

Il parco eolico in progetto si inserisce nel settore meridionale del *Montiferru* il quale, posto a ridosso del margine del *Campidano di Oristano*, è impostato su un sistema di faglie ad andamento prevalente NNO-SSE e NE-SO tale per cui viene considerato un "horst vulcano-tettonico". La sua struttura geologica è il risultato della sovrapposizione dei prodotti di due cicli vulcanici differenti:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 36 di 508

quello oligo-miocenico ad affinità calco-alcalina che costituisce il nucleo o basamento del paleo-Montiferru e quello plio-pleistocenico ad affinità alcalina, al quale si deve l'attuale configurazione.

Nel settore orientale, le colate laviche, con la loro giacitura quasi orizzontale, formano un vasto altopiano (Abbasanta, Paulilatino), mentre in quello meridionale, che fa capo ai centri di Narbolia, Seneghe e Bonarcado - ovvero nel settore che ospiterà il parco eolico - sono separate da ampie valli ed assumono una lieve inclinazione, che verso il *Campidano* degradano nei depositi alluvionali della piana di *Milis*.

Le caratteristiche pedologiche sono strettamente legate alla natura della roccia madre, ai parametri climatici e alla vegetazione, sinergicamente interagenti. Mentre la natura geologica e i valori climatici rimangono relativamente invariabili, la vegetazione esistente ha di continuo subito l'azione antropica in relazione alle esigenze dell'attività economica.

Secondo il Piano Forestale Regionale la vegetazione predominante potenziale dei settori di area vasta ospitanti le opere in progetto è identificabile serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*), le cui formazioni mature sono rappresentate da micro-mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* L., a cui si associano *Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Crataegus monogyna* Jacq. e *Osyris alba* L. e numerose lianose. Lo strato erbaceo è dominato da *Cyclamen repandum* Sm., *Arisarum vulgare* O.Targ.Tozz., *Carex distachya* Desf. Generalmente la vegetazione di sostituzione è rappresentata da arbusteti dell'associazione *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae* e garighe a *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet. Seguono praterie della classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* e pratelli della classe *Helianthemetea guttatae*.

Nei territori alto-collinari, con altitudine sopra i 450 m s.l.m., predomina la serie sarda, mesomediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*). Le formazioni più evolute sono rappresentate da meso-boschi a *Quercus ilex*, a cui si associano *Erica arborea* L., *Arbutus unedo* L. e *Hedera helix* L. Molto frequenti le lianose *Smilax aspera* L., *Rubia peregrina* L., *Clematis cirrhosa* L., *Rosa sempervirens* L. Lo strato erbaceo è pauci-specifico e dominato da *Cyclamen repandum* Sm., *Viola alba* Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W.Becker, *Asplenium onopteris* L., *Galium scabrum* L. Generalmente la vegetazione di sostituzione è rappresentata da arbusteti dell'Erico *arboreae-Arbutetum unedonis*, e garighe della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*. Seguono praterie della classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* e pratelli della classe *Helianthemetea guttatae*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 37 di 508

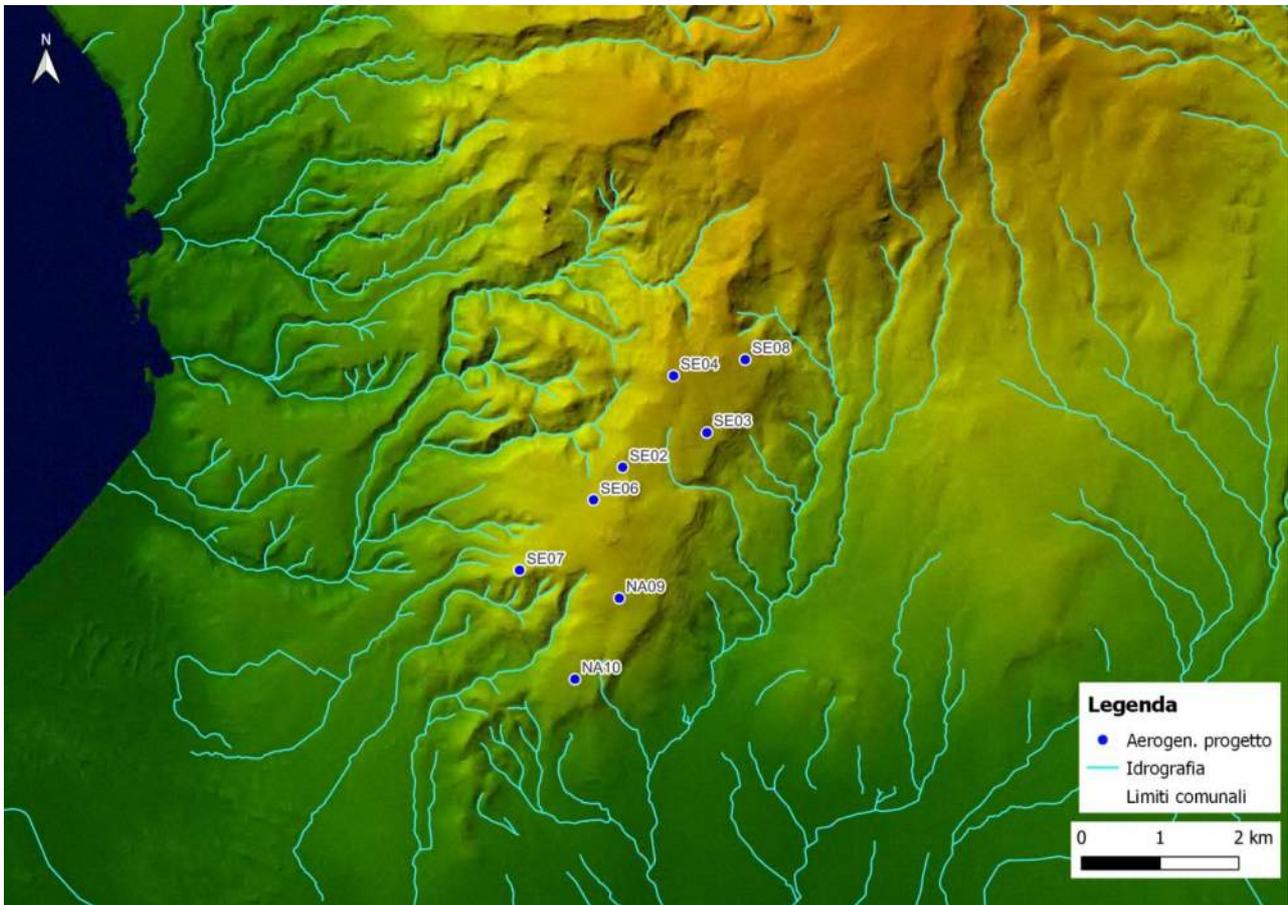


Figura 6.11 - Morfologia del sito di progetto

Le forti tradizioni agricola, per il *Sinis*, e pastorale, per il *Montiferru*, che contraddistinguono questi territori hanno impresso profondamente la loro impronta morfologica e paesaggistica e hanno determinato, nell'area di impianto, la presenza di ampie "isole" quasi completamente prive di copertura arborea ed arbustiva.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 38 di 508

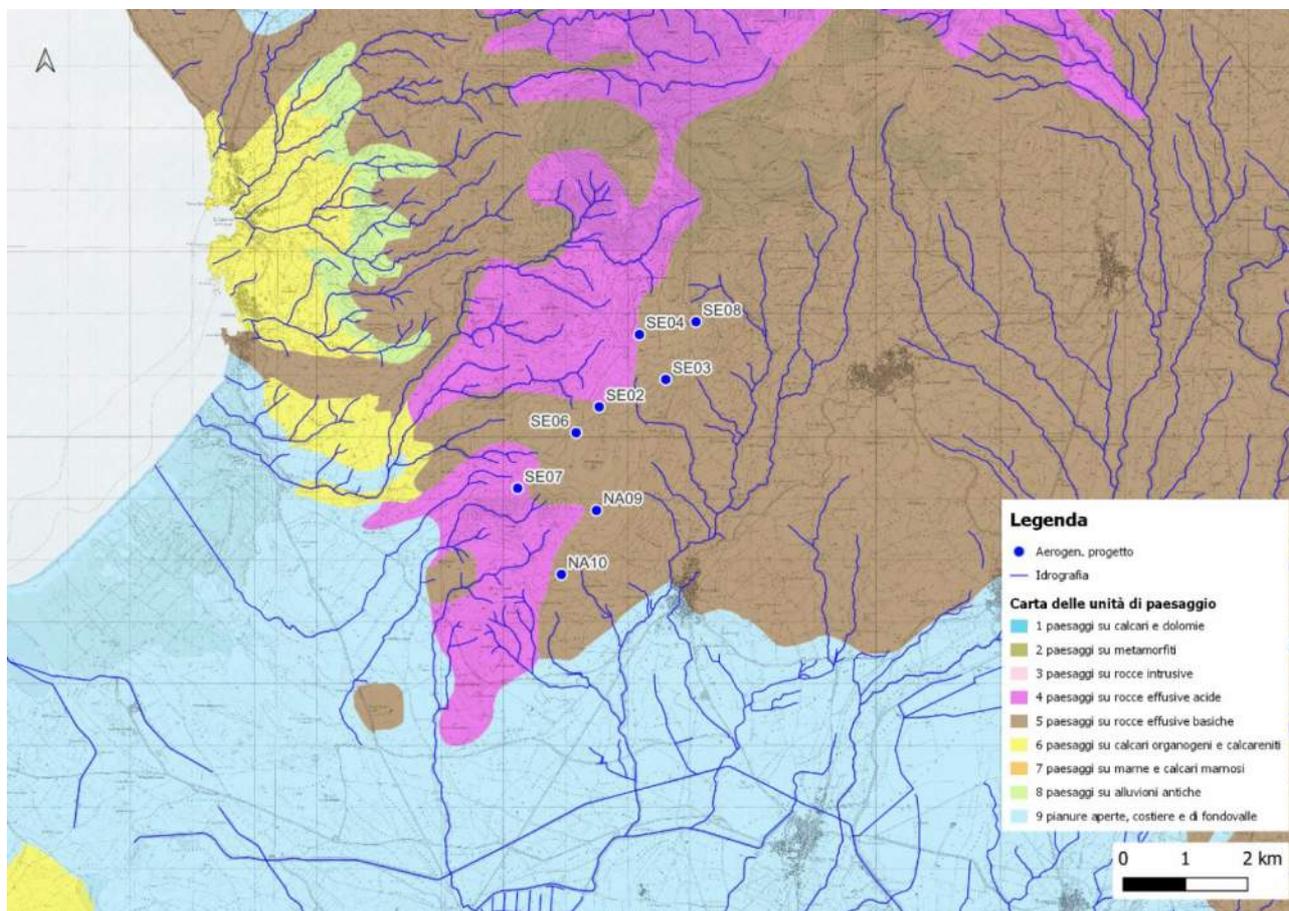


Figura 6.12 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

6.2.2 L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto

Gli interventi oggetto del presente studio sono situati a nord-ovest dei nuclei urbani di Seneghe e Narbolia. In particolare, gli aerogeneratori - 8 in totale - sono localizzati in corrispondenza dei rilievi collinari e tabulari che caratterizzano le propaggini meridionali del massiccio vulcanico del *Montiferru*.

Nello specifico, gli aerogeneratori SE08 e SE04 sono localizzati rispettivamente a est a ad ovest del *Monte Mesu 'e Roccas* (584 m), nella porzione del tavolato denominata *Su Pranu*; SE03 si trova a sud-est della postazione SE04 lungo il margine est delle colate laviche basaltiche più recenti che formano delle gradinate che vanno a degradare verso le valli incise dai rii *Iscas* e *Maistu Impera*; SE02 e SE06 sono localizzate ad ovest del corpo tabulare di *Monte Rassu* (475 m) andando a formare un allineamento con direzione nord-est/sud-ovest; la postazione SE07, a sud-ovest di SE06, nella porzione più ad occidente dell'impianto, risulta ubicata lungo la dorsale sviluppata in direzione est-ovest a nord di *Monte Arru* (267 m); infine, NA09 e NA10 – i due aerogeneratori ricompresi all'interno dei limiti amministrativi del comune di Narbolia – sono

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 39 di 508

localizzati nella porzione terminale delle propaggini meridionali del massiccio del *Montiferru* che degradano verso la *Piana del Campidano*.

Ad ovest, il complesso dove sono localizzati gli aerogeneratori è inciso da strette e lunghe valli che si ramificano seguendo i fianchi delle colline come quelle formate dal *Canale Bois*, a sud, dal canale *Su Sessini*, dal *Canale Maggiore* – nei pressi della SE06 – dal *Riu Olorchi*, dal *Riu Pischinappiu* e dal *Riu Sirisi* a nord-ovest.

I principali corsi d'acqua che delimitano il territorio in esame sono il *Riu Pischinappiu*, ad ovest, che con i suoi affluenti (*Riu Bao Coghina*, *Riu Olorchi* e *Canale Maggiore*) incide in parte il versante ovest delle propaggini meridionali del massiccio del *Montiferru*; il *Riu Fenugu*, il *Canale Su Sessini* e il *Canale Bois* a sud-ovest e il *Riu Iscas* con il suo affluente *Riu Maistu Impera* nel versante est.

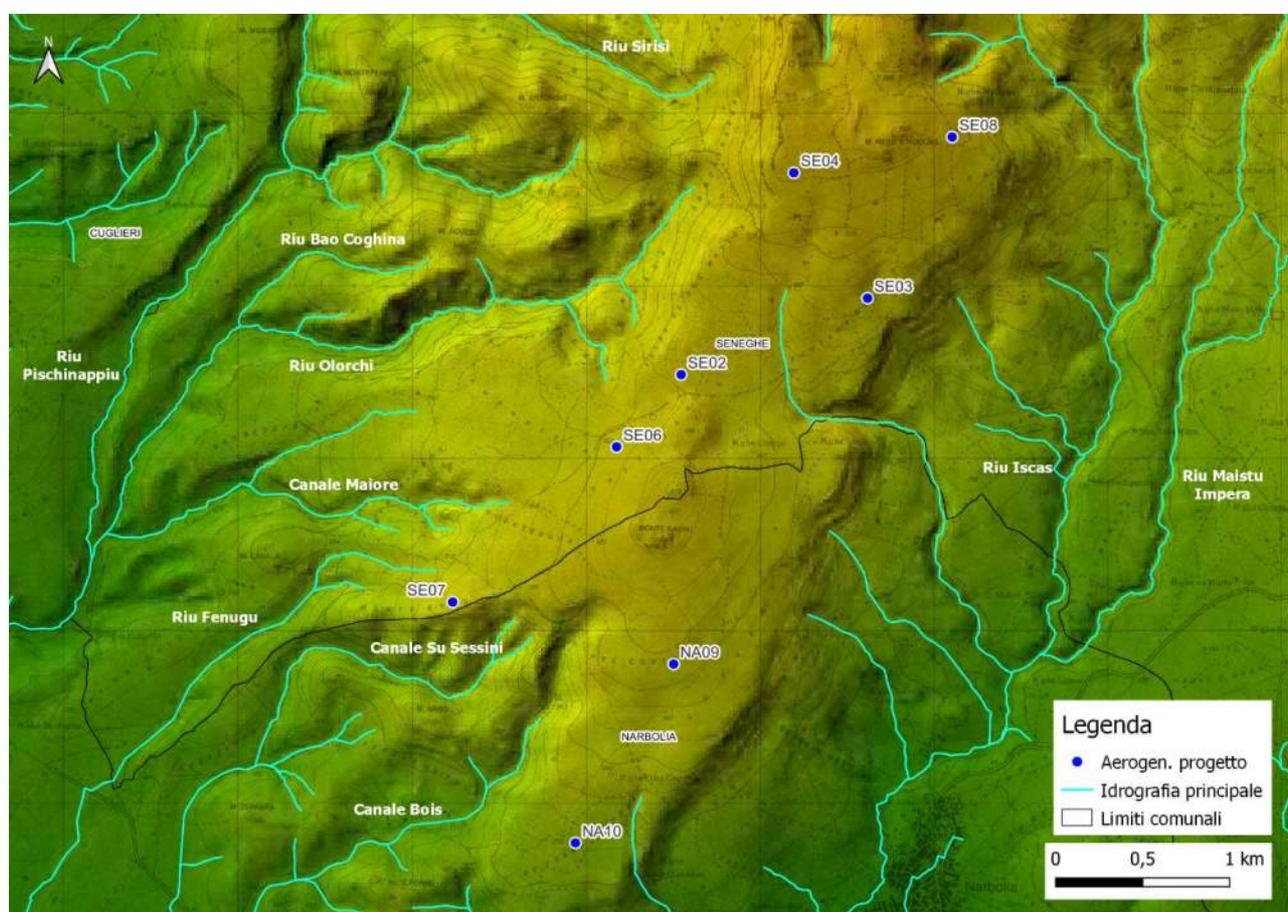


Figura 6.13 - Assetto morfologico del sito di progetto

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto è attualmente destinata a pascoli sub-nitrofilii, pascolo meso-xerofili, praterie semi-naturali con a mosaico, singoli individui di *Quercus suber* ed elementi della relativa vegetazione di sostituzione da riferire all'associazione *Galio scabri-Quercetum suberis* (in corrispondenza della postazione eolica SE06), formazioni arbustive della gariga silicicola (in corrispondenza della postazione SE07) e, infine, seminativi magri derivati da

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 40 di 508

iniziative di trasformazione fondiaria di versante - ospitanti formazioni prative post-colturali soggette a pascolo ovino – nella porzione sud dell’impianto.

Sotto il profilo ecosistemico a sud-ovest dell’area di impianto tra i territori di Cuglieri, Narbolia e San Vero Milis è presente un’area SIC, già ZSC, denominata “Is Arenas”, uno dei più estesi campi dunari della Sardegna, posta ad una distanza minima dall’impianto di circa 3,6 km (con aerogeneratore più vicino SE07).

Sotto il profilo dell’infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato tra tre assi principali: la Strada Statale 292 Nord Occidentale Sarda, ad ovest, nel tratto che attraversa i territori comunali di Narbolia e Cuglieri; la Strada Provinciale 11, ad est, nel tratto che attraversa i territori di Narbolia e Seneghe sino al centro urbano omonimo e dalla Strada Provinciale 16 nel tratto che dal centro urbano di Seneghe prosegue verso nord-ovest prima di collegarsi alla viabilità locale.



Figura 6.14 – Veduta sul tavolato basaltico dove verranno installati gli aerogeneratori. Ripresa aerea da sud verso nord

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 41 di 508



Figura 6.15 – Vista sull’area di impianto nei pressi della postazione SE07. Ripresa aerea da sud-ovest verso nord-est

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 42 di 508



Figura 6.16 – Vista sulla porzione settentrionale e centro-occidentale dell’impianto. Ripresa aerea da sud-ovest verso nord-est

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 43 di 508



Figura 6.17 – Vista sull’area di impianto nei pressi della postazione SE04. Sullo sfondo a sinistra il centro urbano di Narbolia. Ripresa aerea da nord-est verso sud-ovest

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 44 di 508

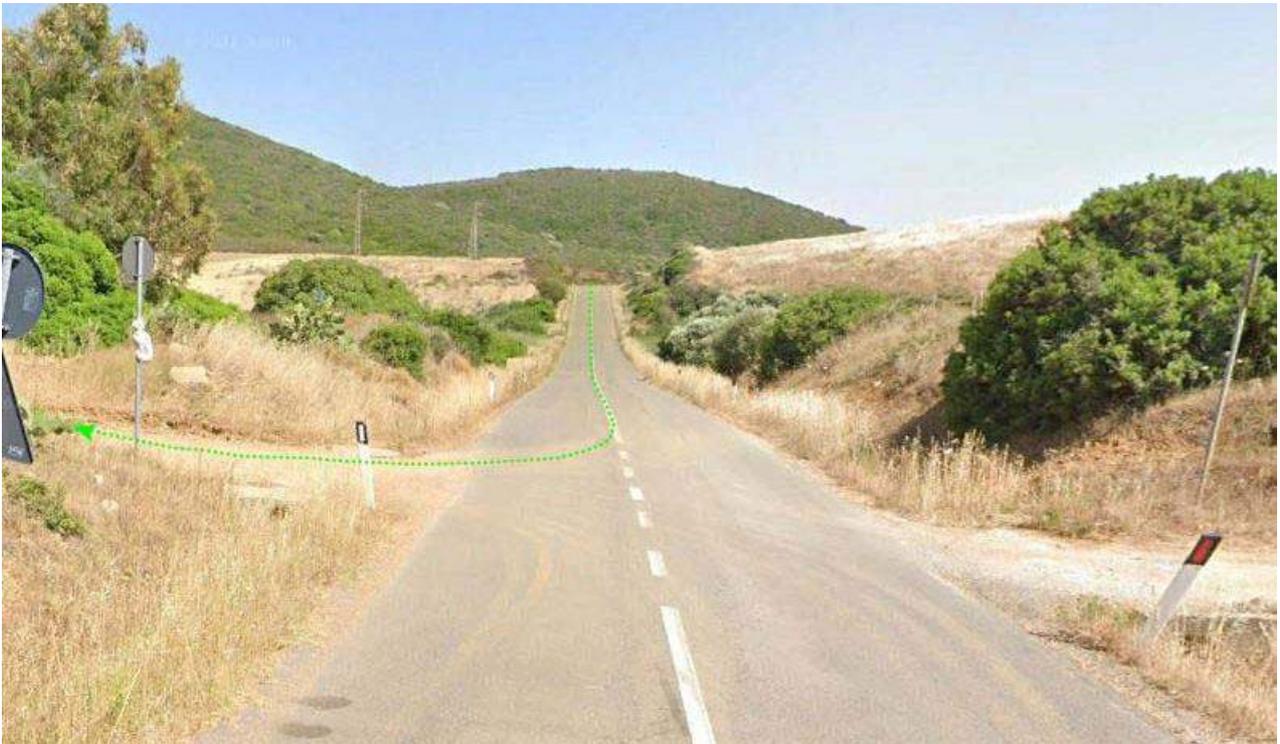


Figura 6.18 - Punto di accesso dalla Strada di Collegamento SS292-SP11, attraverso la viabilità rurale locale, al cluster sud dell'impianto costituito dalle postazioni NA09 e NA10 (Foto estrapolata da Google Earth in direzione sud-est)



Figura 6.19 - Punto di accesso alla strada rurale di accesso al Cluster nord dell'impianto dalla Strada di Collegamento SS292-SP11 (Foto estrapolata da Google Earth in direzione nord)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 45 di 508

7 AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE DELL'INTERVENTO

In termini generali l'area di influenza potenziale dell'intervento proposto rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili. Peraltro, è importante precisare, a tal proposito, che i contorni territoriali di influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

Sulla base di tali assunzioni, considerata la tipologia di intervento proposto, è innegabile come l'aspetto correlato alla dimensione estetico-percettiva assuma preminente rilevanza rispetto agli altri fattori causali di impatto. Di fatto, dunque, i confini dell'ambito di influenza diretta dell'opera possono farsi ragionevolmente coincidere con il campo di visibilità dell'intervento.

La distanza di visibilità di un impianto eolico rappresenta la massima distanza espressa in chilometri da cui è possibile vedere un aerogeneratore di data altezza. L'altezza effettiva da considerare è evidentemente rappresentata dalla lunghezza del raggio del rotore sommata a quella della struttura fino al mozzo.

Per le finalità del presente SIA, il percorso metodologico e i criteri guida per lo sviluppo della parte operativa di valutazione paesaggistica sono stati individuati sulla base di una lettura interpretativa, comparativa e integrata, delle linee guida MIBAC del 2007 e delle Linee Guida regionali per i paesaggi industriali del 2015¹.

La differenza sostanziale tra gli approcci citati è la distinzione del criterio discriminante; infatti, se le linee guida RAS scelgono come parametro fondamentale per la visibilità l'elemento verticale, concentrandosi sull'altezza degli aerogeneratori, le linee guida MIBAC attribuiscono maggiore importanza alla fisiologia della visione e considerano come punto dirimente la capacità visiva dell'occhio. Nel documento MIBAC, infatti, l'ambito di influenza visiva è chiaramente esplicitato e suggerito in funzione del criterio citato: *"Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5,8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto."*

Nell'ambito delle analisi contenute nel presente SIA, l'ampiezza dell'area di studio è stata definita adottando un approccio sincretico rispetto alle posizioni teoriche appena illustrate e ispirato al principio di precauzione: l'area di studio è stata estesa sino ai 35 km di distanza dagli

¹ Queste richiamano sul tema i risultati di uno studio della University of Newcastle "Visual Assessment of Windfarms Best Practice". Scottish Natural Heritage Commissioned Report (F01AA303A, 2002)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 46 di 508

aerogeneratori periferici. In funzione della circostanza che la percezione visiva oltre i 20 km, in accordo alle linee guida MIBAC, appare legata al verificarsi di condizioni contingenti di visibilità ottimali e comunque riguarda elementi non preminenti nel quadro scenico, tale riferimento dei 20 km è stato considerato come limite per la descrizione dell'interferenza visiva attraverso lo strumento del rendering fotografico atto ad illustrare la situazione *post operam*.

Gli interventi oggetto del presente studio sono situati a nord-ovest dei nuclei urbani di Seneghe e Narbolia. In particolare, gli aerogeneratori - 8 in totale - sono localizzati in corrispondenza dei rilievi collinari e tabulari che caratterizzano le propaggini meridionali del massiccio vulcanico del *Montiferru*.

Nello specifico, gli aerogeneratori SE08 e SE04 sono localizzati rispettivamente a est a ad ovest del *Monte Mesu 'e Roccas* (584 m), nella porzione del tavolato denominata *Su Pranu*; SE03 si trova a sud-est della postazione SE04 lungo il margine est delle colate laviche basaltiche più recenti che formano delle gradinate che vanno a degradare verso le valli incise dai rii *Iscas* e *Maistu Impera*; SE02 e SE06 sono localizzate ad ovest del corpo tabulare di *Monte Rassu* (475 m) andando a formare un allineamento con direzione nord-est/sud-ovest; la postazione SE07, a sud-ovest di SE06, nella porzione più ad occidente dell'impianto, risulta ubicata lungo la dorsale sviluppata in direzione est-ovest a nord di *Monte Arru* (267 m); infine, NA09 e NA10 – i due aerogeneratori ricompresi all'interno dei limiti amministrativi del comune di Narbolia – sono localizzati nella porzione terminale delle propaggini meridionali del massiccio del *Montiferru* che degradano verso la *Piana del Campidano*.

Ad ovest, il complesso dove sono localizzati gli aerogeneratori è inciso da strette e lunghe valli che si ramificano seguendo i fianchi delle colline come quelle formate dal *Canale Bois*, a sud, dal canale *Su Sessini*, dal *Canale Maggiore* – nei pressi della SE06 – dal *Riu Olorchi*, dal *Riu Pischinappiu* e dal *Riu Sirisi* a nord-ovest.

I principali corsi d'acqua che delimitano il territorio in esame sono il *Riu Pischinappiu*, ad ovest, che con i suoi affluenti (*Riu Bao Coghina*, *Riu Olorchi* e *Canale Maggiore*) incide in parte il versante ovest delle propaggini meridionali del massiccio del *Montiferru*; il *Riu Fenugu*, il *Canale Su Sessini* e il *Canale Bois* a sud-ovest e il *Riu Iscas* con il suo affluente *Riu Maistu Impera* nel versante est.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 47 di 508

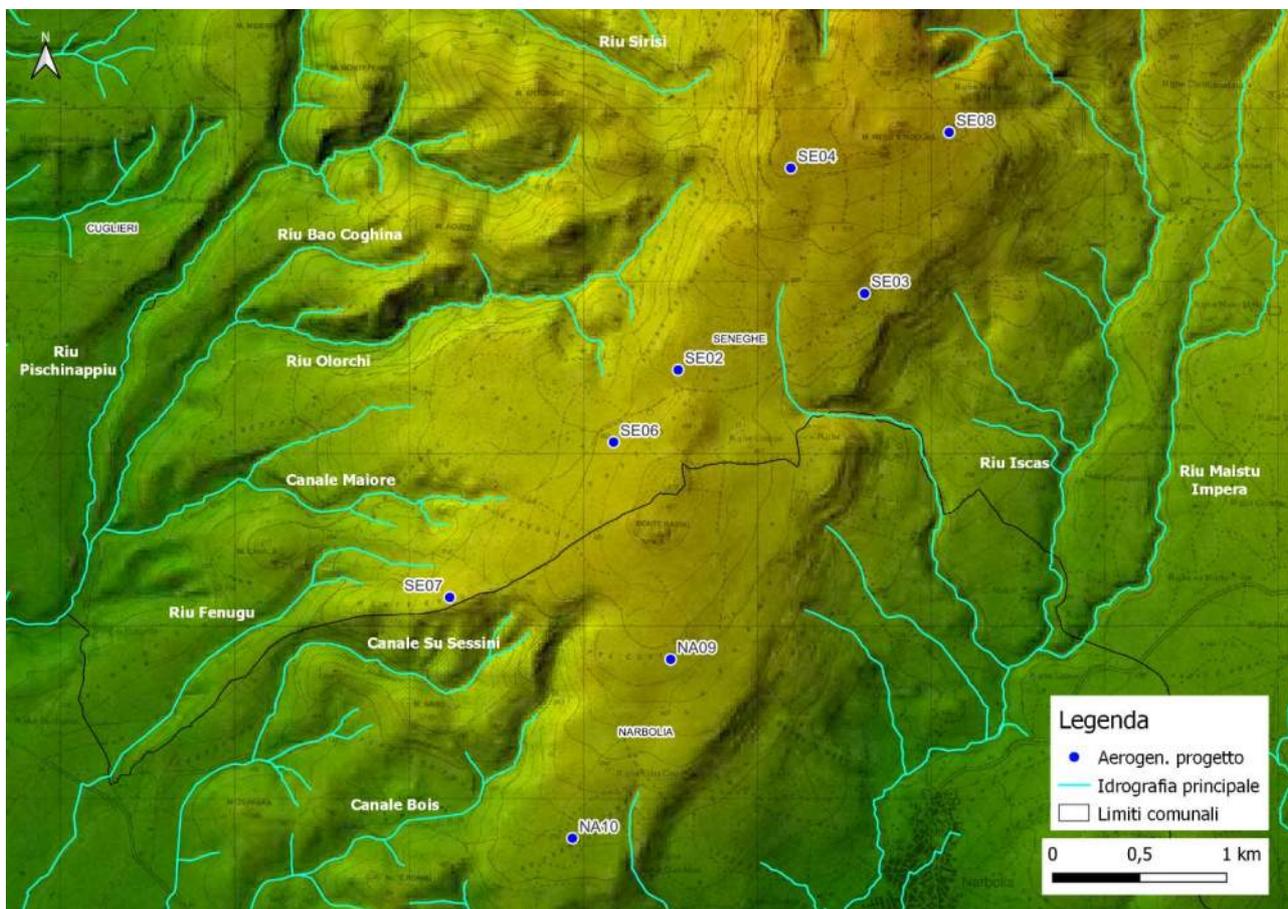


Figura 7.1 - Assetto morfologico del sito di progetto

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto è attualmente destinata a prati stabili, aree a pascolo naturale, prati artificiali, praterie naturali, a mosaico lembi di formazioni boschive a *Quercus suber* e relativa vegetazione di sostituzione nei pressi delle postazioni SE06 e SE07 e, infine, seminativi magri derivati da iniziative di trasformazione fondiaria di versante - ospitanti formazioni prative post-culturali soggette a pascolo ovino – nella porzione sud dell'impianto.

Sotto il profilo ecosistemico a sud-ovest dell'area di impianto tra i territori di Cuglieri, Narbolia e San Vero Milis è presente un'area SIC, già ZSC, denominata "Is Arenas", uno dei più estesi campi dunari della Sardegna, posta ad una distanza minima dall'impianto di circa 3,6 km (con aerogeneratore più vicino SE07).

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato tra tre assi principali: la Strada Statale 292 Nord Occidentale Sarda, ad ovest, nel tratto che attraversa i territori comunali di Narbolia e Cuglieri; la Strada Provinciale 11, ad est, nel tratto che attraversa i territori di Narbolia e Seneghe sino al centro urbano omonimo e dalla Strada Provinciale 16 nel tratto che dal centro urbano di Seneghe prosegue verso nord-ovest prima di collegarsi alla viabilità locale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 48 di 508



Figura 7.2 – Veduta sul tavolato basaltico dove verranno installati gli aerogeneratori. Ripresa aerea da sud verso nord

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 49 di 508



Figura 7.3 – Vista sull’area di impianto nei pressi della postazione SE07. Ripresa aerea da sud-ovest verso nord-est

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 50 di 508



Figura 7.4 – Vista sulla porzione settentrionale e centro-occidentale dell’impianto. Ripresa aerea da sud-ovest verso nord-est

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 51 di 508



Figura 7.5 – Vista sull’area di impianto nei pressi della postazione SE04. Sullo sfondo a sinistra il centro urbano di Narbolia. Ripresa aerea da nord-est verso sud-ovest

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 52 di 508

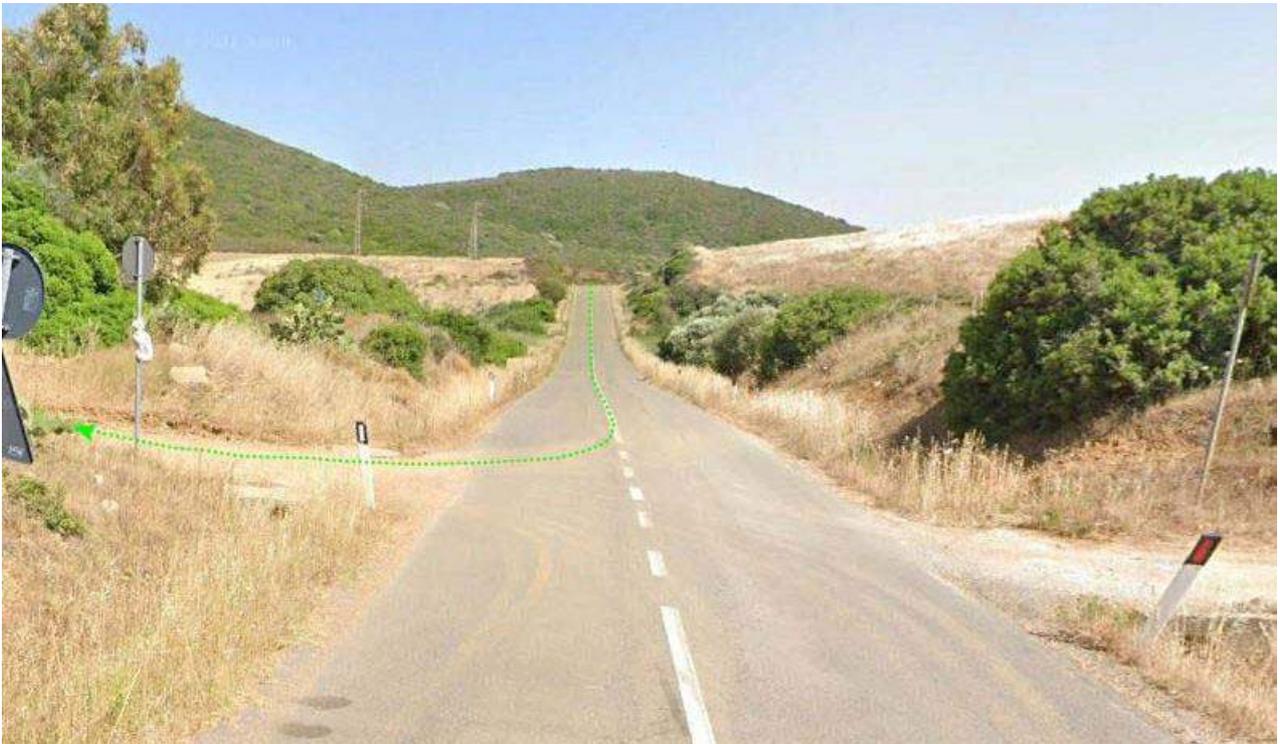


Figura 7.6 - Punto di accesso dalla Strada di Collegamento SS292-SP11, attraverso la viabilità rurale locale, al cluster sud dell'impianto costituito dalle postazioni NA09 e NA10 (Foto estrapolata da Google Earth in direzione sud-est)



Figura 7.7 - Punto di accesso alla strada rurale di accesso al Cluster nord dell'impianto dalla Strada di Collegamento SS292-SP11 (Foto estrapolata da Google Earth in direzione nord)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 53 di 508

Sotto il profilo delle potenziali interferenze con le componenti vegetazionali e floristiche, in virtù della particolare tipologia di impianto e delle sue intrinseche caratteristiche di “sicurezza ambientale”, l’analisi è stata focalizzata sulle aree ristrette di intervento.

Considerate le modalità di esercizio degli aerogeneratori, relativamente ai potenziali effetti degli stessi sulle risorse avifaunistiche, è stata individuata un’area vasta di preminente interesse rispetto all’esercizio dell’impianto, ricompresa entro una distanza di circa 0,5 km dagli aerogeneratori in progetto. In tal senso si ritiene che il raggio di 0,5 km sia sufficientemente rappresentativo al fine di verificare la presenza delle specie suscettibili ai potenziali disturbi da rumore in fase di cantiere o di esercizio ed evidenziare eventuali zone critiche a seguito di riscontro di aree sensibili, come i siti di riproduzione. Detta area, inoltre, si rivela sufficientemente rappresentativa ai fini della determinazione delle specie di interesse per la stima degli effetti derivanti dalla realizzazione/esercizio dell’opera. Sotto questo profilo, peraltro, come meglio precisato nel Quadro di riferimento ambientale e nella Relazione faunistica, le caratteristiche faunistiche dell’area di intervento, i criteri di posizionamento e il numero complessivo di aerogeneratori previsto (8 WTG disposti secondo un allineamento principale NE-SW) consentono ragionevolmente di escludere il manifestarsi di impatti significativi.

Per quanto attiene agli ulteriori potenziali effetti ambientali, con particolare riferimento alla propagazione di rumore e campi elettromagnetici, gli stessi si ritengono principalmente circoscrivibili alle aree occupate dalle opere o immediatamente limitrofe ai siti di intervento.

In questo quadro, peraltro, corre l’obbligo di rimarcare i benefici effetti dell’intervento a livello globale in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche da fonti energetiche non rinnovabili nonché di risparmio nell’utilizzo delle fonti fossili per la produzione di energia elettrica.

Come attestato, infine, dall’allegata Analisi costi-benefici (Elaborato SR-NS-RA14) la realizzazione ed esercizio della centrale eolica prospetta concrete ricadute dirette per il territorio dei Comuni di Seneghe e Narbolia, esprimibili principalmente in termini di trasferimenti economici annuali alle Amministrazioni interessate, nonché di nuova occupazione generata, diretta e indiretta, ed impulso alle imprese ed operatori locali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 54 di 508

8 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

8.1 Premessa

La presente sezione dello Studio di impatto ambientale esamina il grado di coerenza dell'intervento in progetto in rapporto agli obiettivi dei piani e/o programmi che possono interferire con la realizzazione dell'opera. In tal senso, un particolare approfondimento è stato dedicato ad esaminare le finalità e caratteristiche del progetto rispetto agli indirizzi contenuti nelle strategie, protocolli e normative, dal livello internazionale a quello regionale, orientate ad intervenire per ridurre le emissioni di gas climalteranti.

In ordine alla valutazione della fattibilità e compatibilità urbanistica del progetto, l'analisi è stata focalizzata sulle interazioni dell'opera con le norme di tutela del territorio, dal livello statale a quello regionale, con particolare riferimento alla disciplina introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale ed agli indirizzi introdotti dalle Deliberazioni della Giunta Regionale in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

8.2 ASSETTO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

8.2.1 Quadro delle norme, piani, regolamenti e protocolli in tema di energia

Sono di seguito richiamati i riferimenti di ordine generale e gli strumenti di programmazione di maggiore interesse in materia di fonti energetiche rinnovabili.

8.2.1.1 Atti programmatici a livello internazionale

8.2.1.1.1 La convenzione sui cambiamenti climatici

La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (in inglese *United Nations Framework Convention on Climate Change* da cui l'acronimo UNFCCC o FCCC) è un trattato ambientale internazionale scaturito dalla Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite (UNCED, United Nations Conference on Environment and Development), informalmente conosciuta come *Summit della Terra*, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992. Il trattato punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra, attribuendo al riscaldamento globale un'origine antropogenica.

Il trattato, come stipulato originariamente, non poneva limiti obbligatori per le emissioni di gas serra alle singole nazioni; si trattava, pertanto, di un accordo legalmente non vincolante. Esso però includeva la possibilità che le parti firmatarie adottassero, in apposite conferenze, atti ulteriori (denominati "protocolli") che avrebbero posto i limiti obbligatori di emissioni. Il principale di questi, adottato nel 1997, è il protocollo di Kyoto, diventato molto più popolare che la stessa UNFCCC.

Il FCCC fu aperto alle ratifiche il 9 maggio 1992 ed entrò in vigore il 21 marzo 1994. Il suo obiettivo dichiarato è "*raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera a un*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 55 di 508

livello sufficientemente basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico".

8.2.1.1.2 Il Protocollo di Kyoto

Il Protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia di ambiente sottoscritto nella città giapponese l'11 dicembre 1997 da più di 160 paesi in occasione della Conferenza COP3 della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) ed il riscaldamento globale.

Il trattato è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica da parte della Russia. Il 16 febbraio 2007 si è celebrato l'anniversario del 2° anno di adesione al Protocollo di Kyoto e lo stesso anno è ricorso il decennale dalla sua stesura.

8.2.1.1.3 La strategia energetica europea

Le politiche europee in materia di energia perseguono due principali obiettivi: quello della progressiva decarbonizzazione dell'economia e quello della piena realizzazione di un mercato unico.

Con specifico riguardo alle problematiche di maggiore interesse per il presente SIA, si evidenzia come negli ultimi anni l'Unione Europea abbia deciso di assumere un ruolo di *leadership* mondiale nella riduzione delle emissioni di gas serra. Il primo fondamentale passo in tale direzione è stato la definizione di obiettivi ambiziosi già al 2020.

Nel 2008, l'Unione Europea ha varato il "Pacchetto Clima-Energia" (cosiddetto "Pacchetto 20-20-20"), con i seguenti obiettivi energetici e climatici al 2020:

- un impegno unilaterale dell'UE a ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi al 2020 continueranno a dare risultati oltre questa data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.
- un obiettivo vincolante per l'UE di contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- una riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.

Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella direttiva efficienza energetica approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012.

Inoltre, nell'ambito dell'Unione Europea si è iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, oltre il 2020. Nello studio denominato *Energy Roadmap 2050* si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra del'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. I diversi

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 56 di 508

scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (*Carbon Capture and Storage*), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030 - 2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:

- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;
- un incremento dell'importanza dell'energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;
- un ruolo cruciale affidato all'efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;
- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

A fronte di tali ambiziosi obiettivi, in ambito Commissione Europea, inoltre, è già cominciata una riflessione per individuare le azioni ulteriori rispetto al Pacchetto 20-20-20 che saranno necessarie per la realizzazione degli obiettivi di lungo-lunghissimo periodo della Roadmap: circa le fonti rinnovabili la Commissione suggerisce l'adozione di *milestones* al 2030 e ha annunciato la presentazione di proposte concrete per le politiche da adottare dopo il 2020.

Gli obiettivi chiave per il 2030 previsti per il pacchetto clima e energia sono la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, l'accrescimento della quota di energia rinnovabile utilizzata e quello dell'efficienza energetica.

Tali obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica sono stati rivisti al rialzo nel 2018.

Nel frattempo, i principali Paesi europei si stanno muovendo verso l'adozione di obiettivi di strategia energetica in linea con quelli comunitari. Ne sono esempio le strategie energetiche di Germania, Regno Unito e Danimarca.

La Germania, con la "Energiewende", si propone: una produzione da rinnovabili pari al 18% dei consumi finali al 2020, per arrivare fino al 60% al 2050 (con obiettivo di sviluppo rinnovabili nel settore elettrico pari al 35% al 2020, e fino all'80% al 2050); una riduzione dei consumi primari al 2020 del 20% rispetto ai valori del 2008 (in particolare, è attesa una riduzione dei consumi elettrici del 10% al 2020), per arrivare fino al 50% nel 2050; il progressivo phase-out delle centrali nucleari entro il 2022.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 57 di 508

Il Governo del Regno Unito ("*Enabling the transition to a Green Economy*") ha attivato una serie di strumenti di policy a supporto della transizione verso la green economy. Tra gli obiettivi del Governo inglese al 2020, vi è la riduzione delle emissioni di gas serra del 34% e la produzione del 15% dell'energia tramite fonti rinnovabili.

La Danimarca, con la "Strategia Energetica 2050", si propone un orientamento di lungo periodo flessibile, che punta a rendere il Paese indipendente dai combustibili fossili entro il 2050, fissando come punti chiave del percorso al 2020: la produzione da rinnovabili al 30% dei consumi finali e la riduzione dei consumi primari del 4% rispetto ai valori del 2006.

L'Italia ad oggi ha già raggiunto gli obiettivi sulle rinnovabili prefissati per il 2020, con una produzione del 17,5% sui consumi complessivi. L'obiettivo da raggiungere entro il 2030 è del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi da declinarsi in:

- rinnovabili elettriche al 55,4% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015, l'eolico dovrà contribuire a questo traguardo con 40 TWh al 2030;
- rinnovabili termiche al 31% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
- rinnovabili nei trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;

Altra data fondamentale è quella del 30 novembre 2016 in cui la Commissione europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (anche noto come Winter package o Clean energy package), che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. Il 4 giugno 2019 il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal pacchetto, composto dai seguenti atti legislativi:

- Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia;
- Direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica che modifica la Direttiva 2012/27/UE;
- Direttiva UE 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- Regolamento (UE) 2018/842 sulle emissioni di gas ad effetto serra, che modifica il Regolamento (UE) n. 525/2013, sulle emissioni di gas ad effetto serra;
- Regolamento (UE) 2018/841, modificativo del precedente regolamento (UE) n. 525/2013 – in ottemperanza agli impegni assunti a norma dell'Accordo di Parigi del 2016, fissa, all'articolo 4 e allegato I, i livelli vincolanti delle riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra di ciascuno Stato membro al 2030.

Per l'Italia, il livello fissato al 2030 è del -33% rispetto al livello nazionale 2005. L'obiettivo vincolante a livello unionale è di una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra nel sistema economico rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 58 di 508

- Direttiva (UE) 2018/844 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (Direttiva EPBD-Energy Performance of Buildings Directive);
- Regolamento (UE) n. 2019/943/UE, sul mercato interno dell'energia elettrica (testo per rifusione); Direttiva (UE) 2019/944 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE;
- Regolamento (UE) n. 2019/941 sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE Regolamento (UE) 2019/942 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.

La Commissione Ue, guidata da Ursula von Der Leyen, ha presentato a dicembre 2019 il suo Green Deal (GD) che punta a realizzare un'economia "neutrale" sotto il profilo climatico entro il 2050, ossia azzerare le emissioni nette di CO₂ con interventi in tutti i settori economici, dalla produzione di energia ai trasporti, dal riscaldamento/raffreddamento degli edifici alle attività agricole, nonché nei processi manifatturieri, nelle industrie "pesanti" e così via.

Tra i temi più importanti su energia e ambiente del GD:

- la possibilità di eliminare i sussidi ai combustibili fossili e in particolare le esenzioni fiscali sui carburanti per navi e aerei, seguendo la logica che il costo dei mezzi di trasporto deve riflettere l'impatto di tali mezzi sull'ambiente;
- la possibilità di adottare una "carbon border tax" per tassare alla frontiera le importazioni di determinati prodotti, in modo che il loro prezzo finale rispecchi il reale contenuto di CO₂, ossia la quantità di CO₂ rilasciata nell'atmosfera per produrre quelle merci;
- Decarbonizzare il mix energetico, puntando in massima parte sulle rinnovabili, con la contemporanea rapida uscita dal carbone.

Sono state prese in considerazione tutte le azioni necessarie in tutti i settori, compresi un aumento dell'efficienza energetica e dell'energia da fonti rinnovabili, in maniera da garantire il progredire verso un'economia climaticamente neutra e gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi.

Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990)
- una quota almeno del 32% di energia rinnovabile
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (il cd ETS), il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 59 di 508

Al fine di mettere in atto e realizzare questi obiettivi chiave, il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di clima, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990.

Il pacchetto contiene in tutto 13 nuove proposte legislative per riformare diversi settori e prevede innanzitutto di rivedere il sistema di scambio di quote di carbonio denominato ETS, che, nello specifico, viene anche allargato al settore marittimo; viene introdotto un nuovo sistema parallelo riservato ai trasporti su strada e ai sistemi di riscaldamento degli edifici.

I target di abbattimento delle emissioni del vecchio sistema ETS entro il 2030 passano dal -43% al -61% sui livelli del 2005. Il nuovo ETS, invece, avrà un obiettivo di taglio emissioni del 43% al 2030 sui livelli del 2005 e sarà in vigore dal 2025.

È prevista altresì la revisione della direttiva RED (*Renewable Energy Directive*) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. La Commissione ha stabilito nuovi target vincolanti sulle fonti pulite, precisando anche quali fonti di energia possono essere considerate pulite. La direttiva sulle energie rinnovabili fisserà un obiettivo maggiore per produrre il 40% della nostra energia da fonti rinnovabili entro il 2030. Tutti gli Stati membri contribuiranno a questo obiettivo e verranno proposti obiettivi specifici per l'uso delle energie rinnovabili nei trasporti, nel riscaldamento e raffreddamento, negli edifici e nell'industria. La produzione e l'uso di energia rappresentano il 75% delle emissioni dell'UE e, quindi, è fondamentale accelerare la transizione verso un sistema energetico più verde.

8.2.1.1.4 *Rapporti del progetto con i protocolli internazionali in materia di contrasto ai cambiamenti climatici*

In relazione alla coerenza dell'intervento con il quadro della normativa e dei piani di settore si evidenzia come le opere proposte siano in totale sintonia con gli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di gas-serra auspicati da protocolli internazionali adottati per contrastare i cambiamenti climatici, e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali.

8.2.2 *Quadro strategico e regolatorio a livello nazionale*

8.2.2.1 Principali atti normativi

8.2.2.1.1 *Il D.Lgs. 387/2003*

La legislazione nazionale nel campo delle fonti rinnovabili discende direttamente dal recepimento delle direttive Europee di settore ed è incentrata su un sistema di incentivazione che permetta di raggiungere gli obiettivi comunitari.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 60 di 508

Tra i provvedimenti legislativi più significativi, il D.Lgs. 387/2003 rappresenta il primo strumento completo che detta le regole per il mercato delle energie rinnovabili. Il Decreto ha apportato cambiamenti sostanziali alla legislazione in materia energetica. In particolare, sono state introdotte misure addizionali, finalizzate a perfezionare il funzionamento del meccanismo vigente in Italia per l'incentivazione delle fonti rinnovabili per la produzione di elettricità, rendendolo più adeguato rispetto agli obiettivi da conseguire, tenendo conto delle esigenze specifiche delle diverse fonti e tecnologie.

Per quanto riguarda gli aspetti amministrativi, vale la pena richiamare i punti salienti dell'articolo 12 del D. Lgs. 387/03, che stabilisce come la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, siano soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

Il Decreto ha individuato, infine, la necessità di un raccordo e una concertazione tra Stato e Regioni per la ripartizione dell'obiettivo nazionale di sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili. Tale ripartizione è stata determinata con D.M. 15 marzo 2012.

8.2.2.1.2 *Le Linee Guida per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (D.M. 10/09/2010)*

8.2.2.1.2.1 **Contenuti**

Nell'ambito della seduta dell'8 luglio 2010 della Conferenza Unificata Stato Regioni, dopo anni di ritardo rispetto all'emanazione del D.Lgs. 387/2003, sono state approvate le linee guida per lo svolgimento del procedimento relativo alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003. Le Linee Guida sono state emanate con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10/09/2010 e pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010 n. 219.

Obiettivo delle Linee Guida nazionali predisposte dal Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'ambiente e con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, è quello di definire modalità e criteri unitari sul territorio nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche. Con le Linee Guida vengono fornite regole certe che favoriscono gli investimenti e consentono di coniugare le esigenze di crescita e il rispetto dell'ambiente e del paesaggio.

Attraverso le Linee Guida:

- Sono dettate regole per la **trasparenza amministrativa** dell'iter di autorizzazione e sono declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 61 di 508

- Sono individuate modalità per il **monitoraggio** delle realizzazioni e **l'informazione** ai cittadini;
- È regolamentata l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle **reti elettriche**;
- Sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l'accesso alle **procedure semplificate** (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- Sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del **procedimento unico di autorizzazione**;
- Sono predeterminati i criteri e le modalità di **inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio**, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato ad hoc – Allegato 4);
- Sono dettate modalità **per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio**: eventuali aree non idonee all'installazione degli impianti da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle Regioni esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Con particolare riferimento alle tematiche di interesse per il presente SIA si rileva come, al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle linee guida, le Regioni e le Province autonome possano procedere all'indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui all'art. 17 e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3. L'individuazione della "non idoneità" dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

Come chiaramente specificato dalle Linee Guida, l'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti. L'individuazione delle aree precluse all'installazione di specifiche categorie di impianti da fonte rinnovabile dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti nei quali dovranno essere indicati come aree e siti non idonei le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 62 di 508

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale); le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 63 di 508

- zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42 del 2004 e ss.mm.ii. valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Come chiaramente specificato dalle Linee Guida, l'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti. L'individuazione delle aree precluse all'installazione di specifiche categorie di impianti da fonte rinnovabile dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti nei quali dovranno essere indicati come aree e siti non idonei le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale); le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 64 di 508

- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;
- zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42 del 2004 e ss.mm.ii. valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Come chiaramente esplicitato nel D.M., peraltro, *“L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non potrà in ogni caso riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti.”*

8.2.2.1.2.2 Rapporti con il progetto

La Parte IV delle Linee Guida approvate con DM 10/09/2010, al punto 16, definisce i criteri generali per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio.

In particolare, al punto 16.1 sono individuati i requisiti per la valutazione positiva dei progetti.

La corrispondenza tra i suddetti requisiti e il caso in esame viene individuata in *Tabella 8.1* per ogni singola voce.

Tabella 8.1 - Correlazione tra requisiti per la valutazione positiva dei progetti e il caso in esame

Criterio	Interazione col progetto	Grado di rispondenza
a) la buona progettazione degli impianti	Il progetto è stato redatto da una società di ingegneria con ampio <i>know-how</i> specifico sulla progettazione ambientale degli impianti da FER e provvista di sistema di gestione della qualità certificato ai sensi della norma	Alto

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 65 di 508

<i>Critério</i>	<i>Interazione col progetto</i>	<i>Grado di rispondenza</i>
	UNI EN ISO 9001:2015	
b) la valorizzazione dei potenziali energetici	Il significativo potenziale eolico del territorio in esame è uno dei principali motivi alla base della scelta localizzativa del progetto.	Alto
c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo di territorio	Gli impianti eolici sono di per sé una delle tipologie di impianti di produzione elettrica che richiede la minore sottrazione di suolo in rapporto alla produzione elettrica attesa. Nel caso specifico, le superfici coinvolte nella realizzazione delle piazzole definitive corrispondono a circa 2,6 ha. La realizzazione delle nuove piste di servizio determina una sottrazione di suolo pari a circa 3,3 ha, il resto della viabilità verrà realizzata attraverso l'adeguamento dei tracciati esistenti. Le superfici permanentemente occupate a ripristino avvenuto, assommano a circa 7,7 ha.	Alto
d) il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche	Nessuna rispondenza individuabile.	-
e) una progettazione legata alle specificità dell'area	L'integrazione con il contesto agricolo di intervento può riconoscersi: <ul style="list-style-type: none"> - nella minima occupazione di suolo; - nella scelta di mirati interventi di ripristino ambientale a conclusione della fase di cantiere; - nella razionalizzazione della viabilità di servizio dell'impianto, impostata preferibilmente sulla viabilità locale esistente o 	Alto

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 66 di 508

<i>Critério</i>	<i>Interazione col progetto</i>	<i>Grado di rispondenza</i>
	secondo tracciati di minimo intralcio alla prosecuzione delle attuali pratiche agricole e zootecniche.	
f) la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali innovative	L'impianto sarà realizzato in accordo con le più evolute tecnologie messe a disposizione dallo stato dell'arte.	Alto
g) il coinvolgimento dei cittadini	Si rimanda all'analisi costi-benefici allegata allo SIA per la disamina delle numerose opportunità socio-economiche ed occupazionali per il territorio sottese dalla realizzazione dell'impianto.	Alto
h) il recupero di energia termica	Non pertinente per il caso in esame.	-

Il punto 16.3 richiama invece le misure di mitigazione indicate al paragrafo 3.2 dell'Allegato 4 al DM 10/09/2010, la cui rispondenza costituisce elemento di valutazione favorevole del progetto.

Tra queste, quelle che hanno maggiormente ispirato il progetto verso la minimizzazione degli impatti sono:

- assecondare le geometrie consuete del territorio (criterio a), attraverso il rafforzamento della viabilità interpodereale esistente;
- realizzazione della viabilità di servizio evitando la finitura con pavimentazione stradale bituminosa e assicurando il rivestimento con materiali permeabili (criterio c);
- utilizzo di colorazioni neutre e vernici antiriflettenti (criterio f);
- interrimento dei cavidotti a bassa, media e alta tensione (criteri d e p);
- evitare la realizzazione di cabine di trasformazione a base palo, avendosi il trasformatore BT/MT integrato nella torre di sostegno (criterio h);
- scelta dell'ubicazione d'impianto ad adeguata distanza dai principali punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione (criterio l);
- evitare l'eccessivo affollamento aumentando, a parità di potenza complessiva, la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 67 di 508

contestualmente il numero (criterio m), escludendo l'”effetto selva” e l'”effetto grappolo”;

- rispetto delle interdistanze tra le turbine suggerite al criterio “n” (3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella del vento dominante e 5-7 diametri nella direzione prevalente del vento).

Il punto 16.4 attiene all’inserimento del progetto in aree caratterizzate da produzioni di qualità.

Nello Quadro di riferimento dello SIA si è dedicata una specifica analisi rispetto alle interazioni con il Patrimonio agroalimentare; da questa si evince che l’impianto in progetto non interferisce negativamente con nessuna produzione di qualità, così individuabile a livello regionale (<http://www.sardegnaagricoltura.it>):

- Vini DOP e IGP della Sardegna
- Olio extravergine di oliva Sardegna DOP
- Carciofo Spinoso di Sardegna DOP
- Zafferano di Sardegna DOP
- Culurgionis d'Ogliastra IGP
- Fiore Sardo DOP
- Pecorino Sardo DOP
- Pecorino Romano DOP
- Agnello di Sardegna IGP.

Nessuno dei siti interessati dal progetto risulta legato a produzioni di qualità di cui ai punti da a) ad i).

Per quanto riguarda i prodotti caseari citati e le altre produzioni del settore dell’allevamento, anche laddove gli operatori agricoli interessati dal progetto aderissero ai consorzi citati, non può ravvisarsi alcuna interferenza apprezzabile con il progetto proposto.

La tecnologia dell’eolico, infatti, risulta tra le meno impattanti in assoluto rispetto alla qualità delle produzioni agricole e zootecniche; ciò in relazione al minimo consumo di suolo e alla totale assenza di emissioni (solide, liquide o aeriformi).

Infine, il D.M. 10/09/2010 dedica una particolare attenzione agli impianti eolici, indicando, nell’Allegato 4, i criteri per il loro corretto inserimento nel paesaggio e nel territorio e possibili misure di mitigazione di cui tener conto, *fermo restando che la sostenibilità degli impianti dipende da diversi fattori e che luoghi, potenze e tipologie differenti possono presentare criticità sensibilmente diverse.*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 68 di 508

Paesaggio

In riferimento alle analisi paesaggistiche a corredo del progetto di impianto eolico nel territorio di Seneghe e Narbolia, l'allegata Relazione paesaggistica, redatta in accordo con le indicazioni metodologiche previste dal D.P.C.M. 12/12/2005, sviluppa in modo esteso, secondo quanto previsto dall'Allegato 4 del D.M. 10/09/2010, i seguenti campi di analisi e valutazione:

Analisi dei livelli di tutela

Sono opportunamente evidenziati i diversi livelli "...operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento considerata, rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale e da ogni fonte normativa, regolamentare e provvedimento"; è altresì fornita "indicazione della presenza di beni culturali tutelati ai sensi della Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio";

Analisi delle caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti, naturali ed antropiche

In riferimento all'area vasta di intervento sono descritti ed analizzati: i caratteri geomorfologici, la presenza di sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi), i sistemi insediativi storici (centro storico di Seneghe e Narbolia, edifici storici diffusi), i paesaggi agrari, le tessiture territoriali storiche (viabilità storica); i sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale, l'eventuale appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici, l'eventuale appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica;

Analisi dell'evoluzione storica del territorio.

Attraverso l'ausilio di immagini satellitari si è messa in evidenza la tessitura storica del paesaggio agrario.

Analisi dell'intervisibilità dell'impianto nel paesaggio.

Nell'elaborato SR-NS-RA5-13 (Fotosimulazioni di impatto estetico-percettivo – Aree di massima attenzione), si è rappresentato lo stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico, da luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

Si è affrontato il tema degli effetti cumulativi concernenti la componente visiva del paesaggio, indagando il modo in cui la realizzazione dell'impianto eolico in progetto potrà modificare il quadro percettivo, avuto riguardo degli effetti visivi determinati da altri impianti analoghi esistenti nel contesto territoriale di analisi (Elaborato SR-NS-RA12).

L'analisi dell'interferenza visiva è esplicitata:

- definendo il bacino visivo dell'impianto eolico, inteso come *porzione di territorio interessato costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile*;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 69 di 508

- analizzando il suddetto ambito territoriale attraverso mappe di intervisibilità del parco eolico eseguite in ambiente GIS;
- procedendo alla ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del Decreto legislativo 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, dai quali documentare fotograficamente l'interferenza con le nuove strutture;
- elaborando un cospicuo numero di fotoinserimenti attraverso lo strumento del rendering fotografico (Elaborati SR-NS-RA5-13 e SR-NS-RA5-14), rispetto ai predetti punti di presa significativi;
- descrivendo l'interferenza visiva dell'impianto rispetto a criteri quali l'ingombro dei coni visuali da punti di vista prioritari e l'alterazione del valore panoramico del sito oggetto di installazione.

Flora, Fauna e ecosistemi

Come più oltre specificato:

- il progetto ha previsto misure di mitigazione atte a minimizzare le modifiche dell'habitat in fase di cantiere e di esercizio;
- le soluzioni tecniche delle turbine in progetto propongono l'utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e privi di tiranti;
- a termine della fase di cantiere è previsto il ripristino e/o recupero della vegetazione eliminata e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali);
- i cavidotti di trasporto dell'energia elettrica sono progettati tutti esclusivamente in interro;
- l'analisi degli impatti sulla fauna è stata focalizzata sulle specie più sensibili e su quelle di pregio, in particolare sull'avifauna e sui chiroterti, oggetto di uno specifico monitoraggio annuale *ante-operam*.

Geomorfologia e territorio

È stata prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione

- *minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore ai 200 m*, essendo stata prevista cautelativamente una distanza minima da tali unità pari a 500 m;
- *minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (i.e. 210 m)*, essendo il più prossimo aerogeneratore ubicato a 1.600 m circa dal centro abitato di Narbolia;
- il progetto ha cercato di ridurre al minimo l'approntamento di nuova viabilità e si è cercato di utilizzare, per quanto tecnicamente fattibile, i percorsi viari di accesso presenti;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 70 di 508

- le opere in progetto sono previste su aree stabili dal punto di vista geomorfologico, distanti da aree in cui si possono innescare fenomeni di erosione;
- il progetto ha ricercato le soluzioni tecniche per minimizzare la produzione di terre e rocce da scavo, conseguendo un accettabile bilanciamento tra scavi e rinterri.

Interferenze sonore ed elettromagnetiche

- la distanza del parco eolico dai più prossimi ricettori acustici riconosciuti nel territorio, in rapporto alle caratteristiche dei luoghi ed alla configurazione dell'impianto, è risultata adeguata rispetto all'obiettivo di escludere disturbi legati alla rumorosità;
- l'analisi acustica ha previsto l'esecuzione di *rilevamenti fonometrici al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. del 14.11.1997 e il rispetto di quanto previsto dalla zonizzazione acustica comunale ai sensi della L. 447/95 con particolare riferimento ai ricettori sensibili;*
- in riferimento alla protezione dai campi elettromagnetici:
 - o è allegata al progetto una relazione tecnica di calcolo del campo elettrico e del campo di induzione magnetica (corredata dai rispettivi diagrammi) che mette in luce il rispetto dei limiti della Legge 22 febbraio 2001, n. 36 e dei relativi decreti attuativi.
 - o Tutte le linee elettriche sono state previste in modalità interrata *con una profondità minima di 1 m;*
 - o Il trasformatore di macchina sarà posizionato all'interno dell'involucro della navicella dell'aerogeneratore.

Incidenti

- è stata valutata la gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale, verificando l'assenza di fabbricati con presenza permanente di persone entro la distanza di possibile proiezione degli organi rotanti;
- le distanze delle turbine eoliche dalla strada principale più prossima (SP 11) è superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore.

8.2.2.2 Principali atti programmatici

8.2.2.2.1 Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) e strategia energetica nazionale (SEN)

La strategia nazionale si muove nel quadro degli obiettivi di politica energetica delineati a livello europeo, ulteriormente implementati con l'approvazione da parte della Commissione UE, a novembre 2016, del *Clean Energy Package*.

La SEN di novembre 2017 ha costituito la base programmatica e politica per la preparazione del PNIEC; gli scenari messi a punto durante l'elaborazione della SEN 2017 sono stati utilizzati per le

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 71 di 508

sezioni analitiche del Piano, contribuendo anche a indicare le traiettorie di raggiungimento dei diversi target e l'evoluzione della situazione energetica italiana.

La nuova SEN 2017 prevede i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

- migliorare la competitività del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE;
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella Conferenza sul clima a Parigi nel Dicembre 2015 (COP21) e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti priorità di azione:

- lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili in cui gli specifici obiettivi sono:
 - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
 - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
 - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
 - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- l'efficienza energetica per cui gli obiettivi sono:
 - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
 - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO₂ non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.
- sicurezza energetica. La nuova SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:
 - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
 - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
 - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 72 di 508

- competitività dei mercati energetici. In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;
- l'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- tecnologia, ricerca e innovazione. La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

Gli obiettivi delineati nella SEN sono stati in qualche modo “superati” dagli obiettivi, più ambiziosi, contenuti nel **Piano nazionale integrato per l'energia e il clima** per gli anni 2021-2030; relativamente all'energia rinnovabile, il PNIEC fissa un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili. In particolare, si prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 sia così differenziato tra i diversi settori:

- 55,4% di quota rinnovabili nel settore elettrico;
- 33% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- 21,6% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Nel PNIEC viene definito, oltre all'obiettivo percentuale al 2030, anche una proiezione di crescita sui diversi contributi che avranno le rinnovabili.

Nella *Figura 8.1* viene delineata la proiezione della produzione da FER sino al 2030.

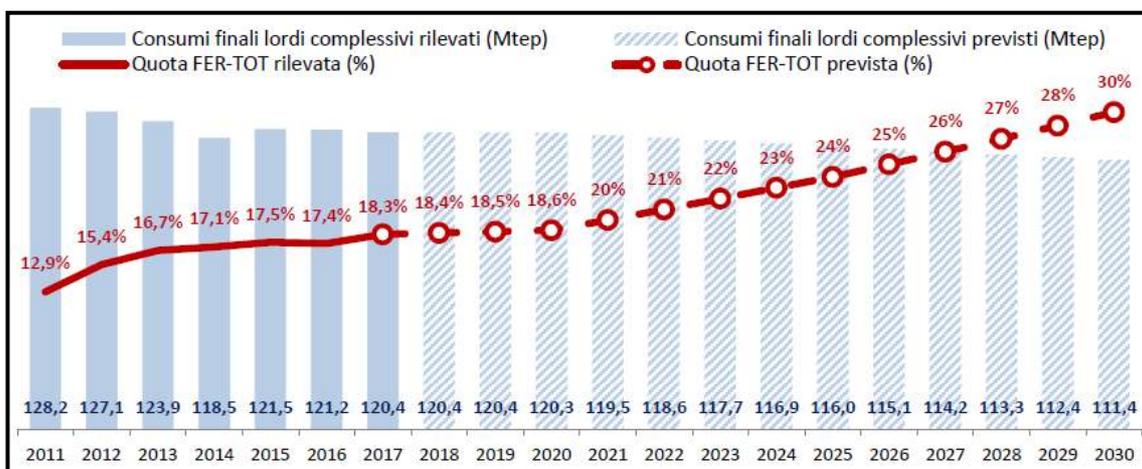


Figura 8.1 - Quota di produzione da FER al 2030

Nelle Figure seguenti sono riportate le percentuali di riduzione da quota rinnovabile per le FER elettriche, FER termiche e FER da trasporti.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 73 di 508

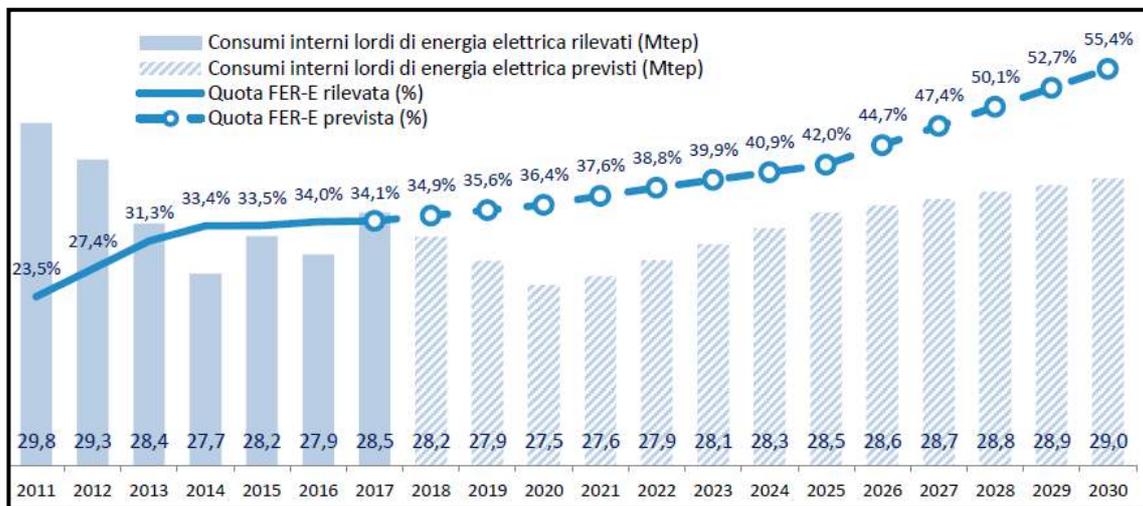


Figura 8.2 - Quota di FER Elettriche

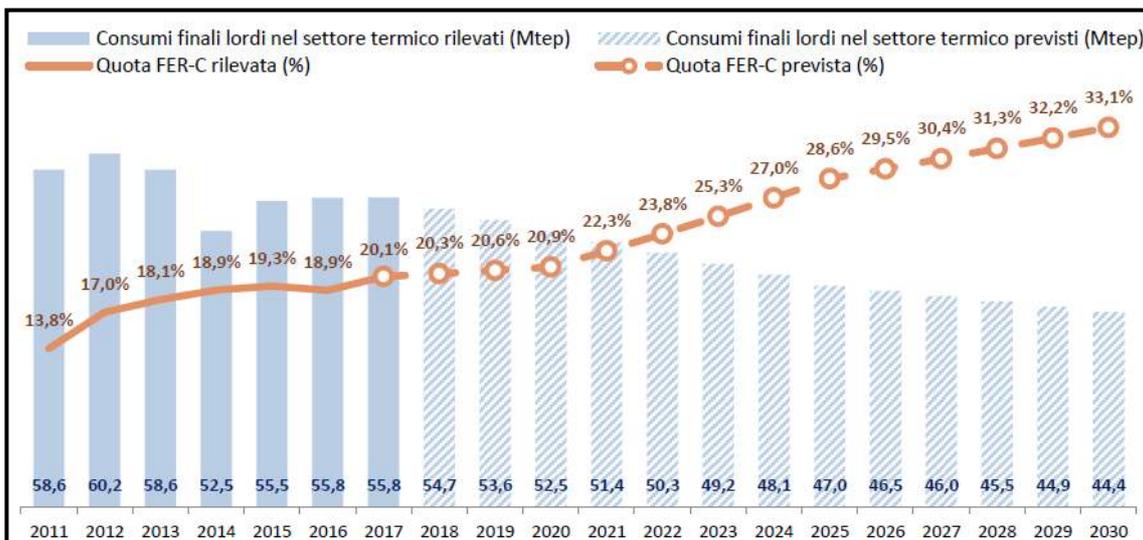


Figura 8.3 – Quota di FER termiche

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 74 di 508

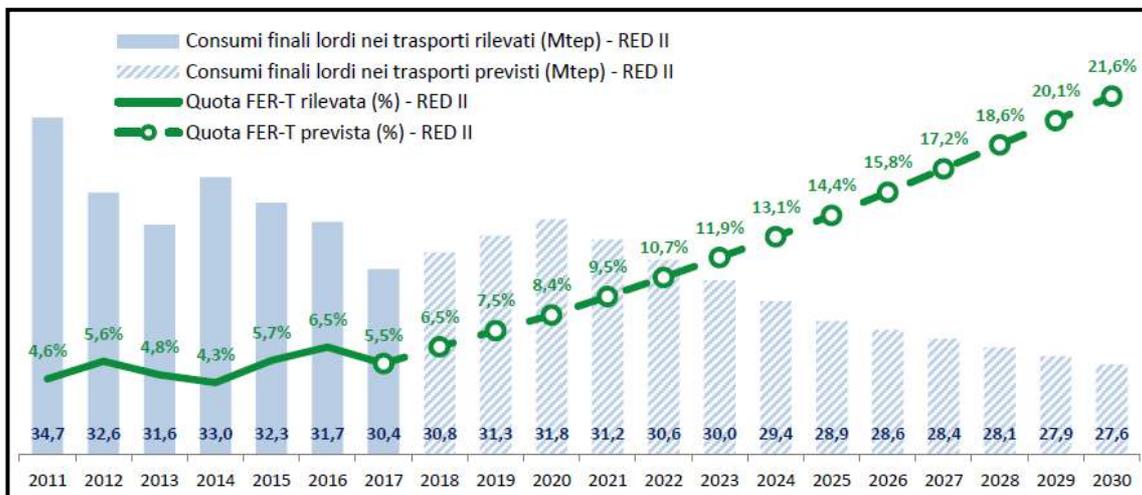


Figura 8.4 – Quota di FER trasporti

Relativamente al settore elettrico, è prevista una forte penetrazione dell'eolico e del fotovoltaico attraverso la stimolazione di una nuova produzione (è auspicata una nuova potenza installata media annua dal 2019 al 2030 pari, rispettivamente, a circa 3200 MW e circa 3800 MW, a fronte di un installato medio degli ultimi anni complessivamente di 700 MW), nonché promuovendo il *revamping* e il *repowering* degli impianti esistenti.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 75 di 508

Tabella 8.2 – Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (Fonte: PNIEC)

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	68.130	95.210

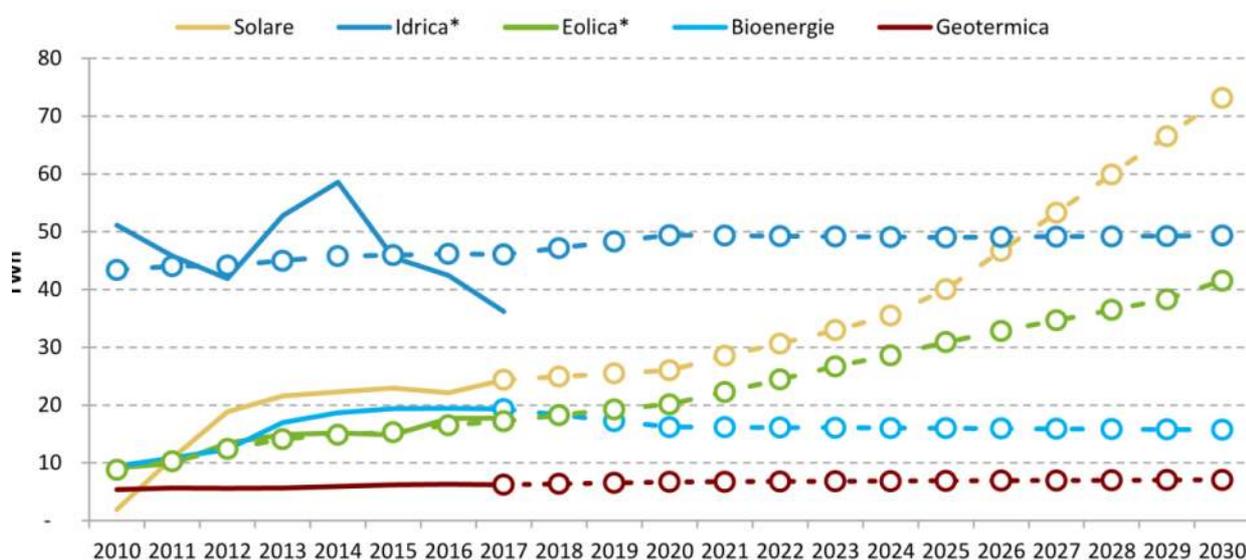


Figura 8.5 – Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (Fonte: PNIEC)

Tra le politiche e misure per realizzare il contributo nazionale all'obiettivo fissato al 2030, il Piano pone l'accento sulla ripartizione dello stesso fra le Regioni, attraverso l'individuazione, da parte di quest'ultime, delle aree da rendere disponibili per la realizzazione degli impianti, privilegiando installazioni a ridotto impatto ambientale.

8.2.2.2.2 Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma *Next Generation EU* (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza, che ha una durata di 6 anni (dal 2021 al 2026) e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro.

Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo (digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale) e lungo le seguenti missioni:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 76 di 508

- 1) **Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura**, con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in turismo e cultura;
- 2) **Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica**, con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva;
- 3) **Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile**, il cui obiettivo primario è lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
- 4) **Istruzione e Ricerca**, con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
- 5) **Inclusione e Coesione**, per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale;
- 6) **Salute**, con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

Il Piano prevede inoltre un ambizioso programma di riforme per facilitare la fase di attuazione e, più in generale, contribuire alla modernizzazione del Paese, rendendo il contesto economico più favorevole allo sviluppo dell'attività d'impresa.

Di particolare interesse, ai fini del presente Studio, è la missione relativa alla rivoluzione verde e transizione ecologica, la quale consiste in:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile;
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile;
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici;
- C4. Tutela del territorio e della risorsa idrica.

In merito allo sviluppo dell'energia rinnovabile, il Piano prevede un incremento della quota di energia prodotta da FER, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione, attraverso:

- lo sviluppo dell'agro-voltaico, ossia l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. L'obiettivo dell'investimento è installare a regime una capacità produttiva da impianti agro-voltaici di 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂;
- la promozione delle rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo, ipotizzando che riguardino impianti fotovoltaici con una produzione annua di 1.250 kWh per kW, ovvero circa 2.500 GWh annui, i quali contribuiranno a una riduzione delle emissioni di gas serra stimata in circa 1,5 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 77 di 508

- la promozione impianti innovativi (incluso off-shore), che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali (come i sistemi che sfruttano il moto ondoso), in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. La realizzazione di questi interventi, per gli assetti ipotizzati in funzione delle diverse tecnologie impiegate, consentirebbe di produrre circa 490 GWh anno che contribuirebbero ad una riduzione di emissioni di gas climalteranti stimata intorno alle 286.000 tonnellate di CO₂;
- lo sviluppo del biometano.

Per rendere efficace l'implementazione di questi interventi nei tempi previsti, saranno introdotte due riforme fondamentali, di seguito riportate:

- Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno.

Più specificatamente, la riforma prevede:

- omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale;
- semplificazione delle procedure per la realizzazione di impianti di generazione di energia rinnovabile off-shore;
- semplificazione delle procedure di impatto ambientale;
- condivisione a livello regionale di un piano di identificazione e sviluppo di aree adatte a fonti rinnovabili;
- potenziamento di investimenti privati;
- incentivazione dello sviluppo di meccanismi di accumulo di energia;
- incentivazione di investimenti pubblico-privati nel settore.

A livello normativo, la riforma prevede la creazione di un quadro normativo semplificato e accessibile per gli impianti FER, in continuità con quanto previsto dal Decreto Semplificazioni, nonché l'emanazione di una disciplina, condivisa con le Regioni e le altre Amministrazioni dello Stato interessate, volta a definire i criteri per l'individuazione delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti di energie rinnovabili. Inoltre, è previsto il completamento del meccanismo di sostegno FER anche per tecnologie non mature, l'estensione del periodo di svolgimento dell'asta, mantenendo i principi dell'accesso competitivo, e l'agevolazione di tipo normativo per gli investimenti nei sistemi di stoccaggio.

Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile, la quale intende promuovere, in coordinamento con gli strumenti esistenti per lo sviluppo del biometano nel settore dei trasporti, la produzione e l'utilizzo dello stesso anche in altri settori, ampliando la possibilità di riconversione degli impianti esistenti nel settore agricolo.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 78 di 508

In termini di nuova potenza da fonti rinnovabili da installare entro il 2030, nell'ottica del raggiungimento del target **“Green Deal”**, il MITE prevede circa **60 GW di nuova potenza installata**, ripartita, tra le FER non programmabili, in circa 43 GW nel settore fotovoltaico e circa 12 GW nel settore dell'eolico, considerando, per quest'ultimo, una crescita della tecnologia off-shore floating a partire dal 2025, allo stato attuale assente, nonché il massimo sfruttamento dei siti esistenti e la valorizzazione delle autorizzazioni in corso.

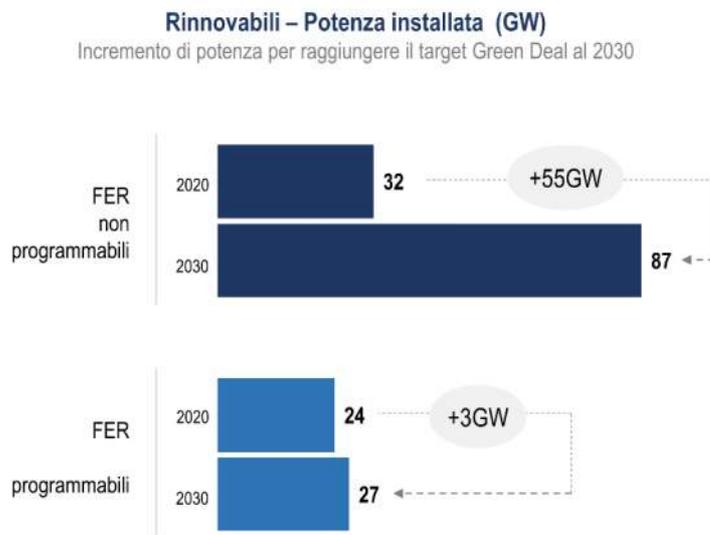


Figura 8.6 – Incremento di potenza installata da fonti rinnovabili necessaria per raggiungere il target Green Deal al 2030. Fonte: MITE – 13 luglio 2021



Figura 8.7 – Nuova potenza eolica da installare entro il 2030 per il raggiungimento del target Green Deal. Fonte: MITE – 13 luglio 2021

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 79 di 508

8.2.2.3 Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici

8.2.2.3.1 *Rapporti tra il progetto e l'insieme dei piani e programmi nazionali in materia energetica e di contrasto ai cambiamenti climatici*

In relazione alla coerenza dell'intervento con il quadro della normativa e dei piani di settore si evidenzia come le opere proposte siano in totale sintonia con gli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di gas-serra auspicati da protocolli internazionali adottati per contrastare i cambiamenti climatici, e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali, nonché funzionali al loro raggiungimento.

8.2.3 *Norme e dispositivi di pianificazione di interesse regionale*

8.2.3.1 Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)

8.2.3.1.1 *Contenuti*

Con Delibera n. 5/1 del 28 gennaio 2016, la Giunta Regionale ha adottato la nuova Proposta Tecnica di Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna per il periodo che va dal 2015 al 2030.

Il documento è stato redatto sulla base delle Linee di Indirizzo Strategico del Piano "*Verso un'economia condivisa dell'Energia*", adottate con DGR n. 37/21 del 21.07.2015 e approvate in via definitiva con la DGR n. 48/13 del 02/10/2015.

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) è il documento che definisce lo sviluppo del sistema energetico regionale sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi europei al 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di CO₂ da consumi energetici e di sviluppo delle FER.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1 - Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*)
- OG2 - Sicurezza energetica
- OG3 - Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 80 di 508

— OG4 - Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*)

Il raggiungimento dell'obiettivo strategico di sintesi impone una trasformazione del sistema energetico regionale nel suo complesso che sia rispondente alle mutate condizioni del consumo e della produzione. La trasformazione attesa dovrà consentire sia di utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili sia di programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale. Infatti, la nuova configurazione distribuita del consumo e della produzione di energia (sia da fonti rinnovabili, sia da fonti fossili) e il potenziale contributo in termini cogenerativi dell'utilizzo del metano nella forma distribuita, dovrebbe rendere la Regione Sardegna una delle comunità più idonee per l'applicazione dei nuovi paradigmi energetici in cui si coniugano gestione, condivisione, produzione e consumo dell'energia in tutte le sue forme: elettrica, termica e dei trasporti. Tutto ciò è finalizzato a realizzare un sistema di produzione e di consumo locale più efficiente e, grazie all'applicazione della condivisione delle risorse, più economico e sostenibile.

Le tecnologie che rendono possibile tutto ciò vengono generalmente riunite nella definizione di reti integrate e intelligenti e, nella loro accezione più ampia applicata alla città ed estesa anche le reti sociali e di *governance*, di Smart City. I sistemi energetici integrati ed intelligenti presentano come tecnologia abilitante *l'Information and Communication Technology (ICT)*, la quale attraverso l'utilizzo di tecnologie tradizionali con soluzioni digitali innovative, rende la gestione dell'energia più flessibile ed adattabile alle esigenze dell'utente grazie ad una visione olistica del sistema e all'utilizzo di sistemi di monitoraggio che consentono di scambiare le informazioni in tempo reale.

Tutto ciò avviene grazie all'estensione al settore energetico dei concetti propri dell'ICT che, attraverso lo scambio e la condivisione di informazioni ed energia, permettono di coniugare istantaneamente il consumo e la produzione locale consentendo di superare le criticità connesse alla variabilità sia delle risorse rinnovabili che del consumo a livello locale, trasformando il sistema energetico nel suo complesso, dalla scala locale alla scala regionale, in un sistema di consumo programmabile e prevedibile, permettendo conseguentemente di limitare gli impatti sulle infrastrutture e sui costi ad esso associati.

OG.2 Sicurezza energetica

Il Piano si pone come obiettivo quello di garantire la sicurezza energetica della Regione Sardegna in presenza di una trasformazione energetica volta a raggiungere l'obiettivo strategico di sintesi. In particolare, l'obiettivo è quello di garantire la continuità della fornitura delle risorse energetiche nelle forme, nei tempi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle attività economiche e sociali del territorio a condizioni economiche che consentano di rendere le attività produttive sviluppate nella Regione Sardegna competitive a livello nazionale e internazionale. Tale obiettivo riveste una

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 81 di 508

particolare importanza in una regione come quella sarda a causa della sua condizione di insularità ed impone una maggiore attenzione nei confronti della diversificazione delle fonti energetiche, delle sorgenti di approvvigionamento e del numero di operatori agenti sul mercato energetico regionale. Inoltre, considerata la presenza di notevole componente fossile ad alto impatto emissivo, particolare attenzione deve essere prestata alla gestione della transizione energetica affinché questa non sia subita ma sia gestita e programmata.

OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

L'aumento dell'efficienza energetica e del risparmio energetico è strettamente correlato all'obiettivo strategico di sintesi in quanto concorre direttamente alla riduzione delle emissioni agendo sui processi di trasformazione e/o sull'uso dell'energia.

La riduzione dei consumi energetici primari e secondari non può essere considerata un indicatore di azioni di efficientamento energetico e/o di risparmio energetico, soprattutto in una regione in fase di transizione economica come quella sarda. Pertanto, la definizione di tale obiettivo deve essere necessariamente connessa allo sviluppo economico del territorio. Quindi, le azioni di efficientamento e risparmio energetico saranno considerate funzionali al raggiungimento dell'obiettivo solo se alla riduzione dei consumi energetici sarà associato l'incremento o l'invarianza di indicatori di benessere sociale ed economico.

In accordo con tale definizione, si individua nell'intensità energetica di processo e/o di sistema l'indicatore per rappresentare il conseguimento di tale obiettivo sia per l'efficienza energetica che per il risparmio energetico. In tale contesto, non solo le scelte comportamentali o gestionali ma anche quelle di "governance" rappresentano una forma di risparmio energetico. In particolare, lo sviluppo, la pianificazione e l'attuazione di una transizione verso un modello economico e produttivo regionale caratterizzato da una intensità energetica inferiore alla media nazionale rappresenta, a livello strutturale, una forma di risparmio energetico giacché consente di utilizzare la stessa quantità di energia per incrementare il prodotto interno lordo regionale.

OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Il conseguimento dell'obiettivo strategico di sintesi richiede la realizzazione di un processo di medio lungo termine destinato a trasformare il sistema energetico regionale secondo paradigmi che risultano ancora in evoluzione. Questi offrono diverse opportunità connesse allo sviluppo di nuovi prodotti e servizi per l'efficientamento energetico, la realizzazione e gestione di sistemi integrati e intelligenti e la sicurezza energetica. Tutto ciò richiede una forte integrazione tra i settori della ricerca e dell'impresa. A tale scopo, l'amministrazione regionale, in coerenza con le strategie e le linee di indirizzo europee e nazionali e con le linee di indirizzo delle attività di ricerca applicata declinate nel programma Horizon 2020 e in continuità con le linee di sperimentazione promosse e avviate nella precedente Pianificazione Operativa Regionale, ha individuato nello sviluppo e nella

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 82 di 508

sperimentazione di sistemi energetici integrati destinati a superare criticità energetiche e migliorare l'efficienza energetica lo strumento operativo per promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico. Tale impostazione è stata condivisa anche durante il processo di sviluppo della Smart Specialization Strategy (S3) della Regione Sardegna che rappresenta lo strumento di programmazione delle azioni di supporto attività di Ricerca. In particolare, nell'ambito dell'S3 è emersa tra le priorità il tema "*Reti intelligenti per la gestione dell'energia*".

La Regione promuove e sostiene l'attività di ricerca applicata nel settore energetico attraverso gli strumenti a sua disposizione con particolare riguardo al potenziamento dell'integrazione tra le attività sviluppate nelle Università di Cagliari e Sassari e i centri regionali competenti (la Piattaforma Energie Rinnovabili di Sardegna Ricerche, il CRS4 e il Centro Tecnologico Italiano per l'Energia ad Emissioni Zero).

Inoltre, la Regione Sardegna consapevole delle minacce e criticità connesse all'attuazione della strategia energetica regionale da un punto di vista normativo e gestionale relativamente allo sviluppo della generazione diffusa, dell'autoconsumo istantaneo, della gestione locale dell'energia elettrica e dell'approvvigionamento del metano, ritiene fondamentale sviluppare le azioni normative e legislative di propria competenza a livello comunitario e nazionale che consentano di superare tali criticità e consentire la realizzazione delle azioni proposte in piena coerenza le Direttive 39 Europee di settore. Pertanto, la Regione Sardegna considera la governance del processo e la partecipazione attiva al processo di trasformazione proposto obiettivo fondamentale del PEARS.

8.2.3.1.2 Relazioni con il progetto

Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non alteri le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica né quelle di una loro gestione secondo i canoni delle *Smart Grid*.

La realizzazione dell'impianto eolico, inoltre, risulta improntata alla promozione di modelli di integrazione tra Ricerca e imprese nel settore energetico nonché orientata alla creazione di nuova occupazione, in sostanziale sintonia con gli auspici del PEARS.

Peraltro, come rimarcato dalla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 il vigente PEARS, approvato nel 2016, andrà necessariamente adeguato al mutato contesto pianificatorio e normativo a livello regionale, nazionale ed europeo.

Sotto questo profilo, in particolare, il PEARS dovrà essere aggiornato ai contenuti, obiettivi e orientamenti della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile 2017, della Strategia Energetica Nazionale 2017 e al Piano Nazionale Integrato Energia Clima 2019 (PNIEC).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 83 di 508

Nel quadro dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, il PEARS dovrà essere aggiornato agli obiettivi e alle indicazioni degli atti normativi del Clean Energy Package, secondo i recepimenti già avvenuti e/o di prossima emanazione a livello nazionale, ed alle indicazioni del Green New Deal e Recovery Package proposti dalla Commissione Europea a Dicembre 2019 e Maggio 2020.

8.2.3.2 D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili

8.2.3.2.1 *Contenuti*

Alla data di predisposizione del presente documento, in recepimento del paragrafo 17 delle LLGG Nazionali, la Regione Sardegna ha approvato la Deliberazione di Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020 con la quale sono stati ridefiniti le aree e siti non idonei all'installazione degli impianti da FER, suddivise per tipologia. Contestualmente all'approvazione della suddetta D.G.R. sono state abrogate le seguenti Delibere di G.R. che, nel tempo, sono state emanate con l'intento di disciplinare la materia:

- Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
- Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007);
- Delib.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011".
- Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica".

La suddetta deliberazione 59/90 del 2020 si applica a tutti i procedimenti avviati successivamente alla data della sua pubblicazione sul sito web della Regione Autonoma della Sardegna.

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nella D.G.R. n. 59/90 ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010. Il DM 10.9.2010 prevede che l'individuazione delle aree non idonee non si traduca nell'individuazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori di tali distanze potrebbe tradursi nell'individuazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. La valutazione di tali aspetti è pertanto

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 84 di 508

rimandata alla fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso.

Oltre alla consultazione delle aree non idonee definite nella D.G.R. in argomento, che fungono da strumento di indirizzo, dovrà comunque essere presa in considerazione l'esistenza di specifici vincoli riportati nelle vigenti normative, sia per quanto riguarda le aree e i siti sensibili e/o vulnerabili individuate ai sensi del DM 10.9.2010, sia per altri elementi che sono presenti sul territorio e i relativi vincoli normativi. A titolo di mero esempio si citano reti e infrastrutture come la rete stradale, la rete ferroviaria, gli aeroporti, le condotte idriche, ecc. e relative fasce di rispetto.

Nel caso in cui l'area individuata per l'installazione dell'impianto ricada in uno spazio ove risultino già previste ulteriori progettualità (ad es. nuove strade, ambiti di espansione urbana, ecc.), tale aspetto potrà emergere solo in sede di specifico procedimento autorizzativo, anche in funzione dell'esatta localizzazione del progetto e della tempistica con cui avviene l'iter autorizzativo.

Analogamente, qualora nell'area individuata dal proponente siano già presenti ulteriori impianti a FER, la valutazione del progetto in riferimento a distanze reciproche tra impianti, o densità complessiva di impianti nell'area, sarà oggetto di valutazione dello specifico procedimento autorizzativo. Indicazioni specifiche sono fornite dalle norme vigenti.

Il riconoscimento di non idoneità di una specifica area o sito ad accogliere una tipologia d'impianto dipende anche dalle caratteristiche dimensionali dell'impianto stesso da realizzare. Per questa ragione, per gli impianti eolici sono state individuate le seguenti classi dimensionali.

EOLICO

Micro eolico	Mini eolico	Eolico
potenza < 20 kW	potenza compresa tra 20 e 60 kW	potenza ≥ 60 kW
altezza mozzo < 15 m diametro rotore < 10 m	altezza mozzo compresa tra 15 e 30 m diametro rotore compreso tra 10 e 20 m	altezza mozzo ≥ 30 m diametro rotore ≥ 20 m

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso le tabelle riportate nell'Allegato 9 alla D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, le quali riportano, per i suddetti impianti e taglie individuate:

- La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:
 - ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
 - ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
 - ✓ Piano Paesaggistico Regionale;
 - ✓ Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 85 di 508

2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;
3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;
4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.
5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

Il paragrafo 5 dell'Allegato 3 alla D.G.R. n. 59/90 nella Tabella 2, fornisce l'indicazione delle "aree brownfield", definite delle Linee Guida Ministeriali come "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati", le quali rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti da fonte rinnovabile, e la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

L'Allegato 5 riporta ulteriori indirizzi specifici per la realizzazione di impianti eolici, ripresi dalle norme abrogate dalla suddetta D.G.R., sinteticamente elencati di seguito:

- indicazioni per la valorizzazione della risorsa eolica;
- vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici. In particolare, occorre verificare:
 - la distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana, pari ad almeno 500 m dall'"edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;
 - la distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca, pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante;
 - la distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie, superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
 - la distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana, pari ad almeno 1000m dall'"edificato urbano" così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;
 - le distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 86 di 508

- principi di valutazione paesaggistica ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e buone pratiche di progettazione;
- linee guida di inserimento del micro e mini-eolico nel territorio.

8.2.3.2.2 Relazioni con il progetto

Come evidenziato negli elaborati di progetto, la definizione delle scelte tecniche è stata preceduta da una attenta fase di studio e analisi finalizzata a conseguire, la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella citata Deliberazione G.R. 59/90 del 2020.

La posizione sul terreno degli aerogeneratori (c.d. *lay-out* di impianto) ha tenuto in debita considerazione i numerosi condizionamenti di carattere tecnico-realizzativo e ambientale individuati nella predetta Deliberazione. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti (vedasi Elaborato SR-NS-TA6):

- sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine, al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
- distanze di rispetto delle turbine:
 - dal ciglio della viabilità provinciale e statale;
 - dalle aree urbane, edifici residenziali o corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno, sempre superiore ai 500 metri;
 - da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno, sempre superiore ai 300 metri;
- preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati nei settori a maggiore acclività dei territori comunali interessati;
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati della viabilità di servizio in prevalenza su strade esistenti;
- privilegiare l'installazione degli aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione il più possibile regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;
- contenere al minimo le interferenze con il reticolo idrografico superficiale, limitando la sovrapposizione dei nuovi tracciati a elementi idrici denaturalizzati e/o di basso rango gerarchico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 87 di 508

L'interessamento delle seguenti categorie di aree "non idonee" alla localizzazione di impianti eolici è ravvisabile localmente per le sole opere accessorie:

- Fascia di rispetto di 150m dai corsi d'acqua, bene paesaggistico individuato ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c del D.Lgs. 42/2004 ss.mm.ii;
- Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua cartografati dal PPR (artt. 8,17,18 N.T.A. PPR);
- Aree a pericolosità da frana elevata Hg3;
- Aree a pericolosità idraulica elevata Hi3 e molto elevata Hi4;
- Fasce fluviali sottoposte all'art.30ter delle NTA del PAI;
- Terreni agricoli irrigati da Consorzio di Bonifica;
- Aree identificate dalle Convenzioni Internazionali.

DISPOSITIVI DI TUTELA PAESAGGISTICA

Con riferimento al cavidotto MT, si segnala la sovrapposizione con "*Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del 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) in corrispondenza dei "Canale Maggiore", "Riu Iscas", "Riu Mannu Canale di Bonifica", "Riu Mannu", "Riu di Mare Foghe" e "Riu Trotu". A tal proposito assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A, punto A15, 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.

Con riferimento alla viabilità, si segnala la sovrapposizione con "*Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del 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) in corrispondenza del "Canale Maggiore" di un tratto di viabilità di nuova realizzazione e uno da adeguare.

Si evidenzia, inoltre, 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.) relativamente ad alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT, quasi interamente in fregio alla viabilità esistente, in corrispondenza dei "Canale Maggiore", "Riu Fenugu", "Canale su Sessini", "Gora Zoddinas", "Riu Iscas", "Riu Mannu Canale di Bonifica", "Riu Mannu 241", "Coli della bonifica di Pauli Mannu", "Riu Mare di Foghe", "Adduttore destro" e "Riu Murtas".

A tal riguardo 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.

Limitato tratto di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, in arrivo alle postazioni eoliche SE07 e SE06, con "*Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 88 di 508

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.) in corrispondenza del “Canale Maggiore” e dei “Riu Fenugu” e “Canale su Sessini”.

Tratti di allargamenti temporanei della viabilità 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.) in corrispondenza della “Gora Zoddias”*

A fronte delle segnalate circostanze, ai sensi dell’art. 146, comma 3 del D.Lgs. 42/04 e dell’art. 23 del TUA il progetto e l’istanza di VIA sono corredati dalla Relazione Paesaggistica (Elaborato SR-NS-RA5) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

DISPOSITIVI DI TUTELA AMBIENTALE - PAI

Relativamente al settore di intervento non si segnalano interferenze tra le opere e le aree cartografate a pericolosità idraulica dal PAI. Fanno eccezione alcuni tratti di cavidotto interrato MT a 30 kV, ivi impostato su viabilità esistente, un limitato tratto di strada di nuova realizzazione e alcuni allargamenti della viabilità esistente, temporanei e limitati alla sola fase di realizzazione del parco eolico, che si sovrappongono con aree perimetrate a rischio idraulico molto elevato Hi4.

Dall’analisi degli elaborati consultabili sul sito del Comune di San Vero Milis, relativi all’adeguamento del PUC al PAI del 2012, si riscontra la sovrapposizione del cavidotto MT interrato con aree a pericolosità idraulica Hi4.

In riferimento agli **elettrodotti**, considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle NTA del PAI), è ammessa, tra gli altri, la realizzazione di 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 (n.d.r. così come previsto in progetto) 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 un’altezza massima di 1m 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”.*

Per i tratti di **viabilità di nuova realizzazione**, all’art.27, comma 3 lettera e) si riporta che:

[OMISSIS]

- g) *Le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; [OMISS] che eventuali opere connesse*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 89 di 508

emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 1mt, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessaria per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico”.

In relazione al requisito dell'essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

L'espressione ricorre, infatti, in materia di disciplina dal diritto di sciopero relativo a tali servizi, **all'art. 1 della Legge 12 giugno 1990 n. 146. Sotto questo profilo è chiarito in tale legge che l'approvvigionamento di energia può ricondursi a tale fattispecie.**

Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 24, comma 6 lettera c).

In riferimento ai tratti di **allargamenti temporanei** della viabilità esistente, i criteri di ammissibilità sono riportati all'art. 27 comma 4, lettera a. delle NTA del PAI, in cui si riporta che: *“Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:*

- a. *strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri o specificamente ammessi dalle presenti norme”*

Per le finalità della progettazione è di interesse, inoltre, la disciplina all'art. 30ter della NTA del PAI che stabilisce che *“per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quarter, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto”*; per tali aree valgono le prescrizioni delle aree a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4.

In relazione ai predetti aspetti, si segnalano locali sovrapposizioni delle opere con porzioni del reticolo idrografico regionale per le quali valgono le misure di salvaguardia previste dall'art. 30ter del PAI riferibili a limitati tratti viari di nuova realizzazione e brevi tratti di cavidotto MT per i quali valgono le considerazioni precedenti.

Con riferimento alle aree cartografate a pericolosità da frana, si segnalano: brevi tratti di strade da adeguare, cavidotto interrato MT, breve porzione di viabilità di nuova realizzazione e limitato allargamento temporaneo della viabilità esistente, con aree a pericolosità da frana elevata - Hg3

Con riferimento alle opere da realizzare in aree a pericolosità elevata (Hg3) da frana, le norme di attuazione del PAI (art. 33) consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 90 di 508

interesse pubblico, di caratteristiche assimilabili alle opere proposte *a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici (art. 33 comma 3 lettera a).*

Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 33 comma 5 lettera b).

Dall'analisi del settore di interesse si evidenzia la sovrapposizione di alcuni tratti del cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con fasce, cartografate dal PSFF, di tipo A_2 (con tempo di ritorno uguale a 2 anni), di tipo A_50 (con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni).

In base alle disposizioni dell'art. 2 della D.G.R. n. 2 del 17/12/2015 (approvazione in via definitiva del PSFF) sopra menzionate, tali aree sono riconducibili alle prescrizioni del PAI valide per le aree cartografate a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) per cui valgono le considerazioni summenzionate.

Dall'analisi del settore d'interesse, non si rilevano eventuali interferenze tra le opere in progetto e le fasce fluviali perimetrate dal Piano Gestione Rischio Alluvioni ad eccezione di un tratto del cavidotto MT a 30 kV, ivi impostato su viabilità esistente, che ricade entro le classi P2 e P3 coincidenti, rispettivamente, con aree a rischio idraulico medio – Hi3 e molto elevato – Hi4.

DISPOSITIVI DI TUTELA NATURALISTICO-AMBIENTALE

Avuto riguardo delle indicazioni contenute nella D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27/11/2020 (Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili), si evidenzia la sovrapposizione della Sotto Stazione Elettrica Utente 220-30 kV e dell'area BESS con la categoria di "non idoneità" indicata come "*area con presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali*", peraltro per un'occupazione più che esigua rispetto all'ampiezza dell'istituto di tutela.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 91 di 508

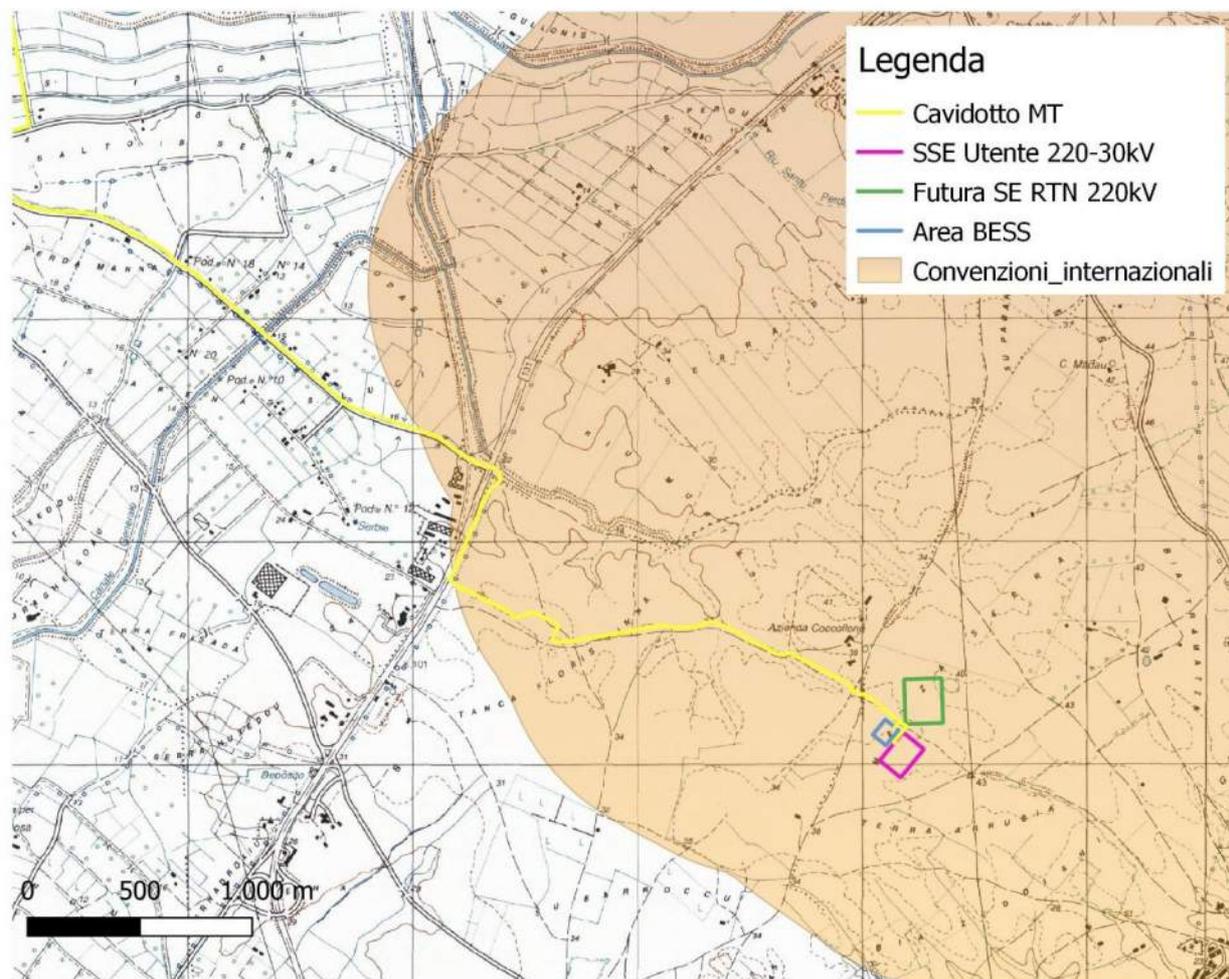


Figura 8.8 - Sovrapposizione della SSE Utente, dell'area BESS, della Futura SE RTN e del cavidotto MT interrato con aree cartografate da convenzioni internazionali di cui alla D.G.R. 59/90 del 2020

8.3 Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica

8.3.1 Legge quadro in materia di incendi boschivi – Legge 21 Novembre 2000, n. 353

Ai sensi dell'art. 10 della legge 353/2000 si riporta che: “Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 92 di 508

l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione. [OMISSIS].

Alcune opere in progetto si sovrappongono con aree incendiate sino al 2023 categorizzate come "Altro" (né come "Pascolo" né come "bosco") e quindi, non si ravvisa l'applicabilità dell'articolo succitato.

8.3.2 Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926.

Il Regio Decreto rivolge particolare attenzione alla protezione dal dissesto idrogeologico, soprattutto nei territori montani, ed istituisce il vincolo idrogeologico come strumento di prevenzione e difesa del suolo, limitando il territorio ad un uso conservativo.

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione del Comitato Forestale e alle modalità da esso prescritte caso per caso.

L'art. 7 del R.D.L. 3267/1923 postula un divieto di effettuare le seguenti attività:

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

Relativamente agli interventi in progetto, come evidenziato in *Figura 8.10*, alcune opere previste nella porzione meridionale dell'impianto ricadono all'interno delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico. In particolare, ricadono all'interno di tali aree:

- la postazione eolica NA09;
- alcuni tratti di cavidotto interrato MT 30 kV, impostato in stretta aderenza alla viabilità esistente ad eccezione di due brevi tratti impostati su viabilità di nuova realizzazione tra le postazioni NA10 e NA09;
- alcuni tratti di viabilità di nuova realizzazione tra le postazioni NA10 e NA09 e alcuni allagamenti nei tratti di viabilità di accesso alla NA10 e alla NA09.

Si specifica che, relativamente alle opere sopra citate, sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del Comitato Forestale di Vigilanza Ambientale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 93 di 508

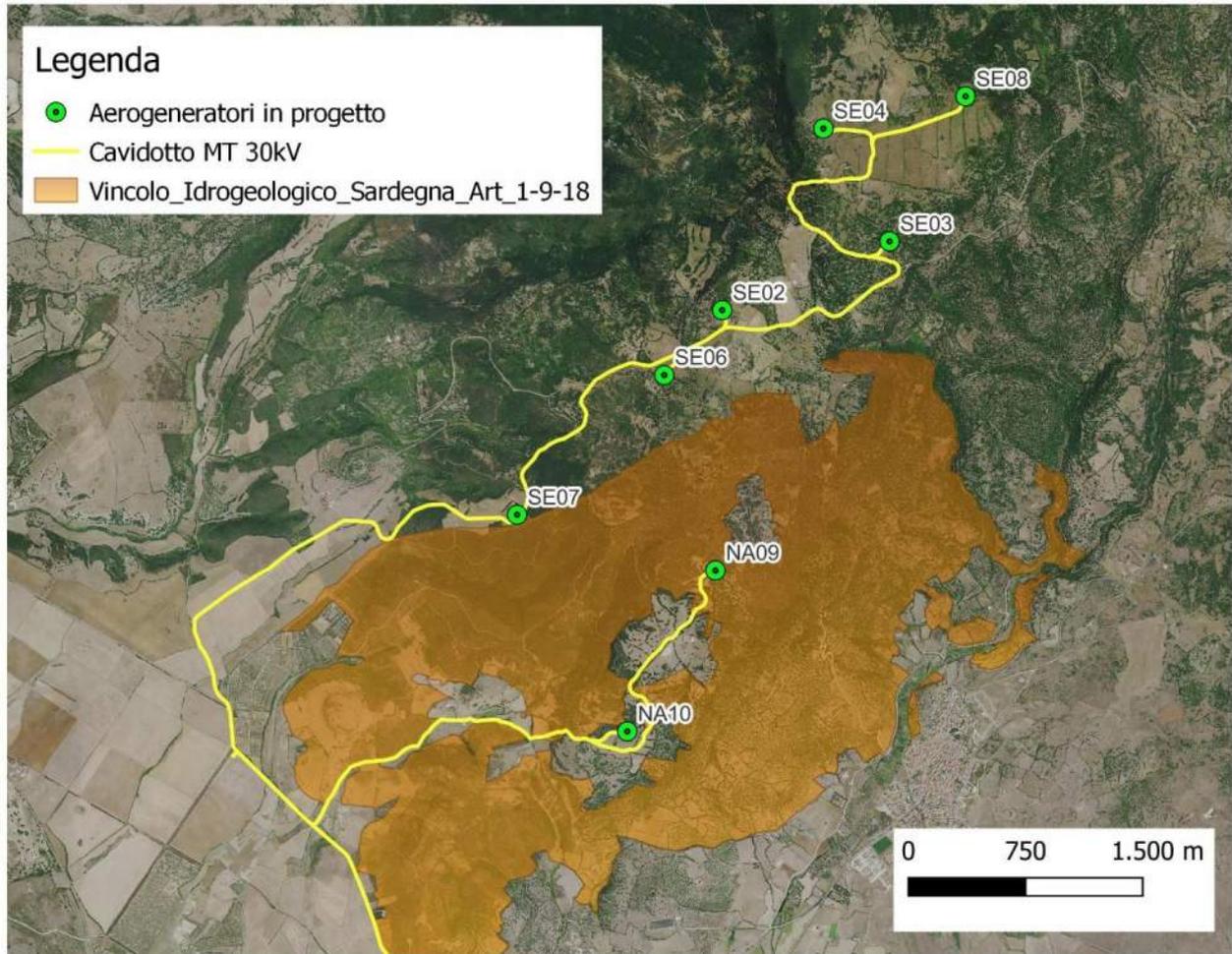


Figura 8.9 - Individuazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico rispetto agli aerogeneratori in progetto (Art. 1 del R.D.L. 3267/23; Art. 18 del L. n° 991/52; Art. 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 94 di 508

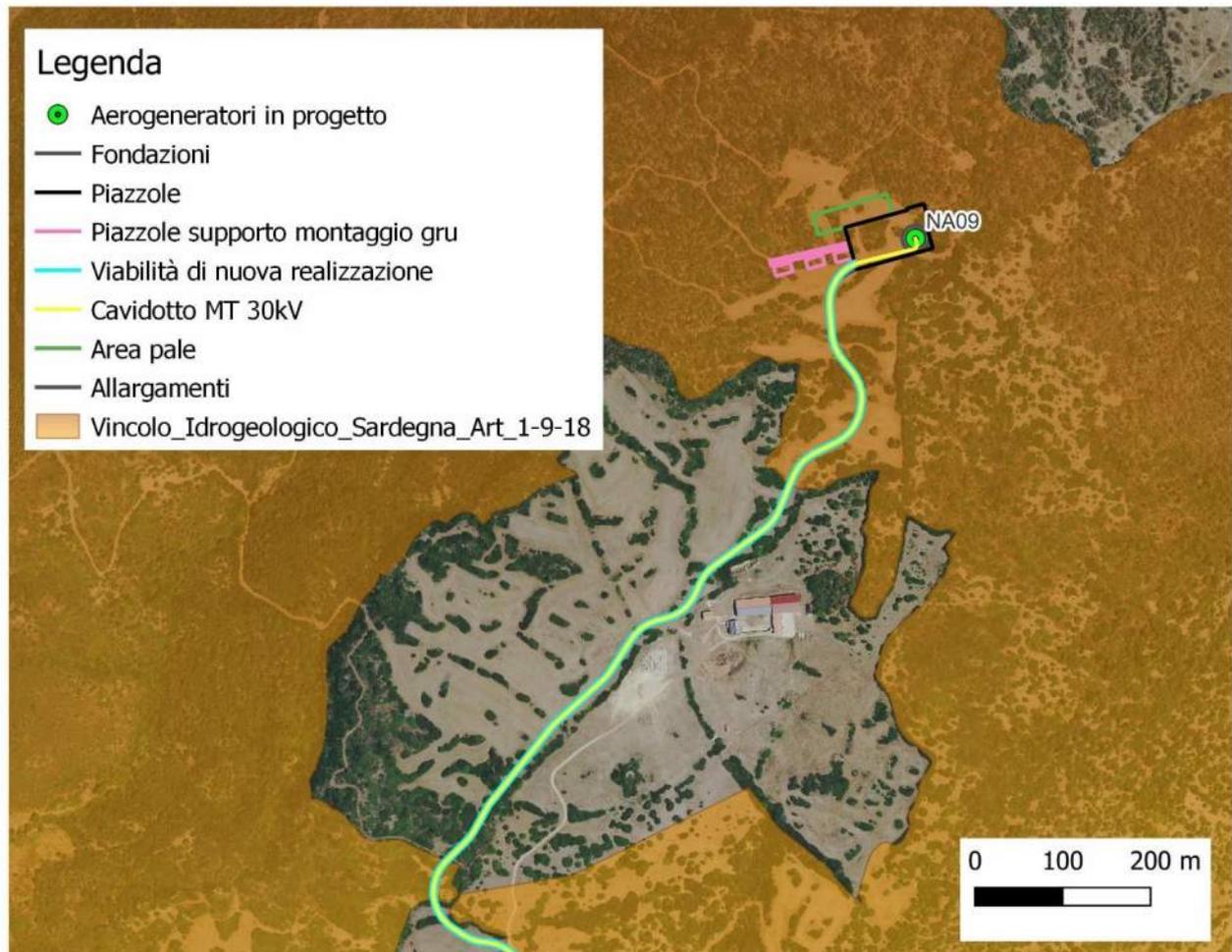


Figura 8.10 - Individuazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Art. 1 del R.D.L. 3267/23; Art. 18 del L. n° 991/52; Art. 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI) rispetto alle opere previste per l'installazione dell'aerogeneratore NA09

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 95 di 508

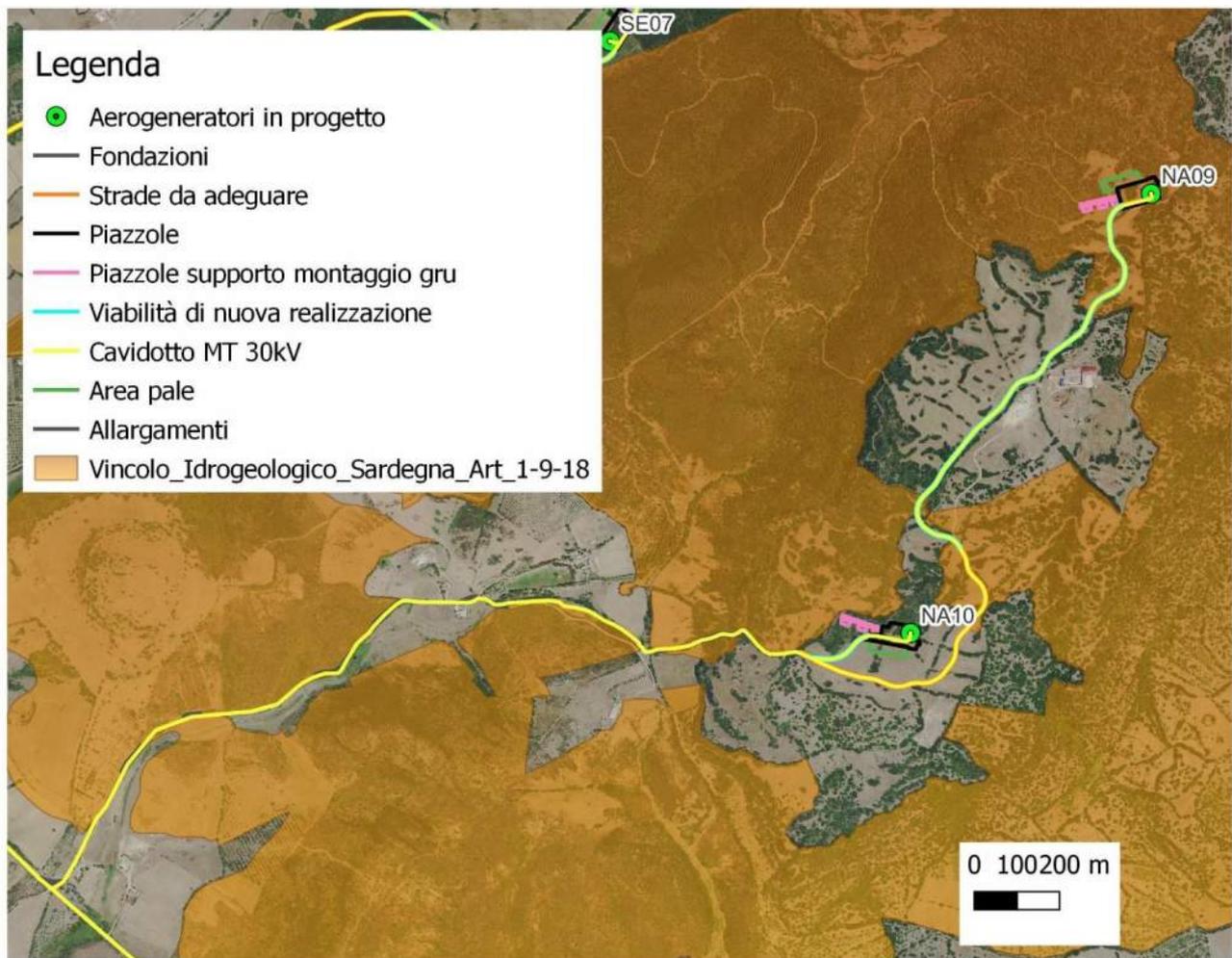


Figura 8.11 - Individuazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Art. 1 del R.D.L. 3267/23; Art. 18 del L. n° 991/52; Art. 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI) rispetto agli allargamenti previsti nei pressi della NA10

8.3.3 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:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 96 di 508

- *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 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;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 97 di 508

- 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.

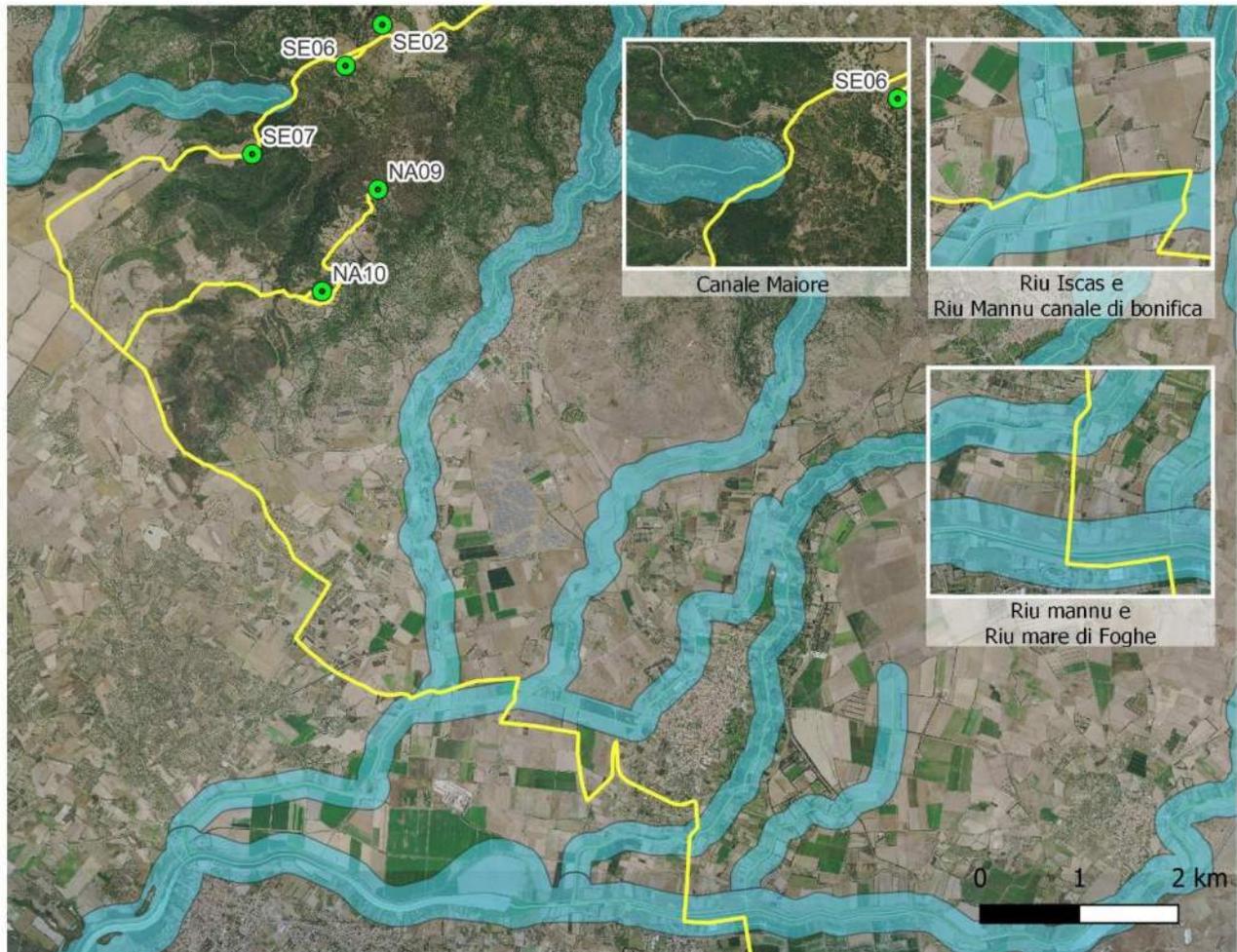
La domanda di autorizzazione dell'intervento dovrà contenere la descrizione:

- b) dell'indicazione dello stato attuale del bene;
- c) degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- d) degli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e degli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

8.3.3.1 Rapporti con il progetto

Con riferimento al caviodotto MT, si segnala la sovrapposizione con *“Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del 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) in corrispondenza del *“Canale Maggiore”, “Riu Iscas”, “Riu Mannu Canale di Bonifica”, “Riu Mannu”, “Riu di Mare Foghe” e “Riu Trotu”*. Al riguardo, si evidenzia come il suddetto tracciato risulti impostato in stretta aderenza alla viabilità esistente e/o di esercizio del parco eolico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 98 di 508



Legenda

-  Aerogeneratori in progetto
-  Cavidotto MT 30 kV
- Beni_paesaggistici_Codice_Urbani**
-  Fascia di rispetto di 150m dai corsi d'acqua (art. 142 D.Lgs 42/2004 ss.mm.ii.)

Figura 8.12 - Sovrapposizione con fascia di 150 metri di tutela paesaggistica (Art. 142 comma 1 lettera c) in corrispondenza di alcuni tratti di elettrodotto interrato

A tal proposito 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

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 99 di 508

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".

Si segnala, inoltre, la sovrapposizione di un brevissimo tratto di viabilità di nuova realizzazione e di un tratto di viabilità da adeguare con "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del 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) in corrispondenza del "Canale Maggiore" a sud-ovest della postazione SE06, così come indicato in *Figura 8.13*. Al riguardo, si evidenzia come il suddetto tracciato risulti ubicato nella porzione finale della fascia di rispetto di 150 m individuata causando un'interferenza minima. Per tale ragione 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).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 100 di 508

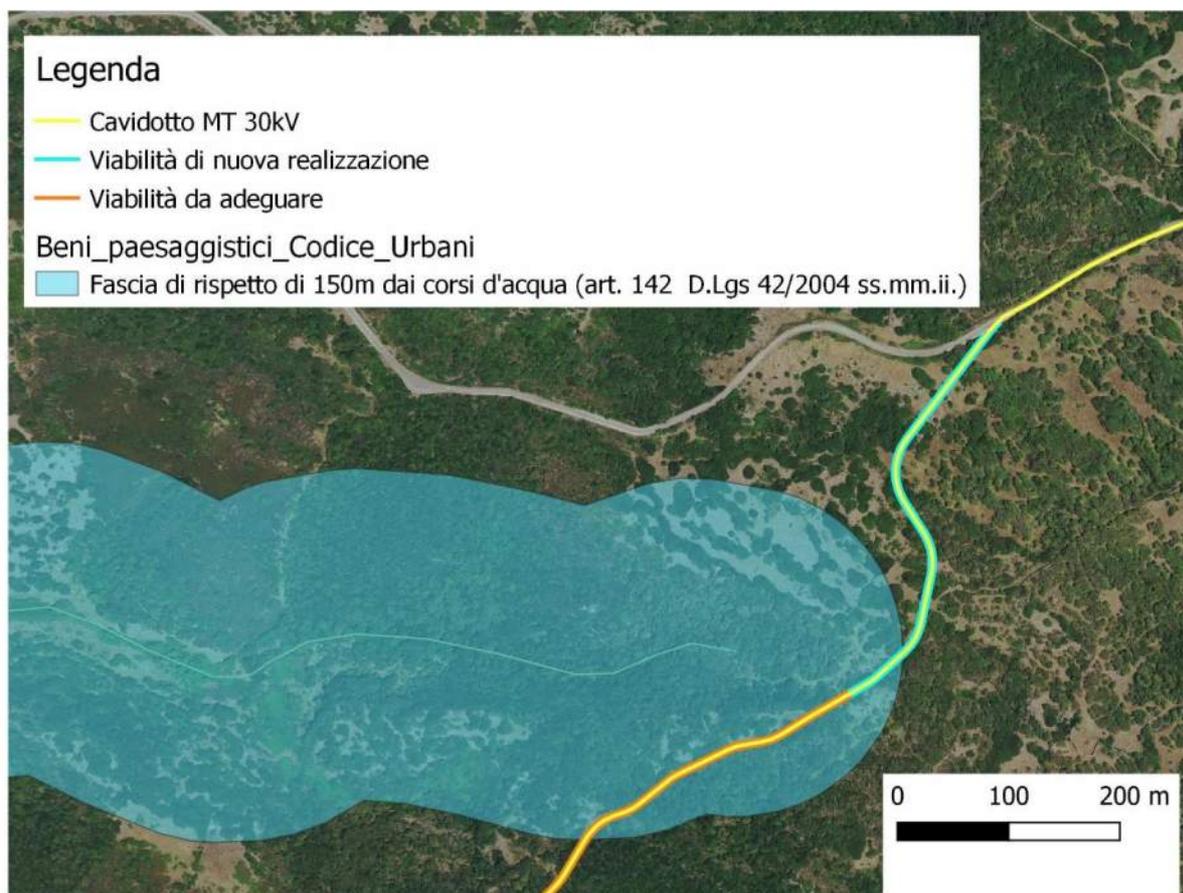


Figura 8.13 - Sovrapposizione con fascia di 150 metri di tutela paesaggistica (Art. 142 comma 1 lettera c) in corrispondenza di alcuni tratti di viabilità di nuova realizzazione e da adeguare

Le opere in progetto non interessano le aree cartografate dallo strato informativo "Unità di ammissione (boschi) del registro regionale dei materiali di base ex D.Lgs. 10.11.2003, n. 386" rinvenibile sul sito di Sardegna Geoportale.

Le analisi specialistiche condotte in corrispondenza delle aree di intervento, inoltre, hanno rilevato localmente la sovrapposizione di alcune opere con aree coperte da vegetazione arboreo-arbustiva assimilabili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo la Legge Regionale n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna", rimandando al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna per l'espressione di un parere di competenza (cfr. Elaborato SR-NS-RA7 – Relazione floristico-vegetazionale e SR-NS-RA18 Piano di compensazione forestale).

8.3.4 Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

8.3.4.1 Impostazione generale del P.P.R.

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, Primo ambito omogeneo - Area Costiera, in

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 101 di 508

ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell'articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8.

Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58 n. 30 dell'8 settembre 2006).

Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/04) ha introdotto numerosi requisiti e caratteristiche obbligatorie in ordine ai contenuti dei Piani Paesaggistici; detti requisiti rappresentano, pertanto, dei punti fermi del Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), configurandolo come strumento certamente innovativo rispetto ai previgenti atti di pianificazione urbanistica regionale (P.T.P. di cui alla L.R. 45/89).

Una prima caratteristica di novità concerne l'ambito territoriale di applicazione del piano paesaggistico che deve essere riferito all'intero territorio regionale. Il comma 1 dell'art. 135 del Codice stabilisce, infatti, che *“Lo Stato e le regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono. A tale fine le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, entrambi di seguito denominati: “piani paesaggistici”.* Con tali presupposti il P.P.R. si configura come *“piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici.”* In questo senso il P.P.R. viene assunto, nella sua valenza urbanistica, come strumento sovraordinato della pianificazione del territorio, con i suoi contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi (art. 143, comma 3, del Codice e art. 2, comma 2, delle NTA). La Regione, quindi, nell'esercizio della sua competenza legislativa primaria in materia di urbanistica, definisce ed approva il P.P.R., che, oltre agli obiettivi ed alle funzioni che gli sono conferiti dal Codice, diventa la cornice ed il quadro programmatico della pianificazione del territorio regionale.

Conformemente a quanto prescritto dal D.Lgs. 42/04, nella sua scrittura antecedente al D.Lgs. 63/2008, il P.P.R. individua i beni paesaggistici, classificandoli in (art. 6 delle NTA, commi 2 e 3):

- beni paesaggistici individui, cioè quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono un'identificazione puntuale;
- beni paesaggistici d'insieme, cioè quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale.

I beni paesaggistici individui sono quelli che il Codice definisce “immobili, (identificati con specifica procedura ai sensi dell'art. 136), tutelati vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 102 di 508

geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale; nonché le aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 (beni già tutelati dalla Legge Galasso 431/85) e gli immobili e le aree sottoposti a tutela dai piani paesaggistici ai sensi del comma 1, lettera i, dell'art. 143 del Codice Urbani. Nell'attuale riscrittura del Codice, peraltro, il Piano Paesaggistico può individuare ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), procedere alla loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché alla determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138.

I beni paesaggistici d'insieme sono le "aree" identificate ai sensi dei medesimi articoli.

Per quanto riguarda le categorie di immobili ed aree individuati dal P.P.R. ai sensi della prima versione dell'art. 143, questi necessitano di particolari misure di salvaguardia, gestione ed utilizzazione (comma 2, lettera b, dell'art. 8 delle NTA, e comma 1, lettera i, dell'art. 143 del Codice).

Ciò che differenzia le aree e gli immobili che costituiscono beni paesaggistici ai sensi degli artt. 142 e 143 del Codice e quelli di cui all'articolo 136, è che per questi ultimi è necessaria apposita procedura di dichiarazione di interesse pubblico. I beni di cui all'art. 142 sono individuati senza necessità di questa procedura mentre gli ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, di cui al comma 1, lettera d, dell'art. 143, possono essere individuati solamente all'interno del piano paesaggistico.

Il P.P.R. si applica, nella sua attuale stesura, solamente agli ambiti di paesaggio costieri, individuati nella cartografia del P.P.R., secondo l'articolazione in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo. Per gli ambiti di paesaggio costieri, che sono estremamente importanti per la Sardegna poiché costituiscono un'importante risorsa potenziale di sviluppo economico legato al turismo connesso al mare ed alle aree costiere, il P.P.R. detta una disciplina transitoria rigidamente conservativa, e un futuro approccio alla pianificazione ed alla gestione delle zone marine e costiere basato su una prassi concertativa tra Comuni costieri, Province e Regione.

Peraltro, i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati dal P.P.R., pur nei limiti delle raccomandazioni sancite da alcune sentenze di Tribunale Amministrativo Regionale, sono comunque soggetti alla disciplina del Piano, indipendentemente dalla loro localizzazione o meno negli ambiti di paesaggio costiero (art. 4, comma 5 NTA).

8.3.4.2 Esame delle interazioni tra la disciplina del P.P.R. e le opere proposte ed analisi di coerenza

Per quanto riguarda il territorio interessato dalle postazioni eoliche e di tutte le opere accessorie e di connessione alla RTN lo stesso risulta interno agli ambiti di paesaggio costiero così come individuati nella Tavola 1.1 allegata al P.P.R. (*Figura 8.14*). Nello specifico, le postazioni eoliche sono localizzate all'interno dell'Ambito di Paesaggio n. 10 – Monti Ferru, tutte le ulteriori opere (viabilità, opere funzionali alla connessione elettrica dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale) si trovano all'interno dell'Ambito di Paesaggio n. 9 – Golfo di Oristano.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 103 di 508

L'inquadramento delle opere, intere agli ambiti di paesaggio, ricade nella Tavola 1:25.000, allegata al P.P.R., Foglio 514 Sezione II – San Vero Milis e Foglio 528 Sezione I – Oristano Nord. Detti inquadramenti sono riportati nell'Elaborato SR-NS-RA5-3 e, in scala ridotta, nella *Figura 8.15*.

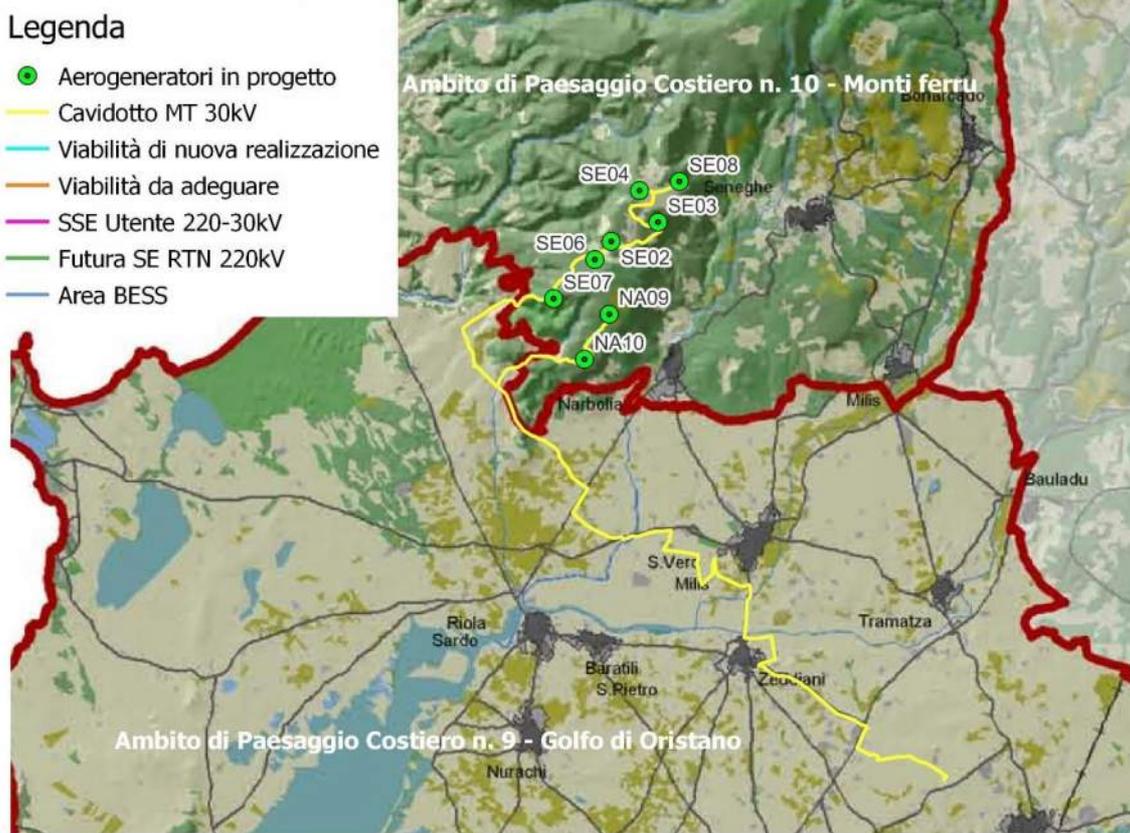


Figura 8.14 – Stralcio Tav. 1.1 P.P.R. e opere di progetto

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 104 di 508

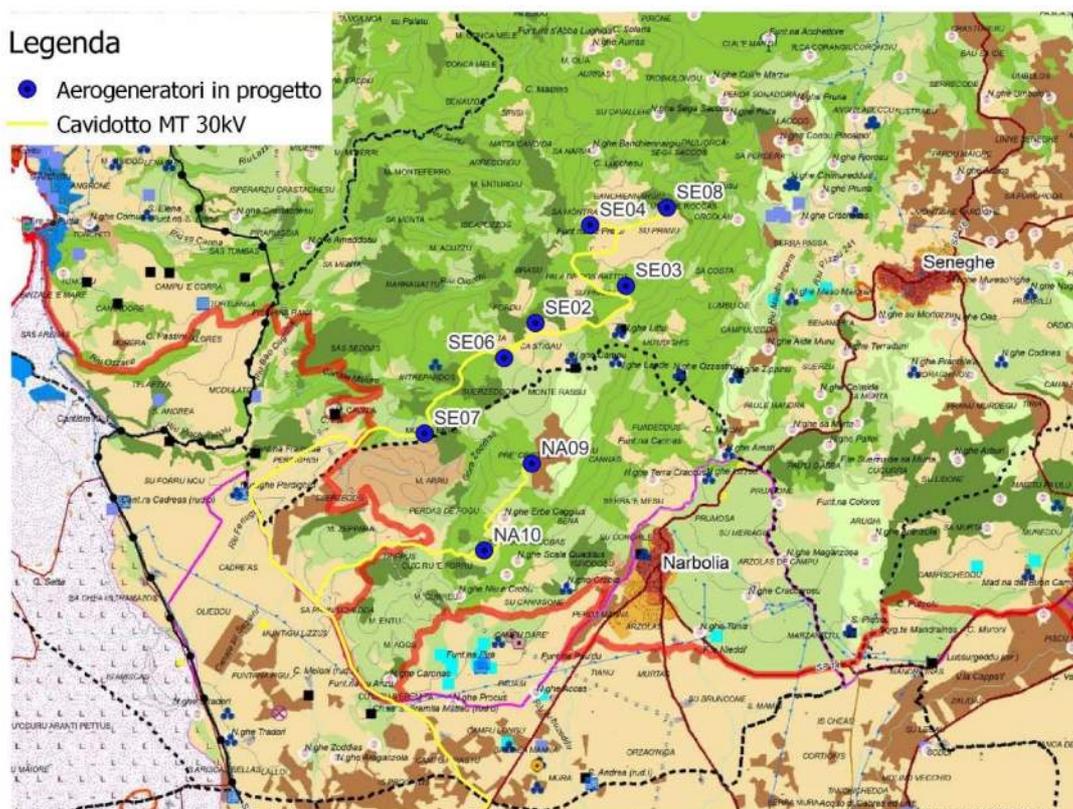


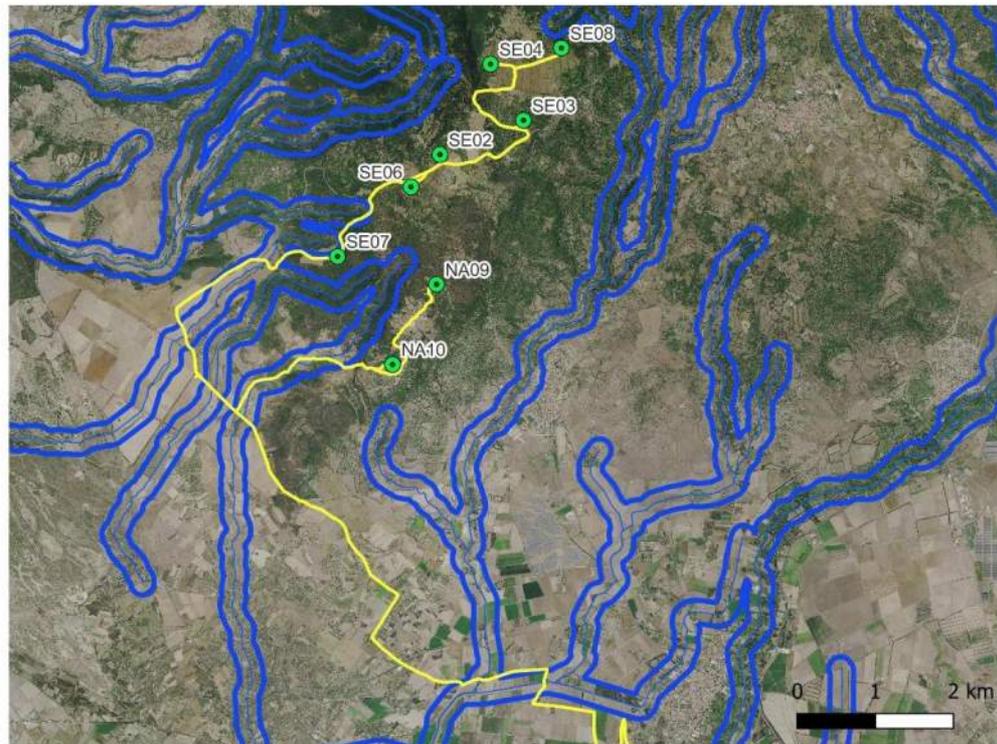
Figura 8.15 - Sovrapposizione dell'area di progetto con lo Stralcio PPR

L'analisi delle interazioni tra il P.P.R. e l'intervento proposto, condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati sullo specifico portale istituzionale della Regione Sardegna (www.sardegnaeoportale.it), ha consentito di porre in evidenza quanto segue:

- L'intervento, incluso nel sistema delle infrastrutture ("centrali, stazioni e linee elettriche", artt. 102, 103, 104 N.T.A. P.P.R.) interessa cartograficamente – in riferimento ai soli cavidotti MT - le seguenti categorie di beni paesaggistici di cui all'Art. 17 delle N.T.A. del P.P.R.:
 - *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.) relativamente ad alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT, quasi interamente in fregio alla viabilità esistente – ad eccezione di due brevi tratti su viabilità di nuova realizzazione - in corrispondenza di "Canale Majore", "Riu Fenugu", "Canale su Sessini", "Gora Zoddinas", "Riu Iscas", "Riu Mannu Canale di Bonifica", "Riu Mannu 241", "Coli della bonifica di Pauli Mannu", "Riu Mare di Foghe", "Adduttore destro" e "Riu Murtas".

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 105 di 508

A tal riguardo 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.



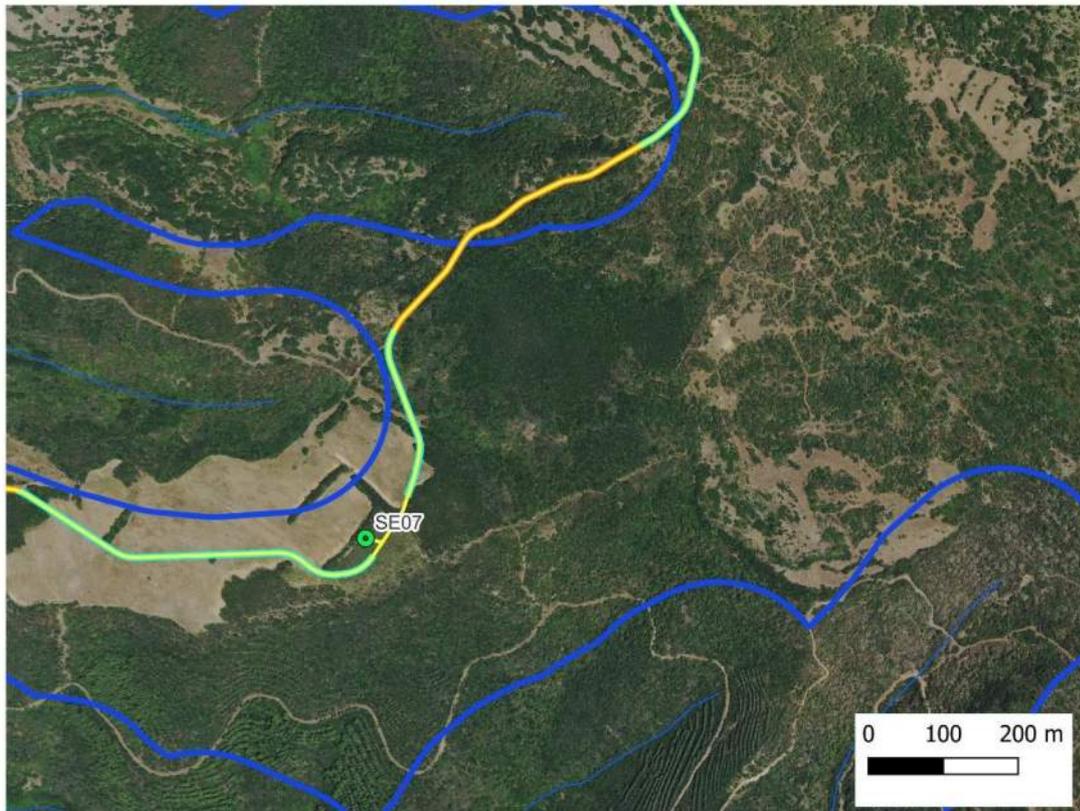
Legenda

-  Aerogeneratori in progetto
-  Cavidotto MT 30kV
- Beni paesaggistici PPR**
-  Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua cartografati dal PPR (artt. 8,17,18 N.T.A. PPR)

Figura 8.16 – Sovrapposizione del cavidotto MT con fascia di 150 m di tutela paesaggistica dai corsi d'acqua cartografati dal PPR

- Alcuni tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, sovrappoventisi localmente 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.) in corrispondenza del "Canale Maggiore" e dei "Riu Fenugu" e "Canale su Sessini".

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 106 di 508



Legenda

-  Aerogeneratori in progetto
 -  Cavidotto MT 30kV
 -  Viabilità di nuova realizzazione
 -  Viabilità da adeguare
- Beni paesaggistici PPR
-  Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua cartografati dal PPR (artt. 8,17,18 N.T.A. PPR)

Figura 8.17 – Sovrapposizione di limitati tratti di viabilità nuova e in adeguamento e cavidotto MT ivi impostato, con fascia di 150 m di tutela paesaggistica del “Canale Maggiore”

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 107 di 508

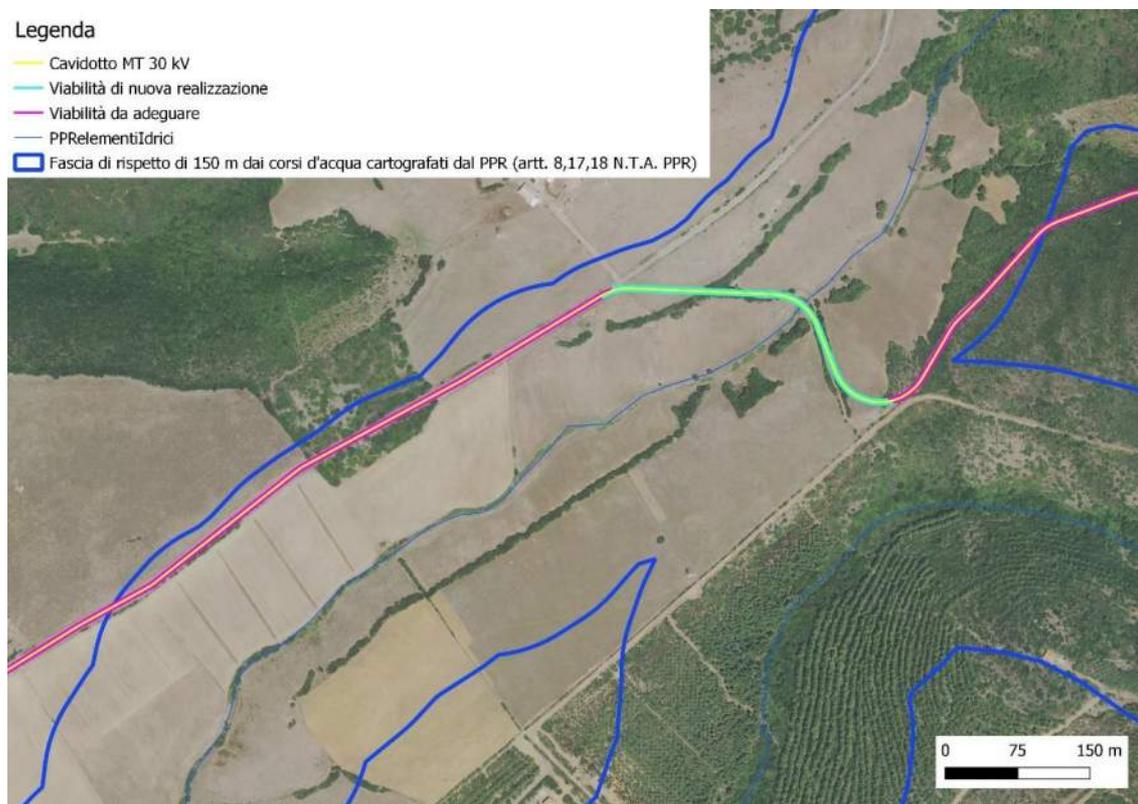


Figura 8.18 – Sovrapposizione di limitati tratti di viabilità nuova e in adeguamento e cavidotto MT ivi impostato, con fascia di 150 m di tutela paesaggistica dei “Riu Fenugu” e “Canale su Sessini”

- Alcuni allargamenti lungo viabilità esistente e relativo cavidotto interrato, sovrappontentisi localmente 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.) in corrispondenza della *“Gora Zoddias”*.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 108 di 508

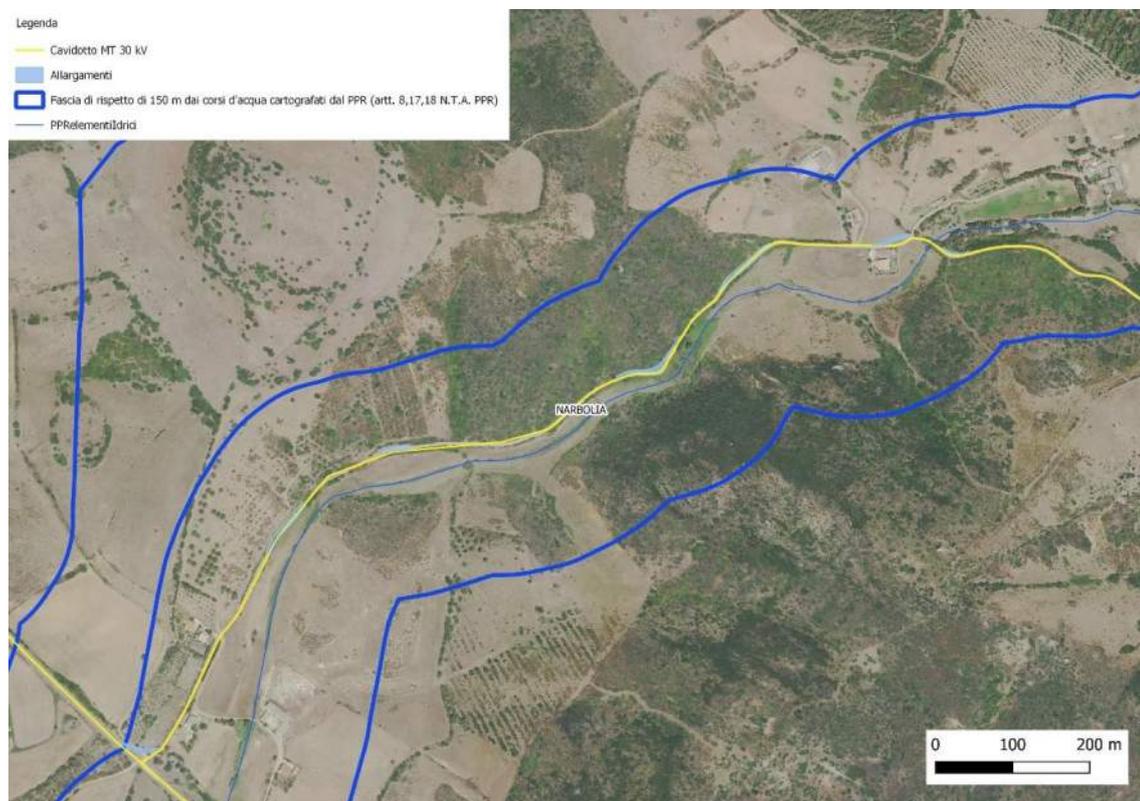


Figura 8.19 - Sovrapposizione degli allargamenti previsti e del cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con fascia di 150 m di tutela paesaggistica della "Gora Zoddias"

Per i tratti di viabilità di nuova realizzazione o in adeguamento a quella esistente e alcuni allargamenti, ricadenti all'interno della fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua, 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).

- Con riferimento alle categorie dell'Assetto Ambientale ed alla scala di dettaglio della cartografia del P.P.R., gli interventi in progetto sono inquadrabili come segue:

Aerogeneratori, piazzole e aree stoccaggio pale:

- Ricadono in **aree naturali e subnaturali** di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A.:
 - inquadrabili nelle fattispecie di "Macchia": limitata porzione della fondazione, delle piazzole di esercizio e di cantiere della postazione SE02.
 - Inquadrabili nella fattispecie di "Boschi": limitata porzione della fondazione, delle piazzole di esercizio e di cantiere, dell'area di stoccaggio pale e delle piazzoline di supporto cigli della postazione eolica SE03; limitata porzione della

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 109 di 508

piazzola di cantiere della SE07; limitata porzione dell'area di stoccaggio pale e delle piazzoline di supporto cigli della postazione eolica NA09; limitata porzione della fondazione, delle piazzole di esercizio e di cantiere e delle piazzoline di supporto cigli della postazione NA10; limitata porzione di allargamenti su viabilità esistente nei pressi della NA10.

- Ricadono in aree **seminaturali** (artt. 25, 26 e 27 N.T.A.) nella fattispecie "praterie": le postazioni SE03, SE06, SE07, NA09 e NA10 (fondazioni, le piazzole di esercizio e di cantiere, gran parte dell'area di stoccaggio pale e delle piazzoline di supporto cigli); alcuni allargamenti su viabilità esistente nei pressi della NA10.
- Ricadono in **aree ad utilizzazione agroforestale** (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate": le postazioni eoliche SE08, SE04 e SE02; alcuni allargamenti su viabilità esistente nei pressi della NA10; piazzola di supporto montaggio gru della postazione SE06.

Viabilità di nuova realizzazione:

- aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie di "macchia" e "boschi";
- aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie";
- aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate".

Viabilità in adeguamento:

- aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie di "macchia" e "boschi";
- aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie";
- aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate".

Cavidotto MT:

- aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie di "macchia" e "boschi";

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 110 di 508

- aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle “praterie”;
- aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate” e “colture arboree specializzate”.

Come più sopra evidenziato, peraltro, la sovrapposizione con aree naturaliformi è di carattere prettamente cartografico, giacché i tracciati sono interamente previsti in sovrapposizione alla rete viaria esistente o del parco eolico.

Area di cantiere e trasbordo:

- aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate”.

SSE Utente 220/30kV:

- aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate”.

Area BESS:

- aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate”.

Cavo AT:

- aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle “colture erbacee specializzate”.

Per le aree naturali e seminaturali, interessate localmente dalle opere in progetto, il P.P.R. prevedrebbe un approccio di gestione conservativo che si traduce sostanzialmente nel divieto di *qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica* (artt. 23 e 26 N.T.A. P.P.R.).

Un primo importante presupposto che contraddistingue gli interventi ammissibili in tali aree sembrerebbe individuabile nell’assenza di pregiudizio alla loro *fruibilità paesaggistica (aree naturali, subnaturali e seminaturali)*. 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 111 di 508

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 un'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, assume rilevanza soprattutto nelle giornate di vento sostenuto, in concomitanza delle quali il rumore delle turbine è frequentemente sovrastato dallo stesso rumore del vento.

In tale chiave di lettura, è auspicabile che la realizzazione dell'impianto contribuisca a rafforzare i processi di fruizione da parte dei principali frequentatori dell'area consolidando e migliorando in modo significativo il preesistente sistema della viabilità locale, che sarà utilizzata dalla società titolare nell'ambito del processo costruttivo e per le ordinarie pratiche gestionali e manutentive dell'impianto.

Peraltro, in merito all'interferenza con zone naturali e seminaturali sopra richiamate, si evidenzia che la DGR 59/90 del 27.11.2020 riporta esplicitamente che nelle aree di valenza ambientale individuate dalle NTA del PPR agli art.22,25,33,38,48,51 "non è preclusa a priori l'installazione di impianti eolici [OMISSIS]".

Relativamente alle aree ad utilizzazione agroforestale 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.). Le prescrizioni del PPR per la gestione delle aree ad utilizzazione agroforestale, sebbene non abbiano portata immediatamente precettiva, in quanto rivolte alla pianificazione settoriale e locale, trovano piena applicazione ove sia riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico, a norma dell'art. 18 c. 4 del PPR. Nel caso specifico, per nessuna delle opere previste è stata riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico.

Si ritiene indispensabile ricondurre la valutazione di merito rispetto alla coerenza paesaggistica degli interventi previsti nelle aree di cui agli artt. da 22 a 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. In tale prospettiva il presente Studio di impatto ambientale ha attribuito estrema importanza alle analisi pedologiche, floristico-vegetazionali ed ecosistemiche dei luoghi (cfr. capitolo 11.2), al fine di restituire un quadro ambientale rappresentativo dello stato di fatto, procedendo successivamente a individuare e valutare gli effetti del progetto sull'integrità generale delle componenti ecologiche.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 112 di 508

- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100 m da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.) nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.

8.3.5 D.G.R. 24/12 del 19.05.2015 - Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna

Le Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna sono il risultato di un lavoro di ricerca del Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche per il Territorio del Politecnico di Torino, commissionato dalla Regione Autonoma Sardegna, Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, nell'ambito delle attività dell'Osservatorio della pianificazione urbanistica e qualità del paesaggio.

In accordo con gli indirizzi derivanti dalla pianificazione paesaggistica regionale, le Linee guida approfondiscono i fenomeni relativi al tema dei paesaggi produttivi, in senso lato, e le specifiche situazioni problematiche per il paesaggio generate dalle attività industriali, estrattive e della produzione di energie rinnovabili nella Regione.

Il proposto impianto eolico ha seguito un iter di sviluppo progettuale ispirato a criteri paesaggistici di qualità e tra questi, si è fatto in particolare riferimento alle richiamate Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che esplicitano sia criteri progettuali generali sia specifici per la fattispecie degli ampliamenti.

In tale ottica, il progetto proposto è stato concepito per produrre il minimo incremento dell'impatto percettivo, in accordo con i criteri più dettagliatamente illustrati nell'allegata Relazione paesaggistica (Elaborato SR-NS-RA5).

8.3.6 Istituti di tutela naturalistica a livello nazionale e internazionale

8.3.6.1 Rete Natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.)

8.3.6.1.1 Aspetti generali

Il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea, con l'obiettivo di promuovere la tutela e la conservazione della diversità biologica presente nel 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 compone di ambiti territoriali designati come Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.), che al termine dell'iter istitutivo diverranno Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) in funzione della presenza e rappresentatività sul territorio di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e di specie di cui all'allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE, come modificata dalla Direttiva 2009/147/CE, e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 113 di 508

La Direttiva Uccelli è stata recepita nell'ordinamento nazionale attraverso la Legge 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., trasmettendone l'elenco al Ministero dell'Ambiente, il quale lo ha trasmesso, a sua volta, all'Unione europea.

La normativa sopra citata prevede che i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, di progetti ed interventi che interessino le aree della rete "Natura 2000", non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato soddisfacente di conservazione delle stesse, o che ricadano parzialmente o interamente nelle aree naturali protette, siano da assoggettare a valutazione di incidenza ambientale, procedimento volto ad individuare e valutare i possibili impatti che l'opera ha sulle specie e sugli habitat per cui quel sito è stato designato.

Sono soggette a valutazione di incidenza anche le iniziative che, pur ubicate all'esterno di siti di importanza comunitaria e zone di protezione speciale, producono i loro effetti all'interno di dette aree.

8.3.6.1.2 Relazioni con il progetto

Aree SIC e ZSC

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o Zone Speciale di Conservazione (ZSC). Il SIC/ZSC più vicino, denominato "Is Arenas", è distante circa 3,6 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 8.20).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 114 di 508

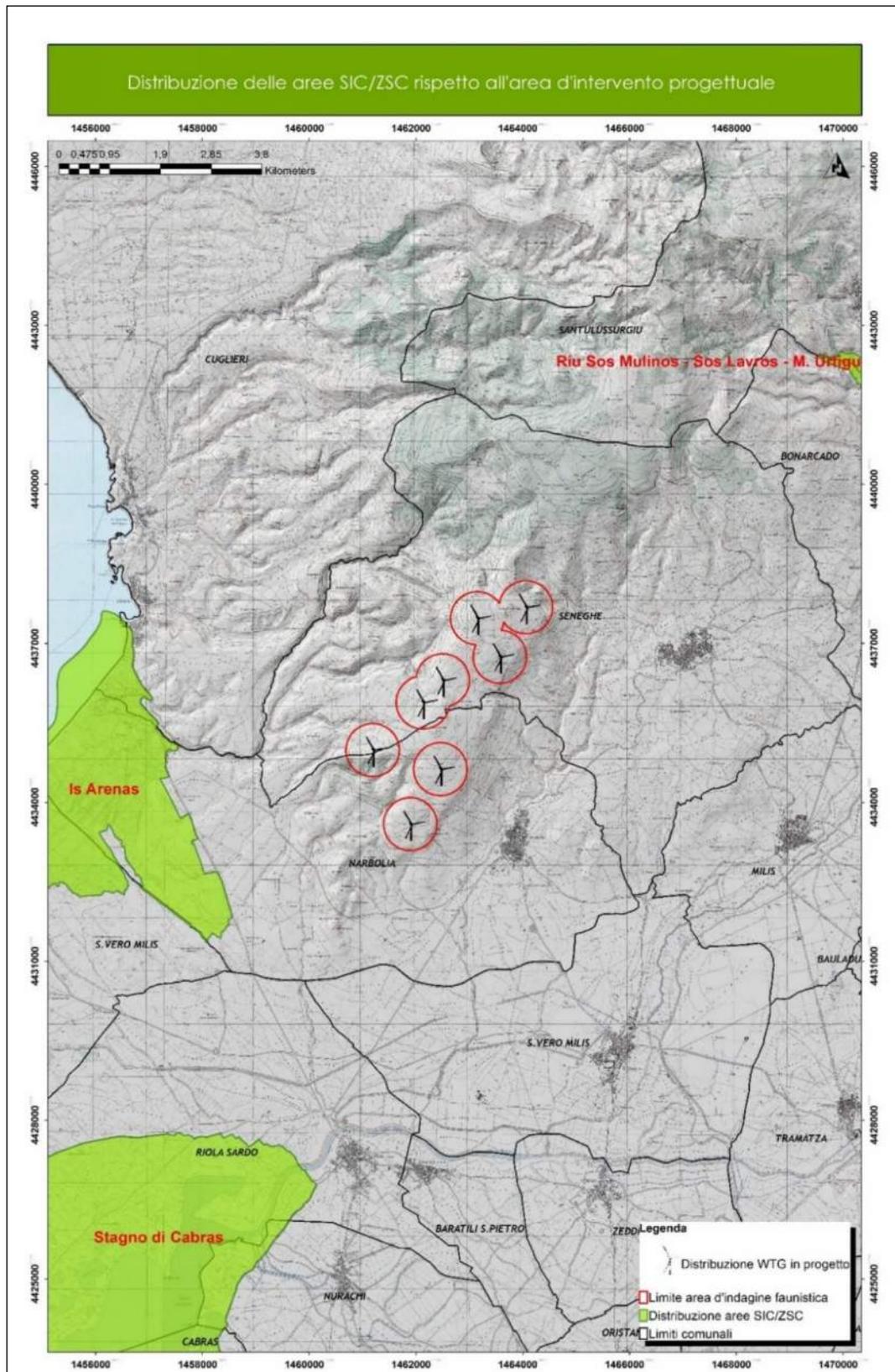


Figura 8.20 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura ZSC/SIC rispetto all'area d'intervento progettuale

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 115 di 508

Aree ZPS

Il sito di intervento non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "Stagno di Cabras" dista circa 5,7 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 8.21).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 116 di 508

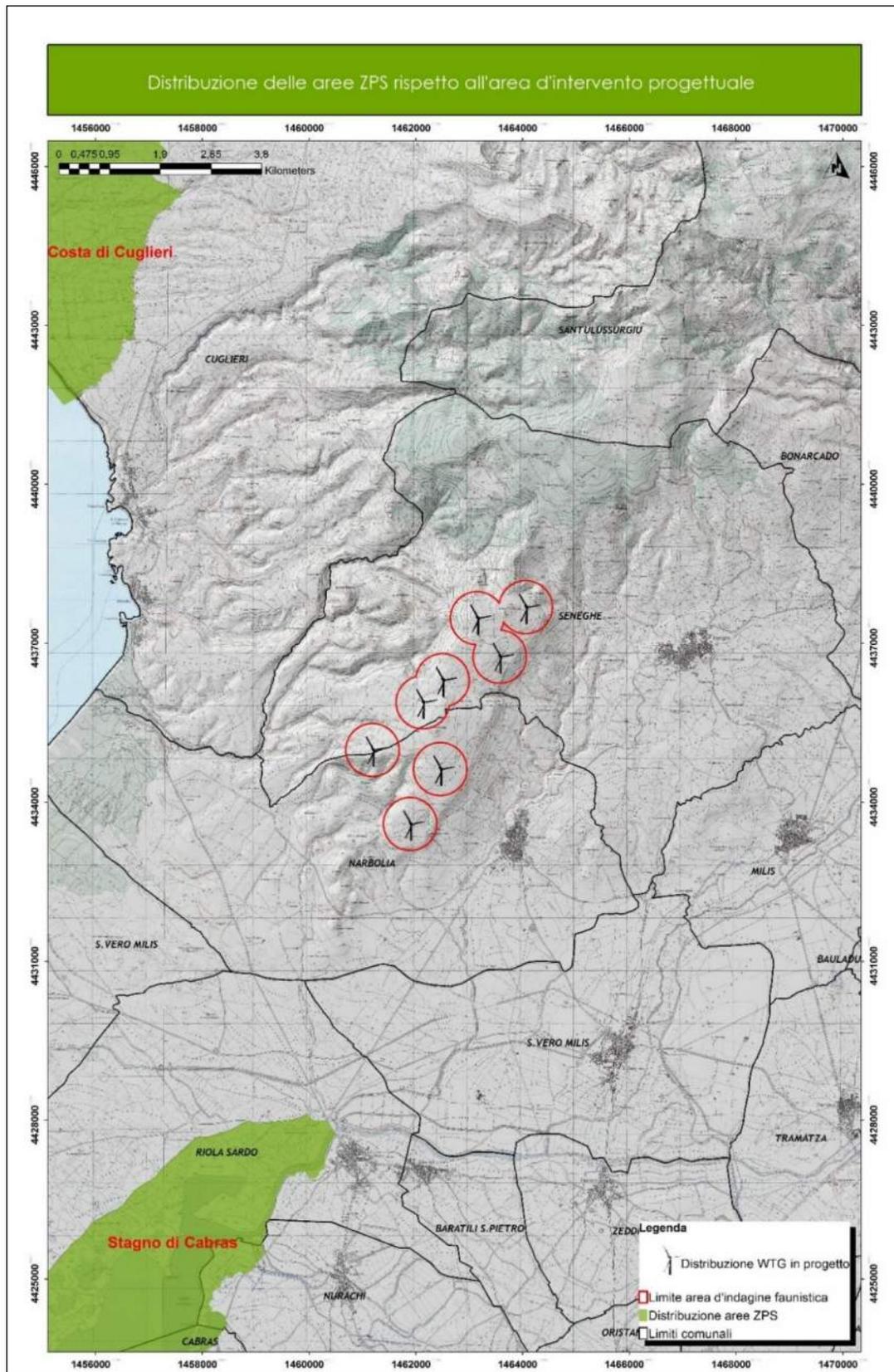


Figura 8.21 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area d'intervento

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 117 di 508

8.3.6.2 Aree IBA

8.3.6.2.1 Caratteristiche generali

Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento importante di conoscenza e salvaguardia. IBA è infatti l'acronimo di *Important Bird Areas* (Aree importanti per gli uccelli). Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

8.3.6.2.2 Relazioni con il progetto

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto, denominata "*Sinis e Stagni di Oristano*", dista circa 3,7 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 8.22).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 118 di 508

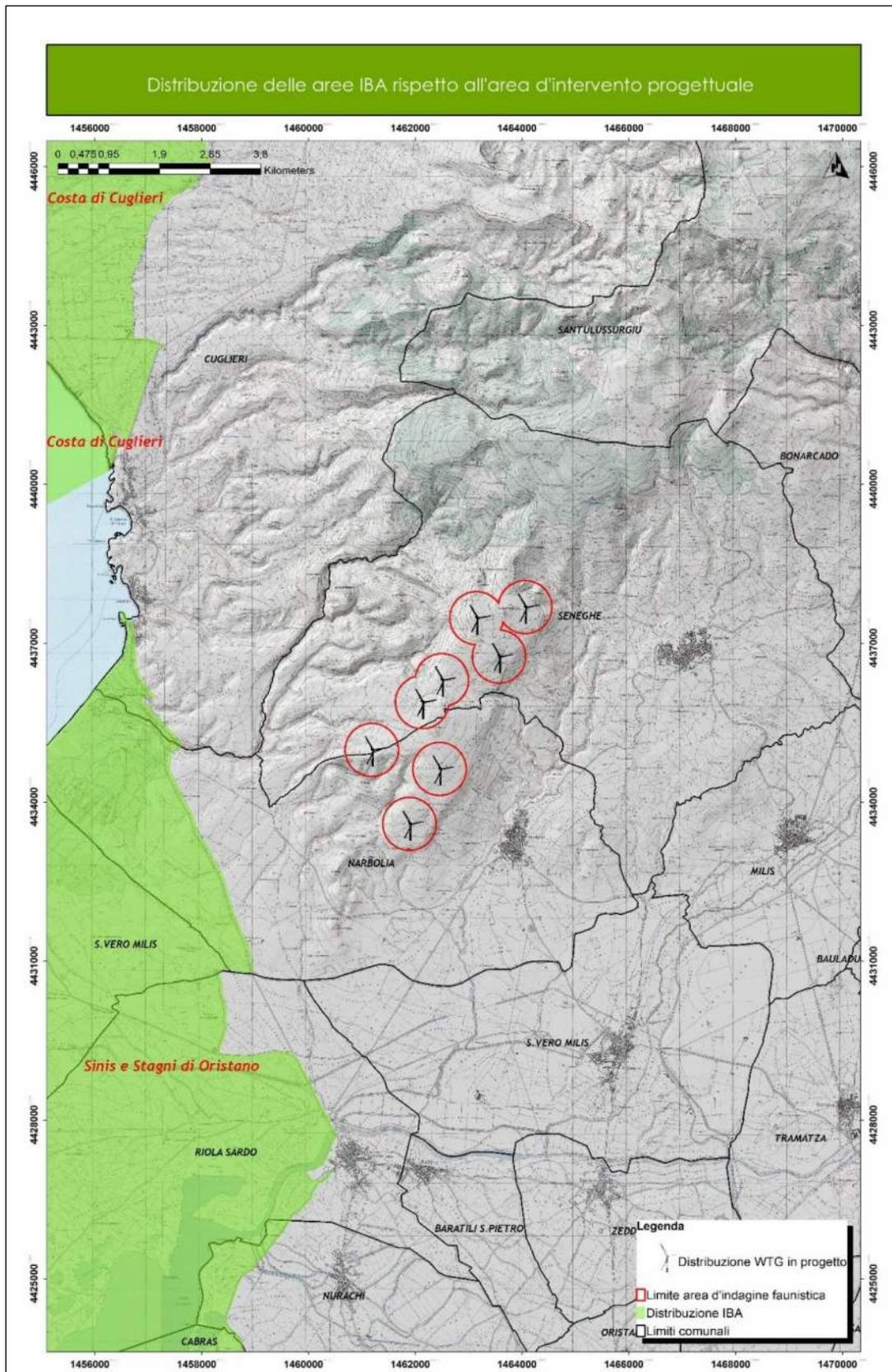


Figura 8.22 Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area d'intervento progettuale

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 119 di 508

8.3.6.3 Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc.)

Non sono presenti nell'area in esame, ed in quella vasta, tipologie di aree protette richiamate dalla L.N. 394/91.

8.3.6.4 Parchi e riserve naturali di istituzione regionale (Legge Regionale 7 giugno 1989, n.31)

Il sito *d'intervento progettuale non ricade all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (Figura 8.23); nell'area vasta sono presenti diverse aree protette la più vicina delle quali, un Monumento Naturale denominato S'Archittu di Santa Caterina, dista circa 5.3 km dall'aerogeneratore più vicino.*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 120 di 508

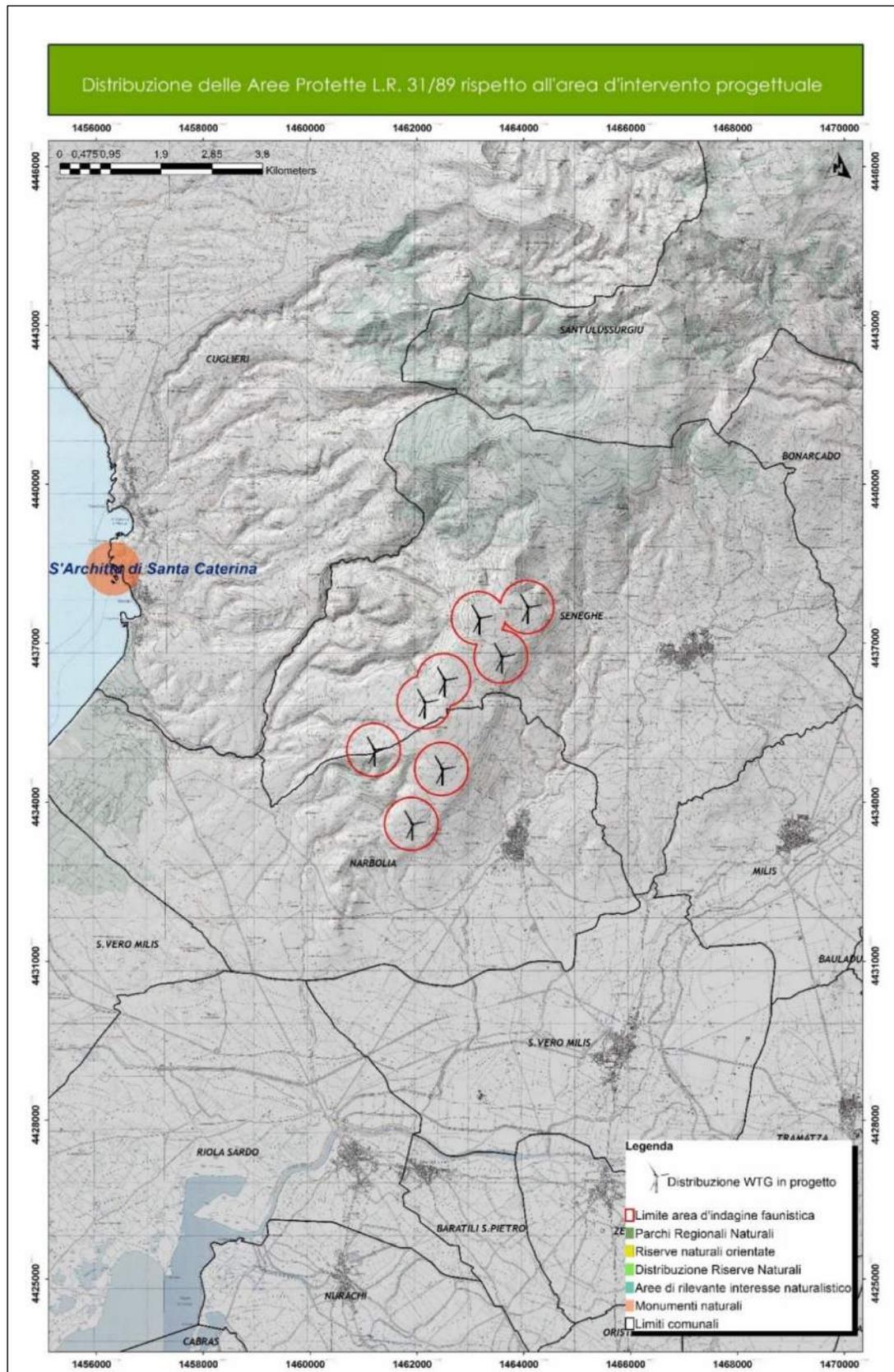


Figura 8.23 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area d'intervento progettuale

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 121 di 508

8.3.6.5 Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 “Norme per la tutela della fauna selvatica e dell’esercizio dell’attività venatoria” (Oasi di Protezione Faunistica)

Nessuno degli aerogeneratori ricade all’interno di aree protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 23/98 (Figura 8.24); la più vicina delle quali, una ZTRC (zona temporanea di ripopolamento e cattura) denominata *Santu Perdu*, dista circa 4.0 km dall’aerogeneratore più vicino.

Sono inoltre presenti nell’area vasta diverse autogestite di caccia e aziende agroturistico-venatorie in cui vi ricadono alcuni aerogeneratori; il primo “istituto”, benché abbia funzione esclusiva per il prelievo venatorio, è comunque fonte d’informazioni in merito alla presenza di specie oggetto di caccia ma anche di conservazione quali la *lepre sarda* e la *pernice sarda*. Riguardo l’agroturistico-venatoria, in cui vi ricade un aerogeneratore, l’istituzione di questo tipo di aziende è di competenza dell’Assessorato regionale dell’agricoltura e riforma agro-pastorale, di concerto con l’Assessorato regionale della difesa dell’ambiente. Al fine di favorire la diffusione corretta di tali aziende, l’istituzione delle stesse è favorita preferibilmente su terreni di scarso valore ambientale e faunistico all’interno delle quali possono essere intraprese, oltre alle già previste attività di carattere agri-turistico, attività di carattere venatorio, sportivo, ricreativo e culturale.

Attualmente la perimetrazione di tutti gli Istituti Faunistici è stata rielaborata a seguito della stesura del Piano Faunistico Venatorio Provinciale e si è in attesa dell’approvazione del Piano Faunistico Venatorio Regionale dal quale si dedurranno le scelte gestionali e di conservazione in materia di fauna selvatica.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 122 di 508

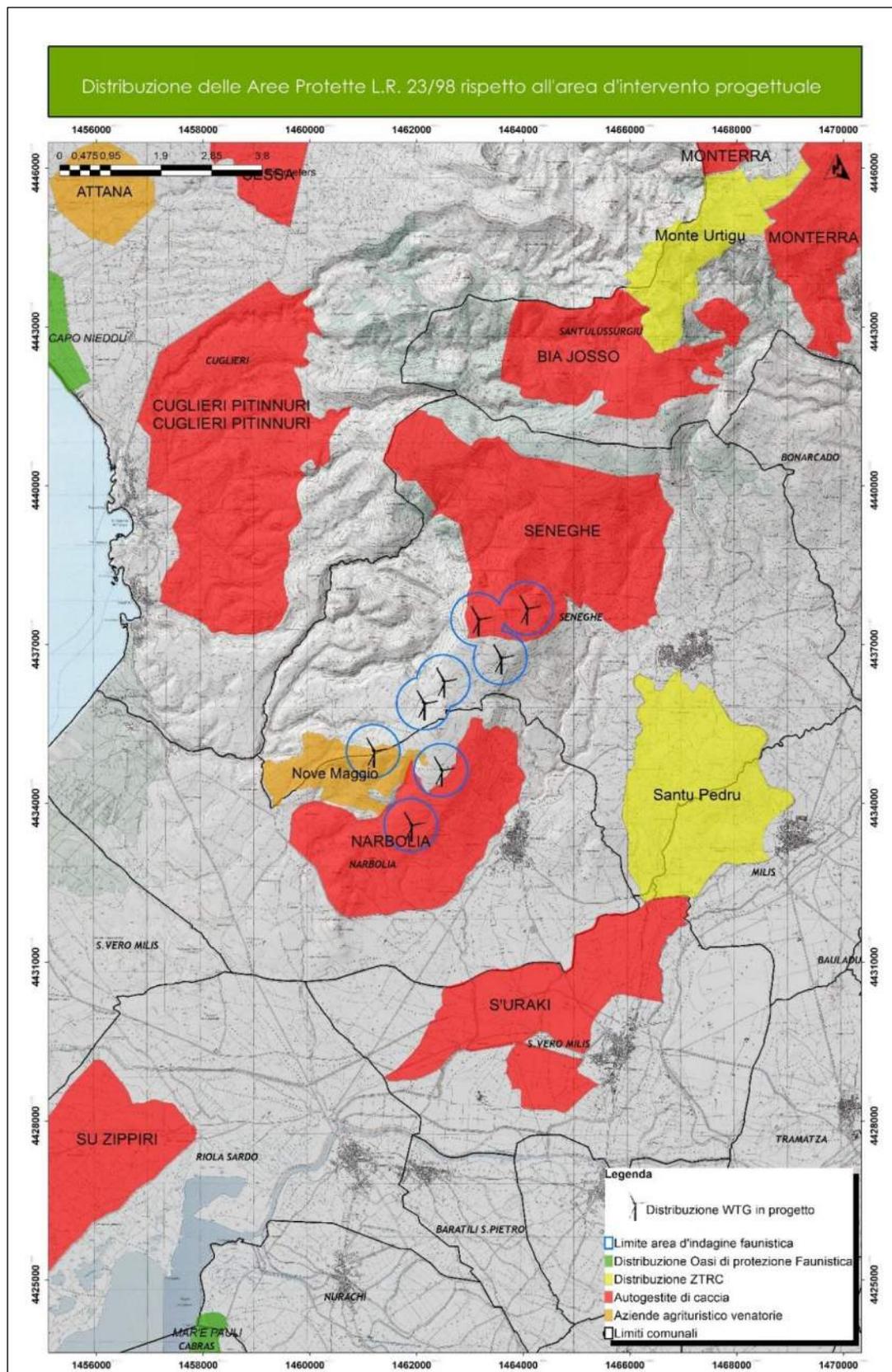


Figura 8.24 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area d'intervento progettuale

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 123 di 508

8.4 Disciplina urbanistica ed indirizzi di livello sovralocale e locale

8.4.1 Strumenti urbanistici comunali

8.4.1.1 Piano Urbanistico Comunale di Seneghe

Il Comune di Seneghe dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. Comm. ad acta N. 63 del 09/12/2005 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 22 del 23/07/2007.

Nel Comune di Seneghe ricadono le postazioni eoliche SE02, SE03, SE04, SE06, SE07 e SE08, parte del cavidotto MT e parte della viabilità di servizio del parco eolico.

In riferimento alla zonizzazione urbanistica del PUC, le opere sono così classificabili:

Zona E5b – Aree boscate e pascolative del Montiferru:

- Postazioni eoliche SE02, SE04 e SE07; porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione o in adeguamento.

Zona E2 – Area a estensione prevalente con funzione zootecnica e agricolo - produttiva:

- Postazioni eoliche SE03, SE06, SE08; porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione o in adeguamento.

8.4.1.2 Piano Urbanistico Comunale di Narbolia

Il Comune di Narbolia dispone di Programma di Fabbricazione (PDF) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 7 del 26/02/1994 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 17 del 21/05/1994.

Nel comune di Narbolia ricadono le postazioni eoliche NA09 e NA10, parte del cavidotto MT di collegamento, parte delle strade del parco eolico e area di cantiere e trasbordo.

In riferimento alla zonizzazione del PUC del 2012 disponibile sul sito istituzionale del Comune di Narbolia le opere sono così classificabili:

Zona E5 – Aree marginali per l'attività agricola:

- Postazioni eoliche NA09 e NA10, porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione e allargamenti temporanei.

Zona E2 – Aree ricadenti in zone alluvionali antiche ma di buona fertilità utilizzate per allevamenti zootecnici e per seminativo:

- Area di cantiere e trasbordo con l'area cabina sezionamento, porzioni di cavidotto interrato MT e allargamenti temporanei.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 124 di 508

8.4.1.3 Piano Urbanistico Comunale di San Vero Milis

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di San Vero Milis è il Piano Urbanistico Comunale (PUC), adeguato al PPR, adottato con Del. C.C. N. 10 del 28/05/2019 e vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 36 del 25/06/2020.

Nel territorio di San Vero Milis ricade una porzione del cavidotto MT di collegamento alla SSE Utente e all'area BESS. Il cavidotto, ivi impostato su viabilità esistente, interessa le Zone urbanistiche:

- E2 – Funzione agricolo-produttiva;
- H3 – Zone di salvaguardia ambientale.

Si sottolinea che il cavidotto MT previsto sarà interrato e ricade su viabilità esistente.

8.4.1.4 Piano Urbanistico Comunale di Zeddiani

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Zeddiani è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 24 del 21/07/2005 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 14 del 04/05/2006.

Nel territorio di Zeddiani ricade una porzione del cavidotto MT di collegamento alla SSE Utente e all'area BESS. Il cavidotto, ivi impostato su viabilità esistente, interessa le Zone urbanistiche:

- E2 – Area agricola con funzione agricolo-produttiva, seminativi e pascolativi;
- E4 – Santa Lucia - Area organizzata come centro rurale.

8.4.1.5 Piano Urbanistico Comunale di Siamaggiore

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Siamaggiore è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 19 del 27/06/2012 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 34 del 02/08/2012.

Nel territorio di Siamaggiore ricade una porzione del cavidotto MT di collegamento alla SSE Utente e all'area BESS.

In base alla zonizzazione consultabile sul sito istituzionale del Comune di Siamaggiore, il cavidotto, ivi impostato su viabilità esistente, interessa le Zone urbanistiche:

- G – Servizi generali;
- D2 – Artigianale, Artigianale (P.I.P.);
- D3 – Industriale, artigianale, commerciale;
- E2 – Aree con estensione prevalente per la funzione agricolo produttiva.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 125 di 508

8.4.1.6 Piano Urbanistico Comunale di Solarussa

Dal sito di SardegnaTerritorio (https://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb) si rinviene che lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Solarussa è il Piano di Fabbricazione (Pdf) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 107 del 17/11/1992 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 4 del 29/01/1993.

La delibera del C.C. n° 10 del 07.09.2015 ha adottato il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune, vigente a far data dalla pubblicazione sul BUARS del 08.10.2015 con n. 45 parte 3^.

Secondo l'ultima zonizzazione del territorio comunale, disponibile al sito ufficiale del Comune di Solarussa, si rinviene che, nel territorio comunale ricade parte del cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, la SSE Utente, il cavo AT di collegamento con la futura Stazione RTN e l'Area BESS e che la zona urbanistica interessata è la E – *Zona Agricola*.

8.4.1.7 Relazioni con il progetto

La coerenza del progetto rispetto alla pianificazione urbanistica locale è riconoscibile nei disposti dell'art. 12 c. 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., laddove si prevede espressamente la possibilità di realizzare impianti per la produzione di energia elettrica da FER anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

In ogni caso, sotto il profilo procedurale, la possibilità di dar seguito all'autorizzazione delle opere in progetto, eventualmente in deroga rispetto alle disposizioni degli strumenti urbanistici locali, si ritiene possa individuarsi in conformità a quanto previsto dall'art. 12 c. 3 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. in ordine alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative degli impianti a fonte rinnovabile che attribuisce all'atto autorizzativo stesso, ove occorra, la valenza di variante urbanistica.

8.5 Altri piani e programmi di interesse

8.5.1 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)

8.5.1.1 Disciplina

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, prevede:

- indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 126 di 508

- disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A del PAI;
- disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B del PAI;

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile, il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica individuate:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato C;
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato D.

8.5.1.2 Relazioni con il progetto

Relativamente al settore di intervento non si segnalano interferenze tra le opere e le aree cartografate a pericolosità idraulica dal PAI. Fanno eccezione alcuni tratti di cavidotto interrato MT a 30 kV, ivi impostato su viabilità esistente, un limitato tratto di strada di nuova realizzazione e alcuni allargamenti della viabilità esistente, temporanei e limitati alla sola fase di realizzazione del parco eolico, che si sovrappongono con aree perimetrate a rischio idraulico molto elevato Hi4 (Figura 8.25).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 127 di 508

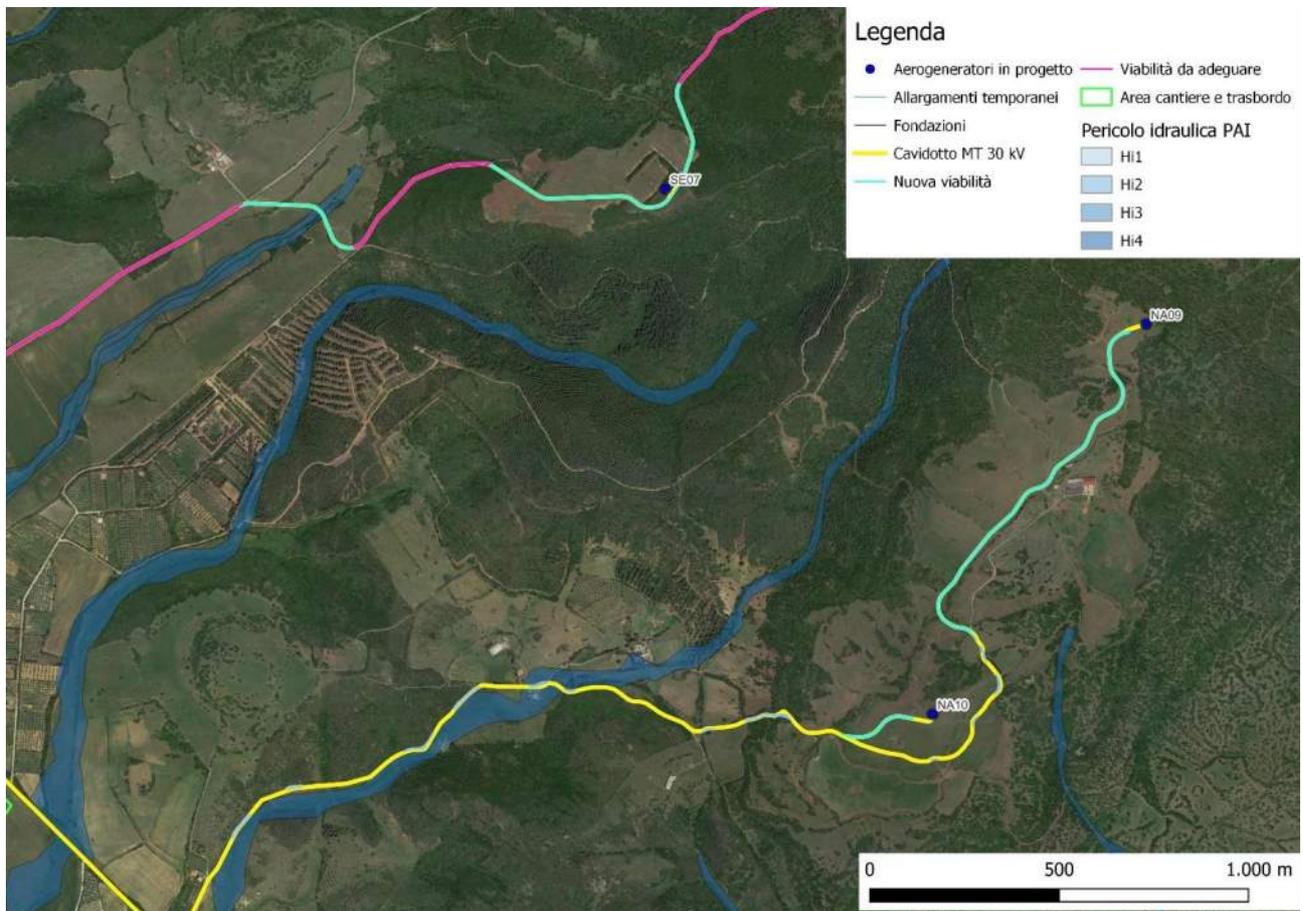


Figura 8.25: Sovrapposizione del cavidotto interrato MT, breve tratto di nuova viabilità e di allargamenti temporanei con aree a pericolosità idraulica Hi4

Il cavidotto MT interrato, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone localmente, inoltre, con aree a pericolosità idraulica Hi1 e Hi2 (Figura 8.26).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 128 di 508

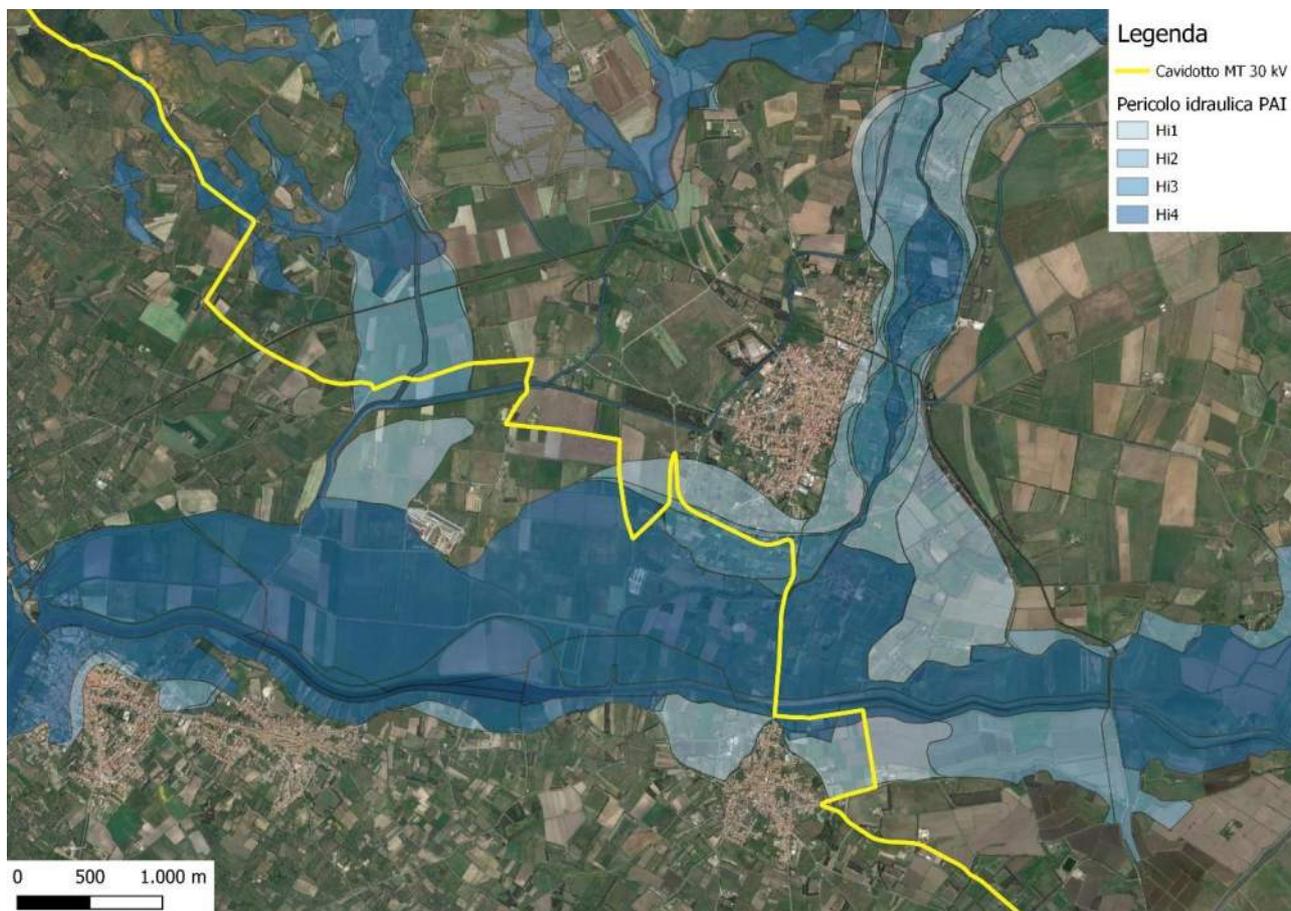


Figura 8.26: Sovrapposizione del cavidotto MT interrato, ivi impostato su viabilità esistente, con aree a pericolosità idraulica perimetrate dal PAI

Dall'analisi degli elaborati consultabili sul sito del Comune di San Vero Milis, relativi all'adeguamento del PUC al PAI del 2012, si riscontra la sovrapposizione del cavidotto MT interrato con aree a pericolosità idraulica Hi1 e Hi4.

In riferimento agli **elettrodotti**, considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle NTA del PAI), è ammessa, tra gli altri, la realizzazione di 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 (n.d.r. così come previsto in progetto) 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 un'altezza massima di 1m 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".

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 129 di 508

Per i tratti di **viabilità di nuova realizzazione**, all'art.27, comma 3 lettera e) si riporta che:

“nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

[OMISSIS]

- g) Le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; [OMISS] che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 1mt, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessaria per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico”.*

In relazione al requisito dell'essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

L'espressione ricorre, infatti, in materia di disciplina dal diritto di sciopero relativo a tali servizi, **all'art. 1 della Legge 12 giugno 1990 n. 146. Sotto questo profilo è chiarito in tale legge che l'approvvigionamento di energia può ricondursi a tale fattispecie.**

Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 24, comma 6 lettera c).

In riferimento ai tratti di **allargamenti temporanei** della viabilità esistente, i criteri di ammissibilità sono riportati all'art. 27 comma 4, lettera a. delle NTA del PAI, in cui si riporta che: *“Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:*

- a. strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri o specificamente ammessi dalle presenti norme”*

Per le finalità della progettazione è di interesse, inoltre, la disciplina all'art. 30ter della NTA del PAI che stabilisce che *“per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quarter, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto”*; per tali aree valgono le prescrizioni delle aree a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4.

In relazione ai predetti aspetti, si segnalano locali sovrapposizioni delle opere con porzioni del reticolo idrografico regionale per le quali valgono le misure di salvaguardia previste dall'art. 30ter del PAI riferibili a limitati tratti viari di nuova realizzazione e brevi tratti di cavidotto MT per i quali valgono le considerazioni precedenti.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 130 di 508

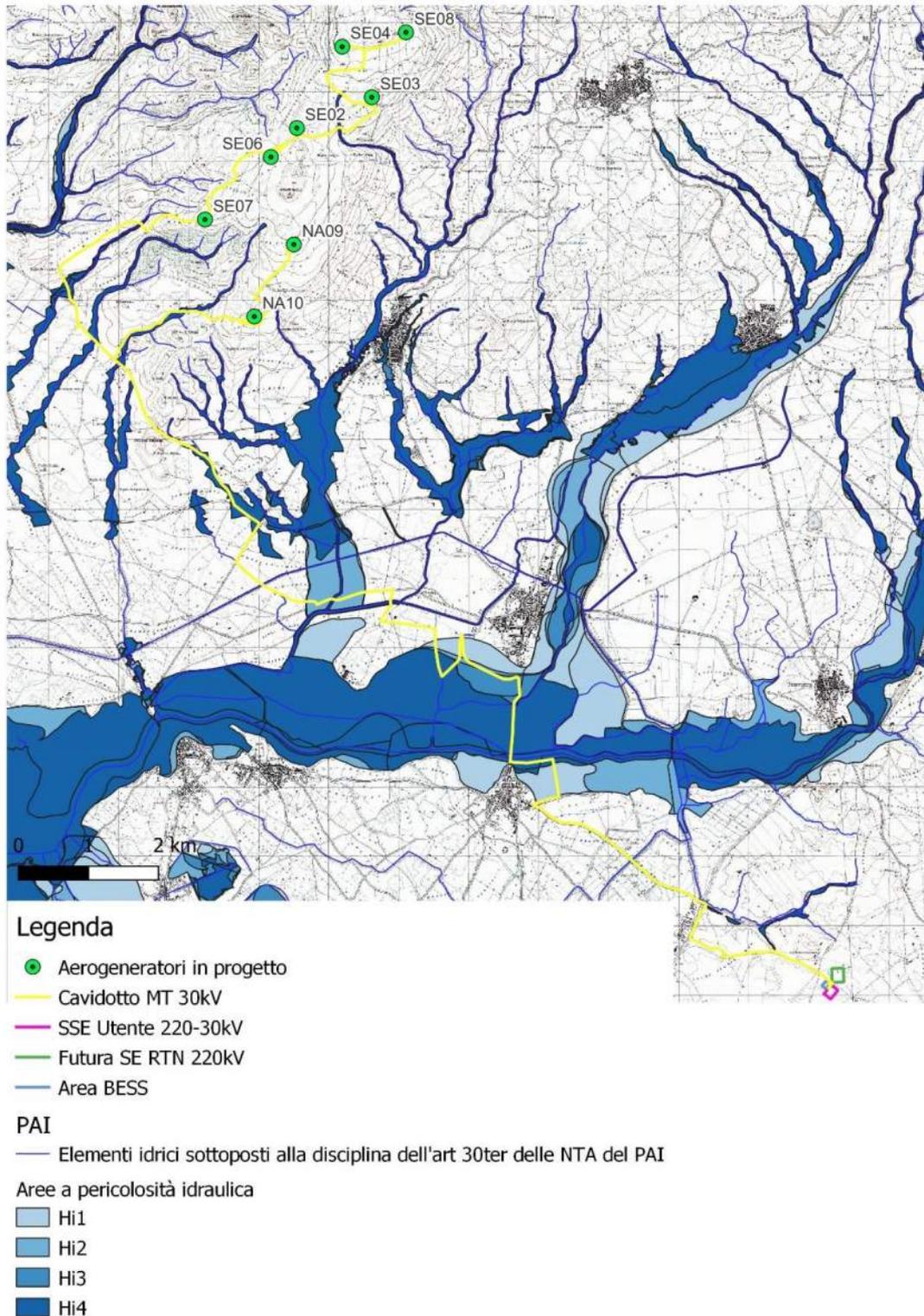


Figura 8.27 - Sovrapposizione delle opere in progetto con reticolo idrografico sottoposto all'art. 30ter delle NTA del PAI

Per maggiori dettagli si veda l'Elaborato SR-NS-RC11.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 131 di 508

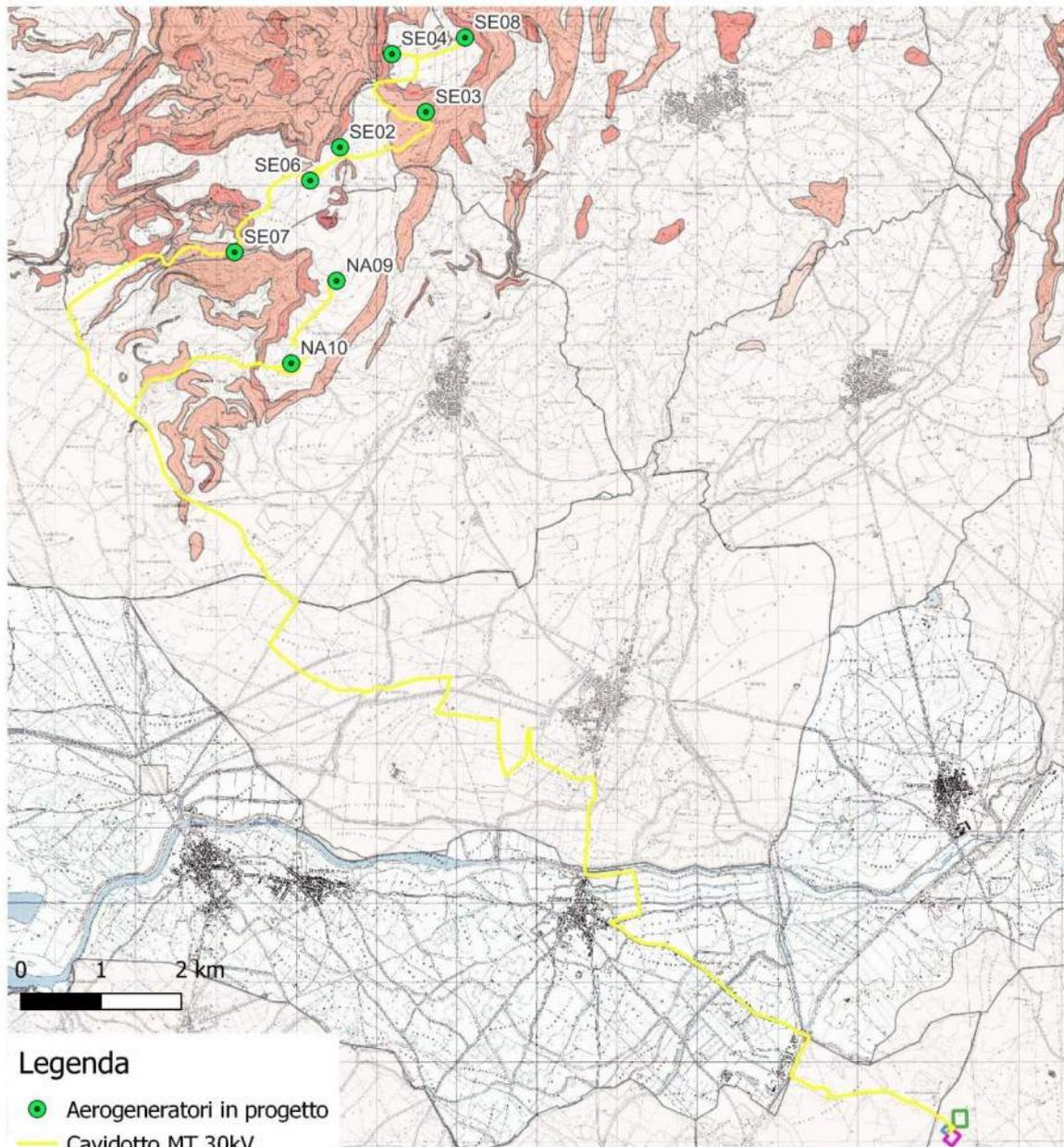
Con riferimento alle aree cartografate a pericolosità da frana, si segnala che tutte le opere si sovrappongono ad aree a pericolosità da frana nulla, fatta eccezione per:

- postazioni eoliche SE03 e SE07, brevi tratti di viabilità di nuova realizzazione e da adeguare e cavidotto interrato MT, con aree a pericolosità da frana media - Hg2 perimetrare dal PAI;
- Brevi tratti di strade da adeguare, cavidotto interrato MT, breve porzione di viabilità di nuova realizzazione e limitato allargamento temporaneo della viabilità esistente, con aree a pericolosità da frana elevata - Hg3

Con riferimento alle opere da realizzare in aree a pericolosità media (Hg2) e elevata (Hg3) da frana, le norme di attuazione del PAI (art. 33) consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, di caratteristiche assimilabili alle opere proposte a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici (art. 33 comma 3 lettera a).

Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 33 comma 5 lettera b).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 132 di 508



Legenda

-  Aerogeneratori in progetto
-  Cavidotto MT 30kV
-  SSE Utente 220-30kV
-  Futura SE RTN 220kV
-  Area BESS

PAI

Aree a pericolosità da frana

-  Hg0
-  Hg1
-  Hg2
-  Hg3
-  Hg4

Figura 8.28: Sovrapposizione di alcune opere in progetto con aree a pericolosità da frana Hg2 e Hg3 perimetrata dal PAI

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 133 di 508

Per maggiori dettagli si veda l'Elaborato SR-NS-RC13.

8.5.2 Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

8.5.2.1 Disciplina

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) 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 e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il PSFF è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n. 183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n. 493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Con Delibera n° 1 del 31.03.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6.12.2006, il Progetto di PSFF, costituito dagli elaborati elencati nell'allegato A alla delibera di adozione medesima.

Dopo vari avvicendamenti di delibere e adozioni preliminari degli studi iniziali, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato, in via definitiva con deliberazione n. 2 del 17.12.2015, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 della L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il piano denominato "*Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)*".

Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere a), b), c), i), l), m) e s) del medesimo art. 17. Il PSFF costituisce un approfondimento e un'integrazione necessaria al PAI, in quanto è lo strumento per la delimitazione delle 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 idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Le Fasce Fluviali nella loro accezione più ampia, dette altresì "aree di pertinenza fluviale", identificano quelle aree limitrofe all'alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali. Rappresentano dunque le fasce di inondabilità, definite come le porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce è stata effettuata mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica, per portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 134 di 508

Il piano ha individuato le aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portate al colmo di piena, corrispondenti a periodo di ritorno "T" di 2, 50, 100, 200 e 500 anni, ognuna esterna alla precedente.

Nel PSFF, sono state delimitate le fasce fluviali relative alle aste principali dei corsi d'acqua in corrispondenza delle sezioni fluviali che sottendono un bacino idrografico con superficie maggiore di 30 km² e le fasce fluviali dei relativi affluenti.

Secondo l'art. 2 della D.G.R. n. 2 del 17/12/2015 (approvazione in via definitiva del PSFF) le aree di pericolosità individuate dal solo PSFF sono assoggettate alle vigenti norme di attuazione del PAI in riferimento al rispettivo livello di pericolosità definito dai corrispondenti tempi di ritorno. Inoltre, l'art. 3 comma c della suddetta D.G.R. recita: *"alle aree di pericolosità idraulica individuate dal PSFF con tempo di ritorno pari a due anni è assegnata la classe di pericolosità (Hi4) e conseguentemente le relative prescrizioni imposte dalle Norme di Attuazione del P.A.I."*

Quindi le fasce individuate dal PSFF sono riconducibili alle prescrizioni del PAI nel seguente modo:

- Aree inondabili $Tr \leq 50$ → aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
- Aree inondabili $Tr \leq 100$ → aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
- Aree inondabili $Tr \leq 200$ → aree di pericolosità idraulica media (Hi2)
- Aree inondabili $Tr \leq 500$ → aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1)

8.5.2.2 Relazioni con il progetto

Non si segnalano interferenze tra il Piano in argomento e le aree di sedime delle postazioni eoliche.

Dall'analisi del settore di interesse si evidenzia la sovrapposizione di alcuni tratti del cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con fasce di tipo A_2, con tempo di ritorno uguale a 2 anni, di tipo A_50, con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni e C, con tempo di ritorno di 500 anni.

In base alle disposizioni dell'art. 2 della D.G.R. n. 2 del 17/12/2015 (approvazione in via definitiva del PSFF), tali aree sono riconducibili alle prescrizioni del PAI valide per le aree cartografate a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) e moderata (Hi1).

In riferimento agli elettrodotti, considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle NTA del PAI), è ammessa, tra gli altri, la realizzazione di 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 (n.d.r. così come previsto in progetto) la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 135 di 508

eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 1m 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”.

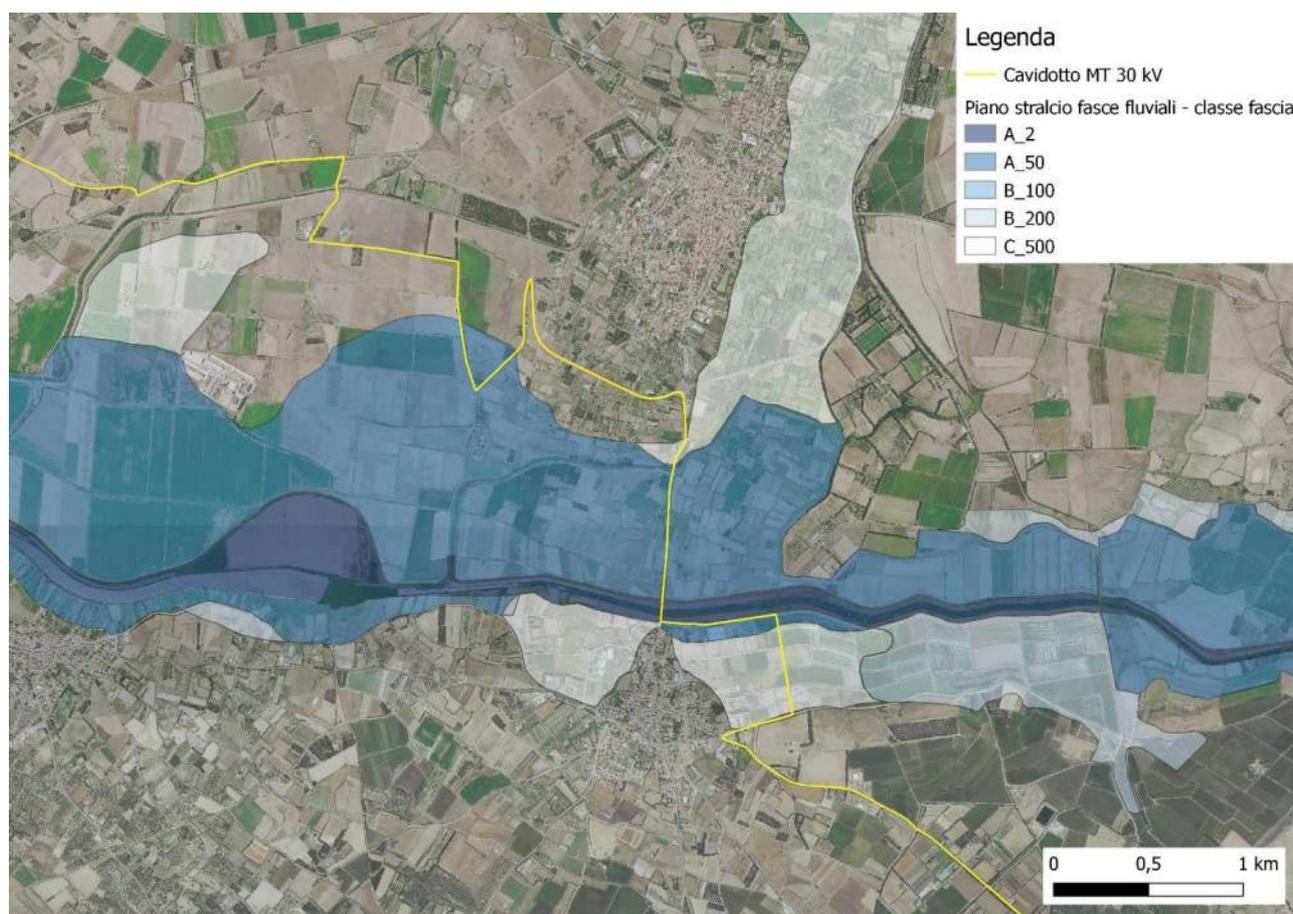


Figura 8.29 - Sovrapposizione del cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con fascia di tipo A_2, A_50 e C cartografate dal PSFF

8.5.3 Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Il Piano interessa la gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure finalizzate alla prevenzione, protezione, in considerazione delle specifiche caratteristiche del sottobacino di riferimento.

All'interno del Piano si individuano strumenti operativi e di governance finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale per ridurre quanto più possibile le conseguenze negative ed è redatto in

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 136 di 508

collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

Ai sensi dell'art. 38 delle NTA del PAI si riporta che:

“2. In conformità all'articolo 9 del D.lgs. 49/2010, le disposizioni del presente titolo disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del PGRA, al fine di assicurare nell'intero territorio della Regione Sardegna la riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle alluvioni.”

Le mappe del PGRA, costituiscono integrazione al PAI, integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI e vengono nel seguito denominate come mappe PAI/PGRA.

Le mappe della pericolosità idraulica identificano le tre classi seguenti:

- P3, ovvero aree dove si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi4, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni;
- P2, ovvero aree a pericolosità media – Hi3 e Hi2, con media probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore o uguale a 200 anni;
- P1, ovvero aree a pericolosità bassa – Hi1, con bassa probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e minore o uguale a 500 anni.

8.5.3.1 Relazioni con il progetto

Dall'analisi del settore d'interesse, non si rilevano eventuali interferenze tra le opere in progetto e le fasce fluviali perimetrate dal Piano ad eccezione di un tratto del cavidotto MT a 30 kV, ivi impostato su viabilità esistente, che ricade entro le classi P1, P2 e P3 coincidenti, rispettivamente, con aree a rischio idraulico moderato – Hi1, medio – Hi3 e Hi2, molto elevato – Hi4.

Per tali aree sono valide le considerazioni riportate a proposito del PAI e riferibili all'art. 27 delle NTA del PAI (aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata) secondo le quali sono considerati ammissibili, 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).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 137 di 508

Nel caso di **condotte e cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art. 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 un'altezza massima di 1 m 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.

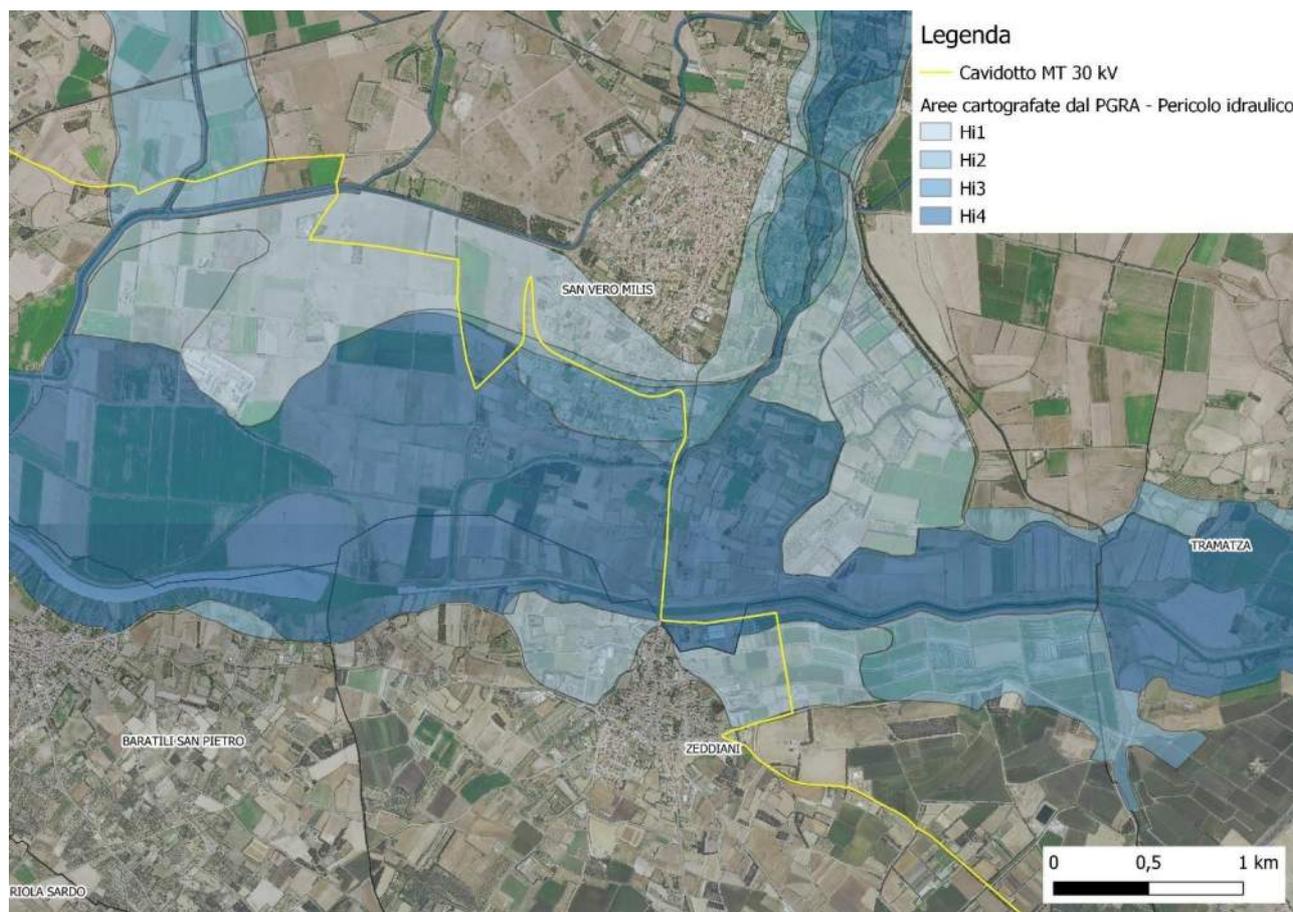


Figura 8.30 - Sovrapposizione del cavidotto MT a 36 kV con aree cartografate dal PGRA

8.5.4 Piano di Tutela della Acque (P.T.A.) e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna ex Direttiva 2000/60/CE

8.5.4.1 Contenuti

Il Piano di Tutela delle Acque 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. Il PTA, costituente un piano 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.), è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 aprile 2006.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 138 di 508

Obiettivo prioritario del Piano è la costruzione di uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico, attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica. In particolare, il PTA si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

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

Il raggiungimento o il mantenimento di tali obiettivi è perseguito mediante azioni ed interventi integrati che, nell'ambito del Piano, si attuano per Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali il territorio regionale è stato suddiviso in aree omogenee. Le U.I.O. sono state ottenute prevalentemente a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpando a questi i bacini minori, territorialmente omogenei, per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche.

Sulla base di quanto previsto dagli artt. 3, 4 e 5 del D.Lgs. 152/99, oggi confluito 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 conseguenti azioni di risanamento da predisporre per i singoli corpi idrici, definite all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44). In particolare, 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.

Sono definiti "significativi", quei corpi idrici che soddisfano i criteri minimi definiti, per le diverse categorie, ai punti 1.1 e 1.2 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99. Con specifico riferimento ai corpi idrici superficiali, tali criteri sono:

- dimensione del bacino afferente al corpo idrico;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 139 di 508

- superficie specchio liquido o capacità d’invaso.

Sono ritenuti, in ogni caso, da monitorare e classificare i seguenti corpi idrici:

- corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale;
- corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi.

Il Piano, inoltre, identifica “a specifica destinazione funzionale” i seguenti corpi idrici:

- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- acque destinate alla balneazione;
- acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- acque destinate alla vita dei molluschi.

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

- 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), ovvero i siti interessati da attività minerarie dismesse, i Parchi e le Aree marine protette, i SIC (Siti di Importanza Comunitaria), le ZPS (Zone di Protezione Speciale), le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, le aree sottoposte a vincolo di tutela paesistica.

In relazione alle pressioni e agli impatti esercitati dall’attività antropica, il PTA valuta lo stato di compromissione dei corpi idrici, definendo a tale scopo, i cosiddetti “Centri di Pericolo” (CDP), ovvero tutte quelle attività che generano, possono generare, o trasmettono un impatto sui corpi idrici.

Il PTA prevede anche una fase di monitoraggio, articolata in uno step conoscitivo iniziale, il cui scopo è una prima classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici, e un monitoraggio volto a verificare il raggiungimento ovvero il mantenimento dell’obiettivo di qualità “buono”. La Regione ha quindi realizzato una rete di controllo per la definizione dello stato ambientale dei corpi idrici monitorati, cui ha seguito l’individuazione delle cause che hanno

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 140 di 508

comportato il degrado delle condizioni quali – quantitative dei corpi idrici. Ciò ha permesso di individuare le “aree problema”, ovvero quelle aree considerate problematiche in relazione alla tutela della qualità, al rispetto degli obiettivi ambientali e all’uso delle risorse idriche. In funzione delle criticità rilevate, il Piano ha individuato, per ciascun corpo idrico, obiettivi generali e obiettivi specifici, nonché le relative strategie d’intervento.

Per quanto riguarda l’area di progetto, questa ricade tra le Unità Idrografiche Omogenee (UIO) del Mare foghe e, in particolare, nella sua porzione centro-occidentale.

L’analisi della cartografia del PTA consente di formulare le seguenti considerazioni:

- dalla tavola 7 “Aree Sensibili” risulta che il sito si sovrappone ad aree sensibili così come definite all’art. 22 delle NTA del PTA e l’area non è riportata nella tabella relativa alle aree sensibili delle Monografie al punto 1.2.1;
- dalla tavola 9 “Designazione zone vulnerabili da nitrati” definite all’art. 19 delle NTA del PTA risulta che parte del cavidotto interrato MT, impostato su viabilità esistente, il cavidotto interrato AT, la SSE Utente e l’Area BESS ricadono all’interno di zone vulnerabili o potenzialmente vulnerabili da nitrati;
- dalla tavola 10 “Distribuzione dei fitofarmaci a livello comunale”, definite all’art. 20 delle NTA del PTA si riscontra che l’area di installazione degli aerogeneratori è caratterizzata da un medio-basso utilizzo di prodotti fitosanitari, i cui valori variano tra 0.0 – 7.0 kg fitofarmaci/ha SAU totale. Il cavidotto MT interrato, il cavidotto AT, la SSE Utente e l’area BESS si trovano in aree caratterizzate da un medio ed elevato utilizzo di prodotti fitosanitari, i cui valori variano tra 7.01 – 18 kg fitofarmaci/ha SAU totale;
- dalla tavola 11 “Registro aree protette – altre aree di salvaguardia (elevato interesse ambientale e naturalistico)”, definite dall’art. 30 delle NTA del PTA risulta che l’area in esame non ricade all’interno di aree interessate da attività minerarie dismesse, parchi e aree marine protette, Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale, monumenti naturali, aree sottoposte a vincolo di tutela paesistica, aree da sottoporre a tutela per il loro interesse paesaggistico;
- dalla tavola 14 “Stato ecologico dei corsi d’acqua e dei laghi” risulta che lo stato ecologico del corso d’acqua più prossimo al sito d’intervento, il corso d’acqua del Riu Mannu, è stato definito “Sufficiente”;
- dalla tavola 15 “Reti di monitoraggio presenti in Sardegna” si riscontra la presenza di punti di monitoraggio della qualità e della portata dei corsi d’acqua significativi nonché di stazioni della rete RAS idrografica e del Servizio Agro-Meteorologico e Stazioni Termopulviometriche distribuite su tutto il bacino;
- nell’U.I.O del Mare Foghe non sono stati rilevati centri di pericolo potenziale dovuti alla presenza di insediamenti industriali, attività minerarie e discariche autorizzate.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 141 di 508

Con delibera n. 1/16 del 14.1.2011, la RAS ha dato attuazione alla Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE), approvando uno studio inerente alla Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna e il relativo programma di monitoraggio.

La Direttiva 2000/60/CE è stata infatti recepita dal D.Lgs. n. 152/2006 “*Norme in materia ambientale*” che prevede (articolo 64) la ripartizione del territorio nazionale in otto distretti idrografici, tra i quali il Distretto della Sardegna che coincide con i limiti del territorio regionale.

In merito alle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici sotterranei in corrispondenza del settore d'intervento, sulla base del D.Lgs. 152/2006, si segnala la sovrapposizione degli aerogeneratori con l'acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna nord-occidentale e con l'acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna centro-occidentale. Lo stato ambientale complessivo è stato classificato come “Buono”.

8.5.4.2 Relazioni con il progetto

L'intervento progettuale non è all'origine di modifiche dello stato ambientale dei corpi idrici; pertanto, non si rilevano elementi di contrasto fra la realizzazione del progetto e i contenuti del Piano di Tutela delle Acque. Il processo di produzione energetica da fonte eolica, infatti, non determina alcuna emissione di sostanze potenzialmente inquinanti, siano esse in forma gassosa, solida o liquida. In tal senso ogni possibile impatto può astrattamente ricondursi al verificarsi di eventi incidentali durante le fasi di costruzione, manutenzione e dismissione degli aerogeneratori e opere connesse. Tali eventi sono da ritenersi, in ogni caso, estremamente improbabili laddove vengano rispettate le ordinarie procedure di buona tecnica e/o comportamentali nell'ambito dei processi di costruzione e gestione operativa della centrale eolica.

Il 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 interferenza del progetto con il sistema idrografico locale.

8.5.5 Piano forestale ambientale regionale (PFAR)

8.5.5.1 Contenuti

Il Piano forestale ambientale regionale, redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, approvato con Delibera 53/9 del 27/12/2007, è uno strumento di pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale finalizzato alla tutela dell'ambiente, al contenimento dei processi di dissesto idrogeologico e di desertificazione, alla conservazione, valorizzazione e incremento della risorsa forestale. Obiettivo è anche la tutela della biodiversità degli ecosistemi regionali ed il miglioramento delle economie locali connesse alla funzionalità ed alla vitalità dei sistemi forestali esistenti, con particolare attenzione per gli ambiti montani e rurali.

In particolare, gli obiettivi del Piano si focalizzano intorno ai seguenti macro-obiettivi:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 142 di 508

- tutela dell'ambiente, promossa attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle foreste;
- miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione diretta e indotta, formazione professionale;
- informazione ed educazione ambientale;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione.

Per il raggiungimento dei macro-obiettivi il Piano prevede 5 linee di intervento, riconducibili sempre 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 sottoazioni.

Per le tematiche prioritarie che riguardano l'intero ambito regionale è previsto che le azioni di piano vengano portate avanti attraverso Piani Operativi Strategici, che conferiscono al Piano capacità operativa di programmazione diretta.

L'attribuzione della destinazione funzionale principale ai diversi ambiti forestali è stata condotta a livello di distretto, consentendo di predisporre linee di intervento e modelli gestionali specifici per ciascun contesto preso in considerazione.

Ai fini della predisposizione dei piani territoriali, ciascun distretto è stato descritto in una apposita scheda che contiene il quadro conoscitivo preliminare relativo a dati amministrativi, caratteristiche morfometriche, inquadramento paesaggistico e vegetazionale, uso e copertura del suolo, gestione forestale, aree sottoposte a tutela ed a vincoli idrogeologici.

I distretti territoriali individuati sono 25, tutti ritagliati quasi esclusivamente sui limiti amministrativi comunali, e l'area in cui verranno installati gli aerogeneratori ricade all'interno del distretto n° 12 "Montiferru" (SE08, SE04, SE03, SE02, SE06 e SE07) e del distretto n° 15 "Sinis-Arborea" (NA09 e NA10).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 143 di 508

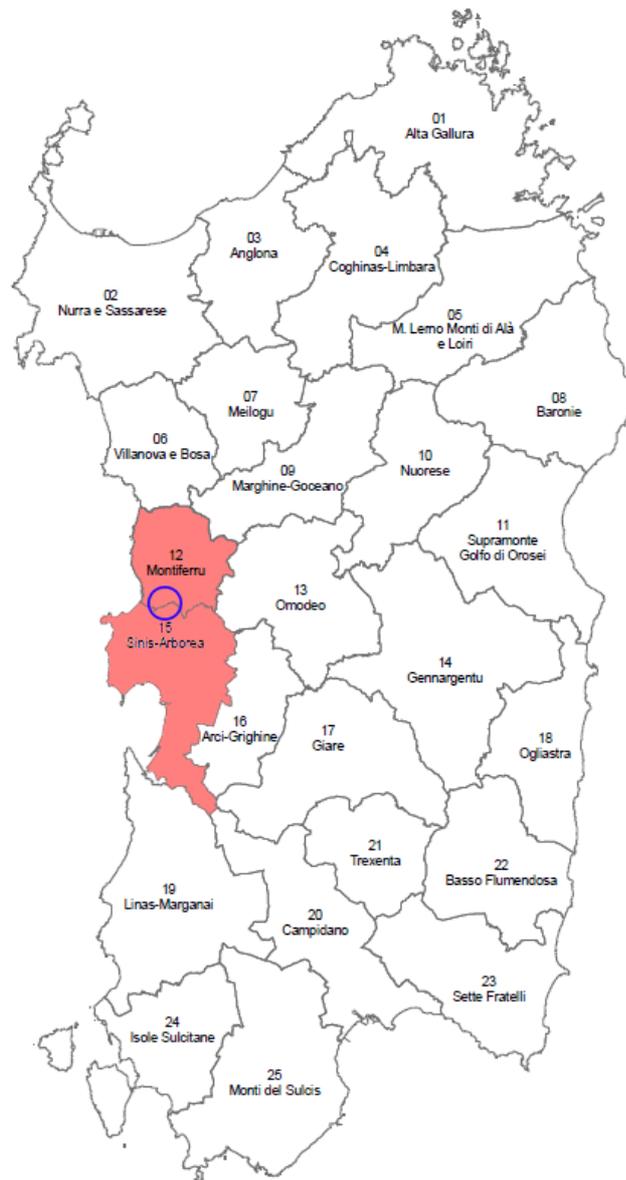


Figura 8.31 - Carta dei distretti forestali con in rosso quelli interessati e in blu l'ubicazione dell'area in progetto

8.5.5.2 Relazioni con il progetto

Il progetto in esame non risulta alterare le previsioni del Piano Forestale Ambientale, in quanto le opere previste non interessano sistemi a gestione forestale pubblica.

D'altro canto, gli interventi progettuali contribuiscono al rafforzamento delle condizioni di presidio del territorio rispetto al verificarsi di eventuali fenomeni di incendio.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 144 di 508

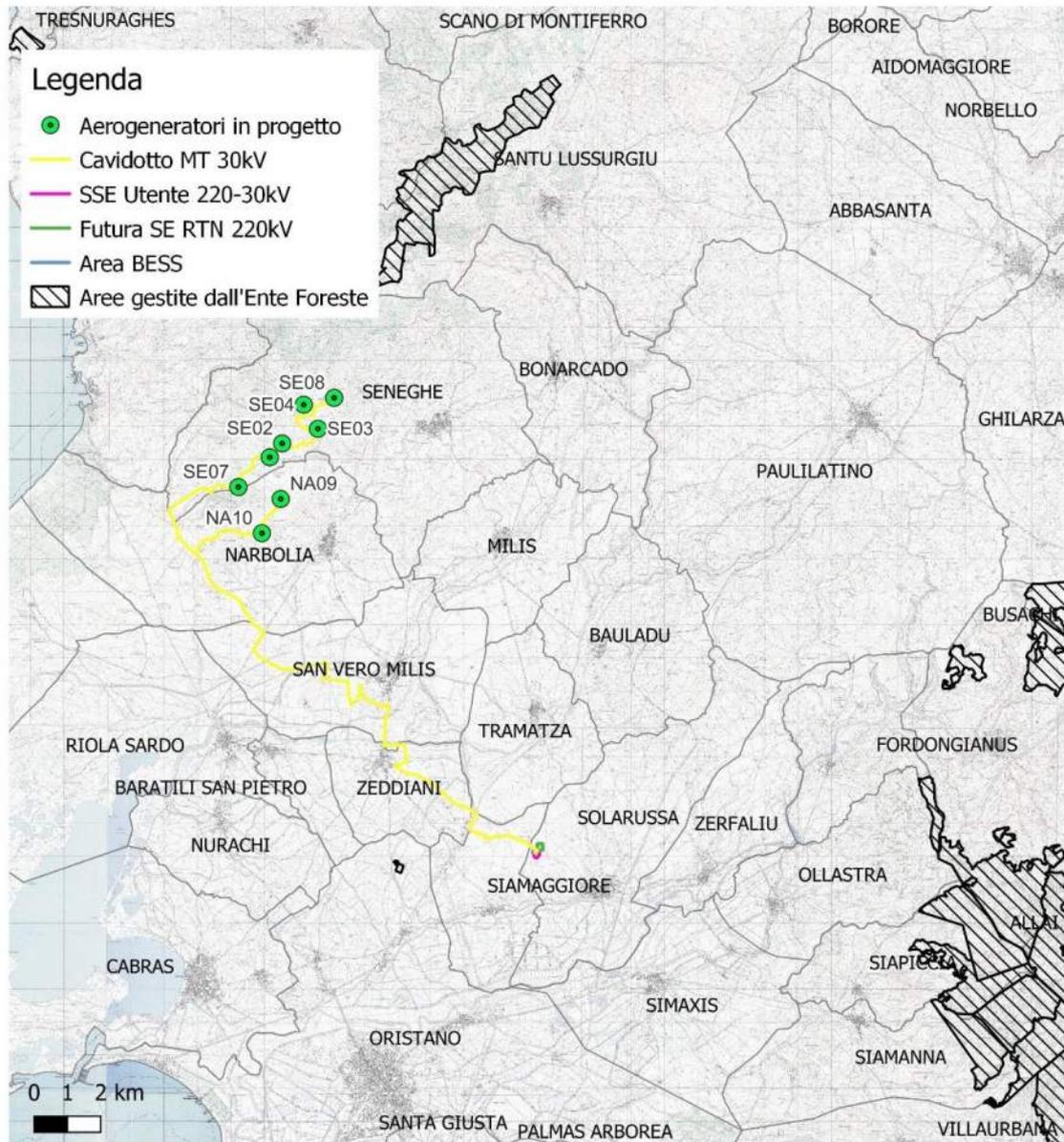


Figura 8.32 – Aree a Gestione Speciale Ente Foreste (PFAR)

8.5.6 Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria

8.5.6.1 Contenuti

La redazione, ai sensi del D.Lgs. n. 155/2010, del Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente, approvato con Delibera n. 1/3 del 10.01.2017, ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi.

In tal senso, il decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii. abroga e sostituisce la precedente normativa e costituisce un riferimento normativo completo che regola le attività prioritarie di valutazione e gestione della qualità dell'aria, sulla base del quale la Regione Sardegna ha predisposto il suddetto Piano.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 145 di 508

In particolare, il D.Lgs.155/2010 stabilisce:

- l'obbligatorietà per ciascuna Regione e Provincia autonoma di procedere al riesame della zonizzazione e classificazione regionale al fine di adeguare entrambe ai criteri stabiliti nel medesimo decreto. Pertanto, la Giunta Regionale, con propria delibera n. 52/19 del 10/12/2013, ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso l'adozione di apposito documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale";
- l'adeguamento della rete di misura, dei piani e delle misure di qualità dell'aria in conformità alla zonizzazione risultante dal riesame di cui sopra. In tal senso, la Regione ha già provveduto a predisporre il progetto di adeguamento della rete di misura e del programma di valutazione, in conformità alla zonizzazione e classificazione risultanti dal primo riesame;
- i criteri che le Regioni devono seguire per la gestione della qualità dell'aria a seguito della valutazione annuale delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici. In particolare, all'articolo 9 sono fissate le disposizioni per le zone o gli agglomerati in cui si verificano una o più situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo, in cui si rende necessario adottare un piano che preveda delle misure volte alla riduzione delle emissioni delle principali fonti di inquinamento. Inoltre, l'articolo 10 prevede, nei casi in cui sussista il rischio di superamento delle soglie di allarme stabilite per biossido di zolfo e biossido di azoto, l'adozione di appositi piani di azione contenenti interventi a breve termine.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è riportata nella *Tabella 8.3* e rappresentata in *Figura 8.33*.

Tabella 8.3 - Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

L'agglomerato di Cagliari include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

La zona urbana è costituita dalle aree urbane di Olbia e Sassari, contraddistinte da una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Inoltre, nel Comune di Olbia, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 146 di 508

La zona industriale è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), il cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive.

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.

Una zona unica, infine, che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari, è definita ai fini della protezione della salute dall'ozono (*Figura 8.33*).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 147 di 508

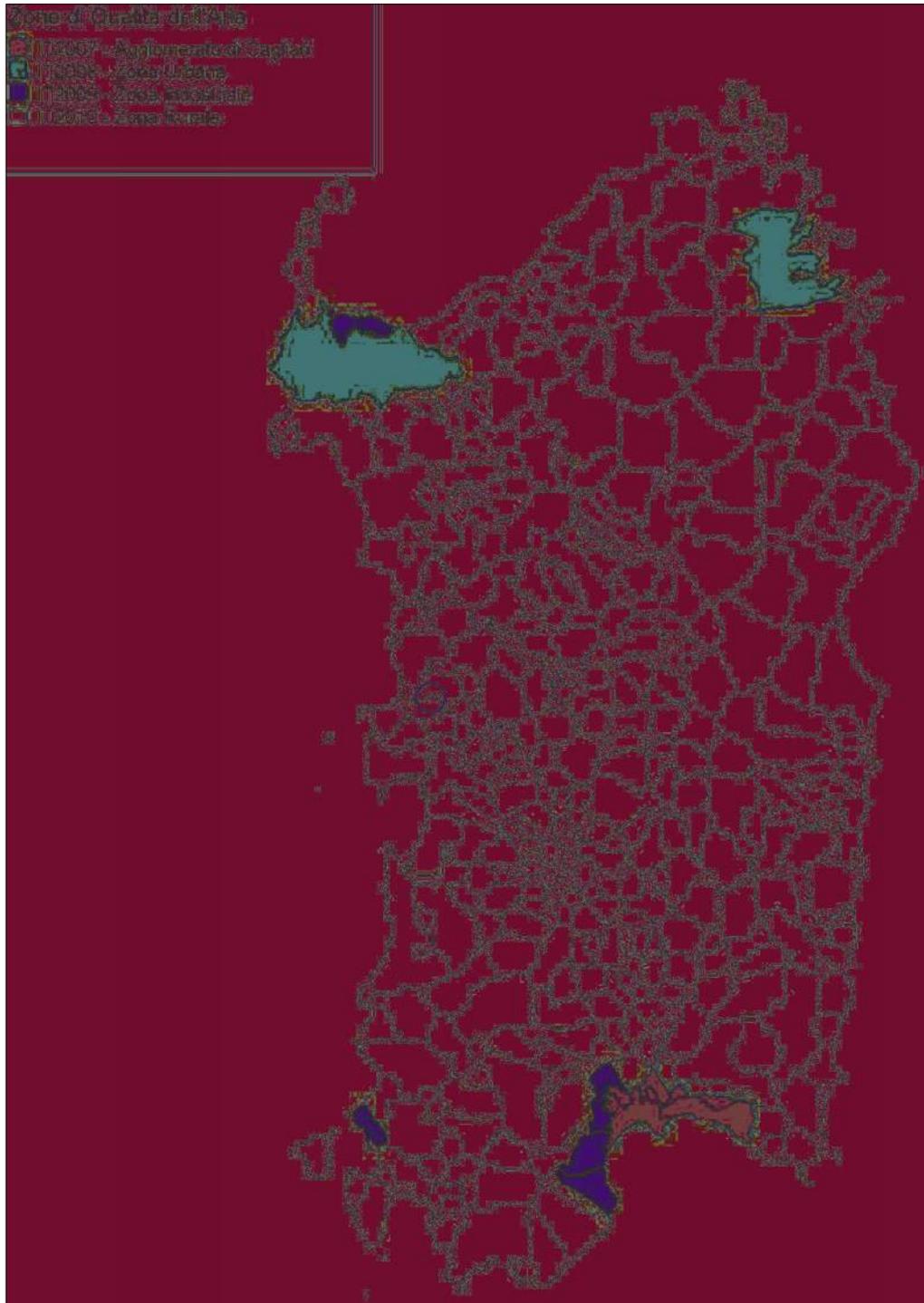


Figura 8.33 - Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente - 2017) con ubicazione dell'area di progetto in rosso

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 148 di 508

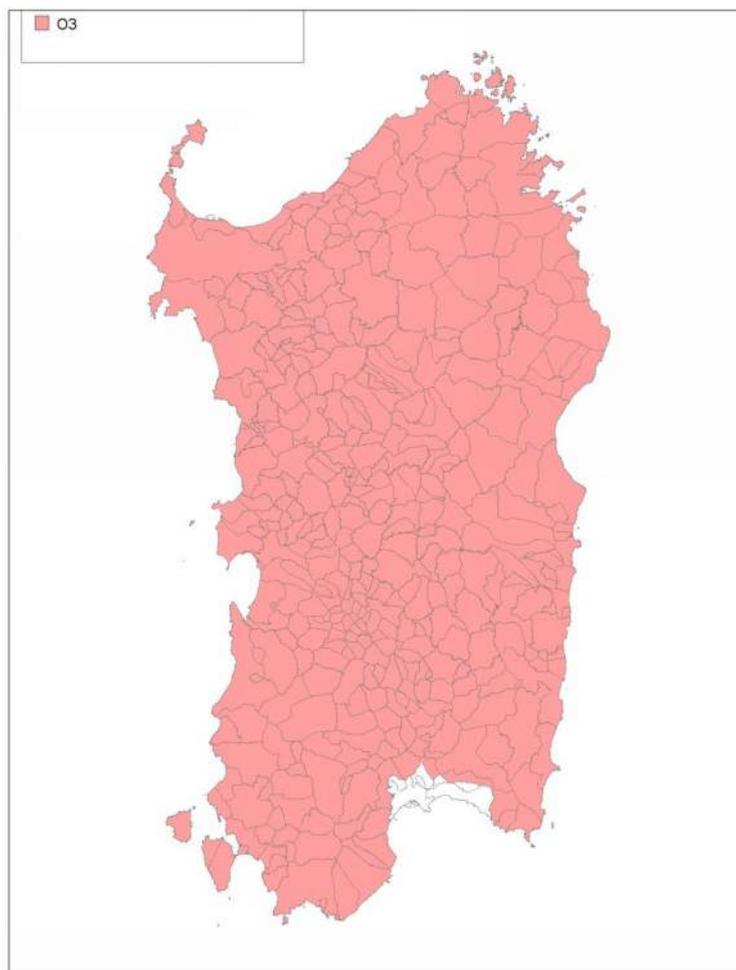


Figura 8.34 - Zona di qualità dell'aria individuata per l'ozono ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente - 2017)

La valutazione della qualità dell'aria è stata eseguita utilizzando i dati provenienti da:

- monitoraggio in siti fissi, integrati con i risultati delle indagini preliminari;
- modellistica per lo studio del trasporto, la dispersione e la trasformazione degli inquinanti primari in atmosfera. In particolare, sono stati utilizzati il modello Chimere, applicato su tutto il territorio regionale, e il modello CALPUFF, applicato a quattro aree del territorio regionale (Cagliari, Portoscuso, Porto Torres e Olbia).

La localizzazione sul territorio delle stazioni di monitoraggio è rappresentata in Figura 8.35.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 149 di 508

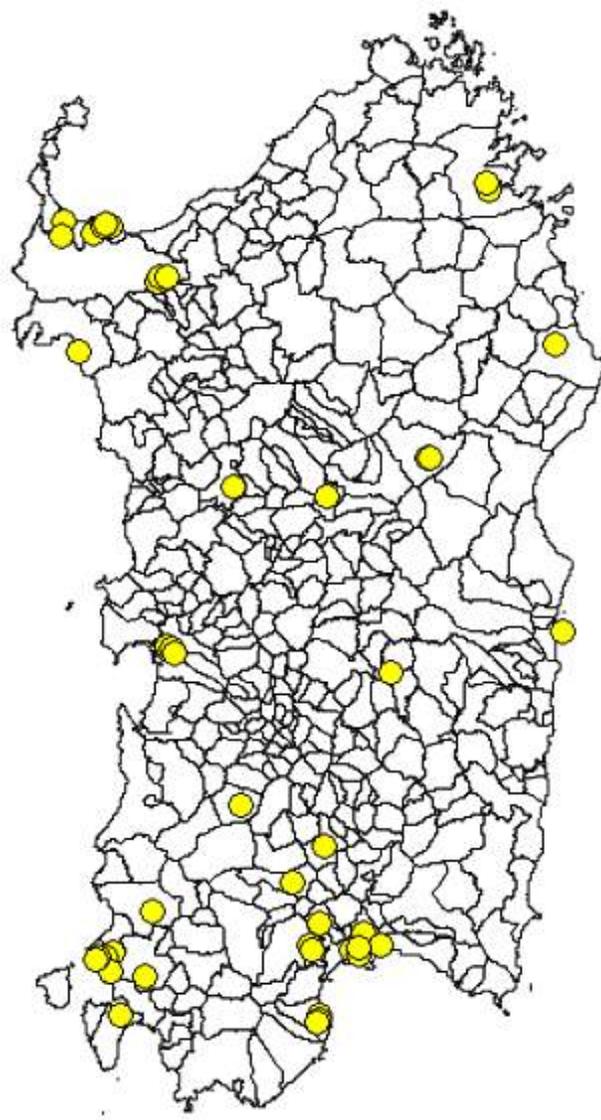


Figura 8.35 – Stazioni di monitoraggio attive sul territorio regionale (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell’Aria-Ambiente - 2017)

In base al regime di qualità dell’aria osservato tramite le misurazioni effettuate nelle stazioni di monitoraggio o valutato con la modellistica, sono state definite su tutto il territorio regionale le seguenti tipologie di area:

- area di risanamento, ossia un’area in cui sono stati registrati, dal monitoraggio in siti fissi, dei superamenti degli standard legislativi e per la quale risulta necessario adottare misure volte alla riduzione delle concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti per cui si osserva una

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 150 di 508

criticità. Nel territorio regionale si verifica la suddetta condizione in corrispondenza dell'agglomerato di Cagliari, in riferimento alla media giornaliera del PM₁₀;

- area di tutela, ossia un'area in cui si ritiene opportuno, sulla base dei risultati del monitoraggio integrati con quelli della modellistica, adottare misure finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria ed alla riduzione del rischio di superamento degli standard legislativi. Tale circostanza si verifica:
 - su tutto il territorio regionale, in riferimento a NO₂ e PM₁₀;
 - nella zona industriale, in riferimento a SO₂ e Cd;
 - nella zona industriale e nell'agglomerato di Cagliari, in riferimento al benzo(a)pirene.

Per le suddette aree è stato predisposto il Piano di qualità dell'aria ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs. 155/2010.

Un'ulteriore area di tutela estesa a tutto il territorio regionale (al netto dell'area di risanamento) è rappresentata dalla zona definita per la protezione della salute umana dai possibili effetti negativi causati dall'ozono in aria ambiente.

All'interno dell'area di risanamento, è stata effettuata l'analisi delle sorgenti maggiormente responsabili dei livelli emissivi, ricercando in particolare le principali fonti di emissione di PM₁₀, PM_{2,5} e benzo(a)pirene nei Comuni facenti parte dell'agglomerato di Cagliari. All'interno dell'area di tutela, sono state ricercate le principali sorgenti emissive di cadmio, biossido di zolfo e benzo(a)pirene nella zona industriale e di biossido di azoto e PM₁₀ in tutto il territorio regionale.

I risultati ottenuti per l'area di risanamento definiscono un contributo significativo del riscaldamento domestico sui livelli emissivi di particolato nell'agglomerato: caminetti, stufe tradizionali e piccole caldaie sono le principali responsabili delle emissioni di PM₁₀ (complessivamente per il 56%), PM_{2,5} (64%) e benzo(a)pirene (83%).

Le particelle sospese provengono, inoltre, dall'attività portuale, dalla produzione di laterizi (principalmente a Cagliari) e dal trasporto (veicoli leggeri e pesanti); nel caso delle particelle sospese a granulometria maggiore (PM₁₀) anche dalla produzione di calcestruzzo (principalmente a Cagliari, Quartucciu e Quartu S. Elena) e dalle attività estrattive (localizzate principalmente a Quartu S. Elena).

Nella zona industriale, il contributo principale ai livelli emissivi deriva dalle centrali termoelettriche, dalla metallurgia e dalla raffineria, situati sul territorio dei Comuni che vi ricadono all'interno.

A livello regionale, emerge come le criticità dell'agglomerato di Cagliari e della zona industriale influiscano in maniera rilevante su tutto il territorio regionale: le centrali termoelettriche e le attività industriali più grandi, il riscaldamento domestico, il traffico veicolare e i porti sono le attività cui corrispondono i contributi percentuali più alti ai livelli regionali degli inquinanti esaminati.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 151 di 508

Riguardo all'ozono, le sorgenti che maggiormente contribuiscono ai livelli emissivi dei principali precursori (composti organici volatili non metanici - COVNM), sono la vegetazione e le attività antropiche che prevedono l'utilizzo di solventi e vernici.

In risposta alle citate situazioni, il Piano definisce le misure di tutela finalizzate alla riduzione del rischio di superamento degli standard legislativi ed al miglioramento generale della qualità dell'aria sul territorio.

Alcune delle misure tecniche adottate ai fini del risanamento dell'area dell'agglomerato di Cagliari sono anche da ritenersi utili come MISURE TECNICHE DI TUTELA, che mirano al generale miglioramento della qualità dell'aria e sono applicate a tutto il territorio regionale.

Settore di intervento	Misura	Descrizione della misura	Livello di adozione della misura
Riscaldamento	Limitazione delle emissioni degli impianti di combustione nel settore terziario (Misura D0T02)	Graduale eliminazione dell'utilizzo di olio combustibile, di gasolio e di legna negli impianti a bassa efficienza utilizzati nel settore terziario, a partire dal comparto pubblico, ovvero sostituzione degli impianti a bassa efficienza con impianti ad alta efficienza	Regionale
Attività produttive	Abbattimento delle polveri da cave, calcestruzzi e laterizi (Misura E0T06)	Regolamento che introduca pratiche volte all'abbattimento delle polveri nel corso di attività estrattive o di movimentazione di materiale pulverulento	Regionale
Attività portuali	Interventi in ambito portuale (porto di Olbia) (Misura M5E08)	Abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto di Olbia e dalle attività portuali	Regionale

Figura 8.36 - Misure tecniche di tutela per il contenimento di PM_{10} ed NO_2 su tutto il territorio regionale

A ciascuna misura tecnica è stata associata una percentuale di riduzione delle emissioni che vogliono perseguire e, sulla base di tali obiettivi di riduzione, sono stati creati gli scenari di piano. Sono stati definiti due scenari di piano che prevedono due ipotesi di riduzione, una "alta" con obiettivi di riduzione più ambiziosi e una "bassa" che prevede obiettivi di riduzione più bassi (Figura 8.37).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 152 di 508

Settore di intervento	di Misura	Territorio di applicazione	Ipotesi di riduzione "bassa"	Ipotesi di riduzione "alta"
Riscaldamento	Sostituzione di caminetti e stufe tradizionali nel settore domestico (Misura D0F01)	Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius	Sostituzione del 40% degli impianti del 2018 e del 60% al 2020	Sostituzione del 60% degli impianti al 2018 e dell'80% al 2020
	Limitazione delle emissioni degli impianti di combustione nel settore terziario (Misura D0T02)	Tutta la Regione	Riduzione dei consumi del 25% al 2020	Riduzione dei consumi del 70% al 2020
Trasporti	Riduzione del traffico urbano (Misura M0T03)	Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius	Riduzione dei volumi di traffico del 6 % ogni cinque anni	Riduzione dei volumi di traffico del 10 % ogni cinque anni
	Riorganizzazione del traffico pesante in area urbana (Misura M0T04)	Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius	Riduzione del traffico pesante del 40% al 2018 e del 50% al 2020	Riduzione del traffico pesante del 50% al 2018 e del 70% al 2020
Attività produttive	Abbattimento delle polveri da cave, calcestruzzi e laterizi (Misura E0T06)	Tutta la Regione	Riduzione del 30%	Riduzione del 50%
Attività portuali	Interventi in ambito portuale porto di Cagliari (Misura M5E07)	Cagliari	Riduzione del 20% entro il 2020	Riduzione del 60% entro il 2020
	Interventi in ambito portuale (porto di Olbia) (Misura M5E08)	Olbia	Riduzione del 20% entro il 2020	Riduzione del 60% entro il 2020

Figura 8.37 – Ipotesi di riduzione associate alle misure tecniche

Le misure di natura non tecnica, pur non agendo direttamente sui livelli emissivi degli inquinanti atmosferici, possono potenziare gli effetti delle misure tecniche o aggiungere elementi conoscitivi utili ai fini delle successive fasi di monitoraggio ed attuazione delle misure di piano. Tra queste si menzionano le attività di sensibilizzazione ed informazione, le azioni, promozioni e incentivazioni, gli studi ed approfondimenti, il miglioramento delle normali attività di monitoraggio e l'istituzione di tavoli di coordinamento.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 153 di 508

Per valutare l'efficacia delle misure di piano e selezionare l'ipotesi di riduzione sufficiente ad ottenere il raggiungimento dei valori limite stabiliti dalla normativa, lo "scenario di piano" con ipotesi di alta di riduzione delle emissioni è stato messo a confronto con lo "scenario tendenziale", rappresentante i livelli emissivi e le concentrazioni in aria ambiente nel 2020, nell'ipotesi in cui non siano adottate ulteriori misure oltre quelle già stabilite dalla normativa nazionale e/o regionale e dalla pianificazione regionale. Più specificatamente, lo "scenario di piano" è stato costruito a partire dallo "scenario tendenziale", a cui sono state aggiunte le misure descritte in *Figura 8.36* e prevedendo un'ipotesi di alta di riduzione delle emissioni.

Nello scenario di piano, le concentrazioni medie annuali di PM₁₀, ottenute tramite l'applicazione del modello di dispersione atmosferica Chimere, diminuiscono poco rispetto allo scenario tendenziale (*Figura 8.37*), costruito anch'esso tramite modellazione, ed hanno pertanto come effetto principale quello di contrastare i possibili impatti negativi attesi con l'evoluzione tendenziale del contesto generale. Peraltro, la situazione di superamento registrata nell'agglomerato di Cagliari sembrerebbe già risolta al 2012, anno in cui le stazioni di monitoraggio dell'agglomerato non hanno registrato superamenti dei valori limite.

Inoltre, si osserva una riduzione generale delle concentrazioni atmosferiche di ossidi di azoto, valutate ancora una volta tramite il modello Chimere, su tutto il territorio regionale (*Figura 8.38*).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 154 di 508

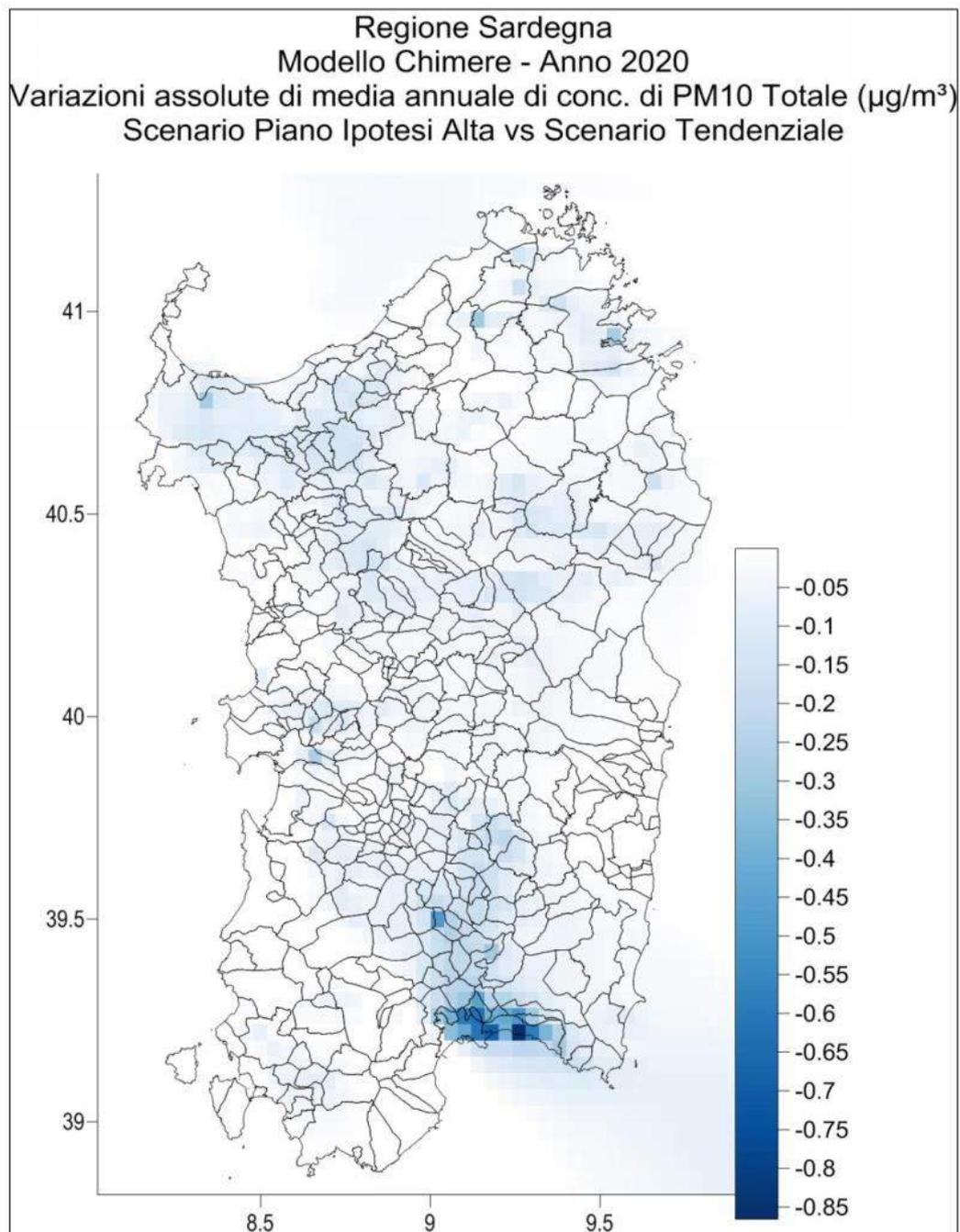


Figura 8.38 - Variazione della concentrazione media annuale stimata del PM10 totale al 2020 – confronto tra scenario tendenziale e scenario di piano (modello CHIMERE) (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente - 2017)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 155 di 508

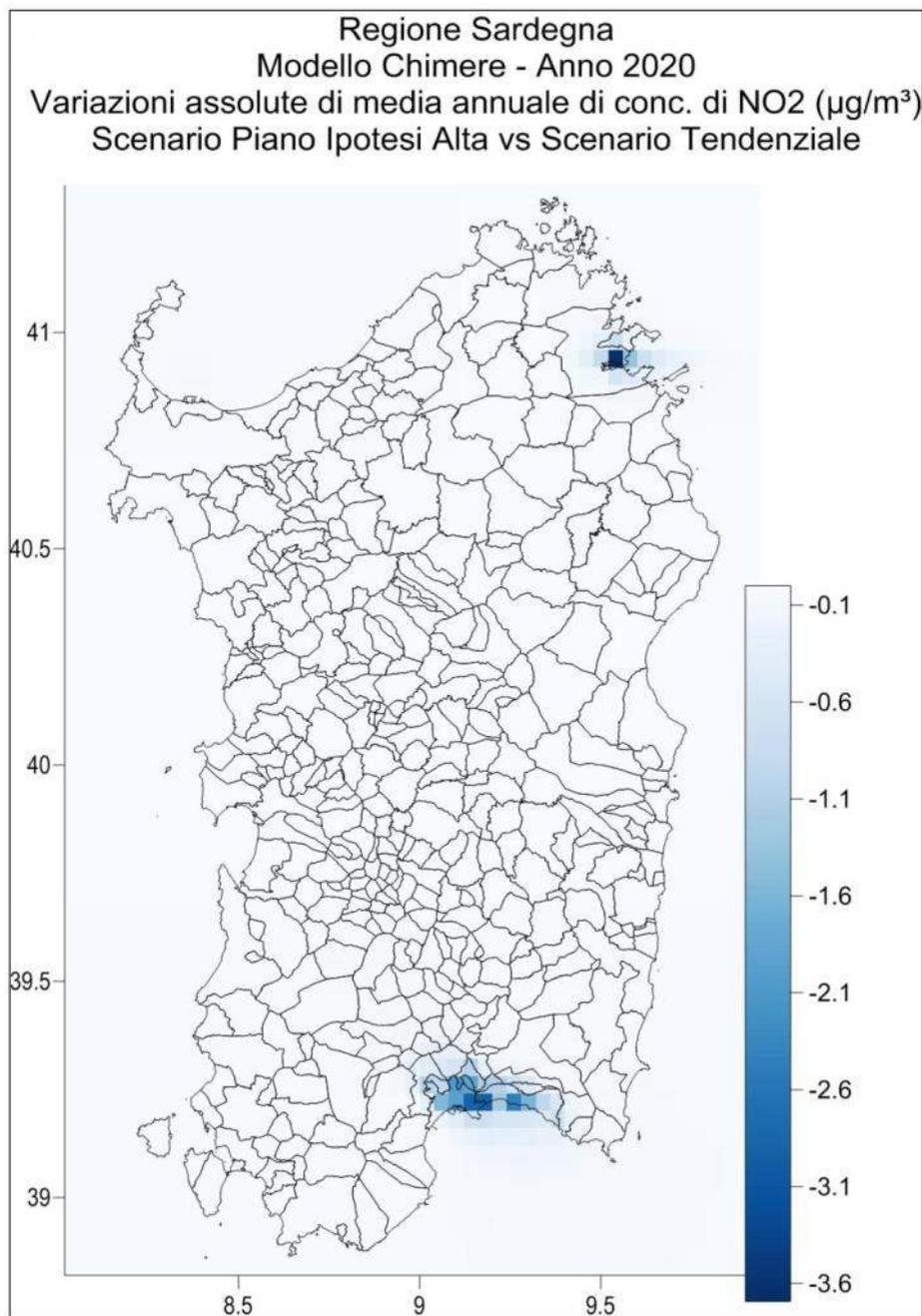


Figura 8.39 - Variazione della concentrazione media annuale stimata di NO₂ al 2020 – confronto tra scenario tendenziale e scenario di piano (modello CHIMERE) (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell’Aria-Ambiente - 2017)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 156 di 508

8.5.6.2 Relazioni con il progetto

Trattandosi di un impianto da fonte energetica rinnovabile e privo di emissioni atmosferiche, il progetto proposto è in sostanziale sintonia con gli obiettivi del Piano orientati alla riduzione delle emissioni climalteranti ed al risanamento e tutela della qualità dell'aria.

8.5.7 Piani di classificazione acustica

La Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e la Delibera della Giunta Regionale n. 62/9 del 14 novembre 2008 in tema di controllo dei livelli di rumorosità, prevedono che ciascun Comune elabori un proprio piano di classificazione acustica, che attribuisca ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l'inquinamento acustico ritenuti compatibili con la tipologia degli insediamenti e le condizioni di effettiva fruizione della zona considerata. Il D.P.C.M. 14/11/97 stabilisce, inoltre, in funzione della classe acustica attribuita all'area, i limiti di immissione (in dB(A)) diurni e notturni indicati nella *Tabella 8.4*.

Tabella 8.4 - Limiti di immissione acustica

Classe acustica	Valori limite di immissione [dB(A)]	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Nella cartografia allegata al Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Seneghe, approvato con Deliberazione Commissario Straordinario n.88 del 24.12.2008, le postazioni eoliche SE08, SE06 e SE03 sono ricomprese nella classe acustica III (aree di tipo misto) mentre gli aerogeneratori SE04, SE02 e SE07 ricadono nella classe acustica II (aree prevalentemente residenziali).

Nella cartografia allegata al Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Narbolia disponibile sul sito istituzionale del Comune dal 2019, le postazioni eoliche NA09 e NA10 sono ricomprese nella classe acustica III (aree di tipo misto). In riferimento agli aspetti di interesse per il presente SIA si rimanda alle considerazioni riportate nell'Elaborato SR-NS-RA10_Studio previsionale di impatto acustico in riferimento alla prevista osservanza dei limiti acustici di legge.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 157 di 508

9 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

9.1 Introduzione

La presente sezione dello SIA descrive il progetto e le soluzioni adottate nel rispetto dei vincoli imposti dalla normativa tecnica, da quella ambientale e dalla pianificazione territoriale.

Verranno di seguito richiamate le motivazioni all'origine della decisione di procedere alla realizzazione dell'intervento e saranno illustrate ragioni tecniche delle scelte progettuali operate. Particolare attenzione è stata rivolta, inoltre, alla descrizione delle misure ed accorgimenti che si è ritenuto opportuno adottare al fine di assicurare un accettabile inserimento dell'opera nell'ambiente.

Per ogni maggiore dettaglio circa le caratteristiche costruttive e gestionali del proposto impianto eolico della Sorgenia Renewables S.r.l., si rimanda all'esame delle relazioni componenti il progetto definitivo delle opere civili e delle infrastrutture elettriche.

Per quanto concerne ogni informazione inerente all'inquadramento geografico del progetto si rimanda alle informazioni generali riportate al capitolo 6.

9.2 Norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera

Di seguito è riportato un elenco indicativo dei principali riferimenti di legge e delle norme tecniche applicabili per la progettazione e la realizzazione dell'intervento in esame.

Norme ambientali e paesaggistiche

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.M. 10 settembre 2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- D.G. Regione Sardegna n. 3/25 del 23.01.2018. Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011;
- D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27.11.2020. Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;
- D.G. Regione Sardegna n. 11/75 del 24.03.2021. Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 158 di 508

Opere in cemento armato

- Legge n. 1086 del 5/11/1971. “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Legge n. 64 del 2/2/1974. “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- Circ. M. LL.PP. 14 febbraio 1974, n. 11951, “Applicazione delle norme sul cemento armato”.
- Circ. M. LL.PP. 9 gennaio 1980, n. 20049. “Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato”.
- D. M. 11/3/1988. “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- Circolare Ministero LL.PP. 24/9/1988 n. 30483: “Legge n.64/1974 art. 1 - D.M. 11/3/1988. Norme tecniche su terreni e rocce, stabilità di pendii e scarpate, progettazione, esecuzione, collaudo di opere di sostegno e fondazione”.
- D.M. del 14/2/1992. “Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- D.M. del 9/1/1996. “Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- D.M. del 16/1/1996. “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”.
- D.M. 16/1/1996. “Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi””.
- Circolare M.LL.PP. 04/07/1996 n. 156 AA.GG./STC. “Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi” di cui al D.M. 16/1/1996”.
- Circolare M. LL.PP. 15/10/1996, n. 252. “Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato ordinario e precompresso e per strutture metalliche” di cui al D.M. 9/1/1996”.
- Circolare 10/4/1997 n. 65 AA.GG. “Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche” di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20/03/2003. “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- Norma Italiana CEI ENV 61400-1. “Sistemi di generazione a turbina eolica. Parte 1: Prescrizioni di sicurezza”. Data di pubblicazione 06-1996.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 159 di 508

- Norma internazionale IEC 61400-1 "Wind Turbine Safety and Design" del 1999.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3431 del 03/05/2005 – Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003.
- UNI-EN 1992-1-1 2005: Progettazione delle strutture in calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI-ENV 1994-1-1 1995: Progettazione delle strutture composte acciaio calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- D.M. 17/1/18 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" pubblicato sulla G.U. del 20/2/18.

Sicurezza e salute sui luoghi di lavoro

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (81/08) Titolo IV D.Lgs 81/08 (cantieri temporanei o mobili)
- Decreto - 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- L. 3 agosto 2007 n. 123 - Salute e sicurezza sul lavoro
- Circ. 3 novembre 2006 n. 1733 - Lavoro nero
- Determinazione 26 luglio 2006 n. 4/2006 - Sicurezza nei cantieri temporanei o mobili
- Art. 36 bis Decr. Legge 4 luglio 2006 n. 223
- Art. 131 D. Lgs 12 aprile 2006 n. 163
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE
- Circ. ISPESL 28 dicembre 2004, n. 13 - Impianti di terra e scariche atmosferiche
- D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262 - Emissione acustica macchine all'aperto
- Circ. ISPESL 2 aprile 2002, n. 17 - Scariche atmosferiche e impianti elettrici
- D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462 - Scariche atmosferiche e impianti elettrici
- D.Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10 - Dispositivi protezione individuale
- Circ. 6 marzo 1995, n. 3476 - Impianti da terra e scariche atmosferiche
- Circ. ISPESL 2 novembre 1993, n. 16089 - Reti di sicurezza
- D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 - Prodotti da costruzione
- D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475 - Dispositivi protezione individuale

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 160 di 508

– D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303 - Igiene del lavoro

Come accennato in precedenza, l'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, andranno comunque applicate.

Infine, qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate, si dovranno applicare le norme più recenti.

9.3 Descrizione generale del processo produttivo

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 8 aerogeneratori, in grado di funzionare autonomamente e di produrre energia elettrica da immettere in rete dopo le necessarie fasi di trasformazione della tensione.

L'aerogeneratore proposto presenta una torre in acciaio dell'altezza al mozzo di 125 m alla cui sommità è fissata una "navicella", che supporta un "rotore" di tipo tripala avente diametro massimo pari a 170 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore al *tip*, ossia in corrispondenza del punto più alto raggiunto dall'estremità delle pale in movimento, sarà pari a 210 m.

All'interno della navicella della turbina eolica è alloggiato un generatore elettrico che è collegato al rotore mediante opportuni sistemi meccanici di riduzione/moltiplicazione dei giri, di frenatura e di regolazione della velocità.

La macchina eolica, per azione del vento sulle pale, converte l'energia cinetica del flusso d'aria (vento) in energia meccanica all'asse mettendo in movimento il rotore del generatore asincrono e determinando, in tal modo, la produzione di energia elettrica.

La navicella è posizionata su un supporto-cuscinetto e si orienta, attraverso un sistema di controllo automatico, in funzione della direzione del vento in modo da assicurare costantemente la massima esposizione al vento del rotore.

Il sistema di controllo automatizzato, oltre a vigilare sull'integrità della macchina, impedendo il raggiungimento di situazioni di esercizio pericolose, esegue anche il controllo della potenza, effettuato mediante rotazione delle pale intorno al loro asse principale (regolazione del passo - *pitch regulation*), in maniera da aumentare o ridurre la superficie esposta al vento della singola pala.

Concettualmente, assunta la curva tipica di indisponibilità di un generatore, l'energia elettrica annua producibile dalla macchina eolica [We] è esprimibile come sommatoria dei prodotti della potenza [P(v)] erogata in corrispondenza di una generica velocità del vento [v], per il numero di ore annue alle quali il vento spira a quella data velocità [T(v)]:

$$We = \sum [P(v) \cdot T(v)]$$

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 161 di 508

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori a 690 V in c.a. è elevata a 30 kV da un trasformatore posto all'interno di ciascuna navicella; quindi, successivamente l'energia è immessa in una rete interrata di cavi (cavidotto MT) per il trasporto alla nuova sottostazione in comune di Solarussa dove subisce un'ulteriore trasformazione di tensione da 30 kV a 220 kV.

In base ai dati anemologici disponibili ed alle caratteristiche di funzionamento dell'aerogeneratore prescelto la Sorgenia Renewables S.r.l. ha stimato una produzione energetica pari a circa 125,83 GWh/anno.

9.4 Analisi delle alternative progettuali

9.4.1 Premessa

Come evidenziato in sede di progetto, la società Sorgenia Renewables S.r.l. ha come obiettivo lo sviluppo, la realizzazione e la gestione di impianti di produzione energetica a fonte rinnovabile.

Sulla base della lunga esperienza maturata nello specifico settore, dell'approfondita conoscenza del territorio regionale e delle sue potenzialità anemologiche, la Società ha da tempo individuato, nel territorio della Regione Sardegna, alcuni siti idonei per la realizzazione di impianti eolici.

Tra i siti eolici individuati, quello tra le località *Monte Mesu 'e Roccas* a nord e *Su Pranu Iscobas* a sud, nel territorio di Seneghe e Narbolia è apparso di particolare interesse in virtù del favorevole potenziale energetico, di accessibilità e insediative.

In fase di studio preliminare e di progetto sono state attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente alla configurazione di layout nonché alla scelta della tipologia di aerogeneratore da installare.

Nel seguito saranno illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e si procederà a ricostruire un ipotetico scenario conseguente alla cosiddetta "opzione zero", ossia di non realizzazione degli interventi.

9.4.2 La scelta localizzativa

Come ampiamente evidenziato negli elaborati del Progetto, la scelta del sito nei Comuni di Seneghe e Narbolia, per la realizzazione di una centrale eolica, presenta numerosi elementi favorevoli, di seguito sinteticamente riassunti, che investono questioni di carattere economico-gestionale nonché aspetti di rilevanza paesaggistico-ambientale. La concomitanza di tali circostanze rende il sito in esame certamente di interesse nel panorama regionale delle aree destinabili allo sfruttamento dell'energia eolica.

Sotto il profilo tecnico si evidenzia come la localizzazione prescelta assicuri condizioni anemologiche vantaggiose per la produzione di energia elettrica dal vento, delineando prospettive di producibilità energetica di sicura rilevanza, a livello regionale e nazionale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 162 di 508

La distanza delle installazioni eoliche alla futura stazione elettrica (SE) RTN, in località *Terra Arrubia* (Comune di Solarussa), per l'immissione dell'energia prodotta in rete, inoltre, prefigura adeguate condizioni di allaccio degli aerogeneratori alla rete di trasmissione nazionale e, conseguentemente, un'accettabile lunghezza dei cavidotti a 30kV di trasporto dell'energia elettrica.

Sotto il profilo dell'accessibilità, l'ipotesi di progetto relativa al trasporto degli aerogeneratori dallo scalo portuale di Oristano delinea favorevoli condizioni di trasferimento della componentistica delle macchine eoliche, assicurate dalla preesistenza di un'efficiente rete viaria di livello statale e provinciale di collegamento.

Ai fini dello sviluppo dell'iniziativa vanno, infine, evidenziate le favorevoli condizioni ambientali generali del sito in oggetto, riferibili alla bassa densità insediativa e alla presenza di una buona infrastrutturazione viaria locale; il che ha contribuito a mitigare le potenziali ripercussioni negative dell'intervento a carico delle principali componenti ambientali potenzialmente interessate dal funzionamento del parco eolico (vegetazione, flora e fauna ed assetto demografico-insediativo in particolare).

9.4.3 *Alternative di layout e ubicazione sottostazione elettrica*

9.4.3.1 Criteri generali

La fase ingegneristica di definizione del layout di impianto è stata accompagnata dallo sviluppo di studi ambientali specialistici finalizzati ad ottimizzare il posizionamento locale delle macchine eoliche sul terreno; ciò nell'ottica di contenere al minimo le interazioni degli interventi con le principali componenti ambientali "bersaglio" riconducibili alle emergenze paesaggistiche, agli aspetti vegetazionali, floristici e faunistici, a quelli geologici, idrologici e geomorfologici nonché alle permanenze di interesse storico-archeologico. Tale percorso iterativo ha inteso perseguire, tra l'altro, la più ampia aderenza del progetto - per quanto tecnicamente fattibile e laddove ciò sia stato ritenuto motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica - ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella Deliberazione G.R. Sardegna n. 59/90 del 27/11/2020.

Più specificamente la posizione sul terreno delle turbine eoliche, definita e verificata sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche da Sorgenia Renewables S.r.l., è stata studiata sulla base di numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- Limitare le interazioni con gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità dei valori ambientali e paesaggistici del territorio, rappresentati, nel caso specifico, dai settori a più spiccata naturalità;
- esigenza di assicurare una opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche censite, attraverso l'adozione di adeguate distanze di rispetto;
- minimizzare la realizzazione di nuovi percorsi viari, impostando la viabilità di impianto, per quanto tecnicamente fattibile, su strade o percorsi rurali esistenti;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 163 di 508

- contenimento delle mutue interferenze aerodinamiche delle turbine per minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
- privilegiare aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico ottimizzando la distanza delle macchine eoliche dai pendii più acclivi per scongiurare potenziali rischi di instabilità delle strutture;
- privilegiare l'installazione delle macchine entro contesti a conformazione piana o regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra conseguenti all'approntamento di strade e piazzole;
- assicurare una appropriata distanza delle proposte installazioni eoliche da edifici o corpi aziendali in cui sia stata riconosciuta una stabile presenza di persone nei periodi di riferimento diurno e/o notturno, sempre superiore ai 500 metri per i fabbricati riconducibili all'accezione di "ambiente abitativo".

Più specificamente, la configurazione di impianto che è scaturita dalla fase di analisi progettuale ha attenuato le potenziali problematiche tecnico-ambientali riferibili ai seguenti aspetti:

- sottrazioni significative di aree a spiccata naturalità o di preminente valore paesaggistico ed ecologico, prevedendo appropriate misure compensative di valenza ambientale;
- interferenza diretta con i principali siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio;
- incremento del rischio geologico-geotecnico in corrispondenza delle piazzole di cantiere funzionali al montaggio degli aerogeneratori;
- introduzione o accentuazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

Come evidenziato nelle altre sezioni dello SIA, l'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di Siti di Importanza Comunitaria (SIC/ZSC).

Ad ogni buon conto, nella consapevolezza dell'opportunità di assicurare una adeguata tutela dell'avifauna e della chiroterofauna, nel mese di febbraio 2023 è stata avviata l'esecuzione di un monitoraggio faunistico di lungo termine sulle aree di intervento (durata 12 mesi), finalizzato ad evidenziare la presenza di specie sensibili, eventualmente esposte al rischio di impatto per effetto della realizzazione del parco eolico.

In definitiva, il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è ad oggi scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa del sito di Seneghe e Narbolia presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le buone condizioni di ventosità del sito, conseguenti alle particolari condizioni di esposizione ed altitudine;
- le favorevoli condizioni di infrastrutturazione elettrica e di accessibilità generali;
- la possibilità di sfruttare utilmente, per le finalità progettuali, un sistema articolato di strade locali, in accettabili condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 164 di 508

sostanzialmente idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, a meno di limitati adeguamenti;

- la disponibilità di adeguati spazi potenzialmente idonei all'installazione di aerogeneratori, in rapporto alla bassissima densità abitativa che caratterizza l'area dell'opera in progetto.

9.4.3.2 Alternative progettuali ragionevoli

L'evoluzione del layout in fase progettuale è stata caratterizzata dall'analisi di varie possibili alternative che, attraverso un procedimento iterativo di ottimizzazione rispetto ai numerosi condizionamenti - sia di carattere tecnico che riferibili alla normativa di natura paesaggistico-ambientale nonché agli indirizzi regionali di buona progettazione degli impianti eolici - hanno condotto all'individuazione del layout proposto.

Di fatto, i criteri che hanno portato all'evoluzione del layout in fase progettuale sono stati molteplici; si sono, infatti, progressivamente stratificate scelte relative ai rapporti spaziali con ricettori, emergenze archeologiche, aree vincolate paesaggisticamente, in un processo continuo di affinamento delle scelte localizzative.

In particolare, la definizione delle scelte tecniche è stata preceduta da un'attenta fase di studio e analisi finalizzata a conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, agli indirizzi di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati dalla Delibera G.R. 59/90 del 2020.

La configurazione originaria di layout era composta da 9 aerogeneratori, localizzati in agro del Comune di Seneghe (8 WTG) e nel territorio comunale di Narbolia (1 WTG) secondo quanto riportato nella Figura 9.1.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 165 di 508

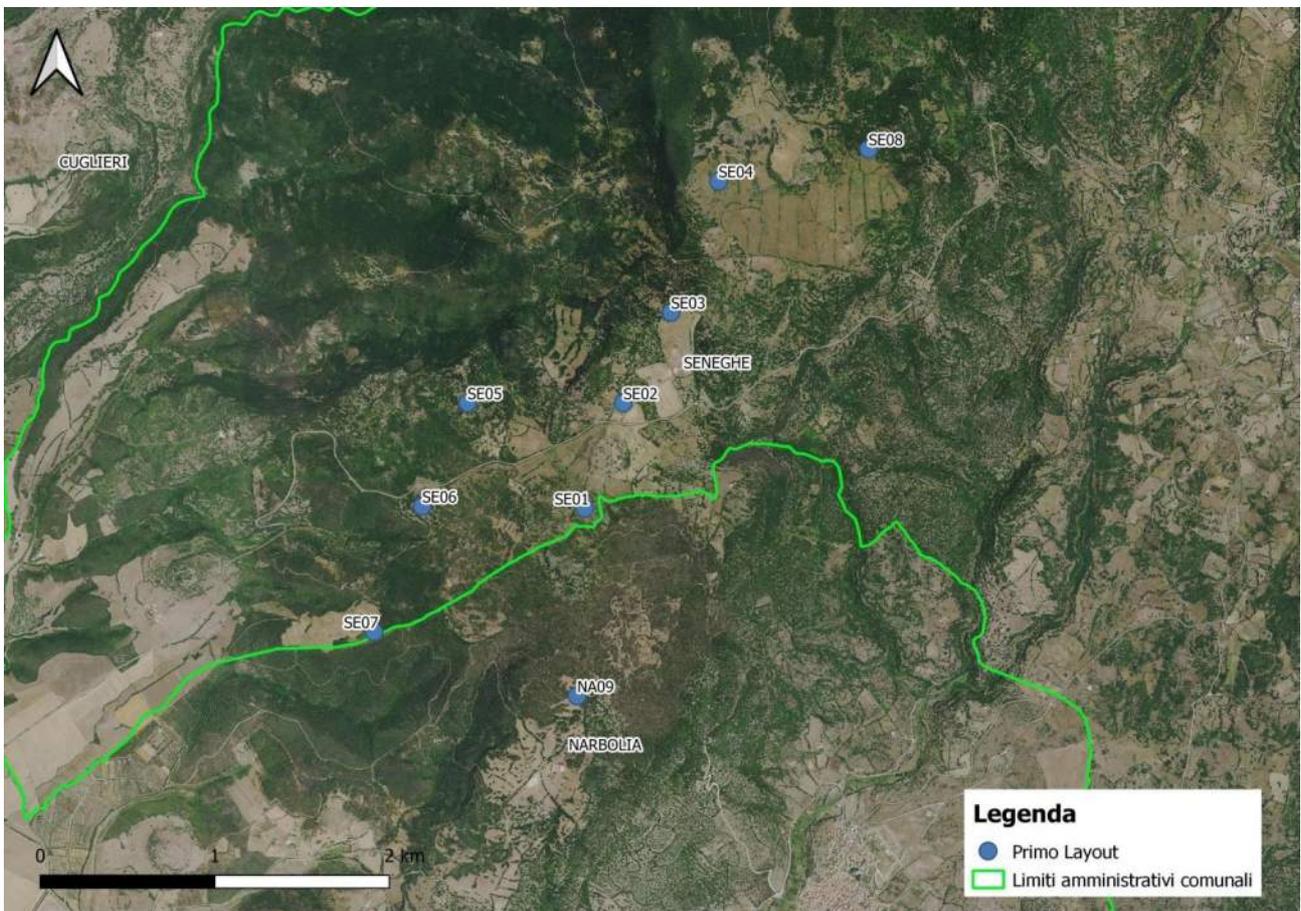


Figura 9.1 Configurazione originaria del layout del parco eolico.

A fronte delle verifiche vincolistiche condotte sono state evidenziate le seguenti criticità:

- potenziale interferenza della postazione eolica SE06 con la categoria dei “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 e art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in prossimità del “Canale Maggiore”.

Tale potenziale interferenza con la fascia di tutela paesaggistica del predetto corso d'acqua è stata risolta prevedendo lo spostamento della postazione di circa 106 m in direzione NE (Figura 9.2).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 166 di 508



Figura 9.2: Spostamento della SE06 in relazione alla presenza della fascia di tutela del "Canale Maggiore" (art. 142 D.Lgs. 42/2004 e sss.mm.ii, artt. 8, 17, 18 N.T.A. PPR).

- La postazione SE07 si trovava in prossimità di terre gravate da usi civici del Comune di Narbolia, ad una distanza di circa 25m;

In ragione di tali circostanze, nella configurazione finale del progetto del parco eolico [ID_VIP: 10102], la postazione SE07 è stata spostata di circa 50 m in direzione NO rispetto alla posizione originaria (Figura 9.3).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 167 di 508



Figura 9.3: Posizionamento della postazione SE07 rispetto a terre gravate da usi civici del Comune di Narbolia (ubicazione del primo layout e del layout di progetto con ID_VIP: 10102).

Gli ulteriori elementi di criticità riconosciuti nel layout originario riguardavano il posizionamento di alcuni aerogeneratori rispetto ai fabbricati presenti nelle aree limitrofe e per i quali sono stati considerati i seguenti *buffer* di rispetto:

- 500 m da fabbricati di Categoria catastale A (Abitazioni) in coerenza con i criteri di buona progettazione indicati dalla DGR 59/90 del 2020;
- 300 m da fabbricati di supporto all’attività agricola in coerenza con i criteri di buona progettazione indicati dalla DGR 59/90 del 2020.

Le segnalate criticità riguardavano:

- le postazioni SE02 e SE03, ricadenti all’interno del *buffer* di 500m di un fabbricato accatastato in classe A03 (abitazione – fabbricato codice F035). Lo stabile si trovava ad una distanza di circa 400m dall’aerogeneratore SE02 e di 280m dalla postazione SE03. La stessa postazione SE03 risultava all’interno del *buffer* di 300m di un fabbricato (F34) accatastato in categoria D10.

I suddetti aerogeneratori sono stati pertanto riposizionati come riportato nella Figura 9.4.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 168 di 508

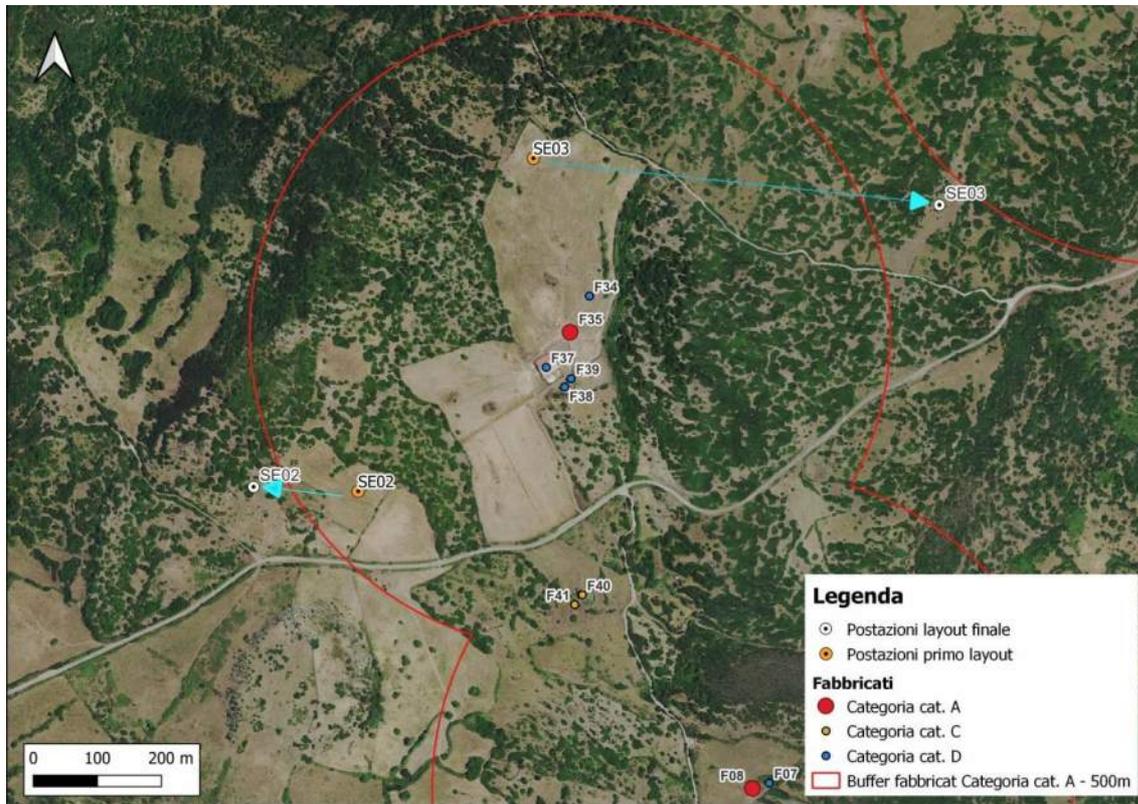


Figura 9.4: Ubicazione delle postazioni SE02 e SE03 (Primo layout) rispetto ai fabbricati presenti nell'area. Buffer di 500m da fabbricato in categoria catastale A (abitazione) e spostamenti delle postazioni al fine di non interferire con detto buffer.

- La postazione NA09, ricadente all'interno del buffer di 500m di un gruppo di fabbricati accatastato in classe A. Compatibilmente con le condizioni orografiche del sito e della copertura vegetale dell'area, al fine di mitigare i potenziali disturbi legati alle immissioni di rumore e shadow-flickering, è stato previsto lo spostamento dell'aerogeneratore di circa 60 m a N-O, al fine di ottimizzare la distanza dai suddetti fabbricati (Figura 9.5).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 169 di 508

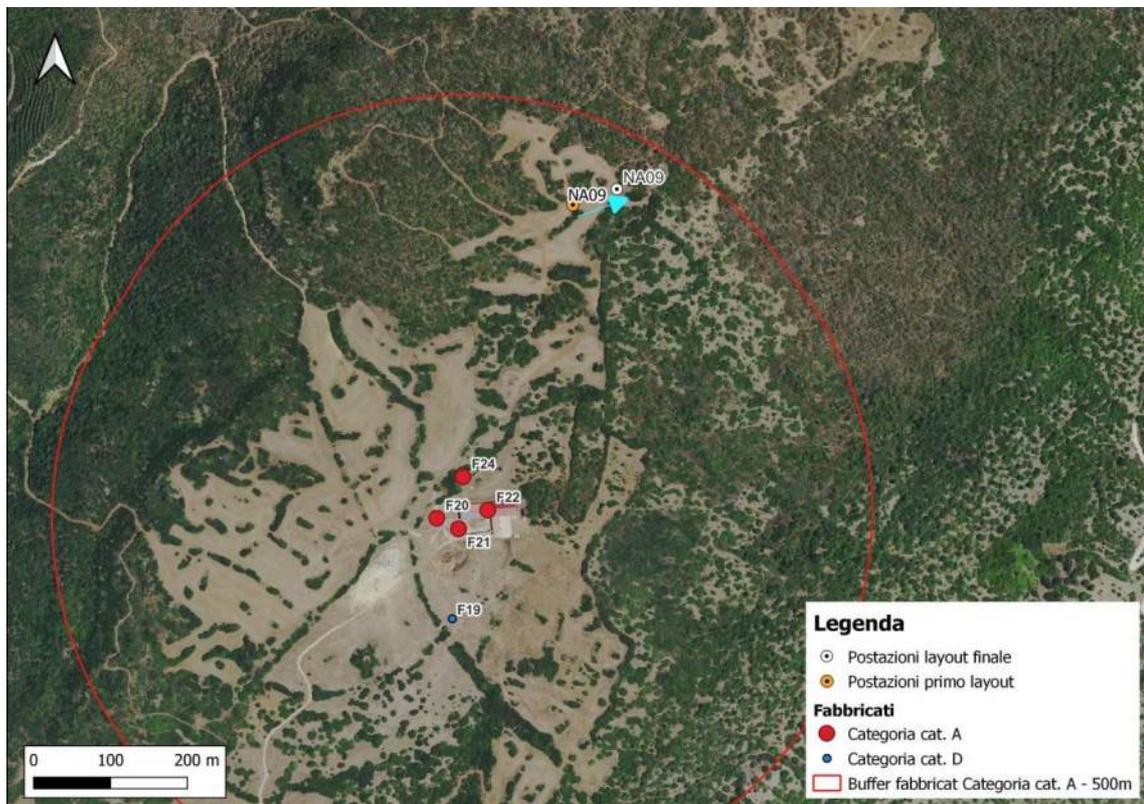


Figura 9.5: Ubicazione della postazione NA09 (primo layout) rispetto ai fabbricati presenti nell'area. Buffer di 500m da fabbricato in categoria catastale A (abitazione) e spostamento della postazione.

Successivamente all'ottimizzazione del layout in riferimento ai riscontri e informazioni cartografici disponibili, si è provveduto a condurre opportuni sopralluoghi tecnici e specialistici, mirati alla conoscenza approfondita dei siti in esame.

La fase di ricognizione in sito ha evidenziato alcuni elementi di criticità riconducibili alla presenza di alcuni rinvenimenti di interesse archeologico nell'area prevista per la postazione SE01, attestanti una pregressa frequentazione del sito fin dall'epoca neolitica (Figura 9.6).

Tali circostanze hanno suggerito la soppressione della predetta postazione e l'individuazione di una ubicazione alternativa in agro di Narbolia (postazione NA10 del layout definitivo).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 170 di 508



Figura 9.6: Postazione SE01 e ritrovamenti archeologici rinvenuti nell'area a seguito di sopralluogo specialistico.

Infine, la posizione dell'aerogeneratore SE04 è stata oggetto di ridefinizione a seguito degli esiti del sopralluogo, a fronte dell'individuazione di resti di una possibile muraglia megalitica a nord della postazione stessa. In tal caso, le condizioni dell'area hanno consentito di individuare un'alternativa di ubicazione a circa 120m in direzione SO rispetto alla posizione originaria, al fine di assicurare una opportuna salvaguardia delle strutture di potenziale interesse archeologico (Figura 9.7).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 171 di 508



Figura 9.7: Postazione SE04 e ritrovamenti archeologici rinvenuti nell'area a seguito di sopralluogo (muraglia megalitica). Spostamento in direzione SO della postazione SE04.

La configurazione del layout di progetto (Figura 9.8), scaturita dal processo di analisi e verifica sopra descritto, è pertanto rappresentata da 9 aerogeneratori di cui 7 in agro di Seneghe (da SE02 a SE08) e 2 in agro di Narbolia (NA09 e NA10).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 172 di 508

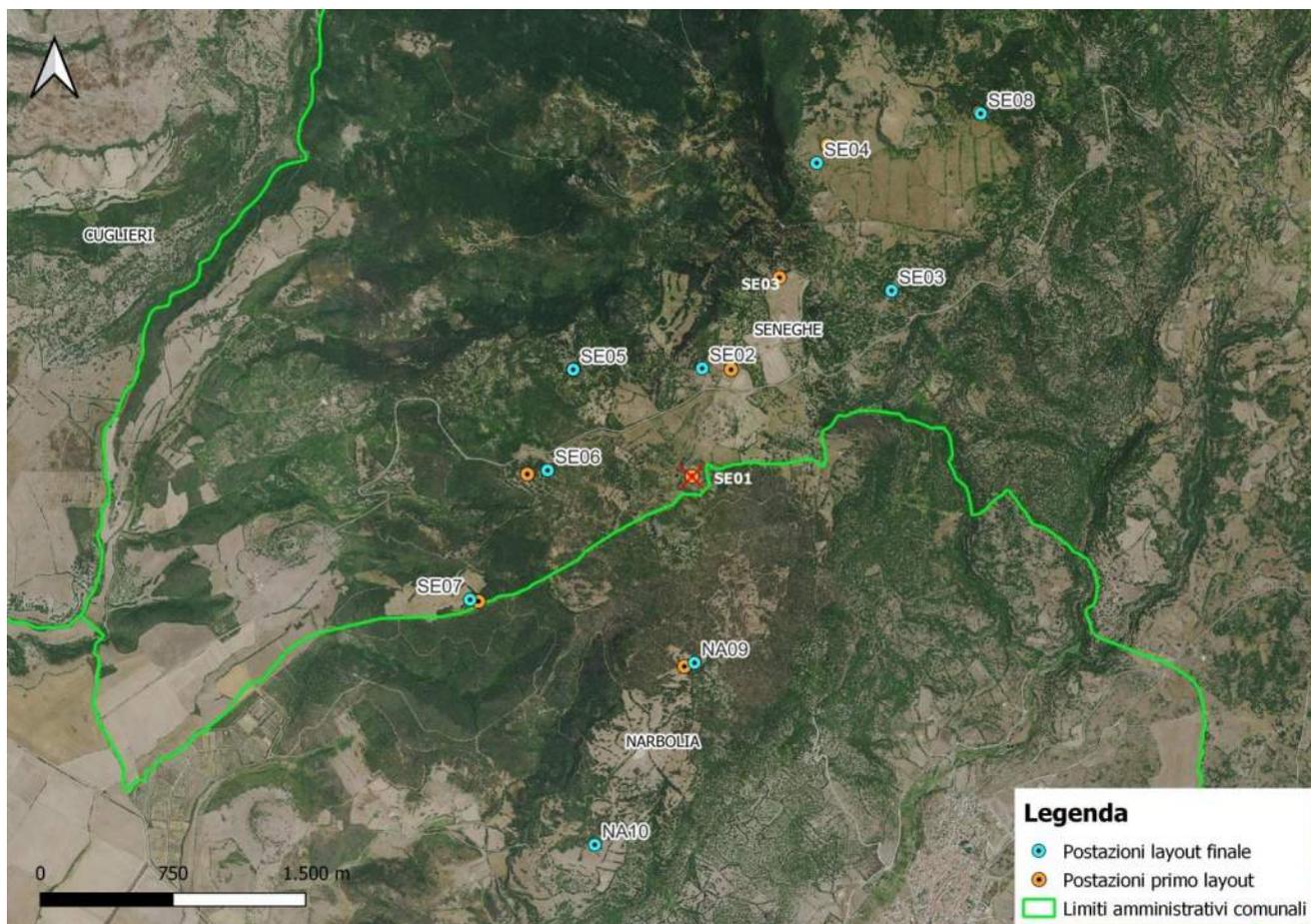


Figura 9.8: Postazioni eoliche del layout iniziale e finale.

Avuto riguardo del Parere tecnico istruttorio rilasciato dalla Soprintendenza speciale per il PNRR (nota prot. MASE n. 0167450 del 18/10/2023) e dalla RAS (Prot. Uscita n. 26358 del 08/09/2023) nonché delle osservazioni degli altri interlocutori istituzionali coinvolti nel procedimento di VIA, la Proponente ha positivamente valutato la possibilità di apportare alcune modifiche all'originario layout, orientate a mitigare le potenziali interazioni indirette dei proposti aerogeneratori con il patrimonio culturale riconosciuto nell'area e contenere l'interessamento di superfici a copertura boscata.

In particolare:

- La postazione eolica SE08 è stata ricollocata, verso sud, di circa 75 m al fine di rispettare una distanza maggiore dal Nuraghe Mollusu (circa 255m con la nuova configurazione di layout);
- La postazione SE06 è stata spostata, verso est, di circa 529 m al fine di distanziarsi maggiormente dall'area dell'insediamento "Ampudditta" e al fine di contenere l'interessamento di superfici boscate;
- La postazione eolica SE05 è stata eliminata al fine di tutelare il materiale archeologico trovato in dispersione a seguito delle ricognizioni sul campo. L'eliminazione della

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 173 di 508

postazione SE05 permette di non intaccare l'area caratterizzata da praterie naturali con alta frequenza di orchidaceae (es. *Ophrys bobyliiflora*, *Ophrys corsica*, *Anacaptis longicornu*), sviluppate su suoli ad alta pietrosità/rocciosità (habitat Direttiva 92/43 CEE 6220*) e, dove di osservavano frequenti, le endemiche *Crocus minimus* e *Ornithogalum corsicum*. Inoltre si evitano così lembi di formazioni boschive a *Quercus suber* e relativa vegetazione di sostituzione, da riferire all'associazione *Galio scabri-Quercetum suberis*;

- L'intero layout è stato ottimizzato in termini di riposizionamento delle aree di stoccaggio pale, piazzole per il montaggio delle gru e aree di cantiere così da minimizzare ulteriormente i movimenti terra e, dove tecnicamente fattibile, escludere il più possibile la vegetazione interferente.

La nuova configurazione di layout dunque sarà composta da n. 8 aerogeneratori della potenza nominale unitaria di 6,6 MW, per una potenza complessiva di 52,8 MW.

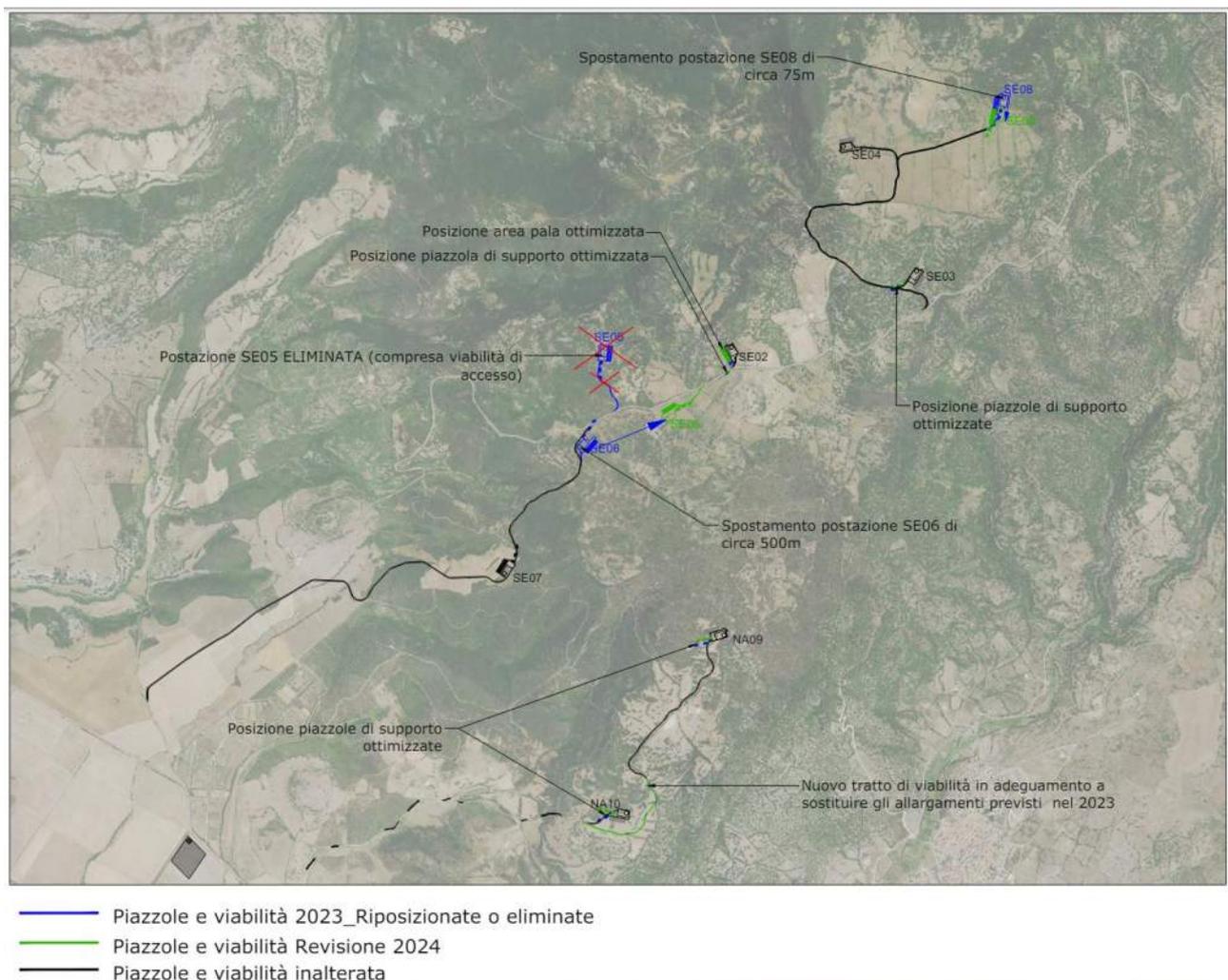


Figura 9.9: Modifiche del progetto con ID_VIP: 10102

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 174 di 508

Infine, in fase di concezione del progetto, ha formato oggetto di valutazione, quale alternativa strategica - sulla base di quanto scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti con le modalità sopra indicate - la cosiddetta "Alternativa Zero" (alternativa di "non intervento" o *Do Nothing Alternative*). Tale alternativa, più oltre esaminata, è stata scartata nell'ambito dello SIA, essendo pervenuti alla conclusione che la realizzazione del progetto determina impatti negativi accettabili e, soprattutto, non irreversibili in rapporto al proposto sito di intervento, tali da pregiudicarne le attuali dinamiche ecologiche o la qualità paesaggistica complessiva. Di contro, la mancata realizzazione del progetto presupporrebbe quantomeno un ritardo nel raggiungimento degli importanti obiettivi ambientali attesi, dovendosi prevedere realisticamente il conseguimento dei medesimi benefici legati alla sottrazione di emissioni attraverso la realizzazione di un analogo impianto da FER in altro sito del territorio regionale, nonché la rinuncia alle importanti ricadute socio-economiche sottese dal progetto su scala territoriale.

9.4.4 "Opzione zero" e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento

Come più volte evidenziato all'interno del presente SIA, l'intervento proposto si inserisce in un quadro programmatico internazionale e nazionale di deciso impulso all'utilizzo delle fonti rinnovabili. Sotto questo profilo lo scenario di riferimento ha subito, nell'ultimo decennio, importanti mutamenti; ciò nella misura in cui l'Unione Europea ha posto in capo all'Italia obiettivi di ricorso alle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) progressivamente più ambiziosi ed è, nel contempo, cresciuta sensibilmente la consapevolezza collettiva circa l'opportunità di perseguire, sotto il profilo della gestione delle politiche energetiche, una più incisiva inversione di rotta al fine di ridurre l'emissione di gas climalteranti. Tale evoluzione del pensiero comune rispetto alle tecnologie proposte, favorita anche dalla crescente diffusione degli impianti eolici nel paesaggio italiano, rappresenta certamente un aspetto significativo del progresso culturale in atto e riveste un ruolo determinante nella prospettiva di integrazione paesaggistica di queste installazioni.

La decisione di dar seguito alla realizzazione del parco eolico tra i territori di Seneghe e Narbolia è dunque maturata in tale quadro generale ed è scaturita da approfondite valutazioni tecnico-economiche e ambientali, formanti oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Per quanto riguarda la "Alternativa Zero", come detto, la stessa è stata analizzata e scartata nell'ambito del presente SIA, non essendo stati riconosciuti impatti significativi irreversibili o non mitigabili rispetto alla soluzione progettuale proposta. Taluni fattori di impatto potenziali, infatti, risultano efficacemente contenuti dagli accorgimenti progettuali previsti (si pensi al minimo consumo di suolo in fase di esercizio o, ove ciò si renda indispensabile - circostanza questa ritenuta improbabile alla luce delle analisi e valutazioni condotte - alla possibilità di contenere l'impatto acustico attraverso sistemi automatici di regolazione della potenza sonora sviluppata dalle turbine). Rispetto alla componente "Paesaggio", quantunque l'effetto visivo associato all'installazione degli aerogeneratori non possa essere evitato, il progetto ha comunque ricercato le soluzioni dimensionali (appena 8 aerogeneratori previsti) e geometriche (disposizione delle

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 175 di 508

macchine secondo un allineamento principale Nordest-Sudovest) per conseguire una ragionevole attenuazione del fenomeno visivo.

Atteso che gli effetti paesaggistici (essenzialmente di natura percettiva) sono transitori e completamente reversibili, essendo legati alla vita utile dell'impianto eolico, è palese che ogni valutazione di merito circa l'accettabilità di tali effetti debba necessariamente scaturire da un bilanciamento delle positive e significative ripercussioni ambientali attese nell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici, auspicata e rimarcata dai più recenti protocolli internazionali e dal recente PNRR, nonché nel contributo al raggiungimento dell'autosufficienza energetica della nazione.

A tale riguardo va segnalato come anche importanti associazioni ambientaliste stiano considerando i parchi eolici come moderni elementi attrattivi verso la fruizione di luoghi esterni ai circuiti turistici più frequentati, poco conosciuti e che rappresentano oggi uno dei laboratori più interessanti per la transizione energetica: *“È il fascino di queste grandi e moderne macchine per produrre energia dal vento inserite tra montagne e boschi, dolci colline coltivate a grano, ma anche punti di osservazioni verso meravigliose visuali che spaziano dal mare alle montagne”* (Legambiente, “Parchi del vento” la prima guida turistica dedicata ai parchi eolici italiani).

D'altro canto, inoltre, come evidenziato nell'Analisi costi-benefici (Elaborato SR-NS-RA14), l'intervento delinea significative ricadute socio-economiche a livello locale, anche di portata “ambientale”; ciò a fronte della prevista attuazione di misure compensative territoriali, contemplate dal D.M. 10/09/2010, che saranno individuate di concerto con le amministrazioni comunali interessate nell'ambito della Conferenza di Servizi in sede di Autorizzazione Unica del progetto ai termini dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003, come espressamente previsto dalla suddetta normativa.

In questa prospettiva, nel segnalare i perduranti segni di crisi dell'economia agricola, particolarmente avvertita nei centri dell'interno della Sardegna, rispetto ai quali Seneghe e Narbolia non fanno eccezione, non si può disconoscere come la stessa costruzione del parco eolico, attraverso le numerose opportunità che la stessa sottende (cfr. Quadro di riferimento ambientale), possa contribuire all'individuazione di modelli di sviluppo territoriale e socio-economico complementari e sinergici, incentrati sulla gestione integrata e valorizzazione delle risorse naturali e storico-culturali e sul razionale uso dell'energia, come auspicato dal D.M. 10/09/2010.

Al riguardo, devono necessariamente segnalarsi le rilevanti difficoltà di numerosi comuni dell'interno rispetto alla definizione di programmi organici di gestione integrata delle valenze ambientali espresse dai propri territori, rispetto alla cui definizione, attuazione e monitoraggio il reperimento di adeguate risorse economiche diventa un problema centrale, acuitosi negli ultimi anni a seguito della contrazione dei trasferimenti statali agli enti locali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 176 di 508

9.5 Caratteristiche tecniche dell'opera e motivazioni delle scelte progettuali

Saranno di seguito sinteticamente descritti gli interventi che formano oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale. Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni tecniche ed agli elaborati grafici componenti il progetto delle infrastrutture civili e quello delle infrastrutture elettriche, allegati all'istanza di VIA.

9.5.1 Producibilità energetica dell'impianto

La produzione P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in circa 125 GWh/anno, ovvero 2.383 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 52,8 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 170 m e altezza al mozzo pari a 125 m.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti dell'Elaborato *SR-NS-A3_Relazione anemologica*.

9.5.2 Gli interventi in progetto

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato SR-NS-RC14);
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati SR-NS-TC1÷ SR-NS-TC13);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati SR-NS-TC1÷ SR-NS-TC13);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato SR-NS-TC15);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborato SR-NS-TC14);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto.
- Al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 177 di 508

- esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
- ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza delle scarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato 30 kV, ai fini del vettoriamento dell'energia prodotta alla Sottostazione Elettrica (SSE) di utenza;
- realizzazione di una cabina con funzione di sezionamento dell'impianto;
- realizzazione della SSE in Comune di Solarussa (OR) in cui troveranno posto i quadri MT di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30 a 220 kV;
- realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato AT, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;
- realizzazione, in adiacenza alla SSE, della area dedicata al sistema accumulo energetico di potenza 22,2 MW;
- realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

9.5.2.1 Infrastrutture elettriche

9.5.2.1.1 Premessa

L'impianto sarà composto da n. 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,6 MW, riferibili indicativamente al modello Siemens-Gamesa 6.6-170, nonché l'approntamento delle opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale con integrato un sistema di accumulo elettrochimico di potenza nominale pari a 22,2 MW per un totale di potenza in immissione pari a 75 MW.

Gli interventi relativi all'installazione degli aerogeneratori ricadono nei territori di Seneghe e Narbolia in provincia di Oristano. Il cavidotto MT (30 kV) interessa anche i comuni di San Vero Milis, Zeddiani, Siamaggiore e Solarussa, dove è stato ipotizzato il punto di connessione alla RTN

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 178 di 508

rappresentato da una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 220 kV. In prossimità di suddetta SE RTN è prevista, inoltre, la realizzazione di una Sottostazione Elettrica (SSE) Utente 30/220 kV e di un'area limitrofa destinata all'installazione e all'esercizio del BESS.

9.5.2.1.2 Aerogeneratori

9.5.2.1.2.1 Aspetti generali

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 8 macchine per una potenza complessiva di 52,8 MW.

Per quanto riguarda i n. 8 aerogeneratori, ciascuno di essi è costituito da:

- una turbina di diametro massimo di 170 m con 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre, di altezza massima di 125,0 m, cava, dotata di scala e di ascensore di servizio interno per l'accesso alla navicella;
- una navicella, contenente al suo interno:
 - un cuscinetto di sostegno del mozzo,
 - un sistema di controllo dell'inclinazione delle pale e dell'imbardata in funzione della velocità del vento,
 - un moltiplicatore di giri, che consente di trasformare la bassa velocità di rotazione della turbina nella velocità necessaria a far funzionare l'alternatore,
 - un alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica,
 - il trasformatore di tensione della corrente prodotta (a 690 V) dall'alternatore connesso alla turbina.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 179 di 508

9.5.2.1.2.2 Dati caratteristici

L'aerogeneratore di progetto è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza di 6,6 MW, di cui si riportano le caratteristiche principali:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro di 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore di macchina e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 125 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell' aerogeneratore pari a 210 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: ~6 m;
- area spazzata massima: 22,697 m².

La Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto (alla densità atmosferica del livello del mare) è riportata in Figura 9.10.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 180 di 508

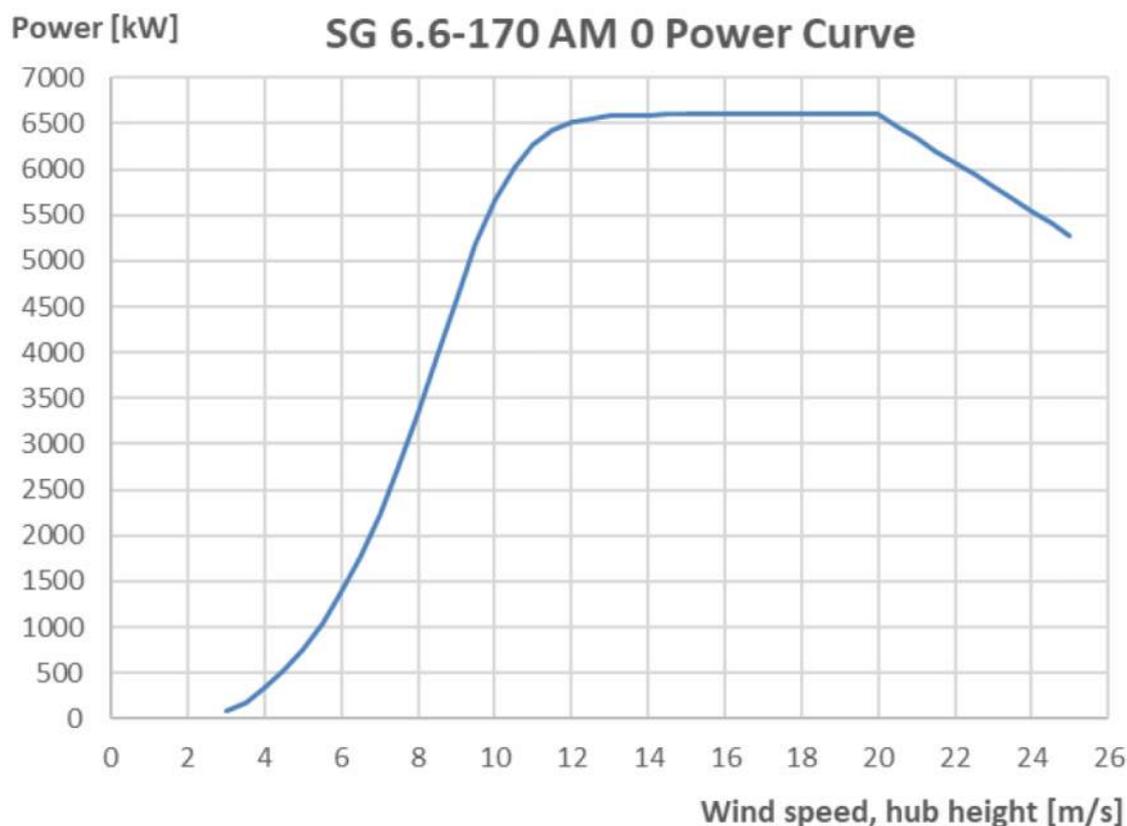


Figura 9.10 – Curve di potenza elettrica aerogeneratore tipo Siemens-Gamesa SG 6.6 - 170

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto.

Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- lo studio di impatto acustico;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli).

Ai fini delle analisi di producibilità energetica e della rappresentazione delle caratteristiche tipologico-costruttive, illustrate nell'Elaborato SR-NS-RC8-4 *Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea*, si è fatto riferimento al modello di aerogeneratore di Siemens-Gamesa SG 6.6 - 170, avente altezza al mozzo di 125 m e diametro del rotore di 170 m, di cui si riportano le caratteristiche geometriche in Figura 9.11 e le caratteristiche di potenza in funzione della velocità del vento e della densità dell'aria in Figura 9.10.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 181 di 508

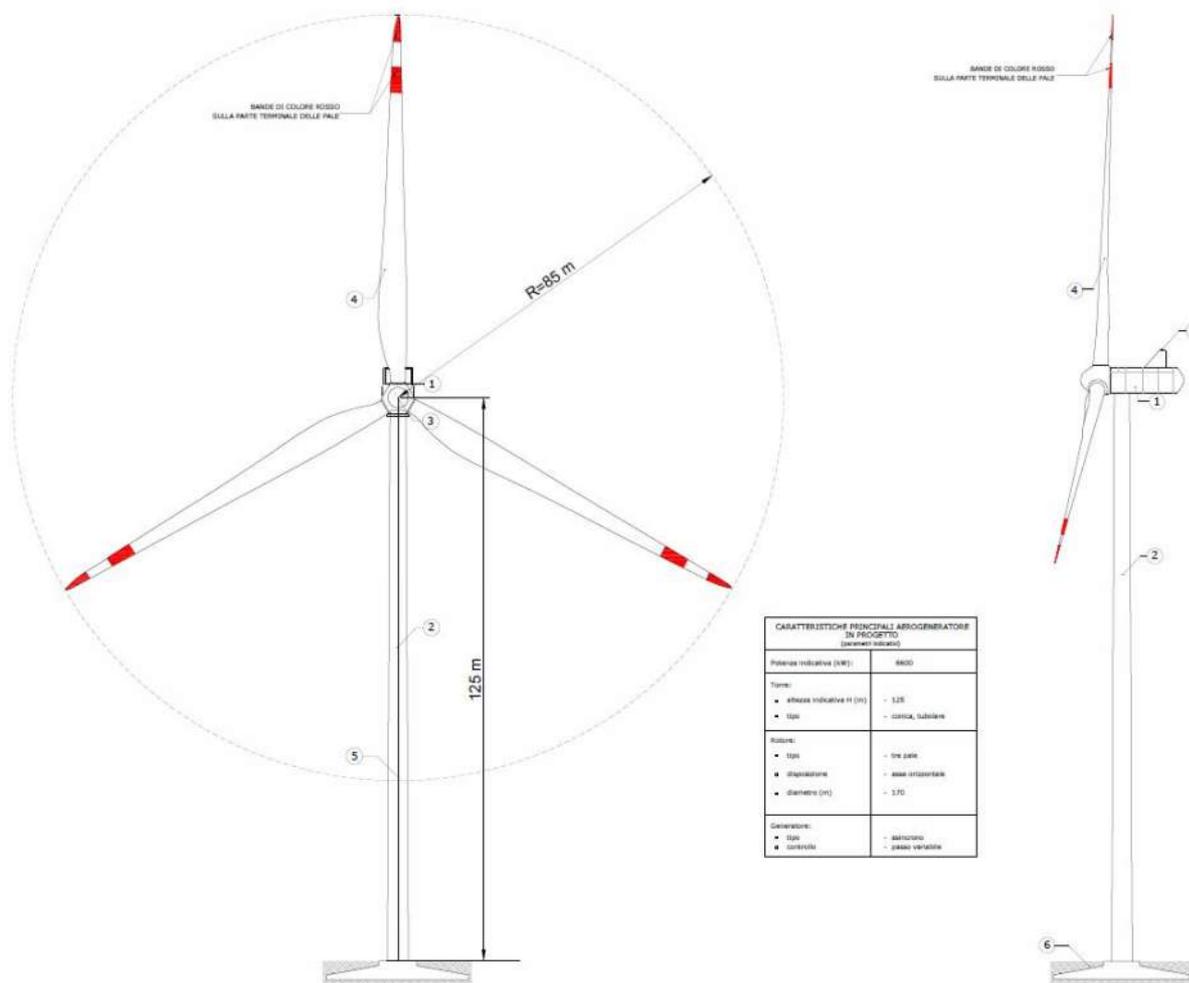


Figura 9.11 - Aerogeneratore SG 6.6 - 170 altezza al mozzo (1) 125 m, e diametro rotore (3) di 170 m

9.5.2.1.3 Distribuzione dell'energia e collegamento tra gli aerogeneratori

9.5.2.1.3.1 Schema elettrico dell'impianto e connessione alla RTN

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT 690 V a 50 Hz verrà trasformata in MT (30 kV) in corrispondenza del trasformatore di macchina - posto sulla navicella di ogni torre eolica - e convogliata attraverso il circuito principale di distribuzione, passando per la cabina di sezionamento in progetto da ubicarsi in loc. *Sa Prunishedda* (Comune di Narbolia), verso la prevista Sottostazione elettrica (SSE) utente da realizzarsi in loc. *Matza Serra* (Comune di Solarussa), dove sarà trasformata in AT (220 kV) tramite trasformatore elevatore 30/220 kV da 90 MVA per essere immessa nella Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN).

In particolare, il trasporto dell'energia in MT avverrà mediante elettrodotti interrati costituiti da cavi MT sia della tipologia elicordata (ARE4H1RX) che non elicordata (ARE4H1R) a seconda della sezione e posati secondo quanto descritto dalla modalità M delle norme CEI 11-17.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 182 di 508

La sezione dei cavi di ciascun tronco di linea è stata calcolata in maniera tale da essere adeguata ai carichi da trasportare nelle condizioni di massima produzione delle turbine (6600 kW) e al fine di garantire, oltre ad una perdita complessiva di potenza inferiore al 5%, una caduta di tensione per ciascuna linea ampiamente nei limiti determinati dalle regolazioni di tensione consentite dai trasformatori 30/220 kV.

Lo schema di distribuzione è di tipo radiale, di cui si riporta in e rispettivamente lo schema elettrico unifilare relativo all'impianto eolico e al sistema di accumulo (cfr. Elaborato SR-NS-TE1).

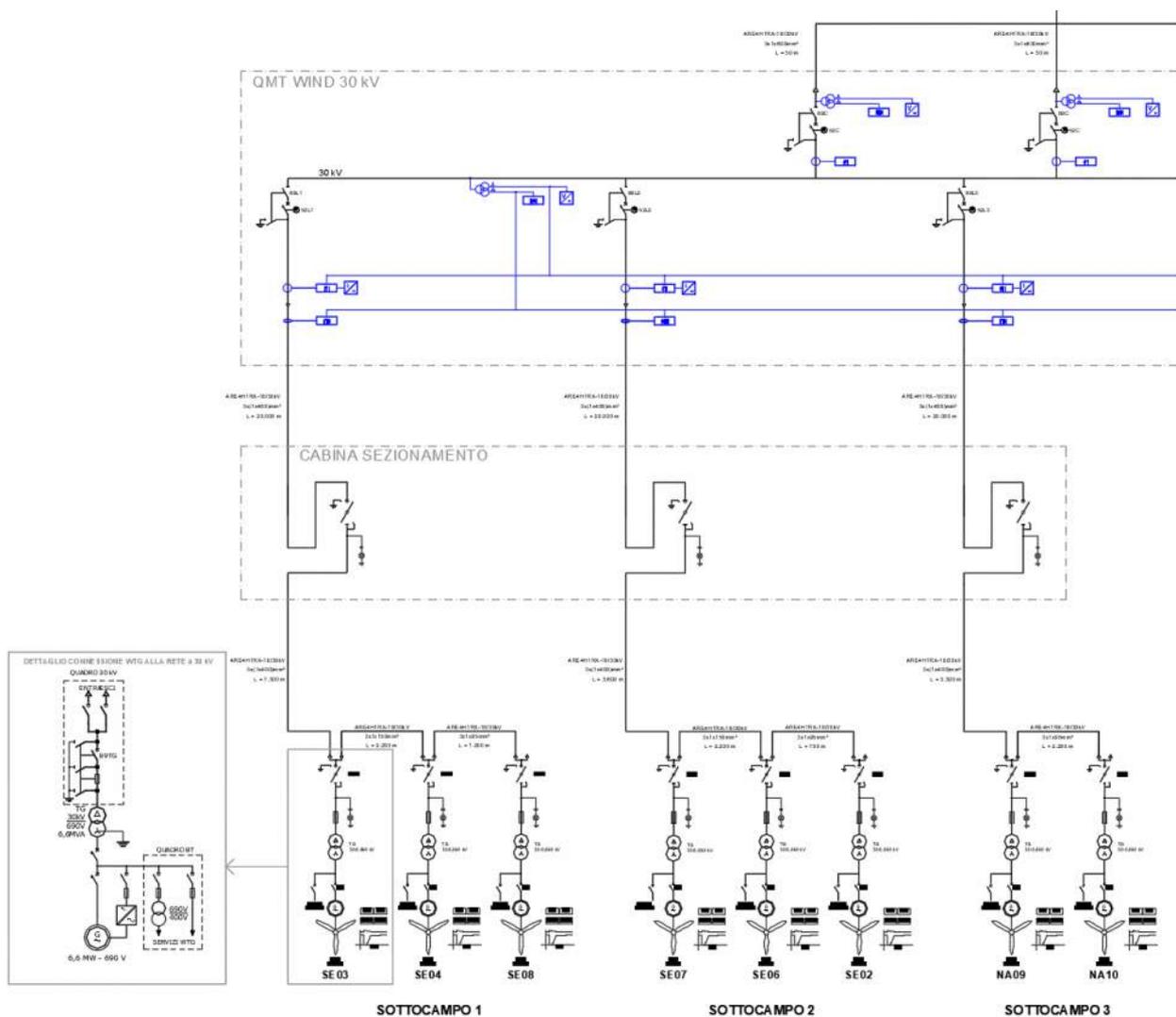


Figura 9.12 – Schema elettrico unifilare dettaglio impianto di produzione eolico

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 183 di 508

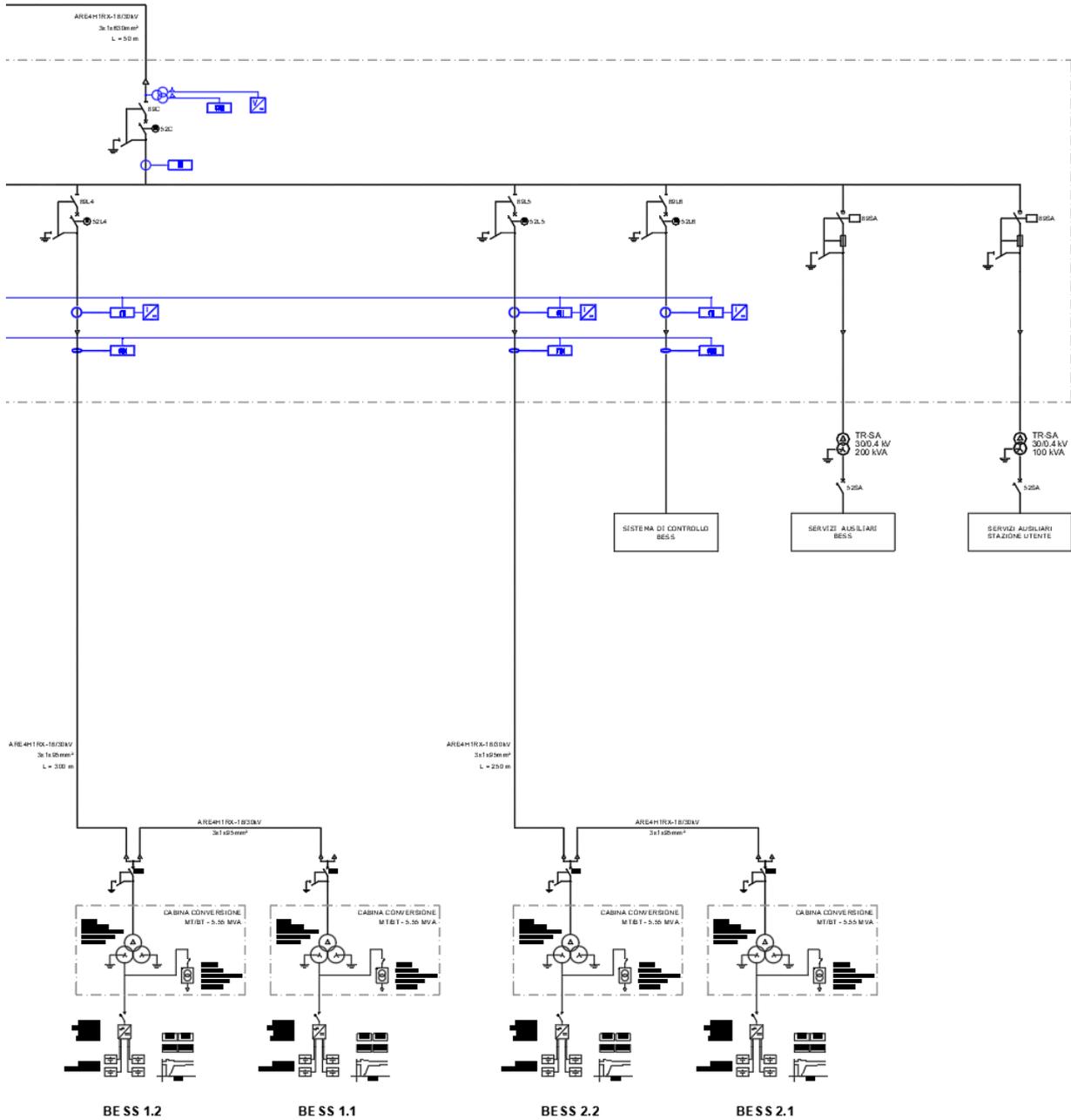


Figura 9.13 – Schema elettrico unifilare dettaglio BESS

9.5.2.1.3.2 Scavi e cavidotti

CAVI ELETTRICI MT

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 184 di 508

Al fine di realizzare l'interconnessione tra gli aerogeneratori in progetto ed il collegamento dell'impianto con la Sottostazione Elettrica utente 30/220 kV, verranno impiegati cavi di media tensione tripolari della tipologia elicordata (ARE4H1RX-18/30 kV) per terne di sezione non superiore ai 240 mm², valore oltre il quale si opterà per la tipologia unipolare non elicordata (ARE4H1R-18/30 kV).

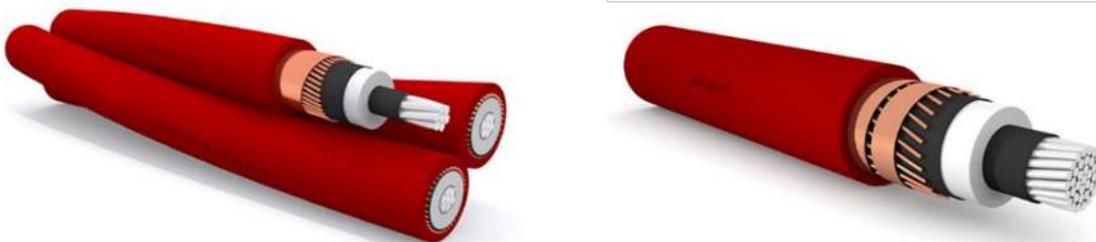


Figura 9.14 - Cavi tripolari elicordati ARE4H1RX-18/30kV e cavi unipolari del tipo ARE4H1R-18/30kV

I cavi avranno le seguenti caratteristiche costruttive e funzionali:

- Conduttore: corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2
- Isolamento: polietilene reticolato
- Schermo: fili di rame rosso e controspirale
- Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2
- Colore: rosso
- Tensione nominale U_0/U : 18/30 kV
- Tensione massima di esercizio U_m : 30 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Temperatura minima di posa: 0°C

Le tipologie di posa previste sono quelle con cavi direttamente interrati in trincea secondo quanto schematizzato in Figura 9.15 in riferimento alla tratta di cavidotto di collegamento della centrale eolica alla SSE di utenza.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 185 di 508

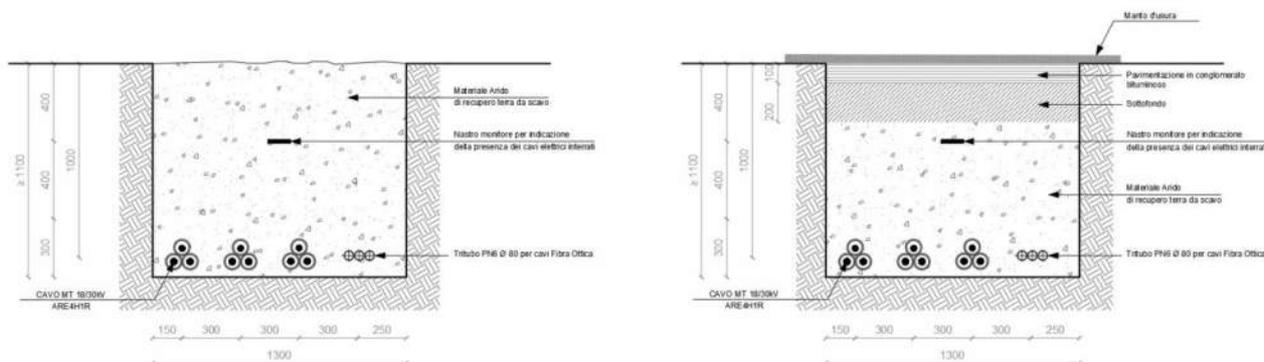


Figura 9.15 – Tipico modalità di posa cavo MT 30 kV (sezione tipo C)

La profondità media di interramento (letto di posa) sarà di 1,1/1,2 metri da p.c.; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. La larghezza dello scavo della trincea è determinata dal numero di terne posate nello stesso scavo e generalmente è limitata entro 1,3 metri salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa può essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro.

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento “mortar” e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati componenti il progetto delle opere elettromeccaniche.

CAVO AT

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 186 di 508

La connessione del produttore alla futura stazione RTN a 220 kV sarà realizzata secondo le indicazioni fornite dal gestore di rete a mezzo di nuovo elettrodotto AT a 220 kV interrato della lunghezza di circa 220 metri.

In particolare, verrà impiegata una terna di cavi unipolari isolati in XLPE (*Cross-linked polyethylene*) del tipo ARE4H1H5E, per tensioni di esercizio 220 kV, conformi al documento Cenelec HD 632 ovvero alla norma IEC 60840.

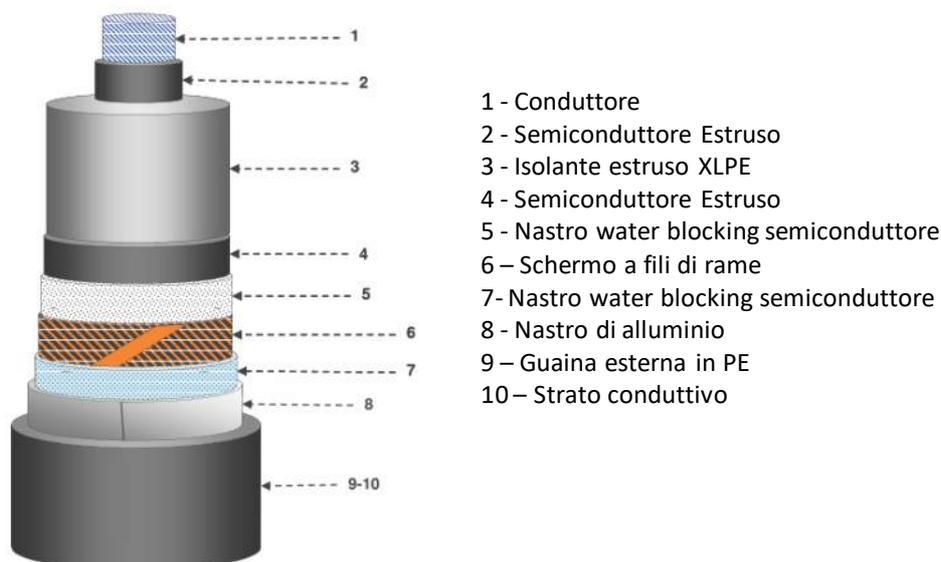
Il conduttore di suddetta tipologia è in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata di cui alla norma CEI 20 – 29. Tra il conduttore e l'isolante è interposto uno strato di semiconduttore estruso, con eventuale fasciatura semiconduttiva. L'isolante è in polietilene reticolato (XLPE) rispondente alle HD 632 S1. Tra l'isolante e lo schermo metallico è interposto uno strato di semiconduttore estruso che, a sua volta è coperto da un nastro igroespandente avente la funzione di tamponamento longitudinale all'acqua.

Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato o in tubo di alluminio di adeguata sezione; è ammessa la presenza di eventuale nastro igroespandente.

Tra lo schermo metallico esterno (ovvero tra l'eventuale nastro igroespandente) e il rivestimento protettivo esterno è presente un nastro di alluminio longitudinale avente la funzione di tamponamento radiale all'acqua.

Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa), rispondente alle norme HD 632 S1; per eventuali installazioni in aria, al fine di evitare il propagarsi della fiamma, il rivestimento è in guaina di PVC nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa).

In si riporta a titolo illustrativo la sezione della tipologia di cavo ARE4H1H5E.



COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 187 di 508

Figura 9.16 - Cavo AT 220 kV tipo ARE4H1H5E

Le principali caratteristiche tecniche del cavo a 220 kV sono di seguito riportate:

- Materiale conduttore: alluminio
- Materiale isolante: XLPE (polietilene reticolato)
- Guaina esterna: PE (polietilene)
- Diametro guaina esterna isolante (min – max): 116 -120 mm
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione nominale ($U_0/U/U_m$): 200/220/345 kV
- Corrente nominale: 1000 A
- Sezione nominale del conduttore: 1600 mm²
- Diametro nominale del conduttore: 23.8 mm
- Potenza nominale (per terna di conduttori): 380 MVA
- Temperatura conduttore in regime permanente: 90°C
- Temperatura conduttore in corto circuito: 250°C
- Corrente termica di cto.cto – conduttore: 152 kA – 1 sec.

Il conduttore di ogni cavo è formato quindi da una corda in alluminio con sezione 1600 mm²; lo schermo è costituito da fili di rame disposti radialmente intorno all'isolante per la protezione meccanica; ogni cavo è inanellato in un nastro di alluminio con copertura in PE. Il diametro esterno di ogni cavo è di 116 mm. In sostituzione dei suddetti cavi, potranno essere impiegati cavi con protezione esterna in PVC, con analoghe caratteristiche.

La tipologia di posa prevalente prevista è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea schematizzata in .

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 188 di 508

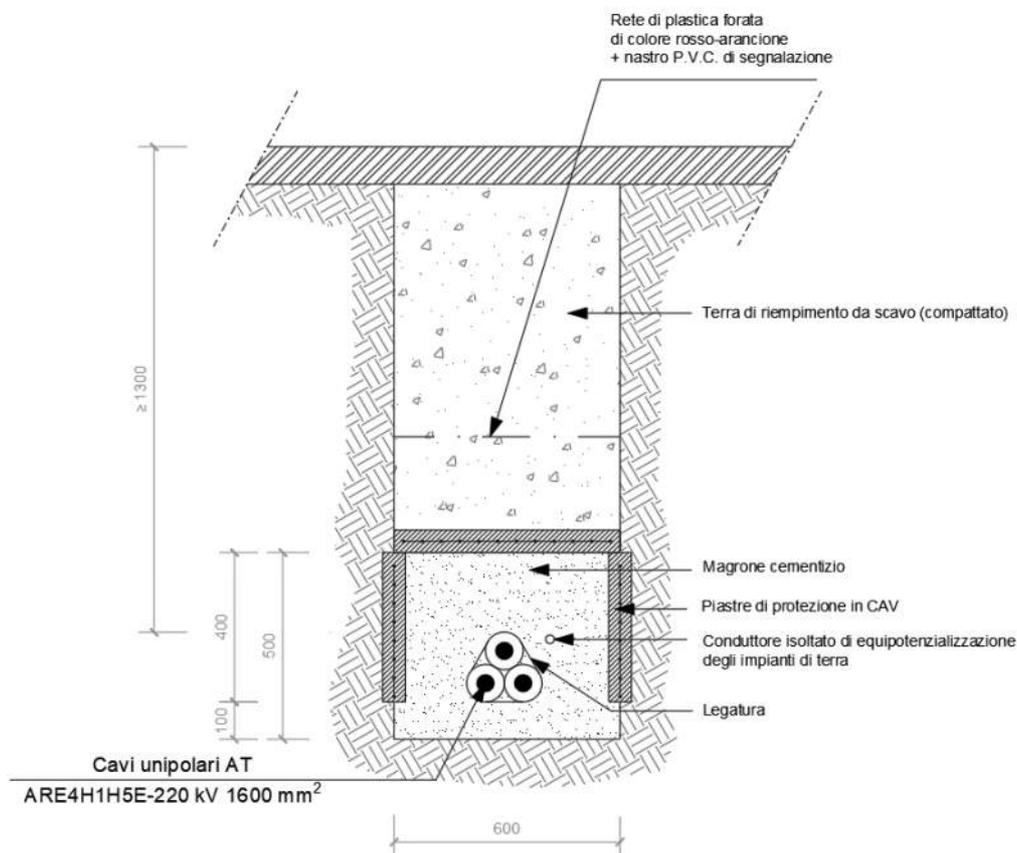


Figura 9.17 - Modalità di posa Cavo AT 220 kV

La profondità media di scavo sarà di circa 1,5/1,6 metri mentre la profondità media di interrimento (letto di posa) sarà di 1,3 metri sotto il piano di calpestio; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. Normalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1 metro salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa può essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro, saranno altresì utilizzate piastre di protezione del cavo in CAV.

In alternativa potrà essere impiegato un cavo unipolare XLPE per alta tensione con guaina laminata in alluminio realizzato con conduttore in rame XDRCU-ALT 200/345 kV, a trefoli, sezioni trasversali di 1000 mm² e oltre, segmentato, opzionalmente con barriera d'acqua longitudinale. Strato semiconduttivo interno, saldamente legato all'isolamento in XLPE e strato semiconduttivo esterno, saldamente legato a all'isolamento XLPE. Schermo in filo di rame con nastri semiconduttivi semiconduttivo come barriera d'acqua longitudinale. Guaina in HDPE, priva di alogeni, come protezione meccanica. Protezione meccanica, a scelta: con strato semiconduttivo e/o ritardante di fiamma Standard applicabili IEC 62067 (2001) e ANSI / ICEA S-108-720-2004.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 189 di 508

9.5.2.1.4 Cabina di sezionamento

La configurazione elettrica di impianto prevede la realizzazione di una cabina di sezionamento a 30 kV nei pressi dell'area di impianto, precisamente nella località *Sa Prunishedda* in territorio comunale di Narbolia.

All'interno di suddetta cabina saranno installati n.3 scomparti a 30 kV con funzione di sezionamento delle linee di sottocampo provenienti dal parco eolico e dalla quale partiranno le n.3 tratte di cavidotto MT, lunghe circa 20 km, di collegamento alla nuova Sottostazione Elettrica Utente 30/220 kV.

Nella seguente Figura 9.18 si riportano la planimetria e il prospetto frontale della cabina in esame secondo quanto riportato nell'Elaborato SR-NS-TE5_ *Cabina di sezionamento - Piante e prospetti*.

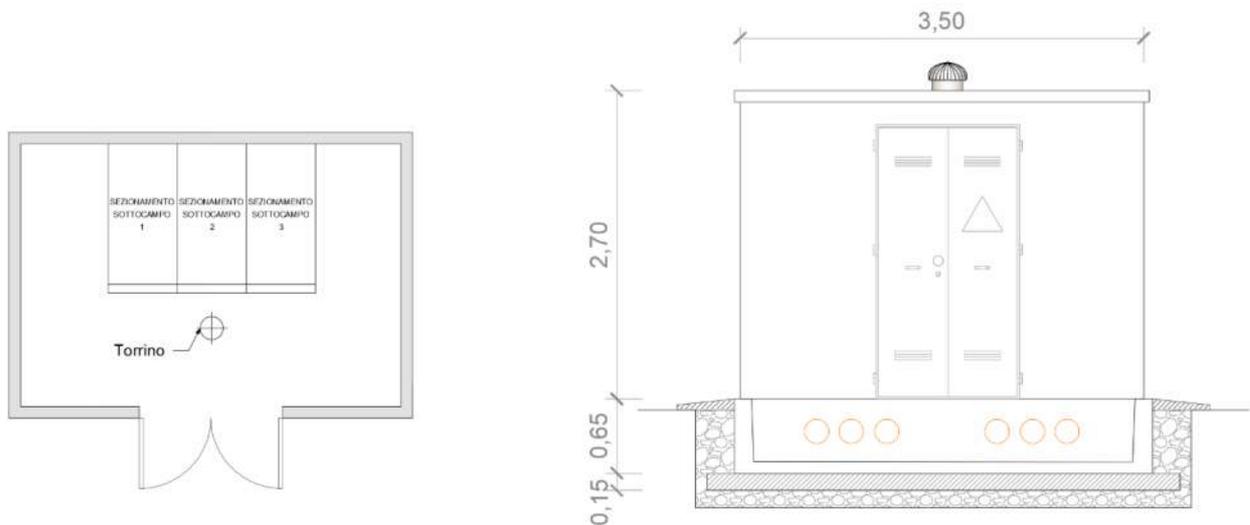


Figura 9.18 - Planimetria e prospetto frontale Cabina di sezionamento

9.5.2.1.5 SSE 30/220 kV Utente

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante realizzazione di nuova sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV (SSE Utente). La possibile ubicazione di tale stazione, riportata in Figura 9.19, è prevista in località *Matza Serra* in territorio di Solarussa (OR) nelle immediate vicinanze del punto in cui sorgerà la futura SE RTN a 220 kV da inserire in entra-esce alla linea a 220 kV "Codrongianos - Oristano", a circa 50 m della menzionata SE, in accordo con quanto rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (*SR-NS-TE10÷TE12*). In riferimento al progetto delle opere RTN, Sorgenia Renewables ha proceduto, in veste di capofila designato dai produttori interessati nell'ambito del tavolo tecnico convocato da Terna, alla predisposizione del relativo Piano Tecnico delle Opere (PTO). Per eventuali ulteriori approfondimenti tecnici e in relazione alla stima degli impatti dei suddetti interventi si rimanda alla documentazione tecnico-

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 190 di 508

ambientale facente parte del procedimento di VIA con ID 9293 (Impianto eolico nei comuni di Bauladu e Paulilatino) in capo alla stessa Sorgenja Renewables.

L'area di sedime di suddetta area presenta una morfologia regolare ed una copertura del suolo contraddistinta da un seminativo non irriguo a foraggiere da sfalcio; la quota media del terreno è pari a circa 40 m s.l.m.

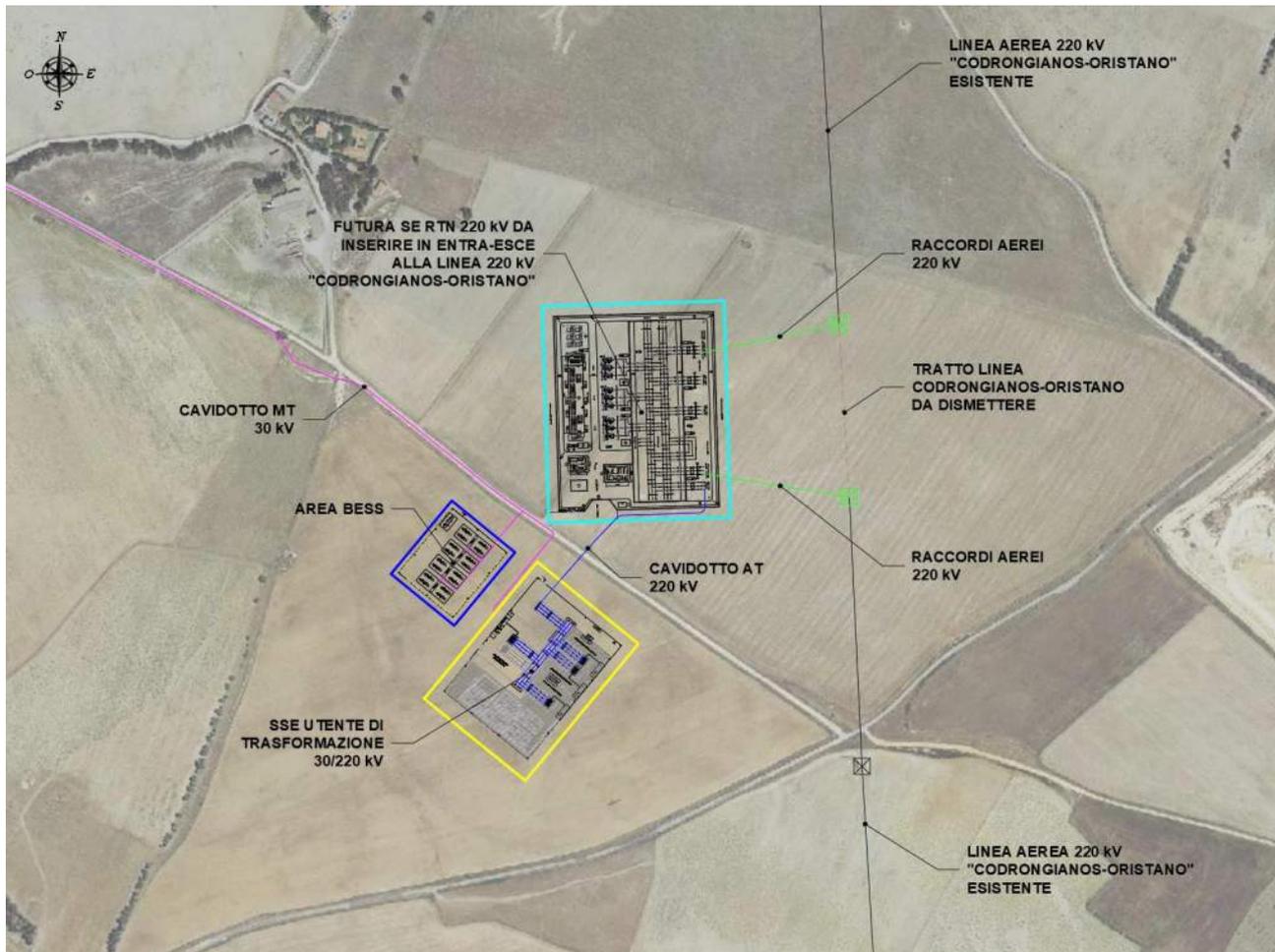


Figura 9.19 - Connessione Produttore Sorgenja Renewables S.r.l.

L'impianto di utenza sarà rappresentato da una stazione elettrica 220/30 kV comprensiva dei locali tecnici funzionali all'impianto per l'alloggiamento delle apparecchiature del Sistema di Protezione Comando e Controllo e di alimentazione dei Servizi Ausiliari e Servizi Generali.

La planimetria e le sezioni elettromeccaniche della stazione elettrica del produttore sono illustrate nell'Elaborato SR-NS-TE8_ *Stazione di Utenza - Planimetria elettromeccanica - Sezioni - Schema Unifilare*.

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico si comporrà di:

- Stallo AT di trasformazione composto da: trasformatore elevatore 30/220 ± 10x1,25 % kV da 90 MVA, scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 191 di 508

uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 220 kV e sezionatore rotativo 220 kV con lame di terra;

- Trafo-bay aggiuntiva per eventuale futuro ampliamento della sottostazione consistente nell'installazione di un ulteriore stallo di trasformazione;
- Quadro di media tensione 30 kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico e dall'area BESS. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari;
- Locali allestiti in container (o shelter): sala quadri BT, sala quadri MT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo elettrogeno, locale SCADA e telecomunicazioni, WC;
- Stallo cavo AT, condiviso con altri impianti riconducibile ad altre società composto da: terminali cavo AT, scaricatori AT, TV AT, TA AT, interruttore tripolare 220 kV e sezionatore rotativo 220 kV con lame di terra.

Come evidenziato dallo schema unifilare, riportato nel menzionato elaborato SR-NS-TE8, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare la potenza prodotta ed immessa da ciascun impianto connesso in condominio.

L'impianto di produzione rispetterà l'allegato A17 al Codice di Rete. L'insieme delle capability degli aerogeneratori permetterà all'impianto eolico nel suo complesso di operare ricoprendo sostanzialmente le aree del piano P/Q indicate nell'A17.

9.5.2.1.6 Sistema di accumulo a batteria BESS

Il sistema di accumulo in progetto, costituito da batterie del tipo a litio, presenta una potenza nominale di 22,2 MW e una capacità totale di accumulo ad inizio installazione (*beginning of life*) pari a 41,6 MWh.

In particolare, è in progetto l'installazione e l'esercizio di n. 4 unità BESS da 5,55 MW/10,4 MWh, per un totale di 16 battery container ciascuno da 2,775 MWh con alimentazione elettrica in BT a 550 V e n.4 Power Conversion System (PCS) realizzati in container ed equipaggiati di inverter da 5,55 MW, trasformatore elevatore BT/MT (0,55/30 kV) e quadro elettrico MT.

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra i vari moduli;
- sistema di distribuzione dell'energia in BT mediante cavidotto interrato per l'alimentazione degli impianti ausiliari;
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo sistemi BESS.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 192 di 508

Per ogni maggiore approfondimento si rimanda all'esame dei contenuti nell'Elaborato SR-NS-RE4_ *Sistema di Accumulo BESS - Relazione Tecnica*.

9.5.2.1.6.1 Edifici, opere civili e viabilità interna

I criteri adottati per lo sviluppo del progetto civile, hanno riguardato:

- l'accertamento dei vincoli ambientali e paesaggistici gravanti sul sito;
- la positiva verifica dell'idoneità sotto il profilo geologico e geotecnico, con particolare riferimento al profilo dell'assetto idrogeologico e dell'esposizione al rischio idraulico e/o di frana;
- la possibilità di allestire il piano della sottostazione e della prevista area BESS con limitati interventi di spianamento, comportanti minimi rilevati e/o scarpate in scavo;
- la disposizione ottimale del sistema AT, dei locali di servizio, piazzali, recinzioni, accesso alla Stazione, raccordi alla viabilità esterna ordinaria e delle strade per la circolazione interna dei mezzi di manutenzione, assicurando una larghezza di almeno 4 metri;
- la scelta delle finiture superficiali delle aree sottostanti le sbarre e collegamenti alle linee in relazione allo smaltimento delle acque meteoriche;
- la definizione delle caratteristiche delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature AT in relazione alle condizioni di massima sollecitazione ed alla presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
- la scelta ottimale della tipologia e percorso delle vie cavo MT e BT (tubi, cunicoli, passerelle, ecc.);
- la disposizione dell'impianto di illuminazione esterna.

Le strade ed i piazzali asfaltati saranno delimitati da cordoli in calcestruzzo e realizzati su sottofondo di tipo stabilizzato, con stesura superficiale di binder e tappetino di usura, e saranno provvisti di idoneo sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

Le dimensioni dei percorsi carrabili, raggi minimi di curvatura e le distanze dalle apparecchiature, rispetteranno i criteri di buona tecnica.

La viabilità interna intorno alle parti in alta tensione sarà realizzata con strade di larghezza e raggi di curvatura idonei a favorire la circolazione dei mezzi al fine di consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto, in particolare intorno ai locali di servizio (edificio Comandi, Sale Quadri e Servizi Ausiliari).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 193 di 508

Per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto, sotto le apparecchiature è stato previsto un piazzale in massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata collegata all'impianto di terra.

Il piazzale sarà drenato mediante un numero adeguato di pozzetti collegati alla rete di raccolta delle acque piovane.

Le principali distanze progettuali in aria adottate nella progettazione dell'impianto AIS (*air-insulated substation*) sono indicate in Tabella 9.1:

Tabella 9.1 - Distanze progettuali componenti SSE Utente

Principali distanze di progetto	Distanze minime Sezione 220 kV [m]
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	3,20
Distanza tra le fasi per l'amarro linee	3,50
Larghezza degli stalli	14
Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre	7,6
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	5,30
Quota asse sbarre	9,30
Quota amarro linee	12

9.5.2.1.6.2 Stallo Utente/Produttore a 220 kV

Il nuovo stallo Utente/Produttore sarà della tipologia con isolamento in aria e costituito dalle seguenti apparecchiature sarà completo di apparecchiature di protezione e controllo:

- Terminali/passanti cavo 220 kV;
- Scaricatori di protezione;
- Trasformatori di tensione per misure e protezioni;
- Sezionatore di linea con lame di terra;
- Interruttore tripolare;
- Trasformatore di corrente;
- Sezionatori di sbarra e di linea.

Le apparecchiature previste per lo stallo TR AT/MT saranno di altezza minima pari a 6 m secondo la sezione longitudinale elettromeccanica illustrata in Figura 9.20.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 194 di 508

La linea in cavo AT si attesterà su sostegni porta terminali cavo AT e scaricatori AT lato stallo utente e su sostegni porta terminali cavo AT lato impianto di rete.

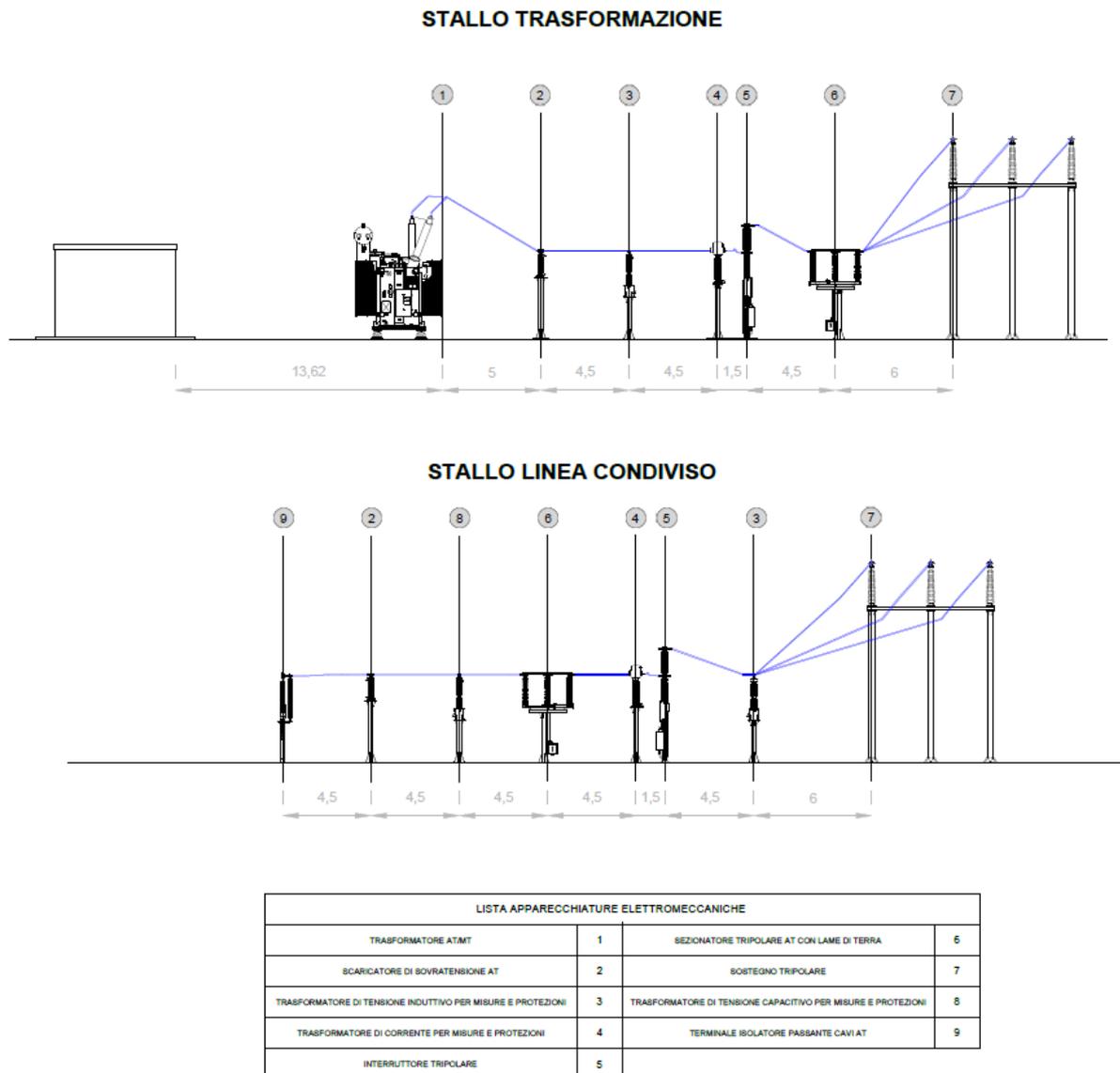


Figura 9.20 – Sezione Longitudinale elettromeccanica stalli AT 220 kV (SSE Utente)

9.5.2.1.6.3 Trasformatore AT/MT

Il trasformatore AT/MT della sottostazione avrà le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- Tensione nominale primaria: 220 kV
- Tensione nominale secondaria: 30 kV
- Frequenza nominale 50 Hz

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 195 di 508

- Potenza nominale: 90 MVA
- Vcc%: 12,6 %
- Regolazione della tensione AT: ± 10 gradini da 1,25 % della tensione nominale
- Tipo di raffreddamento: ONAN/ONAF
- Gruppo: Yyn11

Il trasformatore sarà dotato di dispositivi che realizzino le seguenti funzioni di protezione (codici funzione ANSI):

- 26T: Dispositivo termico di protezione del trasformatore
- 26V: Dispositivo termico di protezione del variatore di rapporto
- 63: Relé a pressione
- 87: Relé differenziale
- 97T: Relé Buchholz del trasformatore
- 97V: Relé Buchholz del variatore di rapporto
- 99T: Relé di controllo livello olio trasformatore
- 99V: Relé di controllo livello olio variatore di rapporto

9.5.2.1.6.4 Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali

L'impianto deve essere progettato in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, in conformità a quanto indicato nella norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2).

I valori delle correnti di corto circuito nella stazione, utili per eseguire il corretto dimensionamento dell'impianto, saranno comunicati da TERNA preventivamente alla fase autorizzativa.

Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 220 kV previsto (potere interruzione interruptori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) saranno compresi fra i valori da 40 kA a 50 kA.

Le correnti di regime previste saranno:

- per le sbarre e parallelo sbarre: 3150 A
- per gli stalli linea: 2000 A

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 196 di 508

9.5.2.1.6.5 Impianto di terra della stazione utente

L'impianto di terra sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame nudo con diametro di almeno 10,5 mm (sezione > 63 mm²) interrati ad una profondità di 0,70 m.

Il lato di maglia è scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi con la corrente di guasto prevista per il livello di tensione della sottostazione ed il tempo di eliminazione del guasto.

Particolare attenzione sarà posta alla progettazione della parte perimetrale della maglia allo scopo di non creare zone con forti gradienti di potenziale. della maglia allo scopo di non creare zone con forti gradienti di potenziale.

Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno devono essere connesse all'impianto di terra mediante conduttori in rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²). I TA, i TV, gli scaricatori ed i portali di amarro devono essere collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza; per i restanti componenti sono sufficienti due soli conduttori.

In corrispondenza degli edifici deve essere realizzato un anello perimetrale esterno di corda di rame diametro 14,7 mm dal quale sono derivate le cime emergenti che saranno portate nei vari locali.

I collegamenti tra i conduttori costituenti la maglia devono essere effettuati mediante morsetti a compressione in rame; i collegamenti delle cime emergenti ai sostegni delle apparecchiature ed alle strutture metalliche degli edifici devono essere realizzati mediante capocorda e bullone.

9.5.2.1.7 Quadro elettrico MT – Collettore di impianto

Nel presente progetto è previsto un quadro MT collettore di impianto nel quale confluiranno n.5 terne, di cui n.3 provenienti dagli aerogeneratori afferenti ai sottocampi dell'impianto e n.2 dall'area BESS. In particolare, gli scomparti che saranno presenti nel quadro MT comprendono:

- Interruttore generale
- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3
- Misure
- Partenza BESS
- Controllo BESS
- Servizi Ausiliari BESS

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 197 di 508

- Servizi Ausiliari SSE Utente

Le caratteristiche tecniche del quadro MT sono le seguenti:

- Tensione nominale/esercizio: 30 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- N° fasi: 3
- Corrente nominale delle sbarre principali: fino a 2000 A
- Corrente di corto circuito: 31.5 kA
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 16-25 kA
- Tenuta arco interno: 25 kA/1s o 31,5 kA/0,5s

Il quadro MT e le apparecchiature posizionate al suo interno dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (*International Electrotechnical Commission*) in vigore.

Il quadro elettrico MT sarà formato da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate, in esecuzione senza perdita di continuità d'esercizio secondo IEC 62271-200, destinato alla distribuzione d'energia a semplice sistema di sbarra.

Il quadro sarà realizzato in esecuzione protetta e sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Il quadro dovrà garantire la protezione contro l'arco interno sul fronte del quadro fino a 31.5 kA per 0.5 secondi (CEI-EN 60298).

Le celle saranno destinate al contenimento delle apparecchiature di interruzione automatica con 3 poli principali indipendenti, meccanicamente legati e aventi ciascuno un involucro isolante, di tipo "sistema a pressione sigillato" (secondo definizione CEI 17.1, allegato EE), che realizza un insieme a tenuta riempito con esafluoruro di zolfo (SF6) a bassa pressione relativa, delle parti attive contenute nell'involucro e di un comando manuale ad accumulo di energia tipo RI per versione SF1, (tipo GMH elettrico per SF2).

Gli interruttori avranno una piastra anteriore equipaggiata con gli organi di comando e di segnalazione dell'apparecchio. Ogni interruttore potrà ricevere un comando elettrico.

Gli interruttori MT saranno ad interruzione in SF6 con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Il gas impiegato sarà conforme alle norme IEC 376 e norme CEI 10-7. Il potere di corto circuito non dovrà essere inferiore a 16 kA.

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere l'interblocco previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 198 di 508

- comando a motore carica molle;
- comando manuale carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore.

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 e IEC 56.

Il sistema di protezione associato a ciascun interruttore sottocampo è composto da:

- trasduttori di corrente di fase e di terra (ed eventualmente trasduttori di tensione) con le relative connessioni al relè di protezione;
- relè di protezione con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell'interruttore.

Il sistema di protezione sarà costituito da opportuni TA di fase, TO (ed eventualmente TV) che forniscono grandezze ridotte a un relé che comprende la protezione di massima corrente di fase almeno bipolare a tre soglie, una a tempo dipendente, le altre due a tempo indipendente definito. Poiché la prima soglia viene impiegata contro il sovraccarico, la seconda viene impiegata per conseguire un intervento ritardato e la terza per conseguire un intervento rapido, nel seguito, per semplicità, ci si riferirà a tali soglie con i simboli:

- I> (sovraccarico);
- I>> (soglia 51, con ritardo intenzionale);
- I>>> (soglia 50, istantanea);
- 67 protezione direzionale.

La regolazione della protezione dipende dalle caratteristiche dell'impianto dell'Utente. I valori di regolazione della protezione generale saranno impostati dall'Utente in sede di progetto esecutivo

Sono previste inoltre le seguenti protezioni:

- massima tensione (senza ritardo intenzionale) (soglia 59);
- minima tensione (ritardo tipico: 300 ms) (soglia 27);

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 199 di 508

- massima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81>);
- minima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81<);
- massima tensione omopolare V0 (ritardata) (soglia 59N).

9.5.2.1.8 Sicurezza e ambiente

Il trasformatore MT/AT, dalla potenza massima nominale massima di 90 MVA, conterrà un quantitativo d'olio isolante compreso fra i 30 m³ ed i 40 m³. Come da norma EN 61936-1 (CEI 99-2), i container e gli edifici saranno posti ad una distanza maggiore di 10 metri dal trasformatore.

La quantità di olio isolante presente è tale da ricondurre il trasformatore elevatore fra le attività soggette alla normativa di prevenzione incendi (D.P.R. 151/2011); conseguentemente verranno presi i necessari accorgimenti progettuali in materia in accordo con il competente comando VV.F.

I locali sono dotati di sistema di rilevazione incendi con relativa centralina d'allarme.

La fondazione del trasformatore MT/AT ha anche la funzione di vasca di raccolta per l'eventuale fuoriuscita di olio isolante. Le pareti della vasca saranno impermeabilizzate e l'olio eventualmente sversato verrà prelevato con autobotte e trattato come rifiuto da aziende specializzate ed autorizzate.

Le distanze fra parti attive, la loro altezza minima dal piano di calpestio e più in generale le distanze di isolamento risultano conformi a quanto prescritto dalla norma EN 61936-1 (CEI 99-2).

L'impianto di illuminazione garantirà un illuminamento medio della sottostazione non inferiore a 25 lux ad 1 metro dal suolo.

Le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria saranno svolte da personale di imprese appaltatrici qualificate. L'impianto inoltre non sarà presidiato permanentemente. La presenza di un sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) permetterà il telemonitoraggio e la telegestione da remoto. Gli allarmi generati da guasti, impianto anti-intrusione ed impianto antincendio saranno rilevati in tempo reale dal personale che supervisionerà h24 l'impianto da remoto.

9.5.2.1.9 Sistema di accumulo di energia per servizi di rete

L'installazione del sistema di accumulo in progetto è del tipo modulare, questo realizzabile mediante l'interconnessione di un insieme di blocchi batteria posizionati all'interno di container in acciaio comprensivi anche di trasformatore ed inverter, quadri elettrici e apparecchiature elettriche/elettroniche che nell'insieme realizzano il BESS completo.

Nel complesso, il BESS comprenderà un insieme di container batteria e di container per le unità di conversione, i cavi per la distribuzione dell'energia fino al quadro collettore di impianto previsto in Sottostazione di utenza ed infine il sistema di controllo, comando e monitoraggio utile a garantire

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 200 di 508

l'esercizio del sistema e l'erogazione dei servizi di rete oltre alla gestione dei cicli di carica e scarica del BESS.

Il progetto prevede l'installazione e l'esercizio di n. 4 unità BESS da 5,55 MW/10,4 MWh, per un totale di 4 Power Conversion System (PCS) dotate di inverter da 5,55 MW e n.16 battery container da 2.775 MWh ciascuno con alimentazione elettrica in BT a 550 V, convertitore, trasformatore elevatore 0,55/30kV e quadro elettrico a 30 kV entro apposito container, ognuno da posizionarsi su apposita piazzola.

Il sistema di accumulo presenterà complessivamente una potenza nominale di 22,2 MW e una capacità di accumulo pari a 41,6 MWh.

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra i vari moduli batteria;
- sistema di distribuzione dell'energia in BT mediante cavidotto interrato per l'alimentazione degli impianti ausiliari;
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo sistemi BESS.

9.5.2.1.9.1 Componenti del sistema BESS – Battery block

La configurazione del sistema di accumulo prevede i seguenti sottosistemi e componenti per realizzare la configurazione illustrata ():

- Accumulatori elettrochimici o batterie, assemblati in serie/parallelo in modo da formare i moduli; più moduli in serie vanno infine a costituire il rack;
- Battery Management System (BMS), il sistema di gestione che monitora le principali grandezze elettriche e fisiche delle assemblate batterie e dei singoli elementi, garantendone il funzionamento in sicurezza ed assicurando le funzioni di protezione;
- Power Conversion System (PCS), sistema di conversione statica di potenza che effettua la conversione bidirezionale caricabatterie-inverter;
- Battery Protection Unit (BPU), che lavora direttamente con il BMS per la protezione delle batterie;
- Energy Management System (EMS), cioè il sistema di controllo che governa l'intero BESS;
- Trasformatore di potenza 0,55/30 kV;
- Quadri elettrici;
- Sistema di misura e monitoraggio;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 201 di 508

- Controller BESS e sistema SCADA (BESS PPC);
- Sistemi ausiliari (HVAC, antincendio, Illuminazione, UPS ecc.).

La connessione del BESS alla rete viene realizzata mediante trasformatori elevatori 0,55/30 kV e quadri di parallelo dotati di protezioni di interfaccia. Per quanto riguarda le batterie, la tecnologia prevista nel progetto è quella degli ioni di litio, per via della loro efficienza, compattezza e flessibilità di utilizzo. Le stesse sono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti ed eventi incidentali e sono alloggiare all'interno di container (di cui si riporta uno schema tipo in).

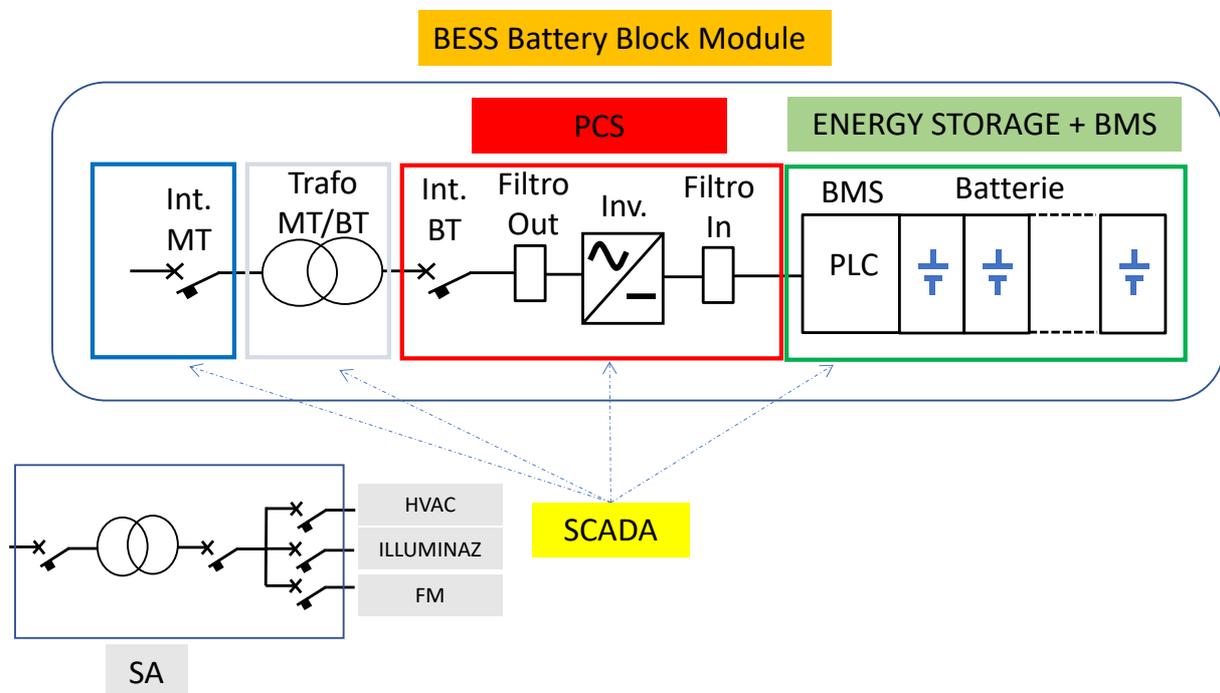


Figura 9.21 - Configurazione BESS battery block

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 202 di 508



Figura 9.22 – Schema tipico dei componenti di un container batterie e relativo PCS

L'energia prodotta dall'impianto eolico verrà impiegata per la realizzazione dei cicli di carica e scarica nelle batterie in Bassa Tensione (BT) e a frequenza pari 50 Hz; nel trasformatore di macchina integrato nel BESS la tensione sarà successivamente elevata al livello di 30 kV.

Nella configurazione in esame sono previsti blocchi con n.4 container per le batterie e n.1 PCS ciascuno secondo lo schema funzionale in e relativo layout in .

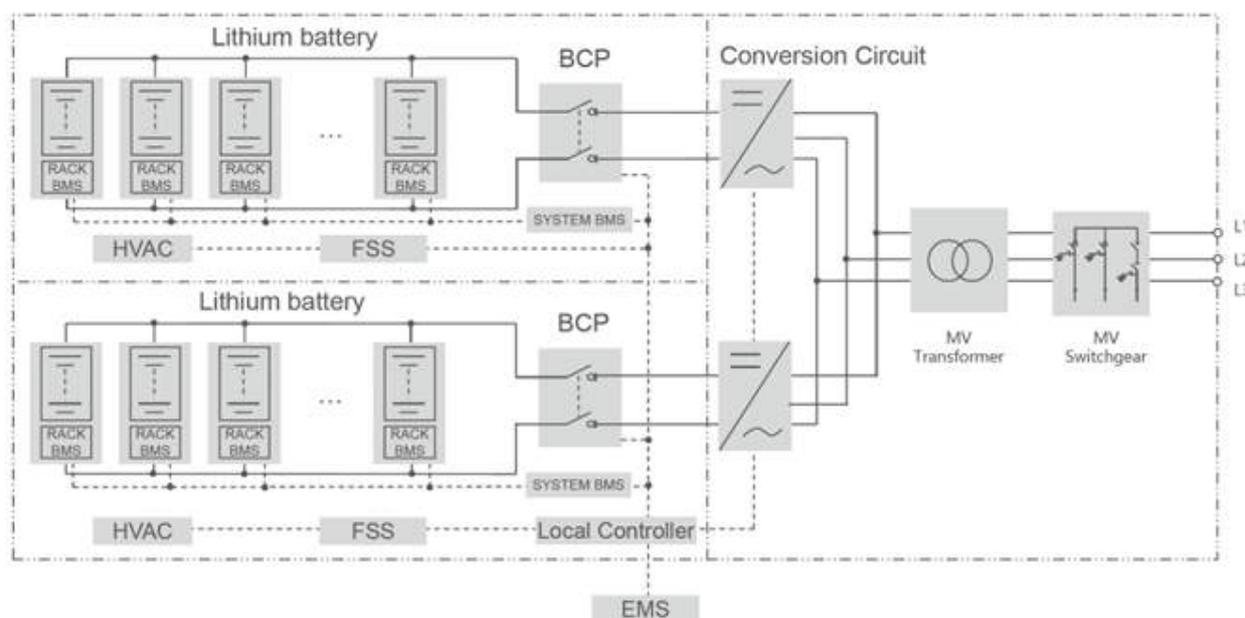


Figura 9.23 – Schema funzionale del singolo battery block

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 203 di 508

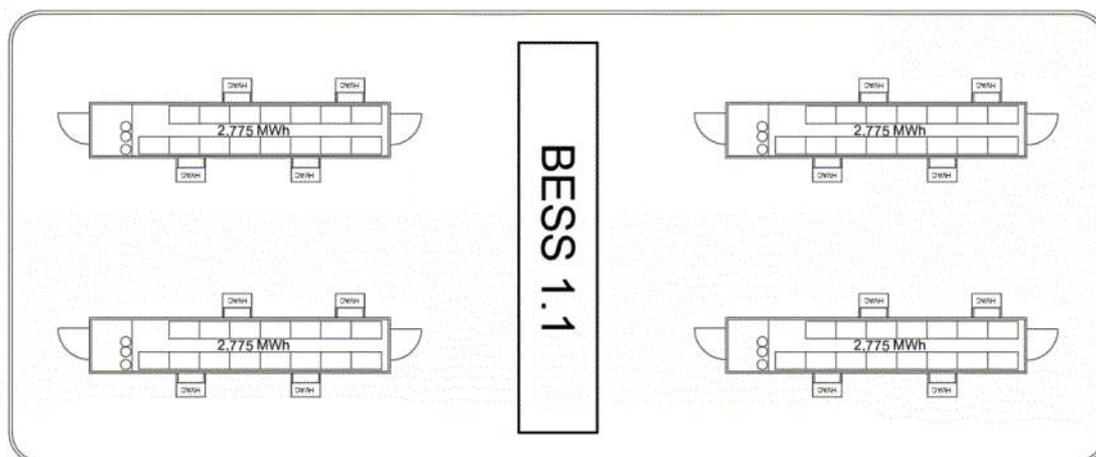


Figura 9.24 - Layout singolo battery block

Il battery block comprende anche i dispositivi di gestione dell'energia del sistema batterie e dal collegamento alla rete elettrica nazionale:

- Sistema di conversione bidirezionale DC/AC (PCS)
- Trasformatori di potenza
- Quadri elettrici
- Sistema locale di gestione e controllo dell'assemblaggio della batteria (Sistema di gestione della batteria "BMS")
- Sistema locale di gestione e controllo integrato dell'impianto (Impianto SCADA)
- Apparecchiature elettriche (quadri elettrici, trasformatori) per il collegamento alla rete elettrica nazionale.

9.5.2.1.9.2 Interazioni con l'ambiente

Il BESS sarà realizzato all'interno dei confini dell'area di progetto, avrà un'occupazione del suolo limitata e sarà realizzato in un'area non asfaltata.

Non sono previsti scarichi idrici, se non quelli delle acque meteoriche che verranno convogliate alla rete di drenaggio.

Non è possibile alcuno sversamento di sostanze chimiche dai container ESS, che sono a tenuta dall'interno.

Il sistema di accumulo non prevede emissioni di alcun genere in atmosfera e ha una rumorosità molto bassa.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 204 di 508

Per quanto concerne i gas ad effetto serra contenuti nei sistemi di condizionamento e nel sistema antincendio, saranno gestiti nel rispetto delle normative in materia (DPR 6 aprile 2013, n. 74, DPR 16 novembre 2018 n. 146), finalizzate alla minimizzazione delle eventuali perdite.

In fase di esercizio non è prevista la produzione di rifiuti, ad esclusione di quelli legati alle attività manutentive impiantistiche eseguite sullo stesso impianto.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e tecniche del processo di riciclaggio e smaltimento nonché le relative tempistiche e gli aspetti di sicurezza.

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali Direttiva UE 2018/849), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

A Settembre 2020 sono infatti entrati in vigore i quattro Decreti Legislativi che attuano le Direttive Europee facenti parte del "Pacchetto Economia Circolare", adottato dall'Unione Europea a luglio del 2018. In particolare, il recepimento della Direttiva Europea sui Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche e di Pile e Accumulatori pone l'Italia in una posizione d'avanguardia ed interviene su aspetti essenziali per la crescita del paese sui temi ambientali. In Italia è in vigore l'obbligo di recupero delle pile e degli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti (D. Lgs. 118/2020 del 3 settembre 2020, che attua la Direttiva UE 2018/849 relativa ai rifiuti di pile e accumulatori). Nello specifico, il nuovo D. Lgs. 118/2020 modifica il D.Lgs. 188/2008 per quanto riguarda i Rifiuti di Pile ed Accumulatori (RPA) ed il D.Lgs. 49/2014 per i Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE).

Tutti i componenti del sistema - ovvero batterie, apparecchiature elettriche ed elettroniche, cavi elettrici in rame, apparecchiature elettriche quali trasformatori e inverter, quadri elettrici e container in carpenteria metallica, basamenti in calcestruzzo, pozzetti e cavidotti - saranno gestiti, nel fine vita, come indicato dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda le batterie di accumulatori elettrochimici sono composte da materiali in larga parte riciclabili. Alla fine della vita dell'impianto esse saranno dunque avviate al recupero e riciclaggio dei componenti.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.

9.5.2.2 Opere stradali

9.5.2.2.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni preliminari - da validarsi nella fase più avanzata della progettazione ad opera di trasportatore specializzato - la viabilità principale di accesso al parco

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 205 di 508

eolico è rappresentata dalla viabilità di accesso sovralocale, costituita dalla viabilità statale e provinciale (S.S. 292 e S.P. 11) e dalle esistenti strade comunali.

Le caratteristiche sono individuate nell'Elaborato SR-NS-RC14_ *Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori.*

Più nello specifico, l'itinerario seguito dai mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori avrà una lunghezza indicativa di circa 25 km e si svilupperà come di seguito indicato.

A partire dallo scalo portuale di Oristano, procedendo lungo la viabilità della zona Industriale denominata via *G. Marongiu* sarà possibile proseguire lungo la viabilità provinciale S.P. 97 in direzione sud per circa 3 km; una volta raggiunta l'intersezione stradale in località *Cirras* e imboccata la S.P. 49 in direzione nord (circa 3 km), ci si immetterà nella SS 131 per proseguire in direzione nord per circa 16 km. Una volta raggiunto lo svincolo di uscita per S. Vero Milis, Tramatzia e Solarussa (al km 103), si proseguirà lungo la SP 13 in direzione ovest per circa 7,5 km, fino all'intersezione viaria con la SP 10. Raggiunto l'innesto con la S.S. 292, in località *Is Olionis* e percorrendo il predetto asse viario in direzione nordovest per circa 5,6 km, una volta raggiunta la località denominata *Su Forru Nou*, i convogli avanzeranno verso est nella strada di collegamento denominata "Strada dei Campeggi" dalla quale si accederà al sito del parco eolico in progetto.

Il percorso stradale individuato presenta generali caratteristiche di idoneità per le finalità di trasporto delle macchine eoliche, trattandosi di viabilità principale (prevalentemente di livello statale o provinciale) in buone condizioni di efficienza e priva di ostacoli fisici (p.e. sottopassi / cavalcavia) in relazione agli ingombri dei convogli speciali.

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto, a giudizio del trasportatore, il locale approntamento di temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, di opere minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a bordo strada.

Nei casi in cui sia necessario interessare dei cavalcavia si potrà prevedere il bypass di tali opere o, in previsione dell'evoluzione tecnologica in atto - che consente di sezionare longitudinalmente i tronconi di torre - sarà possibile attraversarli senza la necessità di interventi.

Nella figura seguente, fermo restando il recepimento delle più dettagliate indicazioni del trasportatore, sono evidenziati i principali interventi previsti sulla viabilità di accesso fino all'area generale di cantiere al fine del trasporto della componentistica. I locali interventi sono simboleggiati con l'acronimo OB.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 206 di 508

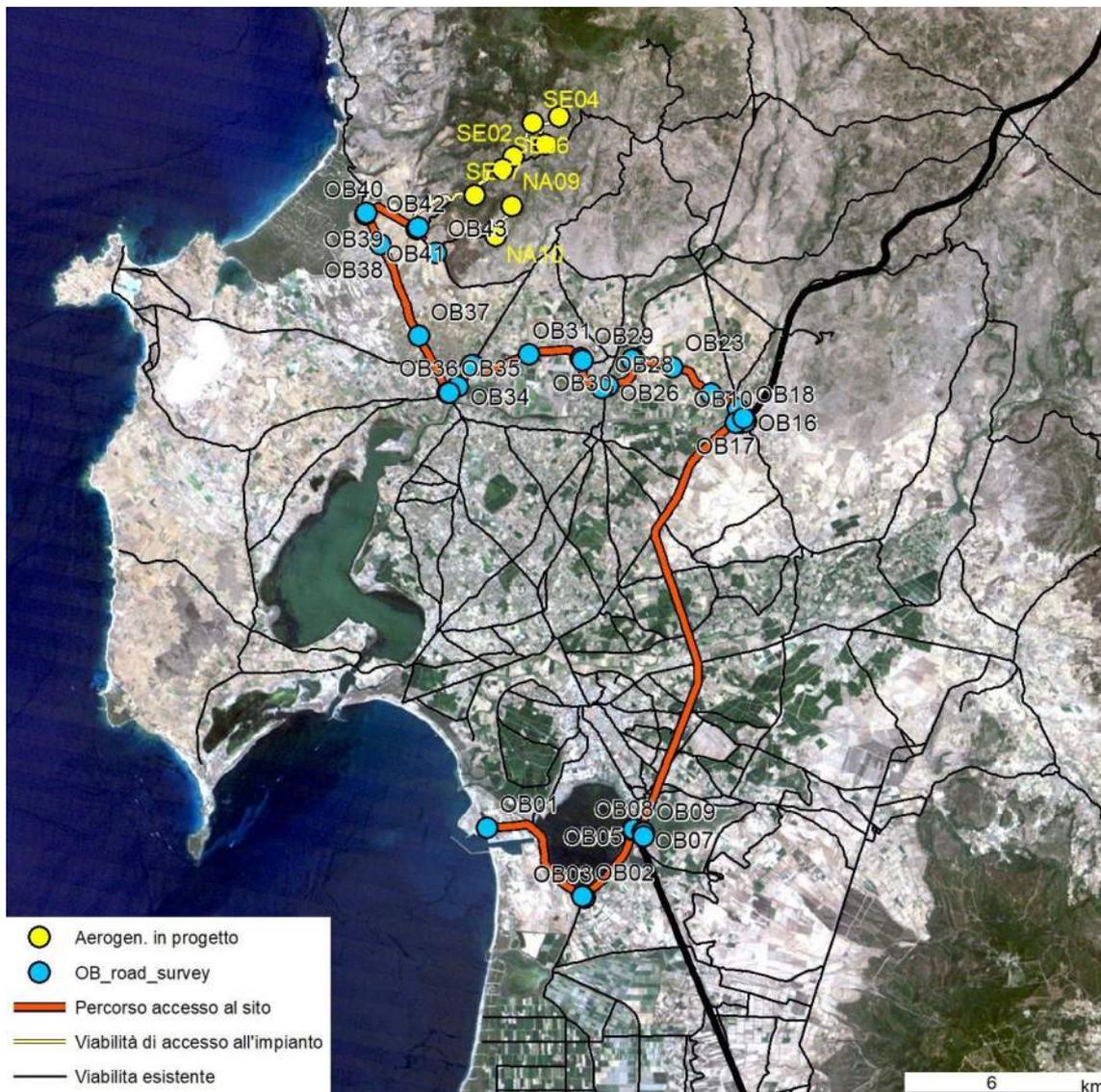


Figura 9.25 – Viabilità di accesso al parco eolico e punti di attenzione per locali interventi congeniali al transito dei mezzi di trasporto della componentistica

9.5.2.2.2 Viabilità di servizio e piazzole

9.5.2.2.2.1 Fasi costruttive

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato SR-NS-RC9).

Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere inizialmente allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (tronchi della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi idonei all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 207 di 508

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori le piazzole di cantiere potranno essere ridotte, eliminando e ripristinando le superfici ridondanti ai fini delle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto, in accordo con quanto rappresentato nei disegni di progetto.

Allo stesso modo, i tratti di viabilità di cantiere non indispensabili per assicurare l'ordinaria e regolare attività di gestione del parco eolico, saranno smantellati e riportati alle condizioni *ante operam* a seguito di mirati interventi di ripristino ambientale.

9.5.2.2.2 Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogrù: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 130 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori.

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento degli aerogeneratori e delle opere accessorie, i nuovi tratti stradali di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- minimizzare la lunghezza dei tracciati, sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (strade locali, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero del materiale scavato nel sito di produzione;
- limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;
- contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto.

Strade di nuova realizzazione (m)	
Parziale	~ 4.070
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	~ 4.365
Totale viabilità di servizio	8.435

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 8 km, riferibili a percorsi

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 208 di 508

di nuova realizzazione per l'47,6% della lunghezza complessiva (~3.810m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 52,4% (~4.195m).

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata. Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 45/50 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base del DTM RAS passo 10 m, ritenuto sufficientemente affidabile per il livello di progettazione richiesto e per pervenire ad una stima attendibile dei movimenti terra necessari.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 5,0 m in rettilineo. In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto (Elaborati SR-NS-TC8÷ SR-NS-TC11).

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La soprastruttura in materiale arido avrà spessore indicativo di 0,30÷0,40 m; la finitura superficiale della massiciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato SR-NS-TC13). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 71 mm. La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco 5÷15 mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m³ di impasto).

La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6 %. La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 209 di 508

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, si prevede di ricorrere a un rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 15 t – peso complessivo dei convogli nel range di 120-145 t), il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm² ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 1,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

I raccordi verticali delle strade saranno realizzati in rapporto ad un valore di distanza da terra dei veicoli non superiore ai 15 cm, comunque in accordo con le specifiche prescrizioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori.

Sia sulle strade in adeguamento dei percorsi esistenti che su quelle di nuova realizzazione, dove ritenuto opportuno, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino vibrocompresso.

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali.

Accessibilità sovralocale al sito del parco eolico nel territorio di Seneghe e Narbolia

Il collegamento stradale dell'area del parco eolico avverrà attraverso due Cluster principali:

- **Cluster sud – località Su Pranu Iscobas** – dalla strada di collegamento tra la S.S.292 e la S.P.11 (denominata “strada dei campeggi”) in località Sa Prunishedda, a circa 4 km dal centro abitato di Narbolia, immettendosi sulla strada rurale sterrata nella quale, nei pressi della località Pranu Iscobas, si innestano gli assi di accesso alle postazioni eoliche NA10 e NA09, su nuova viabilità di progetto;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 210 di 508

- **Cluster nord-ovest – località *Perdighisi*** - dalla viabilità rurale che, dalla strada di collegamento tra la S.S.292 e la S.P.11, si sviluppa nel territorio rurale di Seneghe, fino alla località *Monte Entu*, dalla quale si innestano gli assi viari di accesso alle postazioni SE07, SE06, SE02, SE03, SE04 e SE08 contraddistinti da tratti di viabilità da adeguare e di nuova costruzione.



Figura 9.26 – Inquadramento degli assi di accesso nel territorio comunale di Seneghe e Narbolia

Cluster Sud - Accesso agli aerogeneratori NA10 e NA09

Attraverso il predetto asse di collegamento, proseguendo lungo la strada rurale esistente nel territorio di Narbolia, sarà possibile accedere alle postazioni degli aerogeneratori NA10 e NA09.

La suddetta viabilità si estende per una lunghezza di circa 3.800 m guadagnando circa 200 metri di quota, fino ad arrivare alla località *Su Pranu Iscobas*. Da qui si accede dapprima alla piazzola NA10, per poi proseguire, lungo l'asse di collegamento principale, alla postazione eolica NA09, fino al raggiungimento della sommità della dorsale di *M. Rassu* (ubicazione della postazione NA09).

Tale tratto attraverserà differenti tipologie di vegetazione erbacea, dai seminativi magri derivati da iniziative di trasformazione fondiaria di versante ospitanti da formazioni prative post-colturali

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 211 di 508

soggette a pascolo ovino, dominate da entità nitrofile della classe *Stellarietea mediae* e con alta frequenza di asteraceae spinose.

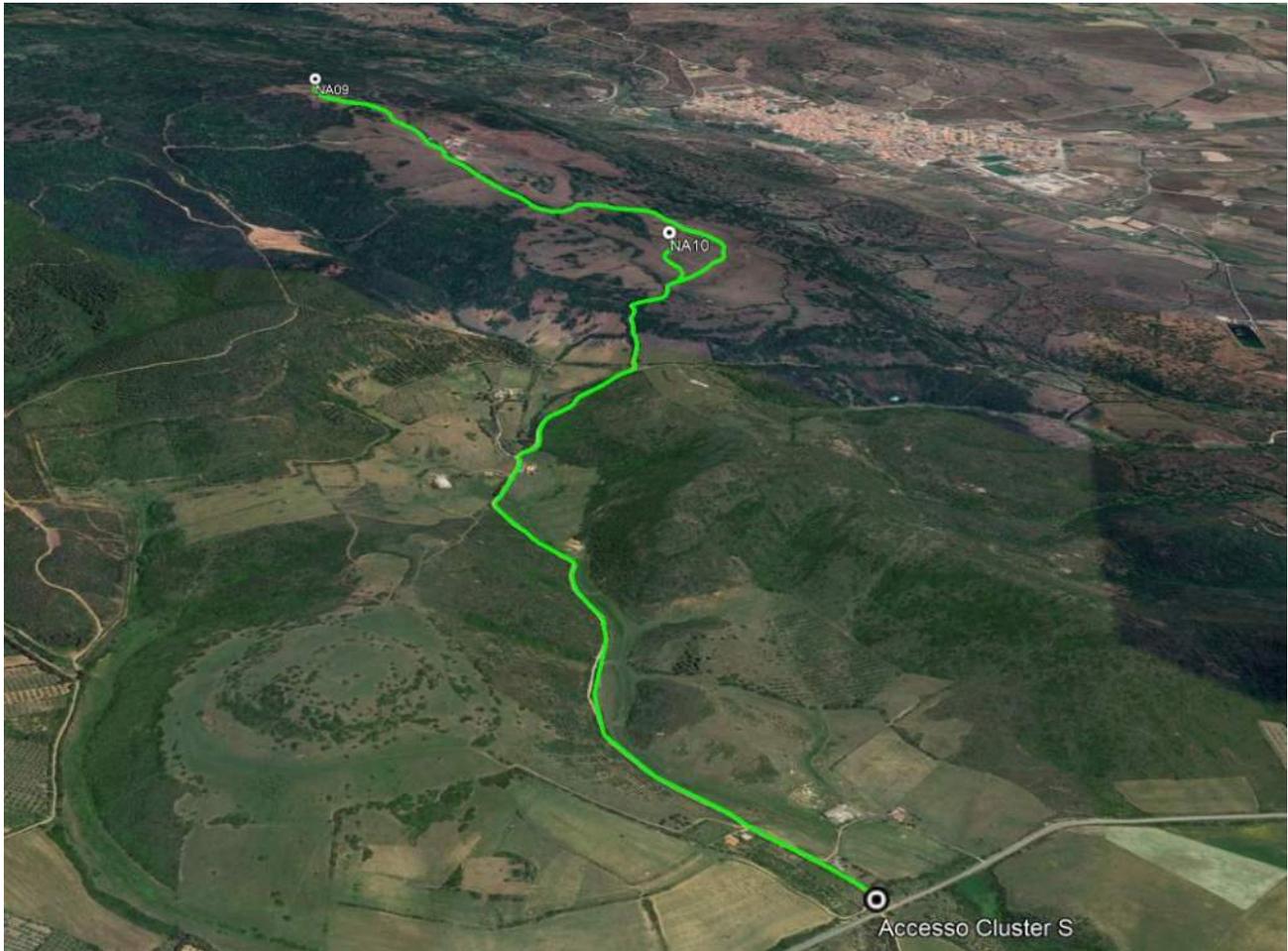


Figura 9.27 – Asse di collegamento e accesso alle postazioni eoliche NA10 e NA09, lungo la dorsale di M. Rassu (prospettiva verso nord-est)

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 212 di 508



Figura 9.28 Accesso al Cluster Sud dalla strada di collegamento S.S.292 e S.P. 11 in località Sa Prunishedda (direzione sud-est)

Di seguito si descrivono i diversi tracciati di accesso alle postazioni eoliche.

Tratto viario di accesso alla postazione NA10

Il percorso che collega la postazione eolica NA10, a partire dalla viabilità di accesso principale del Cluster Sud (Strada rurale), si sviluppa su un nuovo tratto di lunghezza pari a 146 metri in direzione est, nella località *Su Pranu Iscobas*, dove è prevista la realizzazione della piazzola di riferimento.

L'asse viario di nuova realizzazione segue l'andamento altimetrico del terreno con una pendenza massima di circa il 12% nell'ultimo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali; successivamente si attesta in rilevato, fino alla quota prevista per lo spianamento della piazzola, pari a 232,5 m.s.l.m.

L'intero tracciato attraversa terreni in cui si riscontra la presenza di superfici adibite a seminativi magri derivati da iniziative di trasformazione fondiaria di versante, ospitanti formazioni prative post-colturali soggette a pascolo ovino, dominate da entità nitrofile della classe *Stellarietea mediae* e con alta frequenza di asteraceae spinose.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 213 di 508

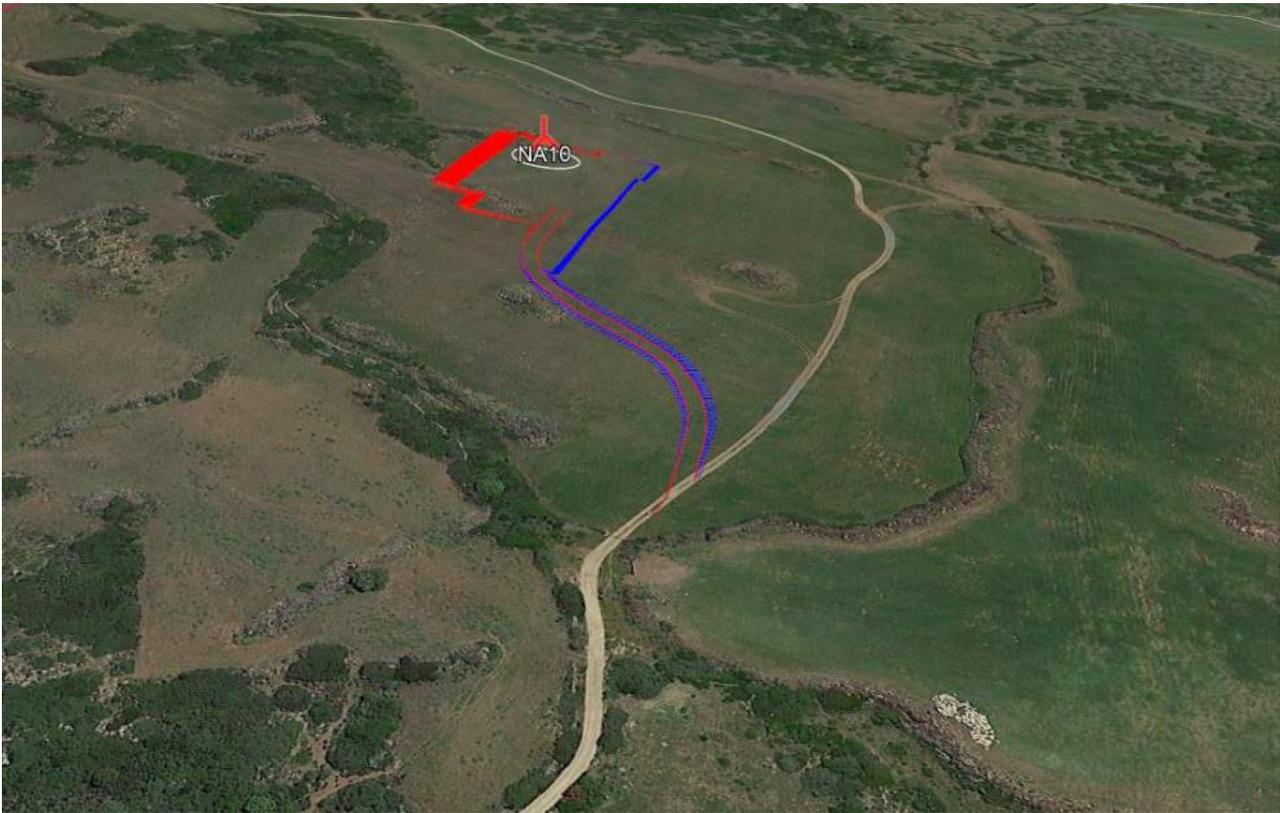


Figura 9.29 – Asse di collegamento alla postazione eolica NA10 (vista aerea prospettica verso sud est)



Figura 9.30 – Parte di terreni attraversati dal tracciato della nuova viabilità in direzione della postazione eolica NA10 (direzione sud-est)

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 214 di 508

Tratto viario di accesso alla postazione NA09

Dalla località *Pranu Iscobas*, nei pressi della postazione eolica NA10, seguendo dapprima la viabilità esistente per circa 700m e successivamente la viabilità di nuova realizzazione (circa 1 km), è possibile accedere alla postazione eolica NA09, in località *Pre Cristolu*.

Il tracciato di nuova realizzazione si estende lungo la dorsale di *M. Rassu*. Le pendenze saranno superiori al 10% , comunque compatibile con le esigenze di trasporto.

L'asse viario segue l'andamento altimetrico del terreno per procedere nell'ultimo tratto in rilevato ed attestarsi in leggero scavo nel raccordo allo spianamento della piazzola prevista alla quota di 396,5 m.s.l.m.

I terreni agro-pastorali, attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione, si caratterizzano per la presenza di formazioni prative semi-naturali (pascoli sub-nitrofilii), a cenosi prative naturali da afferire alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Tuberarietea vulgaris*.



Figura 9.31 – Asse di collegamento alla postazione eolica NA09 (vista verso est)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 215 di 508



Figura 9.32 – Punto in cui si innesta la viabilità di nuova costruzione che consente il collegamento alla postazione NA09 (direzione nord)



Figura 9.33 – Terreni attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione di accesso alla postazione NA09 (direzione nord)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 216 di 508

Viabilità campestre di accesso ai Cluster Nord-ovest – Loc. *Perdighisi*

Tale viabilità locale, per la quale il progetto prevede opportuni interventi di adeguamento geometrico-funzionale, consentirà il collegamento stradale delle postazioni eoliche SE07, SE06, SE02, SE03, SE04 e SE08.

A nord-ovest del centro abitato di Narbolia, procedendo verso nord, lungo la *str. di collegamento* S.S. 292 - S.P.11 per circa 5 km in corrispondenza della confluenza dei due assi rurali principali, sarà possibile proseguire in direzione nord-est lungo la strada campestre bitumata denominata “*Strada comunale sud-occidentale*” per circa 2 km, fino ad intercettare l’asse di accesso alla postazione eolica SE07, per poi proseguire lungo le pendici di *Monte Rassu*, nelle quali si estenderà la viabilità di collegamento delle postazioni SE06, SE02, SE03, SE04 e SE08, in località *Suerzeddos*.

Il percorso di accesso si sviluppa prevalentemente su viabilità esistente; brevi percorsi di nuova realizzazione si renderanno indispensabili per favorire la manovra e il transito dei mezzi eccezionali in corrispondenza di alcuni tratti che presentano particolari criticità rispetto agli standard richiesti per il transito dei convogli: all’inizio del tracciato, indicativamente nei pressi della biforcazione per accedere al suddetto Cluster, in località *Perdighisi* e lungo gli assi di collegamento alle diverse postazioni sopracitate ().

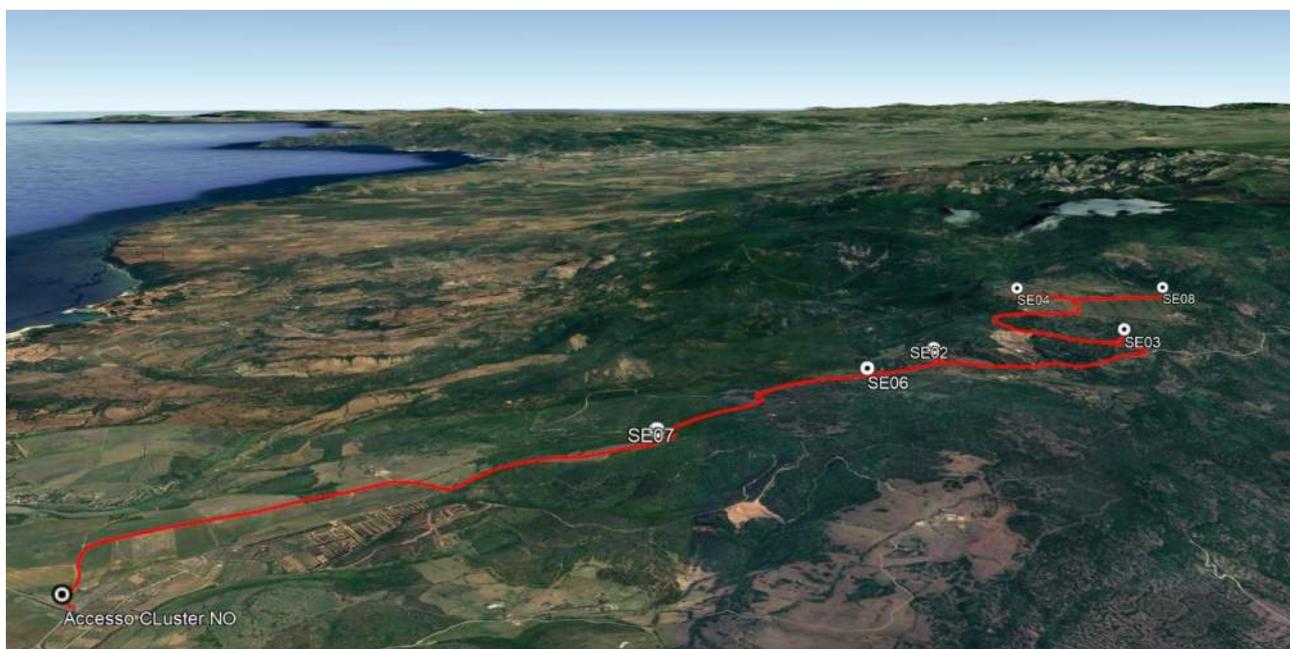


Figura 9.34 – Asse di collegamento alle postazioni eoliche SE07, SE06, SE02, SE03, SE04 e SE08 (direzione nord-ovest)

Sotto il profilo dell’uso del suolo, si tratta di strade campestri che si estendono con un andamento piuttosto lineare ed intercettano diversi terreni agricoli destinati prevalentemente al pascolo ed alla coltivazione di seminativi.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 217 di 508

Dal punto di vista vegetazionale, lungo i predetti assi di accesso al parco è stata riscontrata la presenza di formazioni prative semi-naturali (pascoli sub-nitrofilii), a cenosi prative naturali da afferire alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Tuberarietea vulgaris*, in cui si alternano formazioni naturali arbustive, alto-arbustive ed arboree da riferire alle serie di vegetazione sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) e sarda, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*) e relative facies di sostituzione/degradazione. Sono inoltre coinvolte cenosi erbacee sub-nitrofile della classe *Galio aparines-Urticetea dioicae*, microfitiche subnitrofile e sciafile della classe *Cardaminetea hirsutae*, sub-nitrofile della classe *Artemisietea vulgaris* e nitrofile della classe *Stellarietea mediae*, degli ambienti viari della classe *Polygono arenastri-Poetea annuae*.

Di seguito verranno descritte nel dettaglio le sette direttrici di collegamento delle postazioni eoliche del Cluster Nord-Ovest – loc. *Perdighisi*.

Tratto viario di accesso al Cluster Nord-ovest

Dalla strada di collegamento SS 292-SP 11 è possibile accedere al raggruppamento delle postazioni eoliche SE07, SE06, SE02, SE04, SE03 e SE08; il tratto viario in esame si sviluppa lungo la strada rurale esistente per circa 2 km, per poi terminare su viabilità di nuova realizzazione nei pressi della postazione eolica SE07.

L'asse di collegamento, in costante salita, segue l'andamento del terreno per quasi tutta la sua estensione, discostandosene parzialmente negli ultimi 700m. Questo tratto è caratterizzato da un'alternanza di viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento che termina in corrispondenza dell'inizio della viabilità della postazione SE07.

L'intero tracciato in progetto, nel suo sviluppo lineare, lungo i bordi intercetta formazioni prative semi-naturali (pascoli sub-nitrofilii), a cenosi prative naturali da afferire alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Tuberarietea vulgaris*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 218 di 508



Figura 9.35 – Asse di accesso al raggruppamento delle postazioni eoliche del Cluster nord-ovest (vista verso nord-ovest)

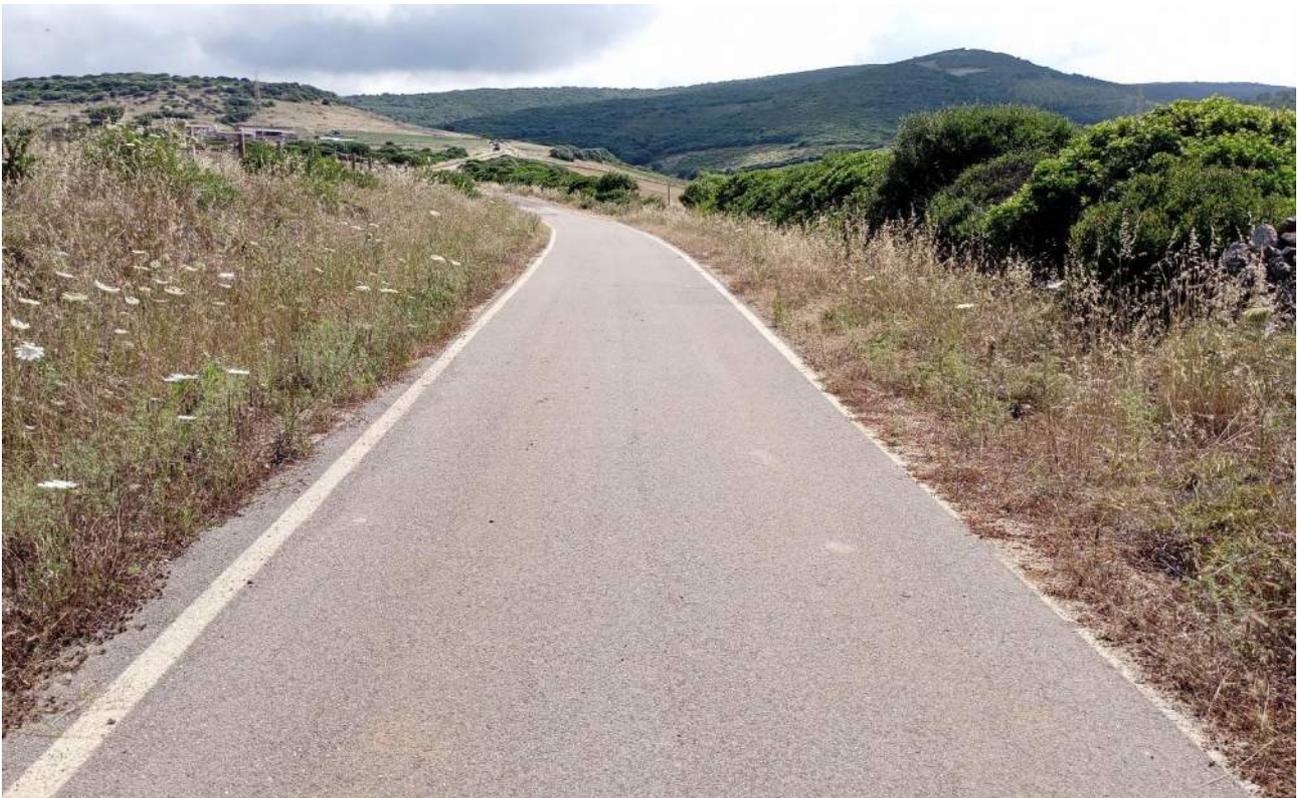


Figura 9.36 – Strada rurale bitumata di accesso alle postazioni eoliche del Cluster nord-ovest (direzione nord-ovest)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 219 di 508



Figura 9.37 – Terreno attraversato dalla viabilità di nuova realizzazione (direzione est)

Tratto viario di accesso alla postazione SE07

Superato l'asse di accesso nei pressi della località *Monte Entu*, il collegamento stradale alla postazione SE07 potrà avvenire procedendo per circa 540 m verso nord-est. L'accesso alla piazzola sarà garantito attraverso la realizzazione di un nuovo tracciato che si sviluppa nella località di *Monte Entu*, fino al raggiungimento della piazzola di riferimento.

Le pendenze del tracciato in esame saranno superiori al 10% con un picco verosimilmente superiore al 20% nel primo tratto, comunque superabile dai mezzi speciali con opportuni accorgimenti operativi (p.e. traino dei mezzi di trasporto con l'ausilio di macchine di cantiere, quali bulldozer).

Il percorso in progetto segue l'andamento altimetrico del terreno, in costante salita; ciò a meno di alcuni tratti che, ai fini di un adeguamento dei raggi di curvatura verticali, richiederanno lo sviluppo in rilevato o, in corrispondenza del raccordo alla piazzola SE07, in scavo, per attestarsi alla relativa quota di imposta prevista a 343,5 m s.l.m.

Dal punto di vista vegetazionale, la viabilità in esame si sviluppa su un terreno caratterizzato dalla presenza di prati artificiali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 220 di 508

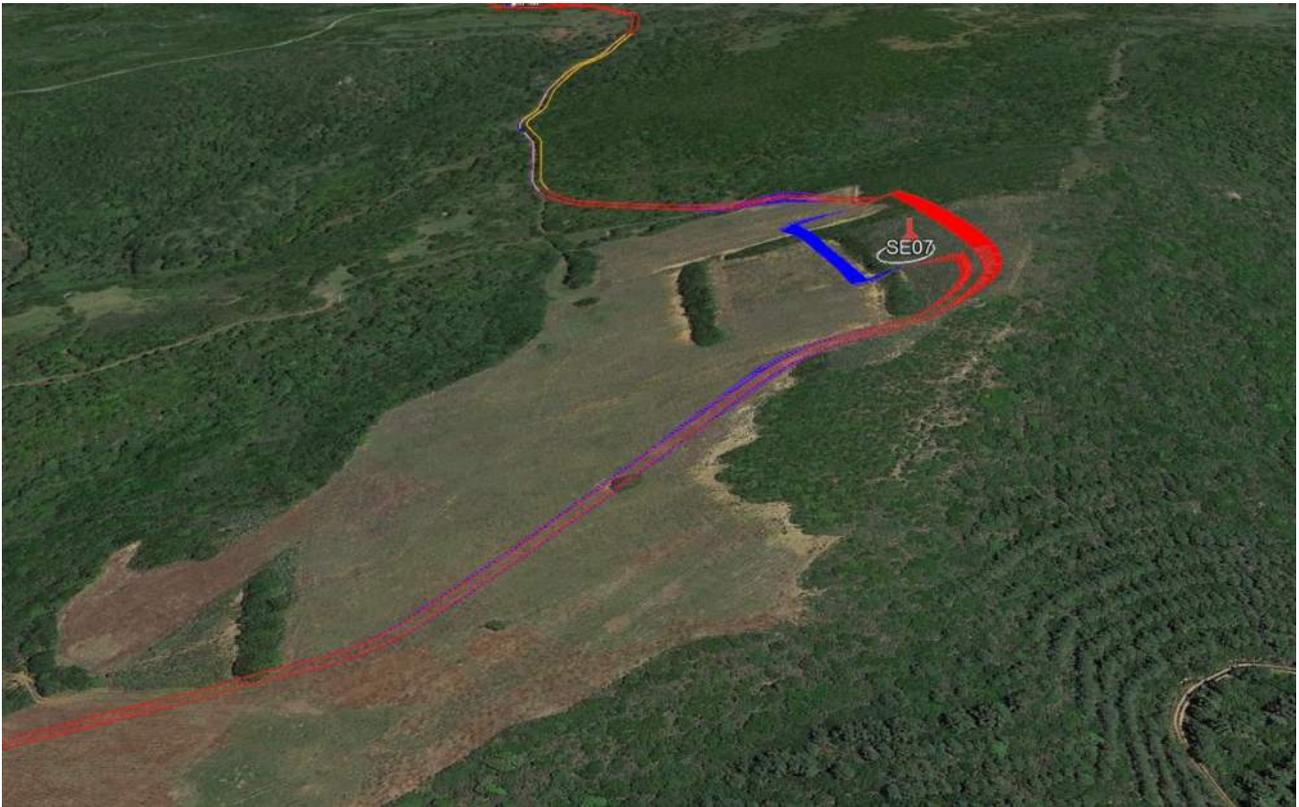


Figura 9.38 – Tracciato di collegamento alla postazione eolica SE07 (vista verso nord)



Figura 9.39 – Terreno attraverso dalla nuova viabilità di accesso alla postazione SE07 facente parte della viabilità di progetto (direzione nord-est)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 221 di 508



Figura 9.40 – Terreno agro-pastorale attraversato dalla nuova viabilità di accesso alla postazione eolica SE07 (direzione nord)

Tratto viario di accesso alla postazione SE06

A partire dalla postazione eolica SE07 in località *Monte Entu*, procedendo verso nord, ha inizio il tracciato che conduce alla postazione eolica SE06. Tale tracciato si estende per una lunghezza di circa 1.000 m fino al raggiungimento della piazzola prevista in località *Castigau*.

Il percorso per accedere alla postazione eolica SE06 si sviluppa prevalentemente in salita, dapprima su viabilità di nuova realizzazione (circa 230 m) per proseguire su viabilità esistente (circa 430 m) e continuare su nuova viabilità (con pendenze che superano il 10%) fino a raggiungere l'asse viario esistente che collega gli accessi alle postazioni del Cluster Nord-ovest.

L'ultimo tratto della viabilità di accesso alla postazione SE06, avente lunghezza di circa 180 m, si stacca dalla viabilità esistente lungo le pendici di *Monte Rassu*, procedendo dapprima in aderenza per poi attestarsi in scavo alla quota dello spianamento della piazzola, posta a 413 m s.l.m.

La viabilità di progetto, in attraversamento apraterie semi-naturali a prevalenza di emicriptofite dell'alleanza *Phlomido lychnitis-Brachypodium retusi* (classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*) con alta frequenza di orchidaceae (es. *Ophrys bobyliiflora*, *Ophrys corsica*, *Ophrys exaltata* subsp. *morisii*, *Ophrys incubacea*, *Anacaptis longicornu*), sviluppate su suoli ad alta pietrosità/rocciosità (habitat Direttiva 92/43 CEE 6220*).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 222 di 508



Figura 9.41 – Tracciato su viabilità di nuova costruzione che consentono il collegamento alla postazione eolica SE06 (vista verso nord-ovest)



Figura 9.42 – Viabilità campestre lungo la quale si attesta l'asse di collegamento alla postazione eolica SE06 (direzione sud-ovest)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 223 di 508



Figura 9.43 – Terreno attraversato dall'asse di collegamento della postazione eolica SE06 (direzione sud-ovest)

Tratto viario di accesso alla postazione SE02

Procedendo lungo la viabilità campestre bitumata, denominata “Strada comunale sud-occidentale” di Seneghe, a partire dalla località *Castigadu*, procedendo verso nord, si sviluppa, ad ovest, la viabilità di nuova realizzazione che consente il collegamento alla postazione eolica SE02.

Il percorso in progetto, lungo circa 60 m, segue l'andamento altimetrico del terreno, sviluppandosi interamente in rilevato, fino a raccordarsi alla quota di imposta dello spianamento previsto a 431,5 m s.l.m.

Lungo il tracciato sono presenti delle fasce interpoderali delimitate sui lati dalla presenza di muretti a secco. In fase di cantiere dovranno essere rimossi nei tratti interferenti, per essere poi ripristinati, ove possibile, in fase di esercizio dell'impianto eolico.

La realizzazione del nuovo tratto stradale prevede il coinvolgimento di formazioni prative semi-naturali (pascoli sub-nitrofilo), a cenosi prative naturali da afferire alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Tuberarietea vulgaris*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 224 di 508



Figura 9.44 – Tracciato di nuova costruzione di collegamento alla postazione eolica SE02 (vista verso nord-ovest)



Figura 9.45 – Terreni attraversati dalla viabilità di nuova costruzione in prossimità della postazione SE02 facente parte della viabilità di progetto (direzione nord - ovest)

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 225 di 508

Tratto viario di accesso alla postazione SE03

Proseguendo lungo l'asse di collegamento del Cluster nord-ovest, più nello specifico lungo la strada campestre bitumata, a circa 1.200m dalla postazione SE02, è prevista una biforcazione - su viabilità di nuova realizzazione - che consente il collegamento alle postazioni eoliche SE03, SE04 e SE08.

La viabilità di accesso alla postazione SE03 si innesta a partire dall'asse di collegamento della postazione SE04, in località *Su Pranu*. Il percorso procede interamente su viabilità di nuova realizzazione per circa 90m in leggera discesa per poi salire fino allo spianamento della postazione SE03.

L'intero tracciato segue l'andamento altimetrico del terreno discostandosene in alcuni tratti, previsti in scavo sul versante nord e in rilevato lungo il versante sud, fino al raggiungimento della piazzola, ove si atterrerà in scavo per raccordarsi alla quota di imposta dello spianamento previsto a 452m s.l.m.

Il percorso di collegamento, interamente su viabilità di nuova realizzazione, attraverserà formazioni prative semi-naturali (pascoli sub-nitrofilii), a cenosi prative naturali da afferire alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Tuberarietea vulgaris*. Anche lungo questo tracciato sono presenti muretti a secco interpoderali. Come riportato in precedenza, in fase di cantierizzazione gli stessi dovranno essere rimossi, dove interferenti, per essere poi ripristinati, dove possibile, al termine dei lavori.

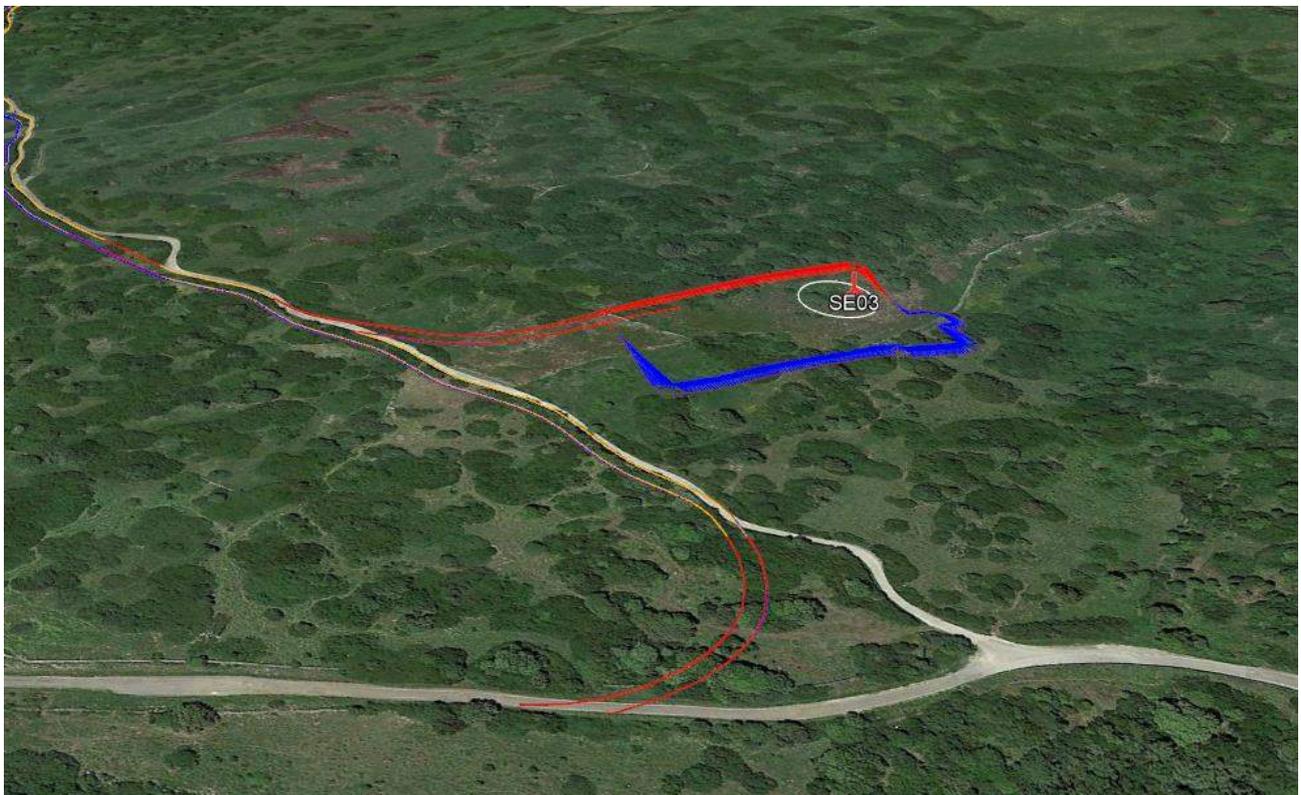


Figura 9.46 – Tracciato dell'asse di accesso alla postazione eolica SE03 (vista verso ovest)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 226 di 508



Figura 9.47 – Terreni attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione (direzione nord-est)

Tratto viario di accesso alla postazione SE04

A partire dalla viabilità campestre esistente, denominata “strada comunale sud-occidentale” di Seneghe, sarà possibile accedere, mediante la realizzazione di un breve tratto di nuova viabilità (circa 90m) all’asse di collegamento della postazione eolica SE04. Il tratto viario in progetto si sviluppa prevalentemente su viabilità esistente per circa 1.700 m su un totale di circa 2 km fino alla località *Su Pranu*.

Il tracciato si sviluppa in costante salita seguendo l’andamento planoaltimetrico della viabilità esistente e del terreno; la pendenza nel primo tratto supera il 10% con un picco di circa il 16%. La viabilità presenta un tratto in rilevato in prossimità dell’accesso della postazione SE04 per raccordarsi alla quota di spianamento posta a 558,5 m s.l.m.;

L’intero tracciato si sviluppa ed intercetta terreni agro-pastorali in cui sono presenti pascoli sub-nitrofilo dominati da emicriptofite della classe *Poetea bulbosae* con abbondanti elementi dell’alleanza *Lontodo tuberosi-Bellidion sylvestris* e sub-nitrofilo e nitrofilo della classe *Stellarietea mediae*. A cui si alternano, a mosaico, comunità prative, di garighe a *Teline monspessulana* afferente all’ordine *Cytiso villosi-Telinetalia monspessulanae* della classe *Cytisetea scopario-striati*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 227 di 508



Figura 9.48 – Tracciato in adeguamento, a cui si alternano brevi tratti di nuova costruzione di collegamento alla postazione eolica SE04 (vista verso ovest)



Figura 9.49 – Strada campestre bitumata di accesso alla postazione SE04 (direzione nord)

Tratto viario di accesso alla postazione SE08

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 228 di 508

Il collegamento stradale alla postazione SE08 avverrà in corrispondenza della fine del tratto in adeguamento dell'asse di accesso della postazione eolica SE04, in direzione nord-est. L'accesso sarà garantito attraverso la realizzazione di un nuovo tracciato che si sviluppa in località *Su Pranu* per circa 590 m fino al raggiungimento della piazzola di riferimento.

Il percorso segue l'andamento altimetrico del terreno; ciò a meno di alcuni brevi tratti funzionali ad assicurare opportuni raggi di curvatura verticale, in particolare nel tratto di raccordo con la quota di imposta della piazzola prevista a 538,30 m s.l.m. previsto in scavo.

Le pendenze del tracciato in esame saranno poco superiori al 10% nel primo tratto in salita e nell'ultima parte del percorso in discesa.

La viabilità in esame si sviluppa su un'area caratterizzata dalla presenza di formazioni erbacee semi-naturali perenni a dominanza di emicriptofite e geofite e netta prevalenza di *Ferula communis*, *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus*, *Carlina corymbosa*, soggette a pressioni moderate di pascolo brado bovino, da riferire alla classe vegetazionale *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, associate ad elementi erbacei della classe *Poetea bulbosae*, singoli individui arbustivi *Pyrus spinosa* e vegetazione di mantello della suball. *Pruno spinosae-Rubenion ulmifoli*.



Figura 9.50 - Tracciato su nuova viabilità di collegamento alla postazione eolica SE08 (vista verso ovest)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 229 di 508



Figura 9.51 – Terreno agro-pastorale attraversato dalla viabilità di nuova costruzione di accesso alla postazione eolica SE08 (direzione nord-est)

9.5.2.3 Piazzole di servizio: principali caratteristiche costruttive e funzionali

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni variabili, in base alle caratteristiche morfologiche del terreno, aventi superficie di circa 4.500 m² circa, al netto dell'area provvisoria di stoccaggio delle pale (2.100 m² circa).

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 2.600 m² circa compreso l'ingombro del plinto di fondazione, estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno ripristinate morfologicamente, stabilizzate e rinverdate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale (Elaborato SR-NS-TC16_ *Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi*).

Nelle aree allestite per le operazioni di cantiere troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei tronchi della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 230 di 508

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei tronchi della torre in acciaio e della navicella dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza. Per quanto attiene all'area provvisoria di stoccaggio delle pale, non è di norma richiesto lo spianamento del terreno, essendo sufficiente la presenza di un'area stabile sufficientemente estesa ed a conformazione regolare, priva di ostacoli e vegetazione arborea per tutta la lunghezza delle pale. In tale area dovranno, in ogni caso, essere garantiti stabili piani di appoggio su cui posizionare specifici supporti in acciaio, opportunamente sagomati, su cui le pale saranno provvisoriamente posizionate ad una conveniente altezza dal suolo. Al riguardo corre l'obbligo di segnalare come le aree di stoccaggio pale individuate negli elaborati grafici di progetto assumano inevitabilmente carattere indicativo, potendosi prevedere, in funzione delle situazioni locali, anche uno stoccaggio separato delle pale, in posizioni comunque compatibili con lo sbraccio delle gru, ai fini del successivo sollevamento.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, prelieve operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali dell'aerogeneratore (circa 20 t/m² nell'area più sollecitata).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da uno strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

9.5.2.4 Fondazione aerogeneratore

In funzione degli esiti delle indagini geologico – geotecniche, da condursi in sede di progettazione esecutiva, nei siti di installazione degli aerogeneratori in progetto è stata verificata una fondazione diretta a pianta circolare, avente diametro di 24.50 m e spessore massimo pari a 2.80 metri (Elaborato SR-NS-TC15 e Figura 9.52).

Lo studio geologico ha infatti individuato la presenza di un substrato basaltico vulcanico litoide sormontato da una coltre detritica di spessore non superiore al metro.

Salvo gli opportuni ed obbligatori accertamenti nella fase più avanzata della progettazione, sono state individuate tre distinte tipologie di terreni direttamente interagenti con le strutture di fondazione e per le quali si riportano le caratteristiche meccaniche.

Unità A – Suoli e terre agrarie – profondità 0.10 / - 0.50 m

Unità B – Depositi detritici eluvio-colluviali – spessore 0.20 / 1.00 m

Peso specifico = 16,00÷16,50 kN/m³

Angolo attrito interno φ = 24÷26°

Modulo elastico E = 100 daN/cm²

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 231 di 508

Coesione $c = 0,15 \div 0,30 \text{ daN/cm}^2$

Unità C – Substrato basaltico – spessore $> 30 \text{ m}$

Peso specifico = $25,00 \div 26,00 \text{ kN/m}^3$

Angolo attrito interno $\varphi = 35 \div 40^\circ$

Modulo elastico $E = 1.000 \text{ daN/cm}^2$

Coesione $c = 2,00 \div 2,50 \text{ daN/cm}^2$

La natura dei terreni di sedime è dunque caratterizzata dalla presenza di un basamento basaltico di origine vulcanica con proprietà meccaniche elevate, sormontate localmente da un deposito detritico superficiale di spessore pari a circa 1 metro.

La tipologia dei terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

Il basamento di fondazione previsto in progetto è del tipo a plinto superficiale, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, a pianta circolare di diametro pari a 24.50 metri.

La fondazione oggetto di verifica è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 280 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 60 cm.

La porzione centrale, denominata "colletto", presenta altezza costante di 2.80 m per un diametro pari a circa 6.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

Nelle fasi più avanzate della progettazione, sarà comunque indispensabile disporre di dati geotecnici specifici per ogni singola postazione eolica al fine di confermare o, se necessario, variare le previsioni ed i calcoli riportati in via preliminare nell'elaborato *SR-NS-RC3 Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 232 di 508

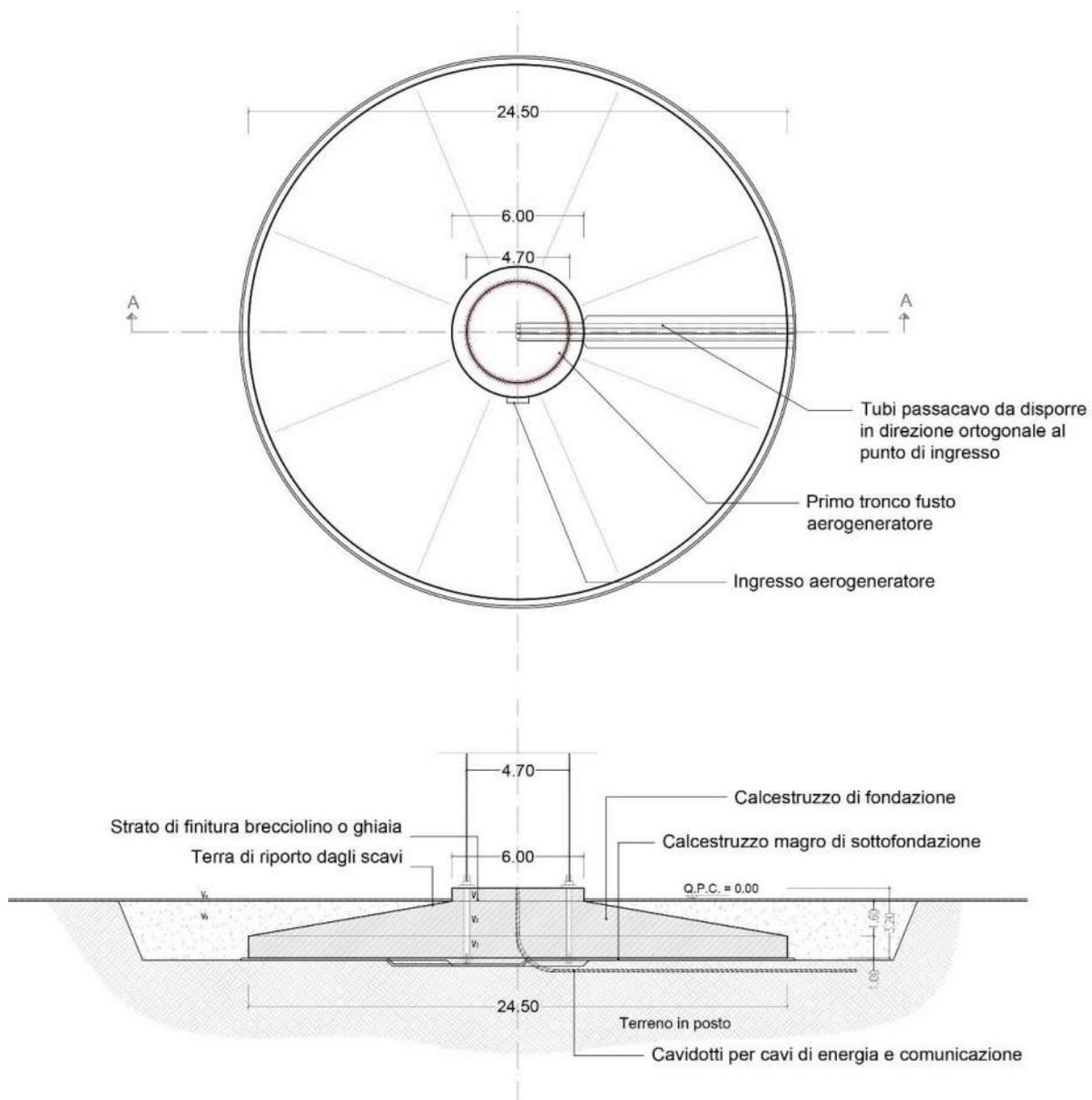


Figura 9.52 – Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-I nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 233 di 508

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m³.

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

La geometria e le dimensioni indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica del progetto.

Dal punto di vista strutturale la fondazione viene verificata considerando:

- il peso proprio della fondazione stessa e del terreno soprastante determinato in conformità alla normativa vigente;
- l'azione di compressione generata dai tiranti che collegano l'anello superiore (solidale con la flangia di base della torre) con l'anello inferiore posato all'interno del getto del colletto.
- i carichi di progetto trasmessi dall'aerogeneratore, riferibili ad una turbina riferibile al modello Siemens Gamesa tipo SG 6.6-170 HH125.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato SR-NS-RC3_ *Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture*.

La profondità del piano di appoggio della fondazione rispetto alla quota del terreno sarà variabile in funzione della quota stabilita per il piano finito della piazzola, in relazione alle caratteristiche morfologiche dello specifico sito di installazione e delle esigenze di limitare le operazioni di movimento terra, secondo quanto rappresentato nei disegni costruttivi nell'Elaborato SR-NS-TC15.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 28 m di diametro (circa 620m²) e raggiungeranno la profondità massima di circa 3,00 m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

- volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: 47 m³
- volume della platea in c.a.: 680 m³
- volume del colletto in c.a.: 8 m³

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 234 di 508

— volume del terreno di rinterro: 932m³.

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

9.5.2.5 Opere di regolazione dei deflussi

La realizzazione della viabilità di servizio alle postazioni eoliche in progetto comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti. L'Elaborato SR-NS-TC14 del Progetto definitivo illustra i principali interventi da porre in essere per assicurare un'ottimale regimazione delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato interferenti con le infrastrutture viarie in progetto e con le piazzole degli aerogeneratori.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 1.5% nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Ove opportuno, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

Sono state previste, infine, opportune opere di smaltimento delle acque intercettate dalle canalette (Elaborato SR-NS-TC14).

9.6 Cantierizzazione e messa a regime

9.6.1 Aree di cantiere di base e di trasbordo

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l'impresa costruttrice è stata individuata un'area da destinare a area logistica di cantiere (o area generale di cantiere) e un'area destinata al trasbordo dei tronchi di torre e delle pale da mezzi di trasporto eccezionali standard a mezzi di trasporto eccezionali speciali.

L'area, indicata come *Area di trasbordo* sarà ubicata lungo la S.P. 13 nella località di "Planu Cortis" ed avrà superficie di circa 7.950 m².

L'area, indicata come *Area di cantiere* sarà ubicata lungo la strada di collegamento S.S. 292 – S.P. 11 nella località di "Sa Prunishedda" ed avrà superficie di circa 25.000 m².

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 235 di 508

In queste due aree, da recintarsi opportunamente con rete metallica, troveranno posto i baraccamenti di cantiere, adeguati stalli sorvegliati per il ricovero dei mezzi d'opera nonché appropriati spazi per lo stoccaggio temporaneo di materiali (vedasi al riguardo l'Elaborato SR-NS-TC17_*Planimetria area logistica di cantiere e di trasbordo*).

La preparazione dell'area di cantiere prevede l'asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale. La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di un'area a conformazione piuttosto regolare.

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso.

Durante la fase costruttiva, la disponibilità di adeguati spazi pianeggianti (coincidenti con le piazzole di cantiere) potrà consentire, se necessario ed in funzione delle esigenze del cantiere, la dislocazione di ulteriori apprestamenti (quali locali di ricovero o bagni chimici per il personale) in posizione maggiormente accessibile per i lavoratori rispetto a quelli previsti nell'area di cantiere generale.

Il cantiere per la realizzazione di un parco eolico può infatti assimilarsi ad un cantiere itinerante (vista la significativa distanza tra le postazioni eoliche estreme) e, pertanto, le funzioni relative alla logistica di mezzi e/o attrezzature potranno individuarsi, oltre che nell'area logistica principale, anche negli spazi individuati presso le piazzole.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche interrato, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego per ripristini morfologici. Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 236 di 508



Figura 9.53 – Possibile ubicazione dell'Area di cantiere lungo la strada di collegamento SS292 – SP11

9.6.2 Caratteristiche delle lavorazioni

9.6.2.1 Opere civili dell'impianto eolico

I lavori di tipo civile possono ricondursi alle seguenti attività principali:

1. allestimento del cantiere e area di trasbordo componenti;
2. locale adattamento della viabilità di accesso al parco eolico funzionale a renderla adeguata al transito dei mezzi di cantiere ed alle operazioni di trasporto della componentistica degli aerogeneratori presso il sito di intervento;
3. allestimento della viabilità interna del parco eolico al fine di assicurare l'accessibilità di ciascuna postazione eolica ai mezzi d'opera ed ai veicoli di trasporto della componentistica degli aerogeneratori nonché consentire le ordinarie attività di gestione della centrale;
4. approntamento degli interventi funzionali alla regimazione delle acque superficiali;
5. realizzazione degli scavi funzionali all'allestimento delle piazzole nonché alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
6. realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori e dei collegamenti all'impianto di terra;
7. approntamento delle piazzole funzionali al montaggio degli aerogeneratori;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 237 di 508

8. scavo e posa dei cavidotti 30kV interrati di interconnessione aerogeneratori e collegamento con la stazione di utenza;
9. completamento delle principali opere civili delle piazzole degli aerogeneratori, realizzazione delle opere di ripristino morfologico e ambientale (opere a verde e di rinaturalizzazione e sistemazione finale delle piazzole e della viabilità) dell'area interessata dai lavori;
10. smobilizzo del cantiere.

9.6.2.2 Fornitura e montaggio dell'aerogeneratore

I lavori per la fornitura e montaggio degli aerogeneratori possono articolarsi nelle seguenti attività:

1. Trasporto e posizionamento a piè d'opera dei componenti.
2. Preassemblaggio a terra dei singoli tronchi della torre.
3. Montaggio dei tronchi della torre.
4. Posizionamento della navicella.
5. Posizionamento delle pale.
6. Allacciamento alla sezione 30/220 kV della prevista SE Utente in Comune di Solarussa, prove funzionali ed avviamento.

9.6.2.3 Opere per la realizzazione delle linee elettriche a 30 kV

La realizzazione delle linee elettriche a 30kV si articolerà schematicamente nelle seguenti fasi di lavoro:

1. allestimento del cantiere e/o dell'area di deposito;
3. scavo e posa dei cavidotti interrati;
4. realizzazione delle giunzioni e delle prese di terra e successivo riempimento e costipazione del terreno negli scavi;
5. attività propedeutiche alla messa in servizio delle linee distribuzione di energia;
6. opere di ripristino morfologico e ambientale (ripristino al primitivo stato dei terreni) dell'area interessata dai lavori;
7. smobilizzo del cantiere;
8. collaudo e messa in servizio.

9.6.2.4 Opere civili per l'allestimento della stazione di utenza 30/220 kV

I lavori connessi all'approntamento della stazione di trasformazione 30/220kV sono i seguenti:

1. allestimento del cantiere;
2. realizzazione delle fondazioni e dei basamenti in c.a.;
3. realizzazione delle vie cavo per cavi MT e BT compresi i pozzetti in c.a.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 238 di 508

4. realizzazione della rete di terra;
5. realizzazione del fabbricato servizi di stazione;
6. smobilizzo del cantiere.

9.6.2.5 Montaggi elettromeccanici della stazione di utenza 30/220 kV

I montaggi elettromeccanici della SSE di trasformazione MT/AT consisteranno nelle seguenti attività:

1. montaggi elettromeccanici:

- montaggio passante cavo- aereo AT
- montaggio interruttori AT;
- montaggio sezionatori AT;
- montaggio trasformatore MT/AT;
- montaggio trasformatori di misura TVC e TA;
- montaggio scaricatori di sovratensione AT;
- montaggio carpenteria a traliccio di stazione;
- montaggio carpenteria tubolare;
- montaggio isolatori di sbarra stazione;
- esecuzione collegamenti AT in corda e/o tubo di alluminio;

2. montaggi dei servizi ausiliari:

- installazione quadri BT;
- posa cavi BT;
- esecuzione collegamenti BT;
- realizzazione impianto di illuminazione esterna;
- realizzazione di impianti tecnologici di edificio;

3. montaggi del sistema di protezione, comando e controllo (SPCC):

- installazione armadi e quadri BT;
- posa cavi BT e fibra ottica;
- esecuzione collegamenti BT e fibra ottica;
- installazione apparati centralizzati di stazione;
- installazione apparati di telecontrollo;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 239 di 508

4. collaudo e messa in servizio della stazione e di tutto l'impianto eolico.

9.6.2.6 Allestimento sezione BESS

I lavori connessi all'approntamento della sezione del sistema di accumulo BESS sono i seguenti:

1. realizzazione della rete di terra della sezione BESS;
2. realizzazione dei basamenti dei container per le batterie e sistema di controllo;
3. realizzazione dei basamenti dei container per i sistemi di conversione e trasformazione BT/30kV;
4. realizzazione delle vie cavo per cavi 30kV e BT compresi i pozzetti di smistamento cavi;
5. posa dei container batterie e assemblamento delle varie parti accessorie (Impianti CDZ, Impianti antincendio, ecc.)
6. posa dei container dei sistemi di conversione e trasformazione BT/30kV;
7. esecuzione opere elettromeccaniche e collegamenti elettrici BT e 30kV;
8. realizzazione opere di completamento e finiture;

collaudo e messa in servizio del sistema BESS.

9.6.2.7 Gestione delle terre e rocce da scavo

I lavori per la gestione delle terre e delle rocce da scavo si inseriscono all'interno dei lavori di tipo civile e comporteranno le seguenti attività:

1. Stoccaggio dei materiali di scavo in apposite aree;
3. carico dei mezzi necessari;
4. riutilizzo in sito del materiale scavato per rinterrati, riempimenti e ripristini.

Per la descrizione delle attività previste nell'ambito della gestione dei materiali di scavo si rimanda al *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* facente parte del progetto definitivo (Elaborato SR-NS-RC12).

9.6.3 Movimenti terra

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 112.370 m³ di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti e dalla sistemazione delle aree BESS, SSE Utente e della cabina di sezionamento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 240 di 508

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzate dalla presenza di un basamento basaltico di origine vulcanica con proprietà meccaniche elevate, sormontate localmente da un deposito detritico superficiale di spessore pari a circa 1 metro, una significativa porzione dei volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole sarà verosimilmente costituita da materiale roccioso; una quota inferiore degli scavi sarà rappresentata dai suoli.

Salvo gli opportuni ed obbligatori accertamenti nella fase più avanzata della progettazione, sono state individuate tre distinte tipologie di terreni.

Unità A – Suoli e terre agrarie – profondità 0.10 / - 0.50 m

Unità B – Depositi detritici eluvio-colluviali – profondità -0.20 / - -1.00 m

Unità C – Substrato basaltico – profondità -1.00 / - 10.0 m e oltre

Tali circostanze, per le finalità del Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Elaborato SR-NS-RC12), si traducono nell'individuazione di un litotipo di scavo con idonee proprietà fisico-meccaniche e geotecniche per il riutilizzo allo stato naturale, nel sito in cui è stato escavato, ai fini della formazione di rilevati e soprastrutture di strade di impianto e piazzole di macchina.

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da suoli (~16.480 m³).

La Tabella 9.2 riepiloga il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della costruzione del parco eolico, comprensivo dei cavidotti MT, della sistemazione morfologica dell'area per la sottostazione di utenza e dell'area BESS, dell'elettrodotto AT interrato di collegamento dell'impianto di utenza alla futura SE RTN.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 241 di 508

Tabella 9.2 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

Parco eolico	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	112 376
Totale materiale riutilizzato in sito in fase di cantiere	109 969
Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni di cantiere	2 407
Totale materiale riutilizzato in sito in fase di esercizio	2 407
a rifiuto	0
Aree SSE Utente-Bess-Cabina sezionamento	
Totale materiale scavato in posto	6 475
Totale materiale riutilizzato in sito	6 475
a rifiuto	0
Cavidotti	
	[m ³]
Totale materiale scavato	47 401
Totale materiale riutilizzato in sito	35 551
a rifiuto	11 850
Totale complessivo	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	166 252
Totale materiale riutilizzato in sito	154 402
Totale a rifiuto	11 850

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 166 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (93% circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 242 di 508

condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **Riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti**, allo stato naturale per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno scavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;
- **Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

Come desumibile dalla , il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 11.850 m³.

Per tali materiali l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito in regime di rifiuto per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

9.6.4 Cronoprogramma preliminare dei lavori

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 18 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato SR-NS-RC9_Cronoprogramma degli interventi.

9.7 Dismissione e ripristino dei luoghi

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 30 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 30 anni (c.d. *repowering*). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 243 di 508

impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dimissione del parco eolico ed il conseguente ripristino morfologico-ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dismissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto (Sorgenja Renewables S.r.l.) in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di *decommissioning* delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 12 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato SR-NS-RC4_*Piano di dismissione*).

9.8 *Rischio di incidenti*

9.8.1 *Principali rischi per la sicurezza individuabili*

L'operatività di un parco eolico, al pari di ogni impianto produttivo, configura rischi potenziali sulla sicurezza e sulla salute pubblica. Evidentemente alcuni di questi rischi, in termini probabilistici, possono coinvolgere maggiormente gli addetti alle manutenzioni piuttosto che qualche occasionale visitatore. Gli aspetti che possono determinare rischi per la sicurezza e la salute delle persone sono riferirsi a:

1. campi elettromagnetici;
2. caduta di ghiaccio;
3. caduta di parti della pala in caso di rottura;
4. incendi;
5. elettrocuzione.

1) Per quanto attiene alla propagazione di campi elettromagnetici si rimanda alle considerazioni contenute nel Quadro di riferimento ambientale dello SIA (cfr. par. 11.8.3).

2) Il problema legato alla caduta del ghiaccio, anche se per il sito in esame tale condizione rappresenta un evento poco probabile, è comunque una eventualità da considerare. Il meccanismo legato a tale evento è originato in periodo invernale da una fase climatica caratterizzata da temperature al disotto dello "0" seguita da un rapido rialzo della temperatura; in tale condizione vi può essere la caduta di pezzi di ghiaccio che, con il rotore in movimento possono essere scagliati ad una certa distanza. Al riguardo dalle varie ditte produttrici sono stati eseguiti una serie di studi che hanno evidenziato che il ghiaccio, più che essere proiettato a

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 244 di 508

distanza, cade a breve distanza dalle pale, anche se queste sono in movimento, e si frammenta in volo. La rilevanza del problema, per quanto l'eventualità che si manifesti sia remota, è comunque da ritenersi pressoché trascurabile; nelle pale di ultima generazione, infatti, i trattamenti superficiali riducono drasticamente l'eventualità di formazione del ghiaccio. Inoltre, attraverso una specifica formazione degli addetti alle manutenzioni e dei proprietari delle aree, è possibile prevenire tali eventualità con una adeguata informazione e formazione preventiva.

3) In merito alla caduta di parti delle pale in caso di rottura, è evidente che, durante il normale funzionamento, le pale di una turbina sono soggette alla forza centripeta, a quella gravitazionale ed a una serie di forze aerodinamiche che producono una serie di sollecitazioni assiali e torsionali sulle stesse, azioni che possono causare la rottura della pala o di una parte di questa. La traiettoria di caduta e la distanza che si può raggiungere dipendono dalle caratteristiche e dalla posizione del pezzo che si rompe, dai carichi e dalle sollecitazioni alle quali è sottoposto, dal movimento e dalla posizione della pala al momento della rottura. Si ha inoltre l'eventualità che la rottura sia conseguente ad atti di vandalismo; in ogni caso rotture delle pale accidentali o procurate, sono estremamente rare, tipiche delle turbine di vecchia tecnologia e dovute ad errori di montaggio o superamento delle condizioni limite di progetto. I sistemi di sicurezza e controllo delle moderne turbine sono tali da annullare la possibilità di rottura delle pale, per cui tale evenienza è riconducibile esclusivamente ad atti vandalici. Questi ultimi, vista la significativa quota delle pale, possono ricondursi esclusivamente, all'eventualità che le pale siano oggetto di bersaglio di armi da fuoco. In tale circostanza, improbabile e del tutto remota, gli eventuali piccoli fori causati dai proiettili non sarebbero tali da causare una rottura repentina, ma piuttosto anomalie di funzionamento rilevabili di sistemi di controllo e pertanto tali da porre in blocco la turbina in attesa delle riparazioni del caso. Sull'argomento si rimanda alla consultazione dello studio specifico di cui all'elaborato progettuale SR-NS-RA13.

4) L'eventualità dello scoppio di un incendio è legata in particolare alla fase di cantiere per la presenza di macchine o attrezzature elettriche e il deposito e utilizzo di carburanti ed oli combustibili. Gli incendi causati direttamente o indirettamente dal funzionamento delle turbine eoliche sono limitati; nella quasi totalità dei casi sono riconducibili a problemi derivanti da sistemi elettrici o a surriscaldamenti delle componenti meccaniche. In tal caso il rischio di propagazione all'esterno dell'incendio è pressoché nullo; ciò in quanto tutte le componenti elettriche e meccaniche sono confinate all'interno della torre e della navicella senza possibilità di trasferimento all'esterno delle potenziali sorgenti di innesco. I pericoli connessi al rischio incendio possono comunque essere gestiti e mitigati attraverso una serie di misure tipiche delle buone pratiche di progettazione e delle procedure di sicurezza: piani di valutazione del rischio incendio, programmi di formazione ed informazione, regolare manutenzione e rispetto delle procedure.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 245 di 508

5) I potenziali fenomeni di elettrocuzione sono riferibili a condizioni di malfunzionamento/guasti delle apparecchiature elettriche o da fulminazione delle stesse, con induzione di correnti trasmesse attraverso il terreno o altri conduttori. Le normali buone pratiche di progettazione, l'utilizzo di adeguate componenti elettriche (sistemi trifase, sistemi di messa a terra, e di protezione dai fulmini) e la corretta formazione ed informazione degli addetti alla manutenzione non rendono necessari interventi di mitigazione.

9.8.2 *Rischio di distacco della pala di un aerogeneratore*

L'esperienza di pluriennale esercizio dei moderni impianti eolici attesta come le turbine di grande taglia siano installazioni estremamente affidabili sotto il profilo meccanico-strutturale nonché ambientalmente sicure.

In accordo con quanto suggerito dalle Linee Guida Nazionali sulle Fonti Rinnovabili (DM 10/09/2010), nel seguito sarà condotta una stima approssimativa della distanza massima che può essere raggiunta da una pala di un generatore eolico assimilabile a quello di progetto (tipo *Siemens-Gamesa SG170* da 6,6 MW con altezza al mozzo di 125 m), nell'ipotesi di distacco dell'intera pala durante condizioni nominali di funzionamento dello stesso.

Premesso che la determinazione della reale distanza raggiunta da una pala distaccatasi dal rotore di un aerogeneratore (c.d. gittata), in funzione delle condizioni iniziali e al contorno, è estremamente complessa, a causa dell'influenza di un elevato numero di fattori, le stime semplificate di seguito condotte, hanno l'obiettivo di pervenire ad un valore indicativo di riferimento e di determinare l'incertezza approssimativa del dato stesso.

In particolare, lo studio è stato condotto calcolando la gittata del centro di gravità (stimato) della pala, a partire dalle condizioni iniziali teoriche di massima gittata (indicativamente $\pm 30\div 45^\circ$ dall'asse orizzontale con pala in salita) e con ipotesi semplificative circa gli effetti della resistenza/portanza aerodinamica.

I calcoli eseguiti (cfr. Elaborato SR-NS-RA13) pervengono, in ogni caso, ad una stima conservativa circa la portata del fenomeno includendo solo le forze d'inerzia ed escludendo le forze viscosse. Al riguardo, verifiche sperimentali condotte da un primario produttore di turbine eoliche sulla gamma dei propri modelli di aerogeneratore in esercizio indicano come le forze di resistenza che si esercitano sulla pala fanno sì che la gittata reale sia inferiore di circa il 20% rispetto a quella stimata secondo le ipotesi di calcolo sopra indicate.

Il distacco o la rottura della pala sono eventi che si verificano per condizioni operative al di fuori del normale *range* di funzionamento delle macchine. Gli aerogeneratori per i quali si prevede l'installazione nell'ambito del progetto di un impianto eolico nei territori di Seneghe e Narbolia (Provincia di Oristano) sono provvisti di sistemi di arresto che intervengono quando le condizioni di funzionamento sono tali da compromettere la funzionalità della macchina e la sicurezza pubblica.

In definitiva, sulla base dei calcoli condotti nonché delle predette considerazioni e valutazioni aggiuntive inerenti alle possibili dinamiche di impatto, si valuta che la distanza indicativa che può

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 246 di 508

essere raggiunta da una pala di un generatore tipo *SG170 da 6.6 MW HH125* che si distacchi dal mozzo in condizioni nominali di funzionamento, sia di circa **205 metri**.

Con riferimento alle condizioni insediative dell'area di intervento, contraddistinte dalla locale presenza di fabbricati di supporto alle attività agricole, deve evidenziarsi l'assenza di edifici stabilmente occupati da persone entro la distanza indicata rispetto alla prevista ubicazione degli aerogeneratori.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 247 di 508

10 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

10.1 Premessa

Il quadro di riferimento ambientale riveste un ruolo centrale nell'elaborazione di uno Studio di Impatto Ambientale. Esso ha tra i suoi principali obiettivi quello di definire l'ambito territoriale, inteso come sito ed area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto nonché di individuare e quantificare i potenziali impatti ambientali indotti dalla realizzazione dell'opera.

Sulla base delle informazioni tratte dall'analisi del contesto ambientale di inserimento dell'intervento e degli elementi di natura tecnico-gestionale scaturiti dalla progettazione ed approfonditi all'interno del Quadro di riferimento progettuale, si è proceduto all'individuazione degli aspetti ambientali significativi (o fattori di impatto) e, in ultima analisi, dei potenziali impatti ambientali associati alla realizzazione del progetto.

Nel seguito sarà sviluppata, pertanto, un'analisi generale dell'attuale qualità ambientale del contesto territoriale, approfondendo l'analisi relativamente alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto significativo dell'intervento proposto.

La valutazione di impatto ha preso in considerazione gli effetti positivi e negativi, diretti ed indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, che la realizzazione del progetto comporta sull'ambiente, anche con riferimento ai possibili riflessi di natura socio-economica associabili alla realizzazione dell'intervento.

All'analisi degli aspetti ambientali si è accompagnata un'illustrazione delle misure previste per evitare, ridurre ed eventualmente compensare gli effetti negativi del progetto sull'ambiente.

Per quanto concerne le analisi relative alla stima degli impatti esercitati dall'intervento sul clima acustico si rimanda alla relazione specialistica facente parte integrante del presente al presente SIA (Elaborato SR-NS-RA10 – *Studio previsionale di impatto acustico*), curata dal Dott. Ing. Antonio Dedoni, tecnico competente in acustica ambientale ex legge 26 ottobre 1995, n. 221 (art. 2 commi 6 e 7).

Allo stesso modo, per maggiori approfondimenti sulla componente ambientale Suolo e sottosuolo, si rimanda alla relazione geologico-tecnica propedeutica alla progettazione definitiva del parco eolico, nella persona della Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina (Elaborato SR-NS-RC11).

L'analisi degli effetti del progetto sulla componente Paesaggio è stata sviluppata all'interno dell'allegata Relazione paesaggistica (Elaborato SR-NS-RA5), redatta in accordo con i criteri di cui al D.P.C.M. 12/12/05. In tale ambito di analisi, la Relazione archeologica che accompagna il progetto definitivo, a firma del Dott. Matteo Tatti, esamina compiutamente, inoltre, le potenziali interferenze tra le opere in progetto e le principali emergenze storico-archeologiche riconosciute nel territorio (Elaborato SR-NS-RC2).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 248 di 508

Al fine di contribuire al processo decisionale concernente l'intervento proposto, l'allegata Analisi costi-benefici (Elaborato SR-NS-RA14) si propone di introdurre nella valutazione ambientale gli interessi degli interlocutori sociali, attraverso la valutazione di quelle che sono le principali esternalità positive e negative associate all'iniziativa.

L'analisi ambientale include, per gli aspetti pertinenti, l'esame dei principali impatti cumulativi, riferibili, in particolare, alla sfera paesaggistica e della percezione visiva, introdotti dal progetto in rapporto agli impianti eolici esistenti.

A conclusione ed a compendio dell'analisi ambientale, lo SIA è corredato da un documento di riepilogo dei principali impatti ambientali introdotti dall'intervento a carico delle componenti ambientali di interesse (Elaborato SR-NS-RA2- *Quadro riassuntivo degli impatti attesi*). Valutato che una rappresentazione schematica degli effetti indotti dal progetto, così come strutturata nei suddetti prospetti riepilogativi, risulta necessariamente incompleta e riduttiva rispetto all'estesa ed articolata analisi sviluppata all'interno degli elaborati a corredo dell'istanza di VIA, si sottolinea l'importanza che dette informazioni riassuntive siano utilizzate dall'Autorità procedente e dal pubblico esclusivamente ai fini di una disamina speditiva delle potenziali interazioni del progetto con l'ambiente, trattandosi appunto di valutazioni sintetiche estrapolate dall'analisi ambientale complessiva, più diffusamente sviluppata e argomentata nelle relazioni allegate al progetto definitivo ed allo SIA.

Completano lo SIA, infine, una relazione di sintesi rivolta alla consultazione da parte del pubblico (Elaborato SR-NS-RA3- Sintesi non tecnica) nonché dal Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (Elaborato SR-NS-RA4).

10.2 Criteri generali di analisi e valutazione

10.2.1 Criteri di individuazione degli impatti

A valle dell'analisi della situazione di partenza, finalizzata alla ricostruzione della qualità ambientale complessiva entro la quale si inserisce l'intervento proposto, ed in coerenza con le indicazioni della direttiva 85/337/CEE e successive modifiche, la fase di individuazione e stima degli impatti indotti dalla realizzazione del progetto è stata condotta, per ciascuna componente ambientale ritenuta significativa, con riferimento ai seguenti criteri generali:

- valutazione della qualità delle componenti ambientali con particolare riferimento allo stato di conservazione della componente ed alla sua esposizione a pressioni antropiche, e qualora applicabili, agli standard normativi di riferimento;
- valutazione della sensibilità intrinseca delle componenti ambientali, correlata alla qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali;
- stima della portata intrinseca degli impatti, in relazione, ad esempio, all'estensione dell'area geografica interessata;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 249 di 508

- stima della magnitudo dell’impatto in relazione anche alla qualità/sensibilità della componente ambientale sulla quale lo stesso agisce;
- stima della probabilità dell’impatto;
- stima della durata, frequenza e reversibilità dell’impatto.

Preliminarmente all’esposizione del processo di individuazione generale degli effetti ambientali si ritiene opportuno richiamare alcune definizioni che potranno utilizzarsi nel prosieguo, mutate dal Regolamento CE 761/2001 sull’adesione volontaria delle organizzazioni ad un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS II):

- *Azioni di progetto*: attività che scaturiscono dalla realizzazione dell’opera nelle diverse fasi di vita dell’intervento (fase decisionale e costruzione, fase di esercizio ordinario, fase di dismissione);
- *Aspetto ambientale (o fattore di impatto)*: elemento delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l’ambiente;
- *Impatto ambientale*: qualsiasi modificazione, positiva o negativa, dello stato delle categorie ambientali, conseguente al manifestarsi degli aspetti ambientali.

Il legame esistente tra aspetti e impatti è dunque un legame di causa – effetto: gli aspetti ambientali possono essere letti come le cause degli impatti sull’ambiente, mentre gli impatti possono essere letti come le conseguenze che possono prodursi a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali. Peraltro, non tutti gli aspetti ambientali sono necessariamente suscettibili di innescare effetti percepibili o comunque significativi sull’ambiente e, inoltre, alcuni di questi possono essere adeguatamente controllati prevedendo opportune misure progettuali o accorgimenti gestionali atti a mitigarne adeguatamente le conseguenze ambientali.

Con tali presupposti, sotto il profilo metodologico, possono individuarsi le seguenti fasi del procedimento di analisi:

- individuazione delle principali azioni di progetto nelle diverse fasi di vita dell’opera;
- individuazione dei prevedibili aspetti ambientali (ad ogni azione di progetto possono corrispondere teoricamente molteplici aspetti ambientali);
- individuazione delle componenti “bersaglio” sulle quali possono originarsi effetti (positivi o negativi) a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali del progetto;
- individuazione e stima delle potenziali ricadute (impatti) su ciascuna componente conseguenti agli aspetti ambientali (ad ogni aspetto ambientale possono corrispondere molteplici impatti ambientali);
- individuazione di possibili misure di mitigazione degli impatti significativi o, qualora ciò non sia possibile, di eventuali misure compensative.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 250 di 508

10.2.2 Individuazione delle azioni di progetto

L'analisi delle caratteristiche tecniche dell'intervento ha portato all'individuazione delle seguenti azioni di progetto, distinte per ciascuna fase di vita dell'opera:

Fase di costruzione

Nell'ambito della fase temporanea di cantiere è possibile individuare le seguenti azioni principali di progetto:

- installazione del cantiere;
- limitati e temporanei lavori di adeguamento dell'esistente viabilità principale di accesso al sito; ciò al fine di consentire adeguati spazi di transito e manovra ai mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori in accordo con le specifiche fornite dal trasportatore;
- lavori di scortico della coltre superficiale in corrispondenza delle piste di accesso e delle piazzole di macchina;
- lavori di scavo di sbancamento per l'approntamento delle piazzole provvisorie di cantiere;
- trasporto/movimentazione di materiale inerte per la realizzazione/adeguamento del fondo stradale esistente nonché per l'approntamento delle piazzole;
- formazione di sottofondo stradale per la realizzazione della viabilità di progetto nonché in corrispondenza delle piazzole;
- scavi a larga sezione per il posizionamento delle opere di fondazione delle torri di sostegno;
- scavi a sezione obbligata per posizionamento cavidotti in Media Tensione;
- realizzazione in opera delle strutture di fondazione (plinti in conglomerato cementizio armato) e rinterro degli scavi;
- trasporto e posizionamento gru principale e secondaria;
- trasporti in cantiere della componentistica degli aerogeneratori;
- assemblaggio meccanico delle torri, delle navicelle e dei rotor;
- approntamento delle apparecchiature e dei collegamenti elettrici;
- rinterro e ripristino dei cavidotti a MT;
- attività di controllo assemblaggi;
- attività di messa a punto degli impianti;
- lavori di ripristino ambientale e/o compensazione (ripristino di recinzioni, stesa di terreno vegetale, piantumazione di essenze autoctone, stabilizzazione di scarpate, ecc.);
- lavori di regimazione acque superficiali;
- lavori impiantistici finalizzati alla connessione delle turbine alla rete elettrica nazionale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 251 di 508

Tutte le azioni di cantiere possono classificarsi come di breve durata (indicativamente pari a 18 mesi) e frequenza media (cicli di lavorazione giornalieri di 8 ore).

Fase di esercizio ordinario

Come illustrato all'interno del quadro di riferimento progettuale, il funzionamento dei moderni impianti eolici è completamente automatizzato e costantemente monitorabile attraverso un sistema di controllo a distanza.

Per tale fase temporale, la cui durata può stimarsi in 25/30 anni, salvo successivo *repowering* delle turbine in progetto, sono state conseguentemente individuate le seguenti azioni di progetto:

- Generazione di energia elettrica in bassa tensione attraverso lo sfruttamento dell'energia trasportata dal vento;
- Trasformazione della corrente a bassa tensione prodotta dal generatore asincrono installato nella navicella in corrente MT per mezzo del trasformatore alloggiato nella torre di sostegno;
- Vettoriamento della corrente MT prodotta dagli aerogeneratori a mezzo di cavidotto interrato alla SSE Utente e BESS;
- Vettoriamento in AT dell'energia prodotta attraverso la rete di trasmissione e distribuzione nazionale;
- Esecuzione di periodiche attività di manutenzione ordinaria degli impianti;
- Esecuzione di periodiche attività di manutenzione della viabilità e delle piazzole di servizio.

Fase di dismissione

Al termine del ciclo di vita utile dell'impianto, nell'ottica di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti, sarà assicurata la dismissione degli aerogeneratori ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera. Le principali attività correlate a tale fase di vita dell'impianto, di seguito elencate ed illustrate con maggiore dettaglio nel Piano di dismissione allegato al progetto (Elaborato SR-NS-RC4), sono alquanto simili a quelle proprie della fase di costruzione:

- installazione del cantiere;
- trasporto e posizionamento gru principale e secondaria;
- disassemblaggio degli aerogeneratori;
- trasporto con mezzi speciali della componentistica degli aerogeneratori presso centri specializzati nell'ottica di procedere ad una rigenerazione delle macchine o, eventualmente, al recupero dei materiali riutilizzabili;
- esecuzione di scavi e lavori di demolizione con mezzi meccanici in corrispondenza delle strutture di fondazione al fine di assicurare l'asportazione delle strutture in c.a. per una

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 252 di 508

profondità minima di un metro dal piano campagna, in linea con quanto previsto dal D.M. 10/09/2010;

- successivo ripristino degli scavi con terreno naturale opportunamente approvvigionato;
- asportazione, salvo diversa indicazione impartita dagli Enti competenti, della fondazione stradale relativa alle piste di servizio realizzate ex novo e della soprastruttura delle piazzole allestite nell’ambito della costruzione del parco eolico;
- trasporto a discarica autorizzata o, preferibilmente, presso centri di recupero inerti dei materiali asportati secondo le modalità precedenti;
- esecuzione di interventi di ripristino morfologico, messa a dimora di essenze coerenti con il contesto vegetazionale locale in corrispondenza delle suddette aree da ripristinare;
- esecuzione di scavi a sezione obbligata e recupero integrale dei cavi elettrici interrati;
- smantellamento e ripristino delle opere elettriche di utenza.

Analogamente a quanto rilevato per la fase di costruzione, tutte le azioni precedentemente individuate possono classificarsi come di breve durata (verosimilmente pari a circa 12 mesi) e frequenza media (cicli di lavorazione giornalieri di 8 ore).

10.2.3 Individuazione degli aspetti ambientali

Gli aspetti ambientali, o fattori causali di impatto, ritenuti prevalenti e associati alle azioni di progetto precedentemente individuate, anche in questo caso distinti per fase di vita dell’opera, sono riconducibili a:

Fase di costruzione

- occupazione di suolo conseguente all’installazione del cantiere, ai puntuali adeguamenti della viabilità principale di accesso al sito, alla realizzazione della nuova viabilità di impianto, all’approntamento delle piazzole di macchina provvisorie e definitive (a breve termine per quanto attiene alle aree di cantiere ed a lungo termine o, localmente, di carattere permanente per quanto riguarda la viabilità di servizio e le piazzole definitive);
- occupazione di volumi in conseguenza dell’innalzamento degli aerogeneratori (a lungo termine in conseguenza della durata del periodo di esercizio stimata in 25/30 anni);
- locali alterazioni dei preesistenti caratteri morfologici degli ambiti di intervento conseguenti all’apertura ed adeguamento della viabilità ed all’approntamento delle nuove piazzole di servizio (a lungo termine o, localmente, di carattere permanente in relazione alle indicazioni impartite dagli Enti competenti);

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 253 di 508

- locali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali in corrispondenza dei nuovi tratti viari e delle piazzole di servizio agli aerogeneratori (a lungo termine), peraltro di modesta entità considerate le scelte di definizione dei tracciati viari e la predisposizione di idonee opere di regimazione delle acque;
- locale alterazione della preesistente copertura vegetale dei terreni in corrispondenza degli interventi per l'allestimento della viabilità e delle piazzole (a lungo termine o, localmente, di carattere permanente in relazione, anche, alle indicazioni impartite dagli Enti competenti);
- consumo/impiego di risorse (in prevalenza inerti recuperati dagli scavi, all'occorrenza approvvigionati da cava, per la sistemazione delle strade e l'approntamento delle vie cavo interrato) avente carattere permanente;
- interferenza con l'ordinaria circolazione automobilistica conseguente al transito dei mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori (a breve termine e destinata ad esaurirsi una volta completata l'installazione delle turbine eoliche) nonché degli automezzi di cantiere;
- emissione di rumori e vibrazioni conseguenti principalmente alle opere di adeguamento/realizzazione della viabilità di servizio ed al transito ed esercizio dei mezzi d'opera (effetti a breve-medio termine);
- emissione di polveri e inquinanti in atmosfera derivanti dalle operazioni di movimento terra ed alle emissioni gassose associate al transito ed all'esercizio dei mezzi d'opera (effetti a breve-medio termine);
- produzione di rifiuti solidi conseguente all'esercizio del cantiere (a breve-medio termine);
- rischio di perdite accidentali di rifiuti liquidi (p.e. perdite di carburante dai mezzi d'opera).

Fase di esercizio

- occupazione di suolo conseguente alla necessità di assicurare l'accessibilità dell'impianto eolico nonché adeguati spazi di manovra attorno alle postazioni degli aerogeneratori (a lungo termine o, localmente, di carattere permanente per quanto riguarda la viabilità di servizio e le piazzole);
- occupazione di volumi in conseguenza dell'innalzamento degli aerogeneratori, dei movimenti di imbardata della navicella e del moto rotatorio delle pale (a lungo termine in conseguenza della durata del periodo di esercizio stimata in 25/30 anni);
- produzione di energia da fonte rinnovabile con priorità di dispacciamento nella rete elettrica rispetto a quella prodotta da centrali convenzionali (a lungo termine);
- eventuale consumo/impiego di risorse (in prevalenza inerti di cava per l'ordinaria manutenzione di piste e piazzole) avente carattere permanente;
- emissione di rumori e vibrazioni conseguente, prevalentemente, al moto rotatorio delle pale e, in misura trascurabile, all'esercizio del trasformatore di macchina (a lungo termine);

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 254 di 508

- emissione di campi elettromagnetici in prossimità delle postazioni degli aerogeneratori e dei cavidotti MT e AT interrati (a lungo termine);
- produzione di rifiuti solidi e liquidi conseguente alla manutenzione ordinaria delle turbine eoliche (a lungo termine);
- rischio di perdite accidentali di rifiuti liquidi (p.e. oli) a seguito delle attività di manutenzione ordinaria degli impianti.

Fase di dismissione

- occupazione di suolo conseguente all'installazione del cantiere (a breve termine);
- locali interferenze con i preesistenti caratteri morfologici degli ambiti di intervento conseguenti alle attività di ripristino ambientale della viabilità non più ritenuta necessaria e delle piazzole di servizio degli aerogeneratori (di carattere permanente);
- locale ripristino della copertura vegetale dei terreni in corrispondenza della viabilità di servizio e delle piazzole oggetto di ripristino ambientale (di carattere permanente);
- consumo/impiego di risorse (in prevalenza inerti di cava e terreno vegetale per le attività di ripristino ambientale delle superfici occupate da piste e piazzole) avente carattere permanente;
- interferenza con l'ordinaria circolazione automobilistica conseguente al transito dei mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori scaturita dalle operazioni di disassemblaggio (a breve termine e destinata ad esaurirsi una volta completata la rimozione delle turbine eoliche);
- emissione di rumori e vibrazioni conseguenti all'esecuzione delle opere di ripristino ambientale ed al transito ed esercizio dei mezzi d'opera (effetti a breve termine);
- emissione di polveri e inquinanti in atmosfera derivanti dalle operazioni di movimento terra ed al transito ed all'esercizio dei mezzi d'opera (a breve termine);
- produzione di rifiuti conseguente all'esercizio del cantiere (a breve termine).

10.2.4 Componenti ambientali

Le componenti ambientali (e sotto-componenti) sulle quali possono potenzialmente incidere, direttamente o indirettamente, gli aspetti ambientali precedentemente richiamati sono state così individuate:

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Salute e qualità della vita della popolazione residente

Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 255 di 508

Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali

Imprese agricole

Trasporti e mobilità

Consistenza delle risorse naturali a livello locale

Consistenza delle risorse naturali a livello globale

BIODIVERSITA'

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi in relazione a:

Specie arbustive e arboree

Biodiversità a livello globale

Avifauna e Chiroterteri

SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Profilo pedologico

Uso del suolo

Patrimonio agroalimentare

GEOLOGIA E ACQUE

Sottosuolo e relativo contesto geodinamico

Sistemi idrici superficiali e sotterranei

ATMOSFERA

Clima e qualità dell'aria a livello globale

Qualità dell'aria a livello locale

PAESAGGIO PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Struttura dell'eco-mosaico e paesaggi agrari

Percezione visuale, valenze sceniche e panoramiche

Patrimonio storico-culturale e identitario

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 256 di 508

Funzionalità ecologica, idraulica ed equilibrio idrogeologico

AGENTI FISICI

Rumore

Campi elettromagnetici

Ombreggiamento

RISORSE NATURALI

10.2.5 Il quadro riassuntivo degli impatti

All'interno dell'Elaborato SR-NS-RA2 sono individuati e descritti i rapporti di causa-effetto intercorrenti tra i principali fattori di impatto individuati (positivi e/o negativi) e le componenti ambientali "bersaglio".

Al fine di pervenire alla determinazione della significatività degli aspetti ambientali ed al giudizio di merito sugli impatti attesi, i primi sono esaminati in rapporto ai seguenti elementi di valutazione:

- processi di relazione con altri elementi e sistemi ambientali in relazione al fattore/i di impatto;
- caratteri che definiscono la specifica sensibilità dell'elemento ambientale nei confronti del fattore/i d'impatto;
- alterazioni indotte e/o potenzialmente inducibili in seguito all'interferenza con il fattore di impatto (a breve/medio/lungo termine);
- connotazione dell'impatto (positivo/negativo);
- probabilità del manifestarsi dell'impatto ambientale alla luce delle mitigazioni adottabili;
- elementi che definiscono la rilevanza del fattore di impatto;
- eventuali effetti cumulativi e relazioni con altri fattori di impatto sia legati all'intervento valutato sia estranei ad esso.

Ai fini dell'attribuzione del giudizio sulle caratteristiche e l'entità degli effetti ambientali attesi sulle varie componenti ambientali, si è fatto ricorso ad una rappresentazione cromatica atta a descriverne la portata in modo qualitativo.

Con tali presupposti, sono state utilizzate due differenti scale cromatiche, una per gli effetti positivi e una per quelli negativi (Figura 10.1). La valutazione della significatività degli impatti conseguenti a ciascun aspetto considerato è stata condotta sulla base di due criteri: il primo tiene conto dell'entità dell'impatto sulle varie categorie ambientali (in base ai criteri di valutazione più sopra enunciati), mentre il secondo esprime una misura della sua persistenza.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 257 di 508

L'applicazione del primo criterio consente di definire l'impatto lieve, medio o alto. Il secondo criterio invece classifica un impatto come reversibile nel breve periodo, reversibile nel medio/lungo periodo oppure irreversibile.

In definitiva sono possibili le seguenti combinazioni:

- 1) impatto lieve – reversibile nel breve periodo;
- 2) impatto lieve – reversibile nel medio/lungo periodo;
- 3) impatto lieve – irreversibile;
- 4) impatto medio – reversibile nel breve periodo;
- 5) impatto medio – reversibile nel medio/lungo periodo;
- 6) impatto medio – irreversibile;
- 7) impatto alto – reversibile nel breve periodo;
- 8) impatto alto – reversibile nel medio/lungo periodo;
- 9) impatto alto – irreversibile.

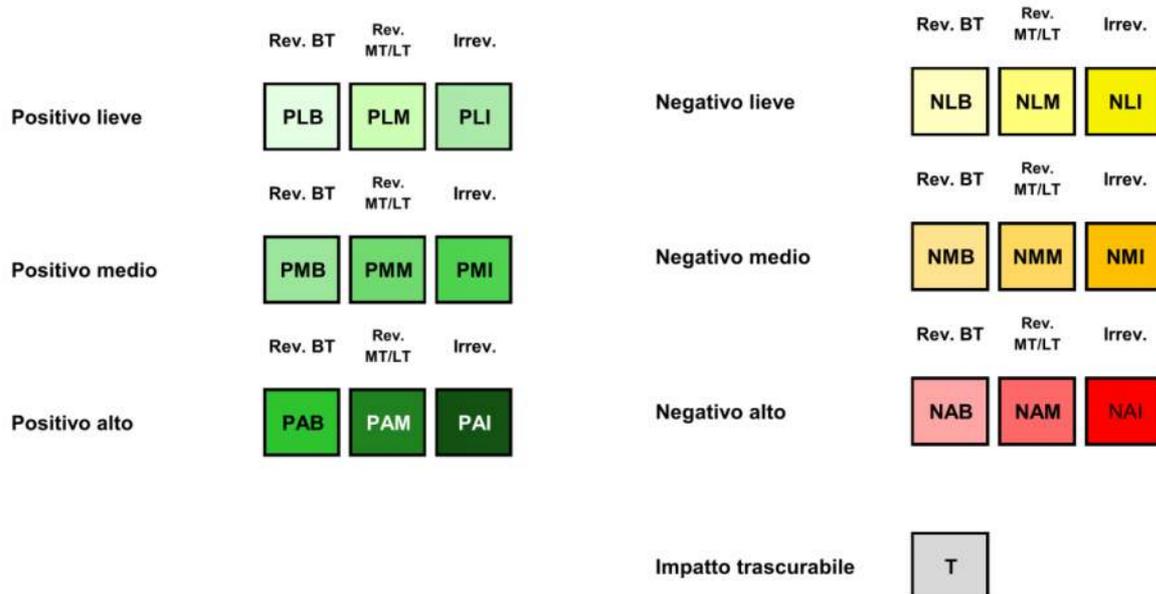


Figura 10.1 – Rappresentazione cromatica degli impatti ambientali positivi e negativi

La rappresentazione cromatica degli impatti attraverso matrici di sintesi, relative alla fase di costruzione, esercizio e dismissione dell'opera, consente un'immediata e sintetica individuazione

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 258 di 508

degli elementi critici di impatto su cui focalizzare l'attenzione ai fini di una appropriata gestione e controllo.

Come espresso in sede introduttiva, l'approccio "qualitativo" non deve essere comunque inteso come una semplificazione del problema, in quanto i prospetti riepilogativi e la matrice riassuntiva degli impatti costituiscono esclusivamente uno strumento di sintesi della più articolata analisi e rappresentazione contenuta degli elaborati tecnici a corredo dell'istanza di VIA.

10.3 Lo stato qualitativo delle componenti ambientali

10.3.1 Popolazione e salute umana

Nel successivo paragrafo si focalizzerà l'attenzione sulle sotto-componenti più direttamente riferibili al concetto di Salute pubblica per il caso di studio. Sotto questo aspetto, in particolare, si ribadisce come la scala (locale o globale) ed il segno (negativo o positivo) dei possibili impatti sulla componente associati alla realizzazione ed esercizio degli impianti energetici da fonte rinnovabile sia variabile in funzione della sotto-componente considerata.

Corre l'obbligo di evidenziare, inoltre, che, sebbene il tema della qualità della vita di una popolazione sia strettamente legato all'equilibrio psico-fisico delle persone, lo stesso non può essere disgiunto dal livello di sviluppo economico di un territorio. In tal senso, gli effetti sul benessere economico delle persone riverberano effetti indiretti sulla stessa salute pubblica di una popolazione. Per l'analisi di questi ultimi aspetti si rimanda alle considerazioni esposte a proposito della componente "Ambiente socio-economico".

10.3.1.1 Ambiente socio-economico

Considerati i potenziali riflessi socio-economici del progetto, certamente misurabili anche su scala sovralocale, così come accennato a più riprese nel presente SIA, la sintetica analisi del contesto demografico e socio-economico di seguito esposta prende in esame i tratti salienti dei territori dell'area vasta dei Comuni di Seneghe e Narbolia, focalizzando l'attenzione sulle dinamiche dei Comuni, di particolare interesse per il presente studio.

10.3.1.1.1 La dinamica demografica ed il sistema sociale

10.3.1.1.1.1 Il contesto sovralocale

Il primo contesto di relazione di area vasta che ospita i Comuni di Seneghe e Narbolia che ne influenza le dinamiche demografiche è senz'altro quello provinciale.

Entrambi i Comuni sono ricompresi nella Provincia di Oristano, che vanta una popolazione residente di 149.078 abitanti, in decrescita progressiva dal 2006 ad oggi. Il trend di decrescita demografica è in linea con i processi in atto sul territorio, primo tra tutti il continuo spopolamento registrato in particolare negli ultimi anni.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 259 di 508

Tabella 10.1 – Principali caratteri demografici delle province sarde

Provincia	Comune capoluogo	Superficie [km ²]	Popolazione	Densità [ab/km ²]
Città Metropolitana di Cagliari	Cagliari	1.248,66	418.761	335
Nuoro	Nuoro	5.637,97	197.003	35
Oristano	Oristano	2.990,41	149.078	50
Sassari	Sassari	7.691,75	473.236	62
Sud Sardegna	Carbonia	6.530,67	331.754	51

La struttura della popolazione provinciale sarà brevemente indagata facendo ricorso ad alcuni tra i più significativi indici demografici calcolati dall'ISTAT per gli orizzonti temporali forniti. Gli indici demografici, con la loro potenzialità di porgere una lettura sintetica delle principali caratteristiche della struttura di una popolazione (età media, percentuale di giovani e così via), permettono di evidenziare il rapporto tra le diverse componenti della popolazione (giovani, anziani, popolazione in età attiva) nonché di raccogliere informazioni sulla distribuzione nello spazio di questa.

L'indice di vecchiaia stima il grado di invecchiamento di una popolazione e descrive il peso della frazione anziana sulla popolazione totale. Esso si definisce come il rapporto di composizione tra la popolazione anziana (65 anni e oltre) e la popolazione più giovane (0-14 anni); valori superiori a 100 indicano una maggiore presenza di soggetti anziani rispetto ai giovanissimi. È un indicatore abbastanza grossolano ma efficace, poiché nell'invecchiamento di una popolazione si ha generalmente un aumento del numero di anziani e contemporaneamente una diminuzione del numero dei soggetti più giovani; in questo modo numeratore e denominatore variano in senso opposto esaltando l'effetto dell'invecchiamento della popolazione. Il dato provinciale, attualmente disponibile dal 2002 al 2023, risulta decisamente peggiore rispetto al contesto nazionale, e in linea con il dato dell'intera regione (Tabella 10.2).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 260 di 508

Tabella 10.2 - Indice di vecchiaia (Fonte: www.tuttitalia.it)

Anno	Italia	Sardegna	Oristano (prov.)	Seneghe	Narbolia
2002	131,4	116,1	140,2	180,1	118,2
2003	133,8	120,8	146,4	189,4	130,7
2004	135,9	125,3	151,5	182,7	137,2
2005	137,8	130,9	158,1	187,3	137,1
2006	139,9	137,0	165,5	190,4	137,3
2007	141,7	142,0	172,1	204,0	136,0
2008	142,8	146,9	178,2	216,7	149,4
2009	143,4	150,9	184,6	230,3	159,6
2010	144,0	154,8	190,9	235,3	162,9
2011	144,5	158,6	195,5	244,3	168,3
2012	148,6	164,6	200,7	237,9	169,4
2013	151,4	169,2	208,1	237,4	176,8
2014	154,1	174,4	215,9	248,5	190,9
2015	157,7	180,7	224,7	263,5	187,6
2016	161,4	187,9	234,1	259,2	175,3
2017	165,3	195,5	243,3	251,5	192,8
2018	168,9	202,7	251,0	270,4	197,1
2019	174,0	212,4	262,1	277,1	222,2
2020	179,3	222,2	273,2	275,8	231,7
2021	182,6	231,5	283,7	272,9	224,2
2022	187,6	241,8	293,5	281,1	233,7
2023	193,1	252,8	305,6	300,6	237,8

L'indice di dipendenza strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15 - 64 anni). È un indicatore di rilevanza economica e sociale e rappresenta il numero di individui non autonomi (per ragioni demografiche) ogni 100 individui potenzialmente attivi.

Un indice di dipendenza alto è sinonimo di un numero elevato di ragazzi e anziani di cui la popolazione attiva deve occuparsi complessivamente, ma dato il generale quadro di invecchiamento della popolazione italiana ed il raggiunto momento di crescita zero, si può senza tema di smentita affermare che, nel contesto in esame, l'indice cresce al crescere dell'invecchiamento della popolazione.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 261 di 508

La performance dell'indicatore calcolato per la Provincia di Oristano e per il Comune di Seneghe e Narbolia si mostra in linea con i valori del contesto regionale e nazionale (Tabella 10.3).

Tabella 10.3 - Indice di dipendenza strutturale (Fonte: www.tuttitalia.it)

Anno	Italia	Sardegna	Oristano (prov.)	Seneghe	Narbolia
2002	49,1	42,7	47,5	57,3	52,9
2003	49,8	42,8	47,5	56,0	52,9
2004	50,1	42,9	47,4	55,3	54,3
2005	50,6	43,3	47,8	56,8	53,0
2006	51,1	43,8	48,2	56,7	53,0
2007	51,6	44,2	48,3	54,9	52,9
2008	51,7	44,6	48,8	56,1	51,3
2009	51,9	45,2	49,4	58,4	51,1
2010	52,2	45,8	50,2	58,4	50,7
2011	52,3	46,5	50,8	58,6	51,0
2012	53,5	47,9	52,0	60,5	53,1
2013	54,2	48,8	52,6	60,2	51,1
2014	54,6	49,5	53,1	61,7	50,3
2015	55,1	50,4	54,0	64,0	52,1
2016	55,5	51,2	54,9	63,6	50,5
2017	55,8	52,1	55,8	68,1	51,2
2018	56,0	52,9	56,4	66,7	52,7
2019	56,4	53,8	57,7	68,1	53,9
2020	56,7	54,9	58,9	69,7	54,4
2021	57,3	56,7	60,7	70,3	56,4
2022	57,5	57,2	61,3	72,2	55,5
2023	57,4	57,8	62,2	73,7	57,5

Il quadro generale delineato dagli indicatori è quindi quello di un contesto territoriale pesantemente affetto dal problema dell'invecchiamento della popolazione.

10.3.1.1.2 Il contesto locale

I Comuni di Seneghe e Narbolia, in cui gli interventi trovano collocazione geografica, presentano anch'essi un trend decrescente nella popolazione residente che perdura oramai da tempo.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 262 di 508

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. L'analisi dell'evoluzione della situazione demografica di un territorio permette, quindi, di valutare lo stato di salute complessiva del tessuto economico e la soddisfazione o meno degli abitanti rispetto alle risorse presenti.

Tabella 10.4 – Popolazione residente nel comune di Seneghe (Fonte: www.tuttitalia.it)

Anno	Popolazione residente (al 31/12)	Variazione	Variazione %
2001	1.969	-	-
2002	1.976	+7	+0,36%
2003	1.968	-8	-0,40%
2004	1.944	-24	-1,22%
2005	1.926	-18	-0,93%
2006	1.913	-13	-0,67%
2007	1.904	-9	-0,47%
2008	1.890	-14	-0,74%
2009	1.882	-8	-0,42%
2010	1.873	-9	-0,48%
2011	1.846	-27	-1,44%
2012	1.822	-24	-1,30%
2013	1.808	-14	-0,77%
2014	1.789	-19	-1,05%
2015	1.764	-25	-1,40%
2016	1.770	+6	+0,34%
2017	1.749	-21	-1,19%
2018	1.750	+1	+0,06%
2019	1.738	-12	-0,69%
2020	1.698	-40	-2,30%
2021	1.682	-16	-0,94%
2022	1.643	-39	-2,32%

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 263 di 508

Tabella 10.5 – Popolazione residente nel comune di Narbolia (Fonte: www.tuttitalia.it)

Anno	Popolazione residente (al 31/12)	Variazione	Variazione %
2001	1.729	-	-
2002	1.741	+12	+0,69%
2003	1.739	-2	-0,11%
2004	1.773	+34	+1,96%
2005	1.782	+9	+0,51%
2006	1.822	+40	+2,24%
2007	1.802	-20	-1,10%
2008	1.804	+2	+0,11%
2009	1.812	+8	+0,44%
2010	1.802	-10	-0,55%
2011	1.802	0	0,00%
2012	1.800	-2	-0,11%
2013	1.816	+16	+0,89%
2014	1.822	+6	+0,33%
2015	1.798	-24	-1,32%
2016	1.790	-8	-0,44%
2017	1.783	-7	-0,39%
2018	1.738	-45	-2,52%
2019	1.694	-44	-2,53%
2020	1.709	+15	+0,89%
2021	1.692	-17	-0,99%
2022	1.666	-26	-1,54%

L'esame delle dinamiche demografiche che hanno interessato i comuni di Seneghe e Narbolia nel primo ventennio del nuovo secolo mostra come i cambiamenti che, nello stesso periodo, sono intervenuti nella società e nell'economia delle aree interne della Sardegna, abbiano avuto come risultato un relativo mutamento all'interno della rete insediativa di questo territorio.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 264 di 508



Figura 10.2 - Andamento della popolazione residente nel Comune di Seneghe (elaborazione tuttitalia.it)



Figura 10.3 - Andamento della popolazione residente nel Comune di Narbolia (elaborazione tuttitalia.it)

Tale stato di salute è da definirsi non soddisfacente, se, come confermano i dati, la popolazione conosce un trend tendenzialmente negativo, con particolari flessioni negli ultimi anni. I dati sopra riportati mostrano come il territorio sia stato interessato, anche negli anni più recenti, 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 265 di 508



Figura 10.4 - Variazione percentuale della popolazione Comune di Seneghe (elaborazione tuttitalia.it)



Figura 10.5 - Variazione percentuale della popolazione Comune di Narbolia (elaborazione tuttitalia.it)

Il calo demografico si associa all'invecchiamento della popolazione. La percentuale di persone di 65 anni e oltre, rispetto al totale residenti, è passata dal valore di 23% registrato nel 2004 al 31,8% del 2023 nel Comune di Seneghe e dal 20,4% al 25,7% per il comune di Narbolia. Tali valori sono notevolmente superiori a quelli registrati nello stesso periodo a livello provinciale, regionale e nazionale.

Si riduce altresì la fascia di popolazione di età inferiore ai 14 anni che nel 2004 costituiva il 12,6% della popolazione totale, mentre nel 2023 rappresenta il 10,6% per Seneghe ed è passata dal 14,8% al 10,8% per Narbolia. Per quanto riguarda invece la quota di popolazione attiva, dai 15 ai

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 266 di 508

64 anni, nel periodo compreso tra il 2004 e il 2023 si registra una variazione in diminuzione passando dal 64,4% al 57,6% per Seneghe e dal 64,8% al 63,5% per Narbolia.

La diminuzione della mortalità in tutte le età della vita, unitamente al decremento della natalità, ha reso i fenomeni demografici sempre più complessi ed il confronto tra le generazioni sempre più "lungo" nel tempo della vita. Alla "orizzontalità" delle comunicazioni tra coetanei (tipica di una società in cui ogni bambino aveva molti fratelli e cugini) si viene sostituendo una "verticalità" di comunicazione tra le generazioni ancora tutta da inventare, in cui ogni bambino ha pochi fratelli, ma più nonni e bisnonni. Le conseguenze principali di questi dati, soprattutto sulle famiglie divenute sempre più "sottili e lunghe", sono evidenti, in quanto trasformano i rapporti sociali, culturali ed anche economici tra le generazioni. Se nel secolo scorso un minore di 10 anni di età poteva avere un solo nonno o non averne nessuno, ma aveva mediamente tre fratelli, oggi ha mediamente tre nonni e un fratello. 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.

Nei comuni in esame l'indice di vecchiaia, uno fra gli indicatori più importanti sulla struttura per età della popolazione, che serve a valutare anche il ricambio generazionale, è cresciuto come mostra la tabella seguente (Tabella 10.6)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 267 di 508

Tabella 10.6 Principali indici di struttura della popolazione dei comuni di Seneghe e Narbolia (elaborazioni tuttitalia.it)

Anno	Indice di vecchiaia		Indice di dipendenza strutturale		Indice di ricambio della popolazione attiva		Indice di struttura della popolazione attiva	
	Seneghe	Narbolia	Seneghe	Narbolia	Seneghe	Narbolia	Seneghe	Narbolia
2002	180,1	118,2	57,3	52,9	90,2	78,8	97,2	92,0
2003	189,4	130,7	56,0	52,9	110,5	68,6	98,6	95,7
2004	182,7	137,2	55,3	54,3	141,7	69,2	97,7	102,7
2005	187,3	137,1	56,8	53,0	140,8	72,1	101,0	108,1
2006	190,4	137,3	56,7	53,0	122,0	91,4	104,2	111,4
2007	204,0	136,0	54,9	52,9	119,0	91,1	103,1	121,2
2008	216,7	149,4	56,1	51,3	113,4	105,3	101,3	124,7
2009	230,3	159,6	58,4	51,1	106,3	98,0	102,5	122,8
2010	235,3	162,9	58,4	50,7	110,4	101,0	107,7	125,1
2011	244,3	168,3	58,6	51,0	130,0	92,3	113,9	127,7
2012	237,9	169,4	60,5	53,1	158,5	99,0	119,9	129,0
2013	237,4	176,8	60,2	51,1	168,0	114,6	124,7	130,4
2014	248,5	190,9	61,7	50,3	164,0	136,3	121,8	133,2
2015	263,5	187,6	64,0	52,1	177,5	137,8	127,3	130,8
2016	259,2	175,3	63,6	50,5	184,8	147,1	132,3	136,6
2017	251,5	192,8	68,1	51,2	179,4	138,5	136,1	140,7
2018	270,4	197,1	66,7	52,7	184,1	136,5	140,6	143,8
2019	277,1	222,2	68,1	53,9	189,1	130,1	142,7	141,8
2020	275,8	231,7	69,7	54,4	176,1	158,2	145,0	154,5
2021	272,9	224,2	70,3	56,4	174,3	174,4	145,6	154,8
2022	281,1	233,7	72,2	55,5	170,8	186,3	147,3	153,0
2023	300,6	237,8	73,7	57,5	164,8	231,9	157,1	159,3

Relativamente alla struttura della popolazione, attraverso l'indice di dipendenza strutturale si può dedurre la percentuale di persone in età non produttiva. L'indice calcolato per il Comune di Narbolia indica un trend circa costante (al 1 gennaio 2023 risultavano circa 57 persone su 100 a carico della collettività attiva), mentre quello calcolato per il Comune di Seneghe indica un trend negativo (al 1 gennaio 2022 risultavano circa 73 persone su 100 a carico della collettività attiva). L'indicatore comunque risente della struttura economica della popolazione: ad esempio, in società con un'importante componente agricola, i soggetti molto giovani o anziani non possono essere considerati economicamente o socialmente dipendenti dagli adulti; al contrario nelle strutture più avanzate, una parte degli individui considerati nell'indice al denominatore sono in realtà dipendenti in quanto studenti o disoccupati.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 268 di 508

Di grande rilevanza, sul piano politico-economico (occupazione, reddito e consumi), al fine di delineare un quadro sintetico della potenzialità produttiva della popolazione comunale, sono da un lato il 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. Nei comuni di Seneghe e Narbolia, l'indice della struttura della popolazione attiva ha avuto dal 2012 al 2023 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.

L'indice di struttura della popolazione attiva, dunque, stima il grado di invecchiamento di questa fascia di popolazione; il denominatore di questo indicatore è rappresentato dalle generazioni in attività più giovani che sono destinate a sostituire le generazioni più anziane, anch'esse in attività al momento della stima dell'indicatore. 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.

È il caso in esame, in cui l'indicatore mostra un trend in crescita che lo porta ad essere sempre maggiore del valore 100, mostrando come la popolazione attiva non sia giovane, ed evidenziando nel contempo una realtà in cui pesa la carenza di posti di lavoro con una presenza di non indifferenti percentuali di disoccupazione.

10.3.1.2 La struttura produttiva

Secondo i dati pubblicati sulla Piattaforma della Camera di Commercio: *"Movimprese : IV trimestre 2023, i dati della provincia di Oristano"*, si evince un trend di crescita negativo, infatti se da un lato, durante l'anno 2023 la Provincia aveva registrato 170 iscrizioni di nuove imprese è anche vero, che quasi in eguale misura, sono state registrate 181 cessazioni di impresa, registrando un trend provinciale negativo.

Su scala comunale, i Comuni di Seneghe e Narbolia, basano la loro economia sulle attività agropastorali, con produzione di foraggi, vite, olivo, agrumi e frutteti, e l'allevamento di bovini, ovini, caprini, equini, suini e avicoli (Fonte: Unione dei Comuni del Montiferru e Alto Campidano - <https://www.unionemontiferrualtocampidano.it/it/comuni-unione/comune-di-narbolia>). Con particolare riferimento al Comune di Seneghe, il settore secondario gode della presenza di aziende

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 269 di 508

che operano nei comparti dell'allevamento e dell'artigianato, come ad esempio le eccellenze del bue rosso, del formaggio Casizolu, dei manufatti di legno, pietra e ferro, strumenti musicali e abiti tradizionali (Fonte: <https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/seneghe>).

10.3.1.3 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

Al fine di pervenire all'elaborazione di un quadro sintetico, riassuntivo e rappresentativo degli impatti, utile ai fini del processo decisionale, nel seguito si procederà ad una schematica individuazione delle principali sotto-categorie dell'assetto socio-economico potenzialmente impattate dal progetto.

10.3.1.3.1 Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini

Per le finalità del presente SIA la sotto-componente in esame si rivela importante nell'ottica di rappresentare adeguatamente gli effetti economici attesi a favore dei Comuni che possono scaturire dal progetto a seguito dell'attuazione delle misure di compensazione e di "riequilibrio ambientale e territoriale", a fronte di potenziali impatti negativi non mitigabili, da stabilirsi in sede di Conferenza di Servizi in conformità ai criteri di cui all'allegato 2 del D.M. 10/09/2010.

La progressiva contrazione dei trasferimenti statali agli enti locali ha determinato, infatti, una situazione di sofferenza economica delle amministrazioni periferiche dello Stato e dei piccoli comuni in particolare, con conseguenti ricadute negative sulla quantità e qualità dei servizi offerti ai cittadini.

10.3.1.3.2 Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali

Come più sopra rilevato, nell'area di studio le principali conseguenze della crisi economica degli ultimi anni sono particolarmente avvertite e si esprimono, soprattutto, in termini di incremento del tasso di disoccupazione, progressivo acuirsi del fenomeno di spopolamento e scarso dinamismo economico generale. Come più sopra rilevato, nell'area di studio le principali conseguenze della crisi economica degli ultimi anni sono particolarmente avvertite e si esprimono, soprattutto, in termini di incremento del tasso di disoccupazione, progressivo acuirsi del fenomeno di spopolamento e scarso dinamismo economico generale.

Secondo i dati analizzati dal Bollettino del Sistema informativo Excelsior, nel 2023, in Sardegna, nonostante si registri un andamento positivo della domanda di lavoro, programmata dalle imprese, si ha un ritmo di crescita inferiore rispetto a quanto registrato nel biennio precedente. Il miglioramento degli indicatori di Excelsior è in linea con i principali indicatori del mercato del lavoro rilevati dall'ISTAT, che nel settembre del 2023 segnalano un leggero incremento del tasso di occupazione (+1,4 punti rispetto al settembre 2022) e, contemporaneamente, una riduzione del tasso di disoccupazione (-0,6 punti). Alla crescita della domanda di lavoro si affianca però una maggiore difficoltà delle imprese nel reperire i profili desiderati, che nel 2023 interessa il 45% delle entrate programmate. I problemi delle imprese nel trovare personale riflettono l'intrecciarsi di diversi fattori e di situazioni molto eterogenee sul territorio in esame.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 270 di 508

In un momento di sofferenza dell'economia nazionale e di quella sarda in particolare, sebbene si registri una lieve flessione della curva del tasso di occupazione nell'ultimo periodo, il raggiungimento di soddisfacenti livelli occupazionali e di un ottimale dinamismo imprenditoriali sono da considerarsi obiettivi piuttosto complessi. In tale quadro, la suscettività della componente rispetto a possibili positive variazioni degli indicatori socio-economici locali può considerarsi certamente elevata.

10.3.1.3.3 Imprese agricole

Trattandosi di territori storicamente improntati allo sfruttamento estensivo delle risorse zootecniche, la corrispondente sotto-componente economica riveste un'importanza centrale nell'analisi dei potenziali impatti, non solo per le potenzialità socio-economiche che la stessa esprime ma anche in termini di contributo al consolidamento dell'identità culturale dei luoghi.

In tale lettura la componente può pertanto dirsi strategica per l'intero sistema ambientale.

10.3.1.3.4 Trasporti e mobilità

Per le finalità del presente SIA, la presente sotto-componente ambientale è presa in esame in quanto potenzialmente esposta a temporanee modifiche, seppur lievi, delle caratteristiche del traffico veicolare associato al processo costruttivo dell'impianto eolico (passaggio di mezzi speciali di trasporto).

Al riguardo, va evidenziato che il territorio di Seneghe risulta collegato da arterie stradali di importanza statale (S.S. 292 - Nord occidentale Sarda), provinciale (S.P. 11) e comunale (S.C. dei campeggi), le quali garantiscono il collegamento anche al territorio comunale di Narbolia. Pertanto, la sensibilità della componente, in rapporto ai possibili incrementi e/o variazioni della composizione del traffico, può ritenersi modesta in ragione, da un lato, degli elevati livelli di servizio che l'infrastruttura statale principale assicura (S.S. 292 - Nord occidentale Sarda) e dall'altro dei modesti livelli di traffico che attualmente caratterizzano la S.P. 11 e la S.C. dei campeggi.

10.3.2 Biodiversità

10.3.2.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

10.3.2.1.1 Inquadramento dell'area

Il sito di realizzazione del proposto parco eolico ricade nella Sardegna centro-occidentale, nel territorio amministrativo dei comuni di Narbolia e Seneghe (OR).

La quota del sito del parco eolico si eleva tra i 227 e i 566 m.s.l.m., e la distanza minima dal mare si attesta sui 5,1 km (loc. S'Archittu, Cuglieri/OR).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 271 di 508

In accordo con CARMIGNANI et al., (2008), dal punto di vista del paesaggio geo-litologico l'area del parco eolico giace principalmente in corrispondenza di formazioni da riferire a:

- Basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta, porfidici per fenocristalli PI, OI, Ox, in estese colate, da riferire alla *Subunità di Peru Oe* (Basalti della Campeda-Planargia – Pliocene sup.);
- Basalti alcalini, trachibasalti, hawaiiiti, e noduli peridotitici e gabbrici, con intercalazioni scoriacee, coni di scorie, tufi e filoni, afferibili all'Unità del *Monte Rassu dell'Apparato vulcanico del Montiferru* (Plio-Pleistocene);
- Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacidico, prevalentemente a struttura eutaxitica, con locale alterazione epitermale da propilitica a argillica, da riferire all'Unità di *Monte Olla del Distretto vulcanico del Montiferru* (Oligocene sup.).

In aderenza con la Carta dei suoli della Sardegna (ARU et al., 1991), il paesaggio pedologico risulta pertanto organizzato prevalentemente su rocce effusive acide e intermedie del Cenozoico e relativi depositi di versante, colluvi (*Rock outcrops, Lithic Xerorthents, Rodolfxerals, e Xerochrepts*), e secondariamente su rocce basiche del Pliocene superiore e Pleistocene e relativi depositi di versante e colluviali (*Rock outcrops, e Typic, Lithic Xerorthents e Xerochrepts*).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (CANU et al., 2015) il sito è caratterizzato da un bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade all'interno del piano bioclimatico da Mesomediterraneo inferiore, sub-umido inferiore, euoceanico attenuato, a Mesomediterraneo superiore, euoceanico attenuato (BACCHETTA et al., 2009).

Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade all'interno della Regione biogeografica Mediterranea, subregione Mediterranea occidentale, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda, settore Goceano-Logudorese, sottosettore Marghino-Logudorese (ARRIGONI, 1983; FILIGHEDDU et al., 2007; BACCHETTA et al., 2009; FENU et al., 2014).

10.3.2.1.2 Aspetti floristici

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto, corrispondente alle superfici occupate dalle piazzole di cantiere e di servizio degli aerogeneratori, aree di stoccaggio temporaneo e relativi tracciati della viabilità e del cavidotto. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Marzo 2023 e il mese di Aprile 2024. La determinazione dei campioni raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982; PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). La frequenza con la quale ogni singolo taxon è stato riscontrato viene indicata con le seguenti sigle: D = Diffusa; C = Comune; S = Sporadica; R = Rara.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 272 di 508

L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi ed il periodo di realizzazione degli stessi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

Tabella 10.7 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati nel sito di realizzazione dell'opera.

1.	<i>Achillea ligustica</i> All.	H scap	W-Medit.	S
2.	<i>Aira caryophylla</i> L.	T scap	Subtrop.	S
3.	<i>Allium roseum</i> L. subsp. <i>roseum</i>	G bulb	Circum-Medit.	C
4.	<i>Allium subhirsutum</i> L. subsp. <i>subhirsutum</i>	G bulb	W-Medit.	C
5.	<i>Allium triquetrum</i> L.	G bulb	Circum-Medit.	S
6.	<i>Ambrosinia bassii</i> L.	G rhiz	W-Medit.	C
7.	<i>Anacamptis longicornu</i> (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	W-Medit.	C
8.	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Euri-Medit.	C
9.	<i>Anemone hortensis</i> L.	G bulb	Euri-Medit.	C
10.	<i>Anethum foeniculum</i> L.	H scap	S-Medit.	C
11.	<i>Anethum piperitum</i> Ucria	H scap	Circum-Medit.	C
12.	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski subsp. <i>madritensis</i>	T scap	Euri-Medit.	C
13.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	T scap	Medit.-Turan.	S
14.	<i>Aphanes</i> sp.	T scap	-	C
15.	<i>Arbutus unedo</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	C
16.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	G rhiz	Circum-Medit.	C
17.	<i>Arum pictum</i> L. f.	G rhiz	Endem.	C
18.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Circum-Medit.	D
19.	<i>Asparagus albus</i> L.	Ch frut	W-Medit.	S
20.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Circum-Medit.	D

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 273 di 508

21.	<i>Asplenium ceterach</i> L.	H ros	Eurasiat.	C
22.	<i>Asplenium onopteris</i> L.	H ros	Subtrop.	S
23.	<i>Astragalus pelecinus</i> (L.) Barneby	T scap	Circum-Medit.	C
24.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.	C
25.	<i>Avena fatua</i> L.	T scap	Eurasiat.	S
26.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.	C
27.	<i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. & C.A.Mey.	T scap	Medit.-Atl.	C
28.	<i>Bellis annua</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
29.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	H ros	Circum-Medit.	D
30.	<i>Beta vulgaris</i> L.	H scap	Euri-Medit.	S
31.	<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
32.	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.	T scap	Medit.-Turan.	C
33.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.	H caesp	W-Medit.	C
34.	<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>campestris</i> (L.) A.R.Clapham	H scap	Europ.	S
35.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T scap	Subcosmop.	D
36.	<i>Bryonia marmorata</i> E.Petit	G rhiz	Endem.	S
37.	<i>Bunias erucago</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
38.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	T scap	Euri-Medit.	C
39.	<i>Callitriche</i> sp.	I rad	-	R
40.	<i>Campanula erinus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
41.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	H bienn	Subcosmop.	C
42.	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	T scap	Cosmop.	C
43.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	H bienn	Medit.-Turan.	C
44.	<i>Carex distachya</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	C
45.	<i>Carex divisa</i> Huds.	G rhiz	Atl.	C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 274 di 508

46.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub	G rhiz	Europ.	C
47.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
48.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	H ros	S-Medit.	C
49.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
50.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Cosmop.	C
51.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.	C
52.	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	NP	Circum-Medit.	S
53.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Circum-Medit. Macarones.	D
54.	<i>Cistus salvifolius</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
55.	<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.	T scap	W-Medit.	C
56. C	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	T scap	Subcosmop	S
57.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	P lian	Medit.-Turán.	C
58.	<i>Colchicum cupanii</i> Guss.	G bulb	Circum-Medit.	S
59.	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	T scap	Circum-Medit.	C
60.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	H scand	W-Medit.	C
61.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	Cosmop.	S
62.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	P lian	Medit.-Turán.	C
63.	<i>Crassula tillaea</i> Lest.-Garl.	T scap	Subalt.	S
64.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	Eurasiat.	C
65.	<i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill.	H bienn	Euri-Medit.	C
66.	<i>Crocus minimus</i> DC	G bulb	Endem.	C
67.	<i>Cuscuta</i> sp.	T par	-	S
68.	<i>Cyclamen repandum</i> Sm.	G bulb	N-Medit.	S
69.	<i>Cynara cardunculus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	D
70.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.	C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 275 di 508

71.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	H bienn	Euri-Medit.	C
72.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.- Caucas.	C
73.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-medit.	C
74.	<i>Cytisus laniger</i> DC.	P caesp	Circum-Medit.	S
75.	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	P caesp	C-Medit.	C
76.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Circum-Medit.	S
77.	<i>Daphne gnidium</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
78.	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	T scap	Medit.-Turan.	C
79.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.	C
80.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	G rad	Circum-Medit.	S
81.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	H bienn	Endem.	C
82.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.	S
83.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.	C
84.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	C
85.	<i>Erica arborea</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	C
86.	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T scap	Amer.	S
87.	<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.	T scap	Circum-Medit.	C
88.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	T caesp	Subcosmop.	S
89.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	H bienn	Euri-Medit.	C
90.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.	C
91.	<i>Eryngium tricuspidatum</i> L.	H scap	SW-Medit.	C
92.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	P scap	Australia	S
93.	<i>Euphorbia characias</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
94.	<i>Euphorbia exigua</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
95.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp.	T scap	Cosmop.	C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 276 di 508

	<i>helioscopia</i>			
96.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.	C
97.	<i>Ferula communis</i> L.	H scap	Circum-Medit.	S
98.	<i>Festuca myuros</i> L. subsp. <i>myuros</i>	T caesp	Subcosmop.	C
99.	<i>Festuca ligustica</i> (All.) Bertol.	T caesp	W-Medit.	D
100.	<i>Festuca sicula</i> C.Presl	H caesp	W-Medit.	S
101.	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.	T scap	Paleotemp.	C
102.	<i>Filago pygmaea</i> L.	T rept	Circum-Medit.	C
103.	<i>Ficus carica</i> L.	P scap	Medit.-Turan.	R
104.	<i>Fumaria bastardii</i> Boreau	T scap	Subatl.	S
105.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Circum-Medit.	D
106.	<i>Gagea granatellii</i> (Parl.) Parl.	G bulb	S-Medit.	R
107.	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasiat.	C
108.	<i>Galium spurium</i> L.	T scap	Eurasiat.	S
109.	<i>Galium scabrum</i> L.	H scap	W-Medit.	C
110.	<i>Galium verrucosum</i> Huds.	T scap	Circum-Medit.	C
111.	<i>Gastroidium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	T scap	Medit.-Atl.	C
112.	<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.	NP	Endem.	C
113.	<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S.Johnson	P caesp	Circum-Medit.	S
114.	<i>Geranium lucidum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
115.	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	T scap	Euri-Medit.	C
116.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	T scap	Paleotemp.	C
117.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T scap	Circum-Medit.	C
118.	<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit.	C
119.	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.Schmidt	T scap	Circum-Medit.	C
120.	<i>Helichrysum microphyllum</i> (Willd.) Camb. subsp.	Ch suffr	Endem.	D

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 277 di 508

	tyrrhenicumBacch., Brullo et Giusso			
121.	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	T scap	Medit.-Turan.	C
122.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	H scap	Euri-Medit.	D
123.	<i>Hordeum geniculatum</i> All.	T scap	Circum-Medit.	S
124.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.	C
125.	<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	T scap	Avv.	R
126.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H caesp	Cosmop.	C
127.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	D
128.	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	H ros	Europ.-Caucas.	S
129.	<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
130.	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	T scap	Medit.-Turan.	S
131.	<i>Lathyrus aphaca</i> L. subsp. <i>aphaca</i>	T scap	Euri-Medit.	S
132.	<i>Lathyrus clymenum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
133.	<i>Lathyrus oleraceus</i> Lam.	T scap	Circum-Medit.	C
134.	<i>Lavandula stoechas</i> L.	NP caesp	Circum-Medit.	S
135.	<i>Leontodon tuberosum</i> L.	H ros	Circum-Medit.	C
136.	<i>Lepidium graminifolium</i> L.	H scap	Euri-Medit.	R
137.	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	G bulb	Euri-Medit.	C
138.	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	G rhiz	Euri-Medit.	S
139.	<i>Linum strictum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
140.	<i>Linum usitatissimum</i> L. subsp. <i>angustifolium</i> (Huds.) Thell.	H bienn	Euri-Medit.	C
141.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.	C
142.	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	P lian	Circum-Medit.	C
143.	<i>Lotus edulis</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
144.	<i>Lotus dorycnium</i> L.	Ch suffr	S-Europ.	S

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 278 di 508

145.	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
146.	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
147.	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.	T rept	Circum-Medit.	C
148.	<i>Macrobriza maxima</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleosubtrop.	C
149.	<i>Magydaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.	H scap	W-Medit.	S
150.	<i>Malva nicaeensis</i> All.	H bienn	Circum-Medit.	C
151.	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	P caesp	Circum-Medit.	S
152.	<i>Medicago intertexta</i> (L.) Mill.	T scap	W-Medit.	C
153.	<i>Medicago murex</i> Willd.	T scap	Circum-Medit.	C
154.	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	T scap	Euri-Medit.	S
155.	<i>Melica ciliata</i> L.	H caesp	Medit.-Turan.	S
156.	<i>Mentha pulegium</i> L.	H scap	Euri-Medit.	C
157.	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>	Ch suffr	Circum-Medit.	C
158.	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.	G bulb	Circum-Medit.	S
159.	<i>Neotinea lactea</i> (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Circum-Medit.	C
160.	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	H scap	Medit.-Atl.	C
161.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	P caesp	Circum-Medit.	D
162.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.	R
163.	<i>Ononis viscosa</i> L. subsp. <i>breviflora</i> (DC.) Nyman	T scap	S-Medit.	S
164.	<i>Onopordum illyricum</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
165.	<i>Ophrys bombyliflora</i> Link	G bulb	W-Medit.	C
166.	<i>Ophrys corsica</i> Soleirol ex G.Foelsche & W.Foelsche	G bulb	Endem.	C
167.	<i>Ophrys exaltata</i> Ten. subsp. <i>morisii</i> (Martelli) Del Prete	G bulb	Endem.	C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 279 di 508

168.	<i>Ophrys incubacea</i> Bianca	G bulb	Circum-Medit.	C
169.	<i>Ophrys iricolor</i> Desf.	G bulb	E-Medit.	C
170.	<i>Ornithogalum corsicum</i> Jord. & Fourr.	G bulb	Endem.	S
171.	<i>Ornithopus compressus</i> L.	T scap	E-Medit.	C
172.	<i>Osyris alba</i> L.	NP	Euri-Medit.	C
173.	<i>Parietaria judaica</i> L.	H scap	Euri-Medit.	S
174.	<i>Petrorhagia dubia</i> (Raf.) G.López & Romo	T scap	S-Medit.	C
175.	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	Ch suffr	Circum-Medit.	C
176.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	C
177.	<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	Paleosubtrop.	C
178.	<i>Phedimus stellatus</i> (L.) Raf.	T scap	Circum-Medit.	D
179.	<i>Phillyrea latifolia</i>	P caesp	Circum-Medit.	S
180.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit.	D
181.	<i>Plantago afra</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
182.	<i>Plantago bellardii</i> All.	T scap	S-Medit.	C
183.	<i>Plantago coronopus</i> L.	H ros	Euri-Medit.	C
184.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop.	C
185.	<i>Plantago weldenii</i> Rchb.	T ros	Euri-Medit.	S
186.	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.	D
187.	<i>Poa bulbosa</i> L.	H caesp	Paleotemp	C
188.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T rept	Cosmop	S
189.	<i>Polygonum scoparium</i> Req. ex Loisel.	Ch suffr	Endem.	R
190.	<i>Polypodium cambricum</i> L.	H ros	Circum-Medit.	S
191.	<i>Poterium sanguisorba</i> L.	H scap	Paleotemp.	C
192.	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	G bulb	Euri-Medit.	C
193.	<i>Prospero obtusifolium</i> (Poir.) Speta subsp. <i>intermedium</i> (Guss.) Soldano & F. Conti	G bulb	SW-Medit.	S
194.	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Eurasiat.	S

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 280 di 508

195.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	G rhiz	Cosmop.	C
196.	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	H scap	Euri-Medit.	C
197.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.	D
198.	<i>Quercus ilex</i> L.	P scap	Circum-Medit.	S
199.	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	Circum-Medit.	C
200.	<i>Ranunculus baudotii</i> Godr.	I rad	Medit.-Atl.	R
201.	<i>Ranunculus bullatus</i> L.	H ros	Circum-Medit.	C
202.	<i>Ranunculus cordiger</i> Viv. subsp. <i>diffusus</i> (Moris) Arrigoni	H scap	Ebdem.	R
203.	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	H scap	SW-Medit.	R
204.	<i>Ranunculus muricatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
205.	<i>Ranunculus paludosus</i> Poir.	H scap	Medit.-Turan.	C
206.	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	T scap	Euri-Medit.	S
207.	<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	T scap	W-Medit.	S
208.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	T scap	Circumbor.	C
209.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Circum-Medit.	S
210.	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn.	T ros	Euri-Medit.	C
211.	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	C
212.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i>	T scap	W-Medit.	C
213.	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri	G bulb	Circum-Medit.	C
214.	<i>Romulea ligustica</i> Parl.	G bulb	SW-Medit.	C
215.	<i>Rosa sempervirens</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
216.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Circum-Medit. Macarones.	S
217.	<i>Rubus gr. ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit.	C
218.	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
219.	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H scap	Cosmop.	C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 281 di 508

220.	<i>Rumex thyrsooides</i> Desf.	H scap	W-Medit.	S
221.	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Ch frut	Euri-Medit.	R
222.	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Ch suffr	S-Medit.	R
223.	<i>Salvia clandestina</i> L.	H scap	SE-Europ.	R
224.	<i>Salvia verbenaca</i> L.	H scap	Euri-Medit.	S
225.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	T scap	Subcosmop.	C
226.	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
227.	<i>Scrophularia trifoliata</i> L.	H scap	Endem.	S
228.	<i>Sedum caeruleum</i> L.	T scap	SW-Medit.	C
229.	<i>Senecio lividus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
230.	<i>Senecio vulgare</i> L.	T scao	Cosmop.	S
231.	<i>Serapias lingua</i> L.	G bulb	W-Medit.	C
232.	<i>Sherardia arvensis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
233.	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	H ros	Euri-Medit.	C
234.	<i>Silene gallica</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
235.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	H scap	Paleotemp.	C
236.	<i>Sinapis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	T scap	Circum-Medit.	C
237.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.	S
238.	<i>Sisymbrium</i> sp.	T scap		C
239.	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	H bienn	Circum-Medit.	S
240.	<i>Smilax aspera</i> L.	G rhiz	Subtrop.	C
241.	<i>Smyrniolus olusatrum</i> L.	H bienn	Medit.-Atl.	C
242.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T scap	Cosmop.	C
243.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	Ch suffr	Cosmop	C
244.	<i>Squilla</i> sp.	G bulb	Circum-Medit.	C
245.	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	T scap	Europ.	C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 282 di 508

246.	<i>Stachys romana</i> (L.) E.H.L.Krause	T scap	Circum-Medit.	C
247.	<i>Stachys glutinosa</i> L.	Ch frut	Endem.	S
248.	<i>Stachys major</i> (L.) Bartolucci & Peruzzi	Ch frut	Circum-Medit.	S
249.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T rept	Cosmop.	C
250.	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha	T scap	Circum-Medit.	C
251.	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	H scap	Neotrop.	S
252.	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	T scap	Medit.-Turan.	S
253.	<i>Teucrium marum</i> L.	Ch frut	Subendem.	C
254.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.	C
255.	<i>Theligonum cynocrambe</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
256.	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	T scap	Euri-Medit.	C
257.	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>	T scap	Euri-Medit.	C
258.	<i>Trifolium arvense</i> L.	T scap	Paleotemp.	C
259.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.	C
260.	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	T scap	Euri-Medit.	S
261.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
262.	<i>Trifolium scabrum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
263.	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	T rept	Euri-Medit.	S
264.	<i>Triglochin laxiflora</i> Guss.	G bulb	W-Medit.	C
265.	<i>Trigonella officinalis</i> (L.) Coulot & Rabaute	T scap	Eurasiat.	S
266.	<i>Triticum vagans</i> (Jord. &Fourr.) Greuter	T scap	Euri-Medit.	S
267.	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit.	S
268.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G bulb	Medit.-Atl.	C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 283 di 508

269.	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W.Schmidt	H scap	Euri-Medit.	C
270.	<i>Urtica atrovirens</i> Req. ex Loisel.	H scap	Circum-Medit.	S
271.	<i>Urtica pilulifera</i> L.	T scap	S-Medit.	S
272.	<i>Valerianella</i> sp.	T scap	-	S
273.	<i>Ventenata dubia</i> (Leers) Coss.	T scap	Euri-Medit.	S
274.	<i>Verbascum conocarpum</i> Moris	H bienn	Endem.	S
275.	<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	H bienn	C-Europ.	S
276.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	C
277.	<i>Veronica arvensis</i> L.	T scap	Subcosmop.	C
278.	<i>Vicia lathyroides</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
279.	<i>Vicia villosa</i> Roth	T scap	Circum-Medit.	C

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 279 unità tassonomiche (Tabella 10.7). Lo spettro biologico mostra la netta predominanza (>80%) di elementi erbacei, in prevalenza terofite. La di specie legnose (15%) risulta in aderenza con la diffusa presenza di comunità seriali forestali, pre-forestali e della gariga osservate. Dallo spettro corologico si evince una quota predominante di elementi mediterranei s.l. (70%).

La componente endemica rilevata è rappresentata dai seguenti taxa:

- *Arum pictum* L. f. (Araceae). Nell'area di studio è frequente ovunque presso le macchie e i lembi di boscaglia termofila dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, le siepi, e lungo i margini della viabilità. L'entità è considerata a *rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Bryonia marmorata* E.Petit (Cucurbitaceae). Geofita rizomatosa endemica Sardegna e Corsica. Vegeta in boscaglie aperte e nelle siepi, dal livello del mare a 800 m circa, con optimum nella fascia mediterranea. Comune in tutta la Sardegna, nell'area di studio è presente presso macchie termofile dell'alleanza *Oleo ceratonion siliquae* e siepi. L'entità è considerata a *rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Crocus minimus* DC (Iridaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta essenzialmente presso pascoli e pratelli su suoli poco profondi, ed in ambiente glareicolo e

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 284 di 508

rupicolo. Comune in Sardegna, è molto frequente in gran parte dei pratelli naturali, spesso impostati in contesto semi-rupicolo e rupicolo. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

- *Dipsacus ferox* Loisel (Dipsacaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna ed alcune regioni dell'Italia centrale. Vegeta su suoli umidi e temporaneamente zuppi o allagati presso vallate, aree depressionarie, margini di corsi d'acqua, fossati, spesso in ambiente sub-nitrofilo. Molto comune in Sardegna, presso l'area di studio è frequente presso bassure umide e margini della viabilità. L'entità è considerata *carente di dati* (DD) per essere inclusa in una delle categorie di rischio delle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Nell'area di studio è stata rilevata presso gli incolti pascolati e lungo i margini della viabilità. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Genista corsica* (Loisel.) DC. (Fabaceae). Nanofanerofita endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in macchie e garighe, roccaglie, dal livello del mare sino al pieno montano. Comune in Sardegna, presso l'area di studio è presente in corrispondenza di garighe semi-rupicole, spesso associata a *Stachys glutinosa* L. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany (Asteraceae). Nell'area di studio frequente presso garighe, macchie degradate, scarpate, margini della viabilità. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Ophrys corsica* Soleirol ex G.Foelsche & W.Foelsche (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna, Corsica e regioni centro-meridionale italiane con l'esclusione della Sicilia. Vegeta presso pratelli e garighe. Comune in Sardegna, presso l'area di studio vegeta presso pratelli e garighe, anche semi-rupicole. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Ophrys exaltata* Ten. subsp. *morisii* (Martelli) Del Prete (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica, Sardegna ed Arcipelago toscano. Vegeta presso pratelli e garighe. Comune in Sardegna, presso l'area di studio si osserva presso pratelli sviluppati a mosaico con garighe. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.
- *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr. (Asparagaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica e

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 285 di 508

Sardegna. Vegeta in pratelli ai margini della macchia e della gariga. Diffuso in Sardegna, nell'area di studio è frequente presso pratelli naturali e garighe semi-rupicole. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

- *Polygonum scoparium* Req. Ex Loisel (Polygonaceae). Camefita suffruticosa endemica di Corsica, Sardegna e isole vicine. Cresce negli alvei dei fiumi e negli incolti umidi, su suoli piuttosto freschi almeno in inverno e primavera, dal livello del mare sino ai 300 m circa. Si rinviene sporadicamente nella fascia esterna degli stagni temporanei sardi. Comune in gran parte della Sardegna, nell'area di studio è stato osservato in rari individui ai margini di impluvi o bassure umide non direttamente coinvolte dagli interventi in progetto. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Ranunculus cordiger* Viv. subsp. *diffusus* (Moris) Arrigoni (Ranunculaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in prati umidi stagionalmente inondati, margini di stagni e paludi. Nell'area di studio si osserva con rari individui presso bassure temporaneamente allagate non direttamente coinvolte dagli interventi in progetto. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Scrophularia trifoliata* L. (Scrophulariaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano. Predilige ambienti freschi e ombrosi, quali sorgenti, margini di boschi, anche su substrati primitivi e ricchi in scheletro, anche rupestri, e in contesti sub-ruderali. Nell'area di studio è sporadica presso ambienti sciafili-nitrofilo, a ridosso di ambienti rupicoli e di muri a secco, lungo la viabilità rurale. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Stachys glutinosa* L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa endemica di Corsica e Sardegna. Presso l'area di studio è frequente in corrispondenza di garighe semi-rupicole e rupicole, e macchie degradate. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Teucrium marum* L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa. Presso l'area di studio è frequente in corrispondenza di garighe semi-rupicole e rupicole, e macchie degradate. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.
- *Verbascum conocarpum* Moris subsp. *conocarpum* (Scrophulariaceae). Emicriptofita bienne endemica di Sardegna, Corsica e isola di Montecristo. In Sardegna è comune, dove vegeta negli incolti aridi e lungo le strade, su substrati silicei, dal livello del mare a 600 m circa, nella

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 286 di 508

fascia mediterranea. Presso l'area di studio è frequente in corrispondenza di pascoli, affioramenti rocciosi, scarpate. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Tra le altre entità di interesse fitogeografico e/o conservazionistico, si segnalano:

Ambrosinia bassii L. (Araceae). Geofita rizomatosa a distribuzione Mediterranea occidentale nota in Italia solo per Sardegna e Sicilia. Vegeta nei pratelli, margini di macchie e garighe, spesso su suoli superficiali e substrati rocciosi. Nell'area di studio è frequente in corrispondenza delle formazioni pre-forestali, presso pratelli e garighe impostate su substrati rocciosi. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

Colchicum cupanii Guss. (Colchicaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea, in Italia presente nelle regioni meridionali e insulari, ove tuttavia risulta spesso poco comune. Nell'area di studio è presente in corrispondenza di pratelli sviluppati su substrati rocciosi. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Cyclamen repandum Sm. subsp. *repandum* (Primulaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea settentrionale, presente in gran parte del territorio nazionale ove è localmente comune. Vegeta presso lo strato erbaceo di ambienti forestali. Nell'area di studio risulta frequente presso lo strato erbaceo di comunità forestali a *Quercus ilex*, meno frequentemente a *Quercus suber*. L'entità è inclusa nell'appendice II della CITES (CITES, 1972; CEE, 2001). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Festuca sicula C.Presl (Poaceae). Emicriptofita cespitosa a corologia Mediterranea occidentale, in Italia nota per le sole regioni Liguria, Molise, Sardegna e Sicilia. Vegeta presso praterie xeriche del piano collinare e montano. Nell'area di studio partecipa a formazioni erbacee sviluppate su suoli superficiali particolarmente xerici. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Magydaris pastinacea (Lam.) Paol. (Apiaceae). Emicriptofita scaposa a corologia Mediterranea occidentale, in Italia presente in Lazio, Sardegna, Sicilia, Toscana. Vegeta ai margini di incolti, scarpate, affioramenti rocciosi, in contesto mesofilo. Presso l'area di studio è stata osservata sporadicamente in contesto inter-poderale e lungo i margini di muri a secco e strade (tratti di

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 287 di 508

viabilità di nuova realizzazione). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Prospero obtusifolium (Poir.) Speta subsp. *intermedium* (Guss.) Soldano & F. Conti (Asparagaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente solo in Sardegna e Sicilia. Osservata raramente presso i pratelli xerofili su substrati rocciosi di varia natura. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Ranunculus macrophyllus Desf. (Ranunculaceae). Emicriptofita scaposa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente solo in Toscana e Sardegna. Igrofila, vegeta presso prati umidi e margini di ambienti acquitrinosi. Nell'area di studio si osserva sporadicamente presso radure umide e margini di siepi. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Romulea ligustica Parl. (Iridaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea sud-occidentale. In Italia è presente in Sardegna, Liguria e Emilia-Romagna, ma nelle ultime due regioni è nota con una sola stazione di pochi individui e con una popolazione di dubbio indigenato, rispettivamente (AA.VV., 2011; PIGNATTI et al., 2017-2019). Vegeta presso pratelli e radure tra la macchia, anche su substrati rocciosi, preferibilmente silicei. Nell'area di studio risulta frequente presso pratelli e margini di garighe e macchie degradate. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Ruscus aculeatus L. (Asparagaceae). Camefita fruticosa a corologia Euri-Mediterranea. Partecipa alla vegetazione del mantello forestale. Presente nello strato erbaceo delle formazioni alto-arbustive ed arboree dell'area di studio, l'entità è di interesse comunitario (allegato V Direttiva Habitat 93/43 CEE) ed è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

Sedum caeruleum L. (Crassulaceae). Terofita scaposa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente esclusivamente nelle regioni Calabria, Sardegna e Sicilia. Comunissimo in Sardegna, vegeta presso pratelli xerofili su substrati silicei. Nell'area di studio si rinviene piuttosto di frequente in ambiente semi-rupicolo. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO O INTEGRATO DA 15,60 MW	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 288 di 508

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski (Poaceae). Terofita a corologia Mediterranea-Turanica di interesse fitogeografico, in Italia nativa solo in Basilicata, Puglia e Sardegna, ed in quest'ultima ritenuta sporadica (es. ARRIGONI, 2006-2015). Presso l'area di studio partecipa a comunità prative terofitiche, la sua distribuzione non è tuttavia definibile in dettaglio a causa della scarsa idoneità del periodo di realizzazione delle indagini all'individuazione della specie. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Triglochin laxiflora Guss. (Juncaginaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea occidentale, presente in alcune regioni dell'Italia mediterranea. Vegeta presso pratelli zuppi o inondati durante il periodo invernale, anche impostati nelle conche, depressioni o fenditure delle rocce. Osservata presso i pratelli impostati su substrati rocciosi in molte località dell'area di studio. Si tratta di un'entità considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

La famiglia delle Orchidaceae risulta ben rappresentata, risultando frequenti n = 8 taxa di cui due endemici (*Ophrys corsica*, *Ophrys exaltata* subsp. *morisii*, trattati precedentemente).

L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2002) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle liste rosse nazionali (CONTI et al. 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013) e internazionali (CEE 1997; IUCN 1994).

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, non si esclude la presenza di altre entità endemiche e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, tra cui taxa non rilevabili al momento delle indagini effettuate anche per questioni fenologiche.

Frequenti gli individui arborei di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994.

Non si riscontra la presenza di individui di *Olea europaea* L. (olivo), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945, alcuni dei quali vetusti di interesse monumentale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 289 di 508

10.3.2.1.3 Vegetazione di interesse conservazionistico

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: “Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013)”, “Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010)”, “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (CAMARDA et al., 2015)”.

Presso l’area interessata dagli interventi in progetto, emergono i seguenti aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico:

Le formazioni erbacee naturali, emicriptofitiche delle alleanze *Phlomido lychnitis-Brachypodium retusi* e *Leontodo tuberosi-Bellion sylvestris* (classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*), e in parte le emicriptofitiche della classe *Poetea bulbosae*, e terofitiche della classe *Helianthemetea guttatae*, a più alto grado di rappresentatività, ed in particolare le formazioni con *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman e *Brachypodium retusum* (Pers.) P.Beauv. sviluppate su substrati rocciosi e spesso in contesto di mosaico con le formazioni di gariga, macchia, arbusteti e lembi di formazioni arboree, con particolare riguardo per gli aerogeneratori SE03, SE06, SE07 e relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione, non cartografabili singolarmente, sono da riferire all’Habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220* - “*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*”.

Le coperture di vegetazione arborea più rappresentative da riferire alla principale serie di vegetazione di riferimento (*Galio scabri-Quercetum suberis*) sono ascrivibili all’Habitat 9330 “*Foreste di Quercus suber*” (SE07 e relativi tratti di viabilità di accesso, nonché lunghi tratti di viabilità di collegamento da adeguare).

Inoltre, una quota significativa delle superfici interessate dalle predette coperture coinvolte dagli interventi in progetto, con particolare riferimento alla quasi totalità delle piazzole di cantiere e relativa viabilità di accesso e collegamento di nuova realizzazione degli aerogeneratori SE03, SE07, SE08, parte degli aerogeneratori NA09 e NA10 e relativa viabilità di accesso, ampi tratti della viabilità di nuova ed in adeguamento, sono assimilabili alla definizione di “bosco e aree assimilate” secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 “Legge forestale della Sardegna”.

Menzione a parte meritano inoltre i popolamenti, nuclei e singoli individui di entità arboree e arbustive [*Arbutus unedo* L., *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus salvifolius* L., *Cytisus laniger* DC, *Cytisus villosus* Pourr., *Erica arborea* L., *Euphorbia characias* L., *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Genista monspessulana* (L.) L.A.S.Johnson, *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, *Lavandula stoechas* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Prunus spinosa* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rosa sempervirens* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L.] di interesse forestale come designato dal Piano Forestale Ambientale Regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), coinvolte dagli interventi in progetto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 290 di 508



Figura 3 – Formazioni erbacee artificiali dei seminativi magri a foraggiere utilizzati per il pascolo diretto, a riposo ed iper-sfruttati, occupati principalmente da elementi floristici nitrofilici della classe Chenopodietea, e secondariamente da pochi taxa residuali delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae e Poetea bulbosae (sito NA09).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 291 di 508



Figura 4 – Formazioni erbacee semi-naturali perenni a dominanza di emicriptofite e geofite e netta prevalenza di *Ferula communis*, *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus*, *Carlina corymbosa*, soggette a pressioni moderate di pascolo brado bovino, da riferire alla classe vegetazionale *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, associate ad elementi erbacei della classe *Poetea bulbosae*, singoli individui arbustivi *Pyrus spinosa* e vegetazione di mantello della suball. *Pruno spinosae-Rubenion ulmifolii* (sito SE08).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 292 di 508



Figura 6 – Garighe dominate da Genista monspessulana (SE04)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 293 di 508



Figura 7 – Garighe e macchie degradate silicicole con *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Cytisus laniger*, *Stachys glutinosa*, *Cistus sp. pl.* (SE07).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 294 di 508



Figura 8 – Formazioni pre-forestali (arbusteti) a sclerofille dell'alleanza *Oleo-Ceratonion siliquae*, con le endemiche *Arum pictum* e *Bryonia marmorata* (viabilità accesso e collegamento SE03-SE04).

10.3.2.1.4 Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

L'area è localizzata a una distanza minima di 3,6 km dal perimetro della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB032228 "*Is arenas*", 5,4 dalla ZSC ITB034008 "*Stagno di Cabras*", 7,2 km dalla ZSC ITB032201 "*Riu Sos Mulinis - Sos Lavros - M. Urtigu*", 8,3 km dalla ZCS ITB033036 "*Costa di Cuglieri*", 15,1 km dal Sito di Interesse Comunitario (SIC) ITB030034 "*Stagno di Mistras di Oristano*", 17,6 km dalla ZSC ITB031104 "*Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu*".

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 295 di 508

10.3.2.1.5 Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali (quinto aggiornamento DD prot. n. 330598 del 26/07/2022, pubblicato in G.U. n.182 del 5/08/2022), il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Gli alberi monumentali istituiti più vicini si riferiscono ad individui di *Castanea sativa* L., *Eucalyptus globulus* Labill., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. e *Quercus ilex* L., localizzati a 2,3-17,5 km dalle superfici interessate dalle opere in progetto.

002/I605/OR/20 - loc. *Codinazza* / Seneghe (OR). Individuo di *Quercus ilex* L. dalla "particolare forma a vaso della chioma dovuta alle capitozzature eseguite in periodo antico, sulle branche principali", localizzato a 2,3 km dall'aerogeneratore più vicino previsto in progetto (SE08).

001/I605/OR/20 - loc. *Birdambulìs* / Seneghe (OR). Individuo di *Quercus ilex* L. "...di notevoli dimensioni formato da tre branche principali, due che si diramano orizzontalmente, la terza in verticale. il tronco completamente cavo era usato in passato come ricovero di animali di piccola taglia", localizzato a 2,8 km dall'aerogeneratore più vicino previsto in progetto (SE08).

001/D200/OR/20 – loc. *Tanca Manna* / Cuglieri (OR). Individuo di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. "di grandi dimensioni di forma e portamento maestoso", localizzato a 12,2 km dall'aerogeneratore più vicino previsto in progetto (SE08). L'individuo è rimasto irrimediabilmente colpito dal mega-rogo (12.235.5 ha) avvenuto tra il 23 ed il 28 luglio 2021 (ROSSETTI et al., 2022), ma miracolosamente sopravvissuto a livello di ceppaia, con alcuni polloni basali/radicali prodotti nel corso del 2022.

001/G113/OR/20 - loc. *Santa Petronilla* / Oristano (OR). Individuo di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. "l'esemplare vegeta, assieme ad altri due olivastri all'interno del sagrato della chiesa campestre di Santa Petronilla, risalente al XIII o XIV secolo. Una leggenda narra che i tre ulivi secolari che si trovano nel luogo, sono il risultato di un maleficio per il contadino ed il duo giogo di buoi, mutati in alberi per aver continuato a lavorare, incuranti della festa in onore della titolare", localizzato a 12,3 km dall'aerogeneratore più vicino previsto in progetto (NA10).

001/I374/OR/20 - loc. *San Leonardo di Siete Fuentes* / Santu Lussurgiu / Seneghe (OR). Individuo di *Castanea sativa* L. "...quasi completamente secco, con fusto di notevoli dimensioni, privo delle branche e della chioma. fusto con cavità, che offre rifugio all'avifauna e a piccoli mammiferi (roditori)", localizzato a 12,4 km dall'aerogeneratore più vicino previsto in progetto (SE08).

002/G113/OR/20 - loc. *Vittu s'Ortu* / Oristano (OR). Individuo di *Eucalyptus globulus* Labill., localizzato a 14,1 km dall'aerogeneratore più vicino previsto in progetto (NA10).

001/L991/OR/20 - loc. *San Gemiliano* / Villanova Truschedu (OR). Individuo di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. di "...notevoli dimensioni e portamento imponente, nonostante le numerose

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 296 di 508

potature effettuate per mantenerne la stabilità”, localizzato a 17,5 km dall’aerogeneratore più vicino previsto in progetto (NA09).

Non si segnalano altri individui arborei monumentali regolarmente iscritti agli elenchi ministeriali entro i 20 km dal sito oggetto degli interventi.

10.3.2.2 Fauna

10.3.2.2.1 Premessa

Nella presente sezione dello SIA, in virtù della specificità dell’opera in progetto, si è scelto di concentrare l’attenzione sulle specie faunistiche maggiormente interagenti con le fasi costruttive ed il funzionamento dell’impianto eolico; pertanto, di seguito si riporta la trattazione e analisi della classe dei “mammiferi” (con particolare riferimento ai chiroteri) e quella degli “uccelli”, in coerenza peraltro con quanto suggerito dal DM Settembre 2010 Allegato IV punto 4.2 che sottolinea la necessità di procedere all’analisi degli impatti sulla fauna “*sulle specie più sensibili e su quelle di pregio (in particolare sull’avifauna e sui chiroteri)*”.

Per ogni approfondimento in relazione agli effetti del progetto sulle ulteriori classi e specie faunistiche riconosciute nell’area di intervento si rimanda all’esame dell’elaborato specialistico SR-NS-RA15 – Relazione faunistica, allegato al presente SIA ed elaborato dal Dott. Maurizio Medda.

10.3.2.2.2 Caratteristiche del profilo e dell’ecosistema faunistico presenti nell’area d’intervento

Il presente capitolo si propone di illustrare le caratteristiche dell’ecosistema e del profilo faunistico rilevate nelle aree d’interesse per la realizzazione dell’impianto eolico composto da n. 8 aerogeneratori, ricadente nei territori comunali di Seneghe e Narbolia (OR).

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 d’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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 297 di 508

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 (cfr. par. “metodologia di analisi”). Si evidenzia inoltre che a partire dal mese di febbraio 2023 è stata avviata, così come richiesto abitualmente dagli organi competenti in materia di VIA nel caso di proposte progettuali che riguardano la progettazione di impianti eolici, un’attività di monitoraggio ante-operam riguardante la componente avifauna e chiroterofauna, che ha avuto una durata complessiva pari a 12 mesi (termine gennaio 2024); le metodologie di rilevamento adottate sono quelle indicate 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 S.I.A., 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. Si evidenzia inoltre che, limitatamente alla componente avifauna e chiroterofauna, i dati riportati nella presente relazione sono aggiornati ai risultati conseguiti dalle attività di monitoraggio ante-operam di cui sopra.

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 08.00 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (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 febbraio, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per l’avifauna, non è stata agevolata in considerazione della ridotta attività canora, così come anche i ritmi di attività dei rettili a seguito delle temperature più elevate durante le ore centrali della giornata; per la componente avifaunistica i dati sono stati integrati con quelli rilevati fino a oggi a seguito delle attività di monitoraggio ante-operam. Le aree indagate, in relazione all’ubicazione del sito e 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 (500m). 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 d’indagine e nelle zone limitrofe. Per l’osservazione di alcune specie si è adottato un binocolo mod. Leica Ultravid 10x42 HD ed un cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883.

Le specie oggetto d’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 d’invertebrati, è stata determinata

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 298 di 508

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 posso 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 a 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.

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 cavodotto 30kV limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico Figura 10.6 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambito faunistico di rilevamento.(Figura 10.6 e Figura 10.7).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 299 di 508

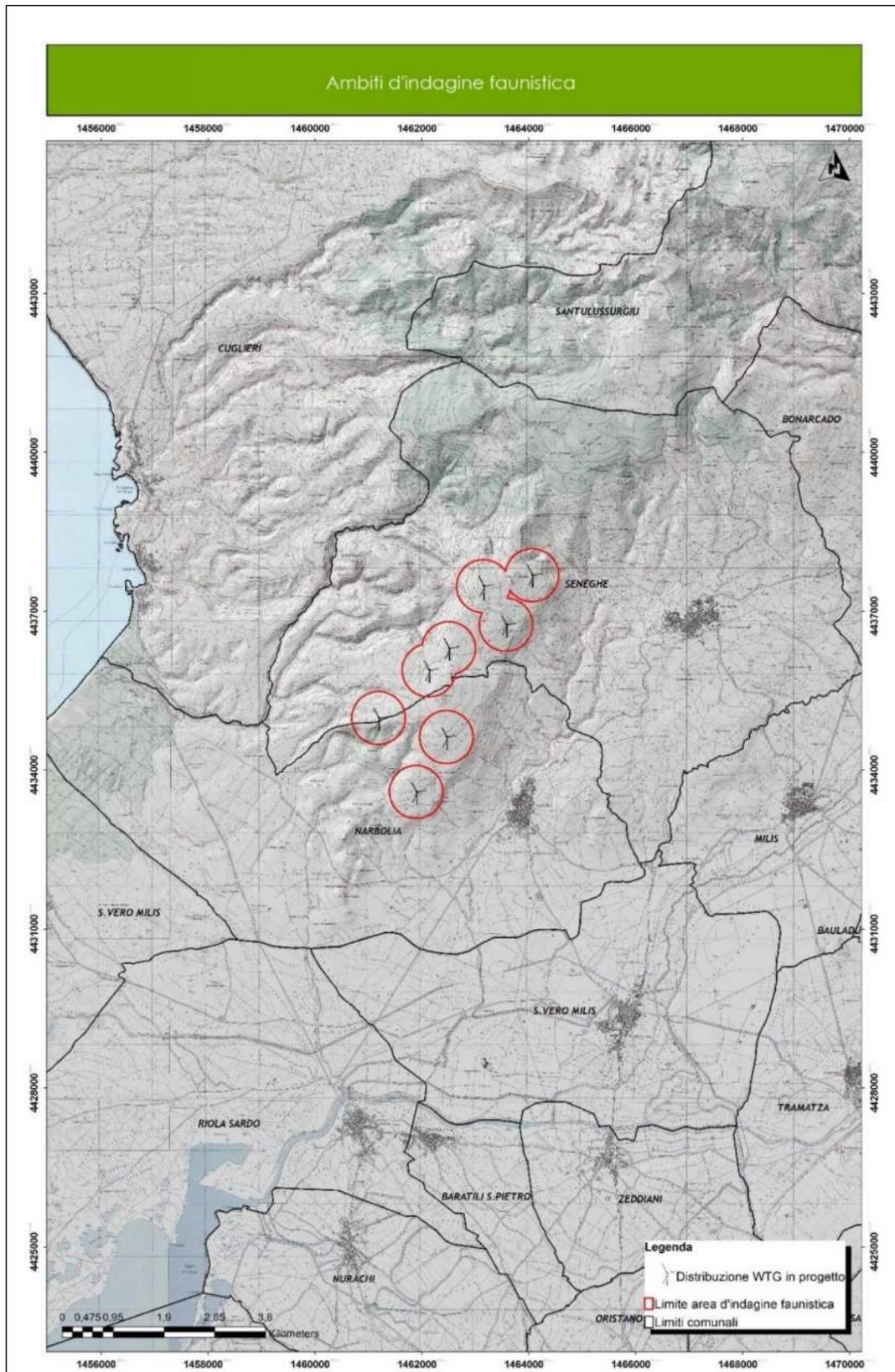


Figura 10.6 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambito faunistico di rilevamento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 300 di 508

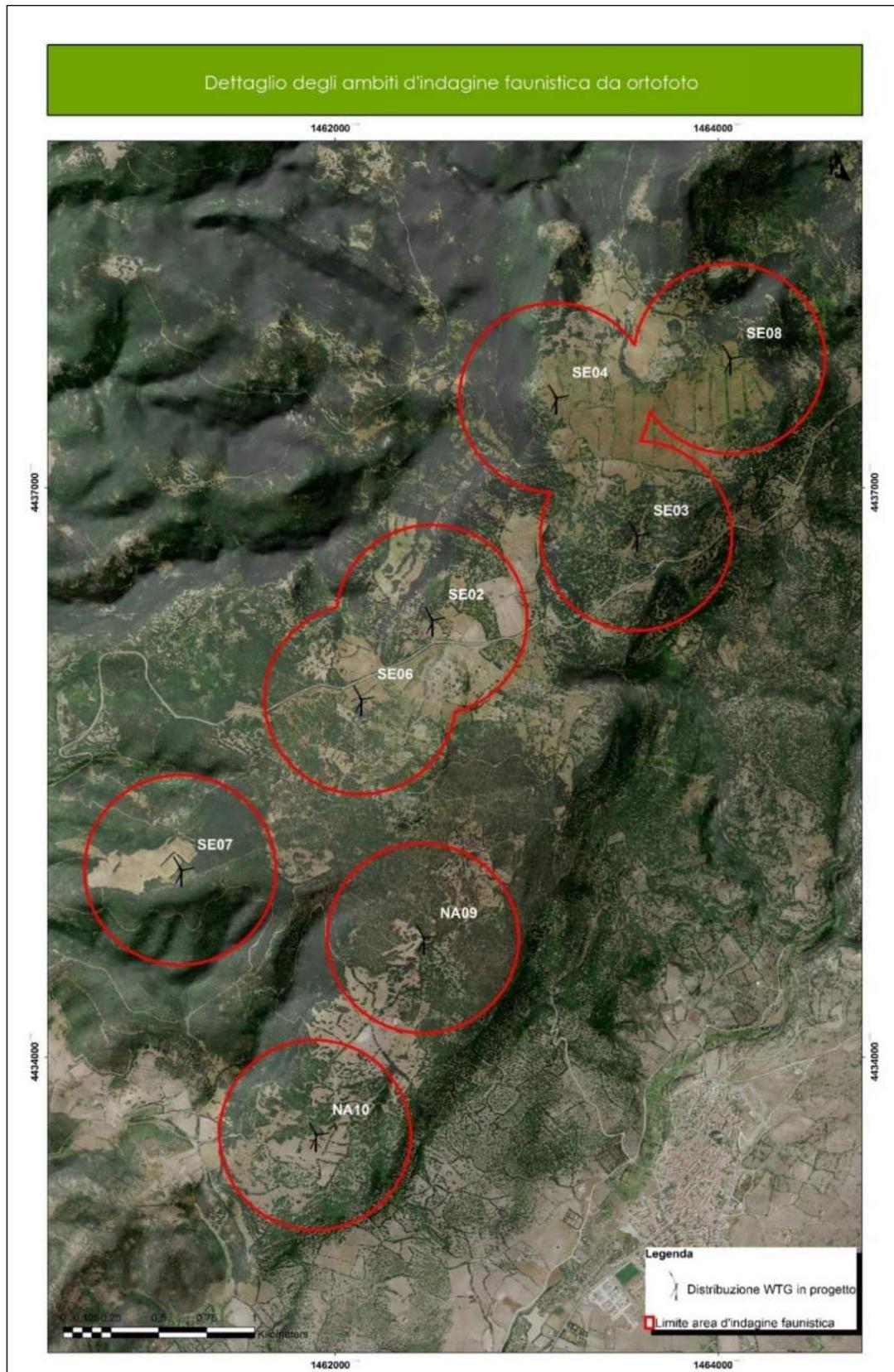


Figura 10.7 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 301 di 508

10.3.2.2.3 Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.

Come accennato in precedenza, l'area d'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 579 ettari. Tale area ricade nell'ambito geografico del *Montiferru*, è ubicata in un contesto morfologico di medio-alta collina caratterizzata da ampie porzioni pianeggianti che costituiscono la sommità dei rilievi; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia gradualmente tra i 208 e i 580 metri s.l.m. circa, con *Monte Mesu 'e Roccas* che rappresenta il rilievo maggiore raggiungendo i 584 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili a 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.

Tra le opere in progetto, oltre all'installazione degli aerogeneratori, è prevista la realizzazione delle relative piazzole di servizio, 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 30kV i cui tracciati sono previsti lungo le pertinenze della rete stradale.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella Tabella 10.8 e nella Figura 10.8, si riscontra la diffusione prevalente di tipologie ambientali che rientrano nella categoria degli ecosistemi naturali/seminaturali, mentre meno diffuse le tipologie ascrivibili agli agro-ecosistemi. In particolare, la tipologia maggiormente rappresentata è il *bosco di latifoglie* che da solo costituisce circa il 39% dell'intera area d'indagine; valori decisamente inferiori, ma comunque rappresentativi, sono anche quelli raggiunti dai *prati stabili* (14.41%), dalla *macchia mediterranea* (11.59%), dai *prati artificiali* (10.89%) e dalle *aree a pascolo naturale* (9.95%). nettamente inferiori le restanti tipologie, appartenenti sia alla macro-categoria naturale-seminaturale, sia all'agroecosistema, tra cui le *aree agroforestali* (3.30%) e la *gariga* (1.63%), mentre non significative la restante tipologie tutte al di sotto dell'1%.

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 l'ambito in cui ricade l'impianto eolico è caratterizzato da una matrice in parte di tipo agro-zootecnico e in parte a copertura vegetale naturale; la maggior parte delle superfici piane o a debole pendenza, sono destinate prevalentemente al pascolo ovino e alla coltivazioni di foraggere o cerealicole, mentre le restanti sono occupate da vegetazione boschiva o a macchia mediterranea. In quest'ultima tipologia ambientale, dove non prevale la compattezza della vegetazione, sono presenti spazi aperti soggetti a pascolo ovino e anche bovino, mentre la maggior parte delle superfici definite *prati stabili* in realtà corrispondono ad aree a seminativi e pascoli che comportano il rimaneggiamento periodi del suolo.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 302 di 508

Nel complesso, l'attività di tipo agro-pastorale, ha evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale/seminaturale che è presente comunque in maniera diffusa in tutta l'area d'indagine ma che raggiunge densità maggiori nel settore centro-occidentale.

Tabella 10.8 - Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.

Tipologie ambientali uso del suolo	sup. (Ha)	% relativa
BOSCO DI LATIFOGLIE	224,94	38,85
PRATI STABILI	83,46	14,41
MACCHIA MEDITERRANEA	67,08	11,59
PRATI ARTIFICIALI	63,07	10,89
AREE A PASCOLO NATURALE	57,61	9,95
AREE AGROFORESTALI	19,11	3,30
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	15,37	2,65
SUGHERETE	13,34	2,30
BOSCO DI CONIFERE	12,64	2,18
GARIGA	9,44	1,63
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	8,42	1,45
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	2,68	0,46
FABBRICATI RURALI	1,03	0,18
AREE CON VEGETAZIONE RADA <5%>40%	0,94	0,16

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 304 di 508

10.3.2.2.4 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 (cfr. SIA – Quadro di riferimento programmatico):
 - 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;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 305 di 508

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;
- b. Risccontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

10.3.2.2.5 Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame

10.3.2.2.5.1 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 preliminari indagini effettuate sul campo, non è stata riscontrata la presenza del Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e del Muflone (*Ovis orientalis musimon*) che tuttavia si suppone sia molto probabile in relazione alla distanza dagli areali di diffusione adiacenti; al contrario è certa l'assenza del daino (*Dama dama*) (Figura 10.9).

Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n° capi / 400ha) attribuisce una densità media nel settore centro-meridionale dell'area d'indagine, mentre medio-alta nel restante settore settentrionale; la presenza diffusa di ambienti boschivi e a macchia mediterranea riscontrata nell'area di studio, favoriscono densità significative della specie.

Durante i rilievi sul campo e dalle informazioni reperite presso gli allevatori, è stato riscontrato che la specie è presente nell'ambito indagato (Figura 10.10).

Per quanto riguarda specie d'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. Mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto d'intervento sono caratterizzati da un'idoneità complessivamente medio-alta per la Pernice sarda, media per la Lepre sarda, infine medio-alta per il Coniglio selvatico. (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) (Figura 10.11, Figura 10.12, Figura 10.13).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 306 di 508

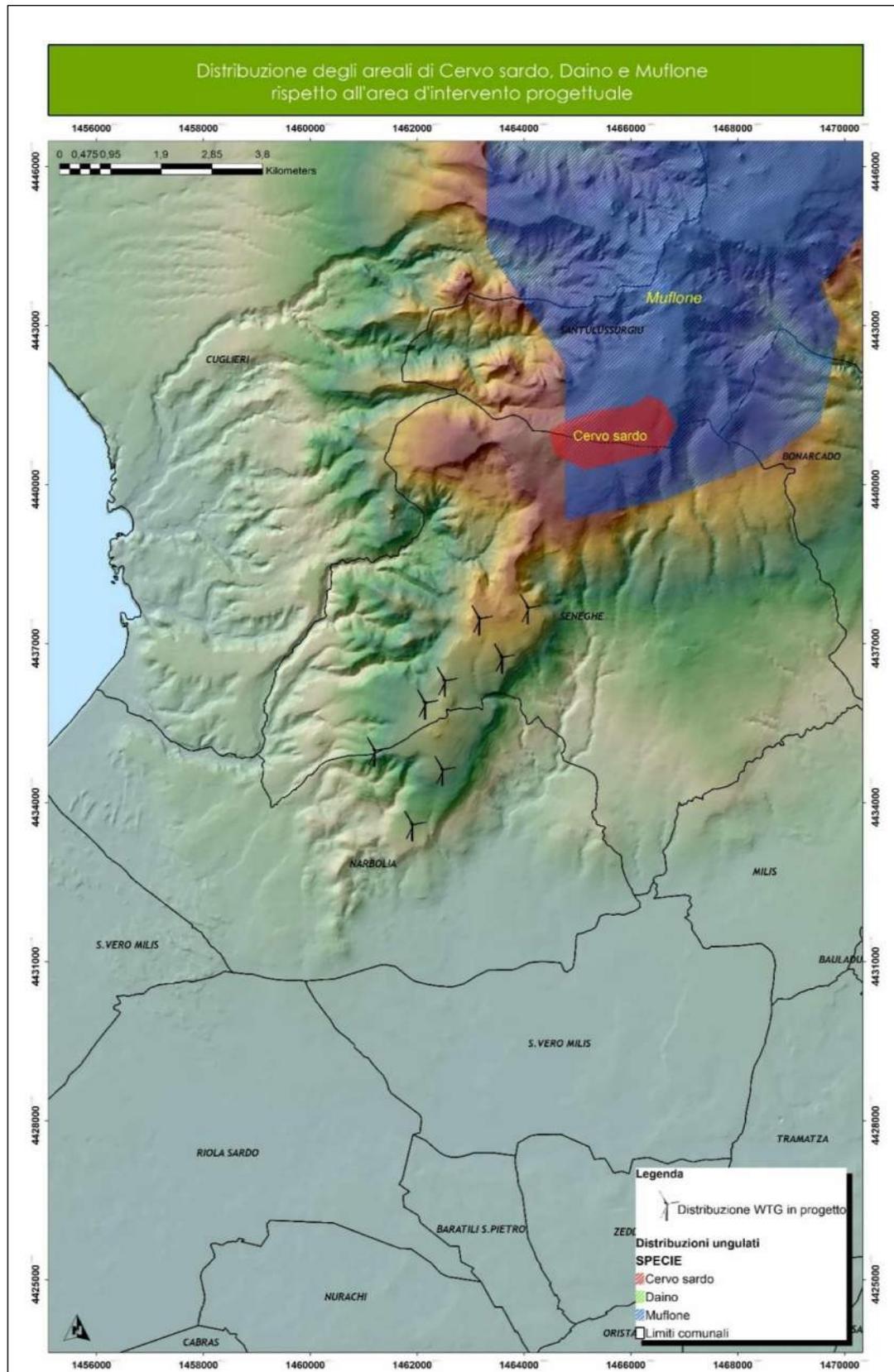


Figura 10.9 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 307 di 508

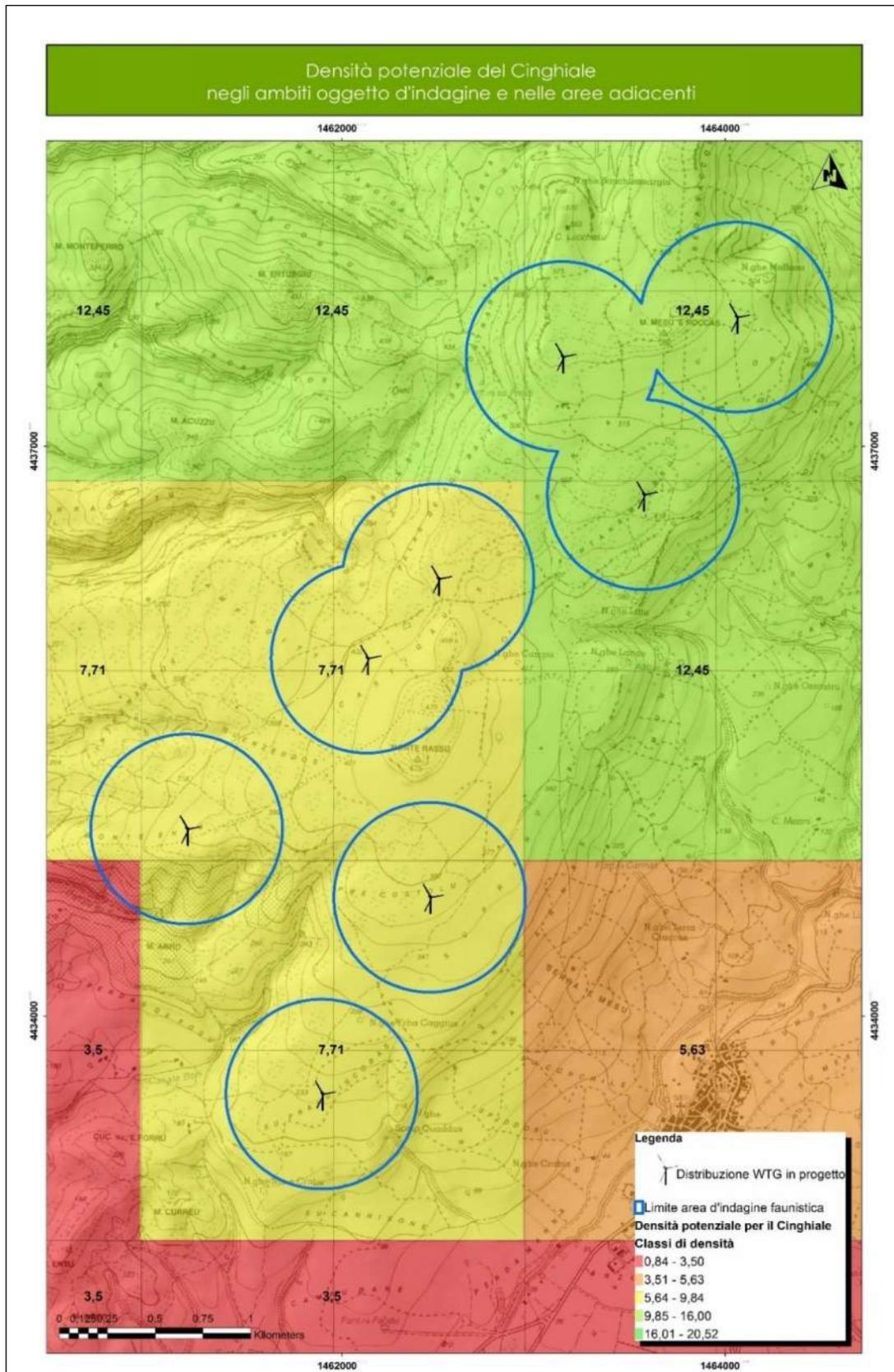


Figura 10.10 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 309 di 508

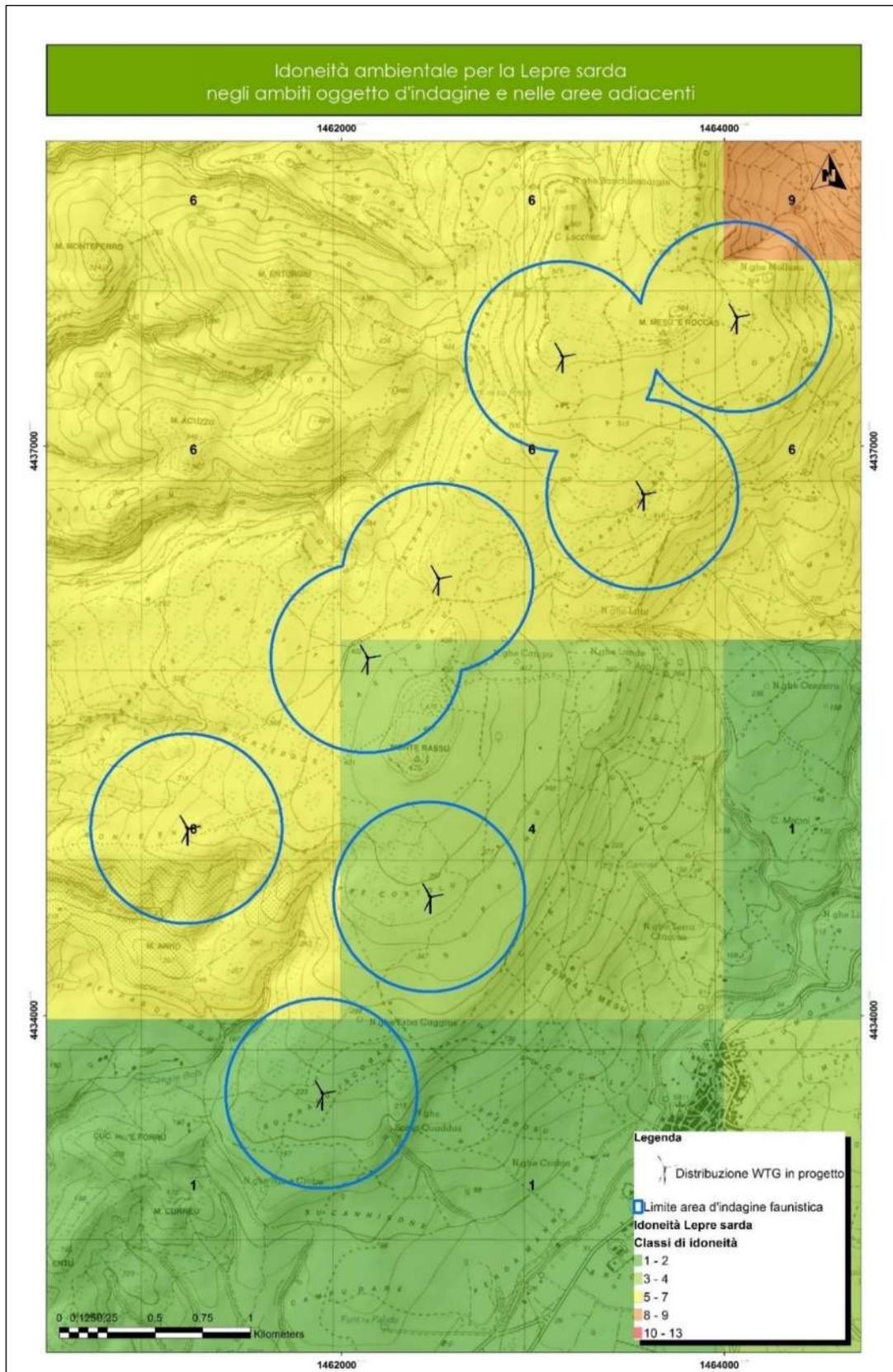


Figura 10.12 - Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 310 di 508

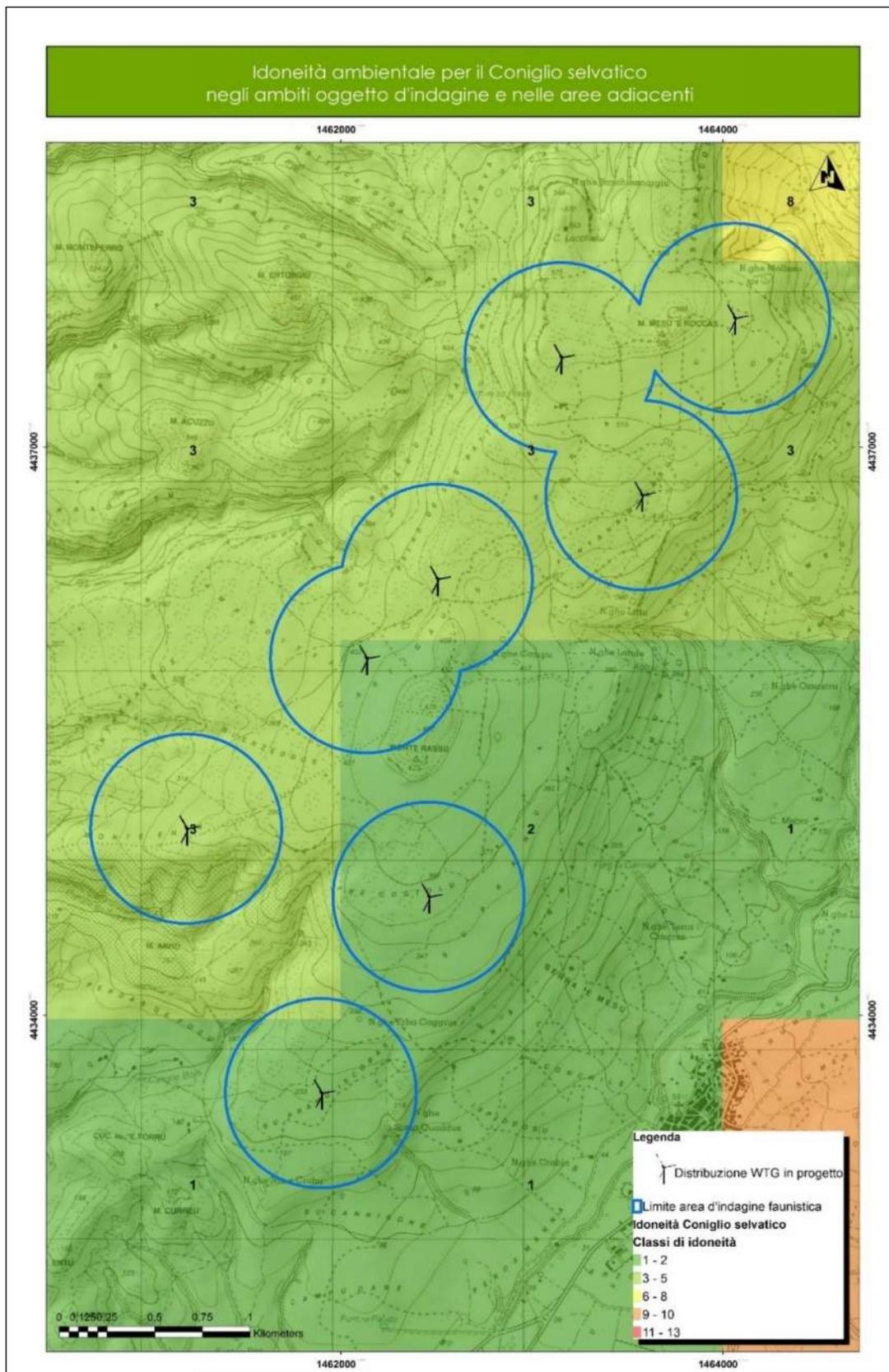


Figura 10.13 - Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 311 di 508

10.3.2.2.5.2 Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area d'intervento e/o nell'area vasta, quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice.

Le aree d'intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non sono adiacenti a zone umide d'importanza conservazionistica o particolarmente fondamentali come aree di svernamento per gli uccelli acquatici, la più importante delle quali, lo *Stagno di Cabras*, dista a circa 7,3 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 10.14).

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area d'indagine faunistica, come già detto, è attraversata da pochi 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 312 di 508

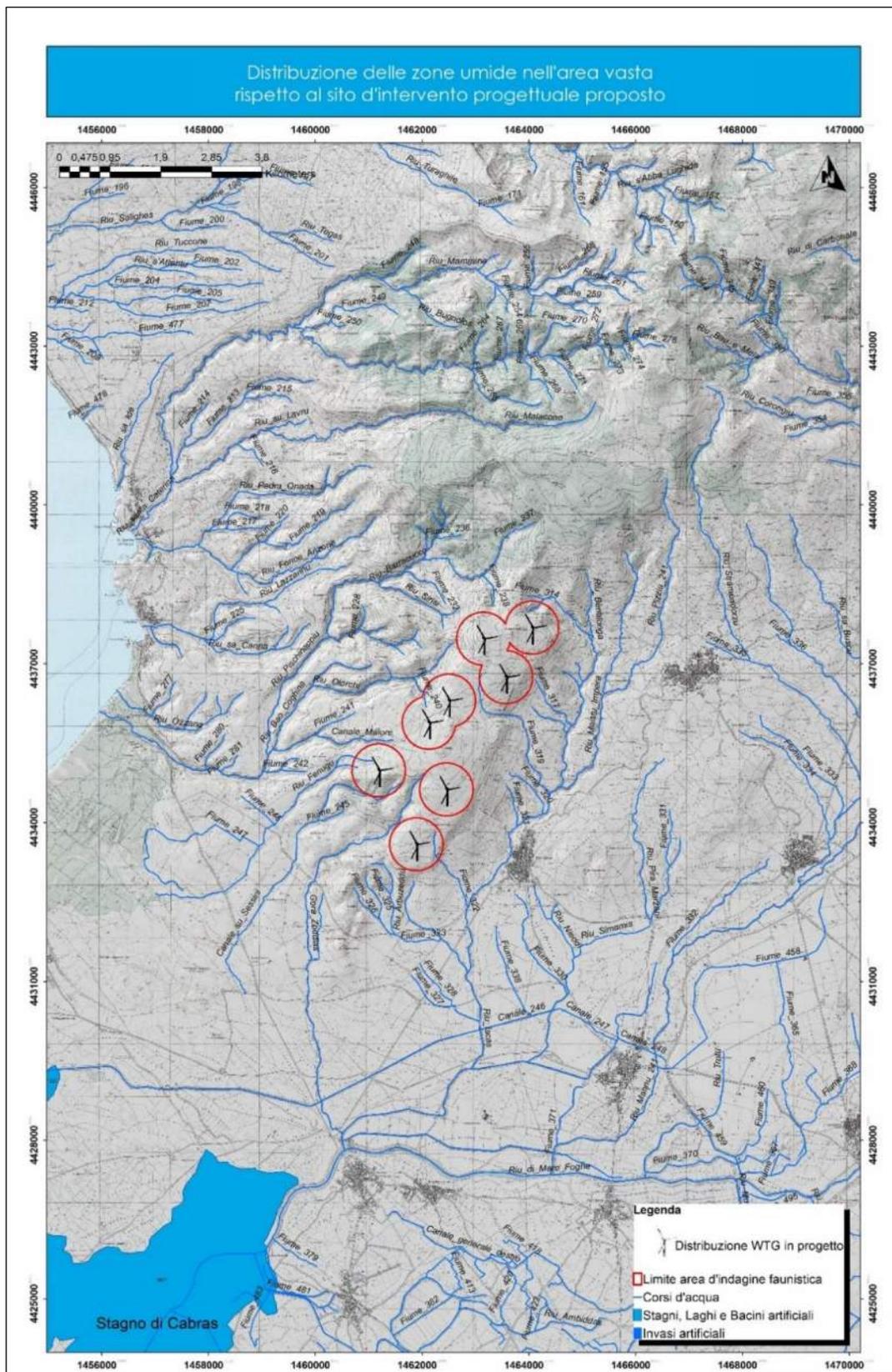


Figura 10.14 - - Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area d'intervento progettuale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 313 di 508

10.3.2.2.5.3 Verifica importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna.

Il parametro di valutazione VE (Valore Ecologico), 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.

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 10.15) è ritenuto complessivamente medio vista l'estensione dominante di superfici rientranti in questa classe di VE; tali aree sono distribuite in maniera omogenea all'interno dell'area d'indagine faunistica e, ad eccezione di quattro aerogeneratori di cui due ricadono in ambito a VE basso, uno in ambito a VE alto e uno in ambito a VE molto basso che ricadono rispettivamente in ambiti classificati a basso e molto basso VE, le restanti 4 postazioni e viabilità coincidono con superfici classificate a medio VE.

Le zone a sud contermini agli ambiti d'indagine tendono a classificazioni di tipo basso e molto basso in ragione dell'aumento degli agro-ecosistemi di tipo intensivo in corrispondenza delle aree pianeggianti, mentre tendono a valenze diffusamente di tipo alto nel settore opposto settentrionale conseguente l'aumento della complessità morfologica, passaggio da ambienti collinari a montani, e la diffusione di coperture boschive e a macchia mediterranea.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori interessano unicamente aree occupate da seminativi, alternate a pascoli, o aree a pascolo con presenza di elementi arbustivi isolati o piccoli nuclei a macchia mediterranea anche in forma di siepi; è stato constatato in occasione dei sopralluoghi preliminari, che l'ubicazione delle aziende zootecniche, principalmente orientate ad allevamento ovino e in parte bovino, è pressoché omogenea all'interno dell'area d'indagine dove, oltre alle aree a pascolo e punti di foraggiamento.

Dalla stessa Carta della Natura è possibile, inoltre, estrapolare il tematismo della *Sensibilità Ecologica SE* (Figura 10.16), 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 principalmente in settori territoriali con indice *SE* media e marginalmente superfici a *SE* alta e molto bassa. Nelle restanti superfici dell'area vasta è rispettata la stessa tendenza con aumento di ambiti verso le classi a media e bassa SE.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 314 di 508

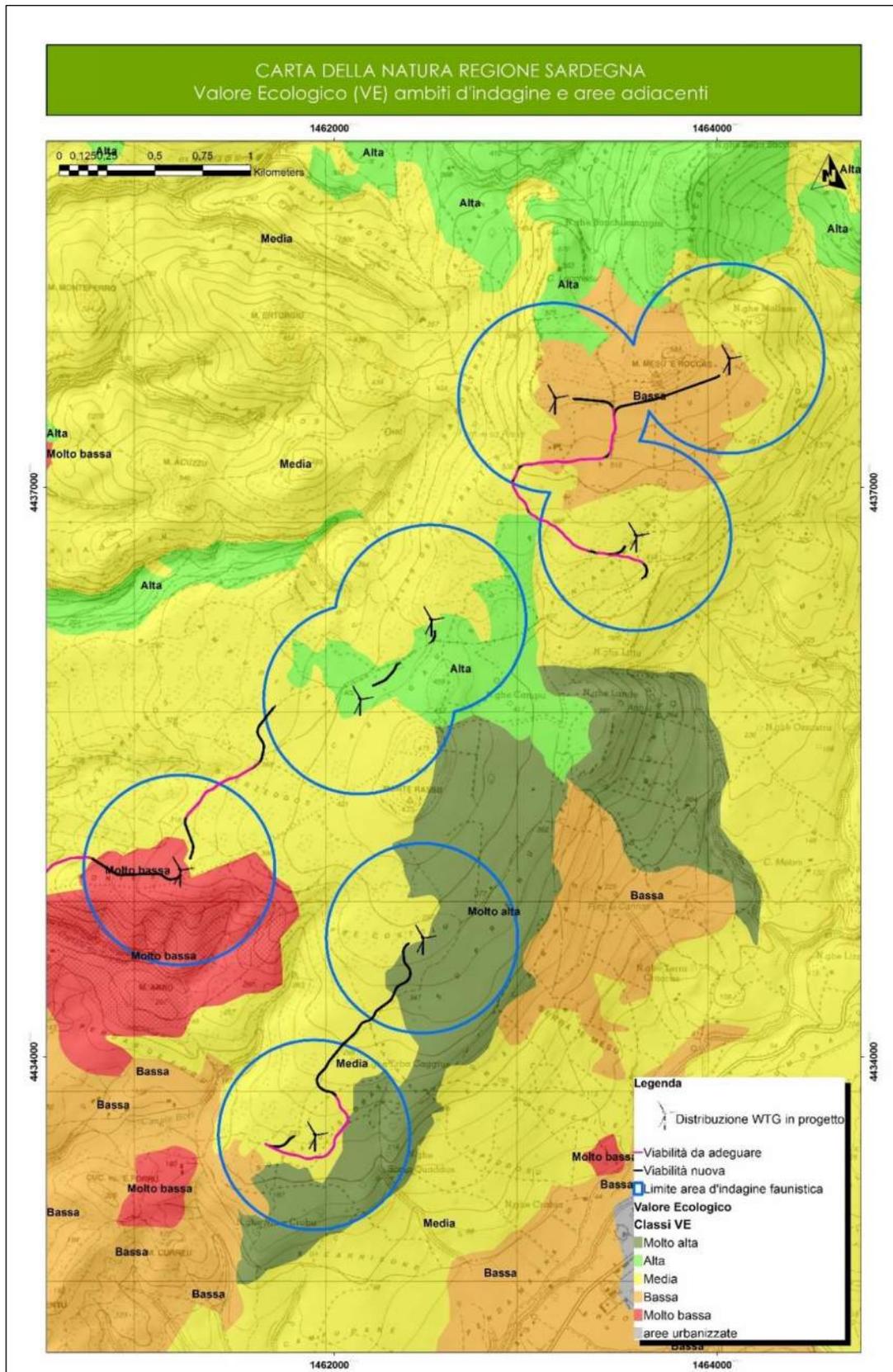


Figura 10.15 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 315 di 508

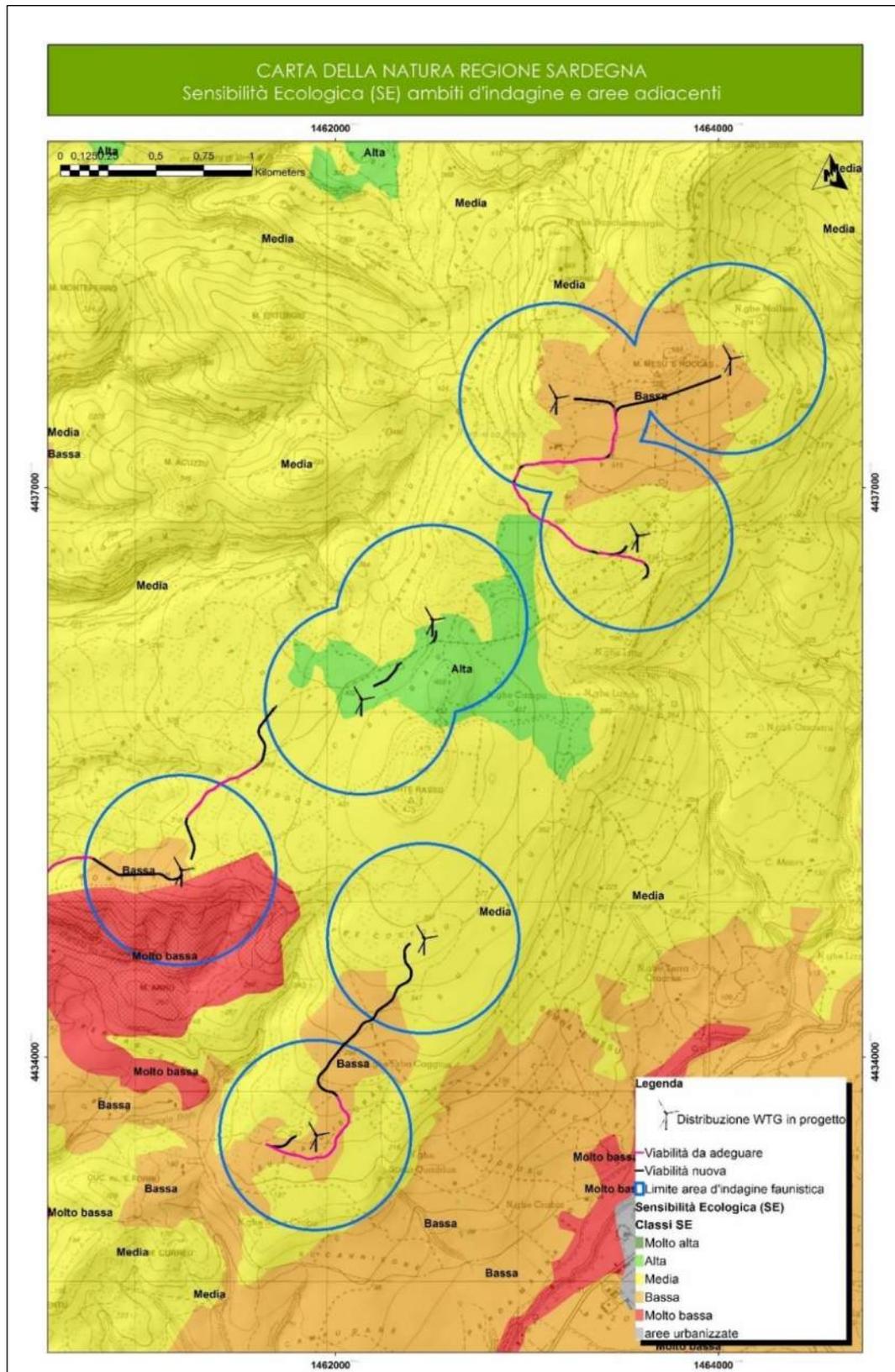


Figura 10.16 - Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 316 di 508

Per quanto riguarda la realizzazione dei tracciati delle strade di servizio all'impianto eolico, nuove e da adeguare, il tracciato del cavidotto interrato a 30kV e l'ubicazione della sottostazione elettrica e area BESS, tali interventi ricadono in ambiti a media e bassa VE e SE.

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 possono essere identificate due unità ecologiche che risultano essere rappresentate *dall'agro-ecosistema* costituito nel caso in esame principalmente *da* foraggere, prati pascolo e dai rimboschimenti artificiali monospecifici a conifere, e *dall'ecosistema-seminaturale* rappresentato principalmente dai boschi di latifoglie e marginalmente dalla macchia mediterranea e dai pascoli naturali; come evidenziato in Figura 10.17, *il* secondo macro-ecosistema è sostanzialmente dominante e prevale sul primo che comunque risulta diffuso in maniera omogenea nell'area d'indagine.

Nel caso in esame, *l'ecosistema naturale/seminaturale* non è comunque esente dalle attività di tipo antropico in esso condotte, rappresentate in misura prevalente dall'attività pascolativa del bestiame domestico che si concentra negli spazi aperti tra la gariga e la macchia mediterranea.

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. Quest'ultima tipologia di ecosistema è quella in cui sono previsti gli interventi progettuali principali riguardanti la realizzazione delle piazzole di servizio destinate a ospitare le installazioni degli aerogeneratori.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 317 di 508

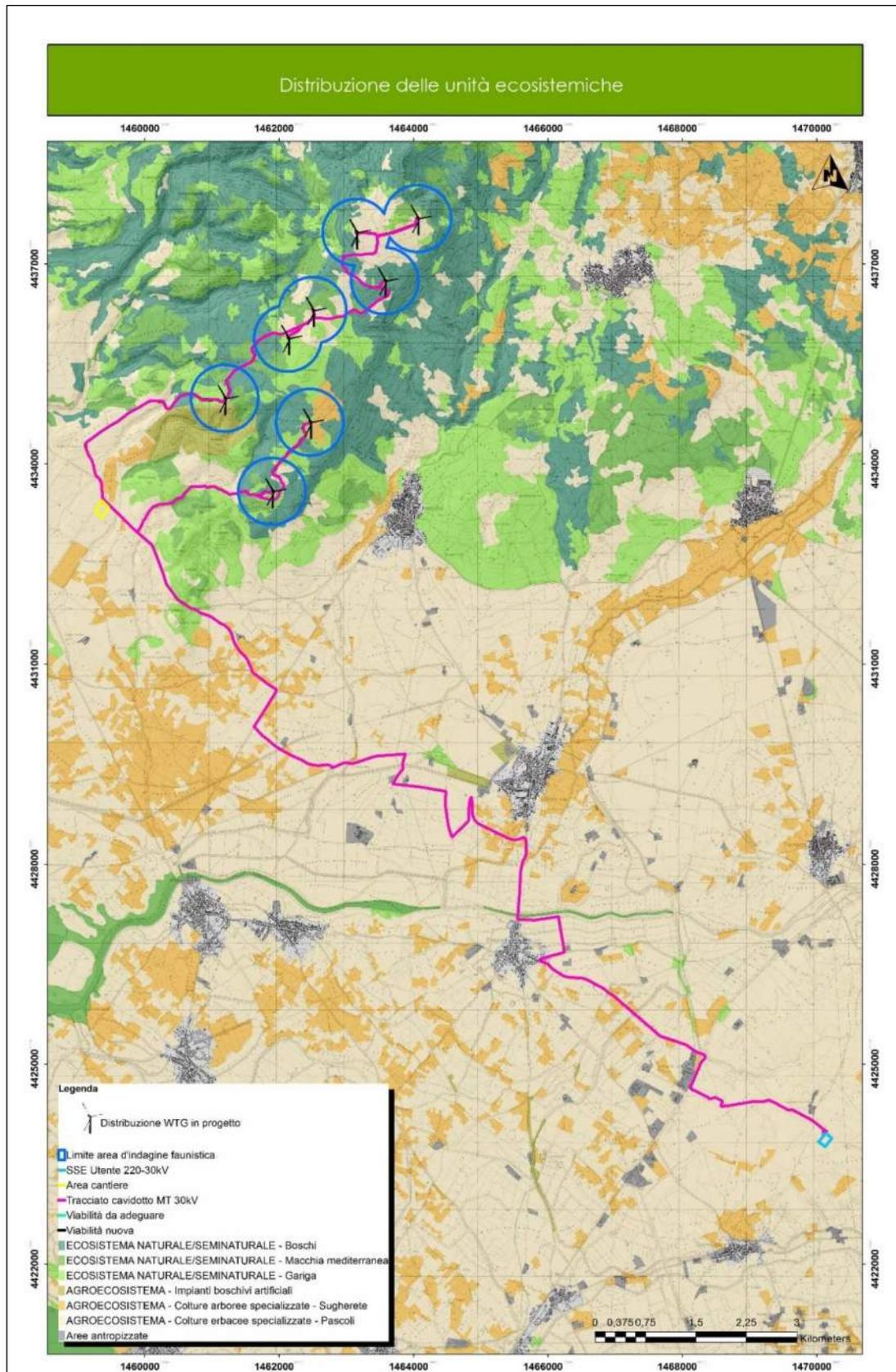


Figura 10.17 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 318 di 508

10.3.2.2.6 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree d'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.

Come evidenziato in precedenza, di seguito si riporta la trattazione e analisi della classe dei "mammiferi" (con particolare riferimento ai chiroteri) e quella degli "uccelli", rimandando per ogni approfondimento all'esame dell'elaborato specialistico SR-NS-RA15- Relazione faunistica allegato allo SIA.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico dell'area. 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 2021.

Le specie indicate in azzurro in Tabella 10.9 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.

10.3.2.2.6.1 Classe uccelli

Tabella 10.9 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U. 147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N 157/92
1. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
2. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M reg., B reg., W	II/2	3	LC	DD		
3. <i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	C	M, W, B?			LC	LC		
4. <i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	A2	SB par			LC	LC	All	no

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 319 di 508

5. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M W?	I		LC	LC	All	PP
6. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, Mreg, W reg	I		LC	VU	All	PP
7. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB M reg., W			LC	LC	All	PP
8. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB Mreg Wreg	I	3	LC	LC	All	PP
9. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
10. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M reg, Wreg	II/1		LC	LC		
11. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	I4	Mreg, Breg	II/2	3	LC	LC		
12. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	E	SB	II/2		LC	LC		
13. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB par., M reg.		2	LC	LC		PP
14. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
15. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	Mreg, Breg (W)	I	2	LC	LC		P
16. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B	II/2		LC	LC		
17. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	Mreg, Breg			LC	LC		P
18. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B,W		3	LC	LC		P
19. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB M reg.			LC	LC	All	PP
20. <i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	A1	SB, M, W	I		LC	LC	All	PP
21. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso magg.	E	SB	I		LC	LC		PP
22. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 320 di 508

23. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
24. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
25. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
26. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
27. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB M reg., W reg.,	I	2	LC	LC		P
28. <i>Alauda arvensis</i>	Allodola	I1	SB, M, W	II/2	3	LC	VU		
29. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M reg.			LC	LC		P
30. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
31. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
32. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M reg., W reg.	II/2		LC	LC		
33. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
34. <i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		
35. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU		
36. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M reg., W reg.			LC	LC		P
37. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB,M, W			LC	NT		
38. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, Mreg, W reg		2	LC	NT		P
39. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M reg.			LC	LC		P

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 321 di 508

40. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M reg., W?	2	LC	LC	P
41. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB		LC	LC	

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 10.9, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, la stessa è tratta da *Brichetti & Fracasso (2018-2020)*. Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie 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 estese ad una limitata parte della regione Australasiana.

F1 – oloartica: propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Nearctica 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;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 322 di 508

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;

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 (*Grassu M. & GOS, 2022*), 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 10.9 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l’Europa (BirdLife International 2017). 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 323 di 508

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 d'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 (2021) secondo lo schema proposto nella Figura 10.18.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022*. (Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C., 2022.) e la *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021*. (Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. 2021.) che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in Figura 10.19.

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 a istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

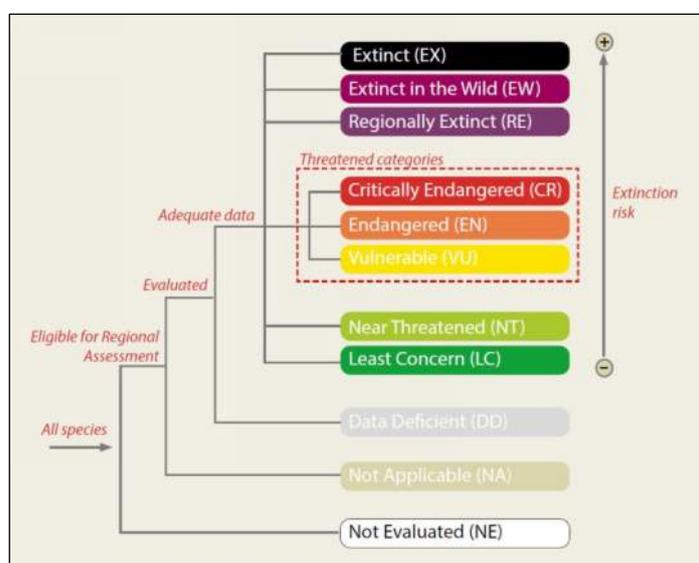


Figura 10.18 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 324 di 508

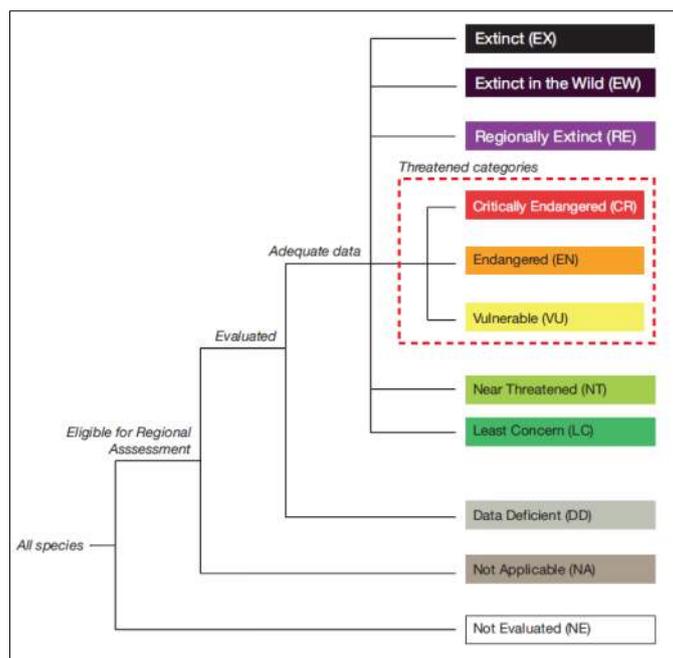


Figura 10.19 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022.

10.3.2.2.6.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia la probabile presenza della Volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*), altrettanto quella della Donnola (*Mustela nivalis*) della Martora (*Martes martes*) e del Gatto selvatico sardo (*Felis silvestris ssp. lybica*). È da accertare la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*), così come quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), quest'ultimo con densità inferiori rispetto alla prima secondo i dati di abbattimento riguardanti l'autogestita "Narbolia", mentre molto probabile la presenza del riccio europeo (*Erinaceus europaeus*).

Densità medie e medio-alte nel territorio indagato, per le specie di cui sopra, sono ipotizzabili a seguito della discreta varietà di habitat che si manifesta con la diffusione di ampi spazi aperti intervallati da siepi e/o superfici occupate da vegetazione naturale/seminaturale (bosco, macchia mediterranea, gariga); tale caratterizzazione favorisce notevolmente la diffusione di ambienti a varia funzione ecologica (trofica, riproduttiva e rifugio).

Infine per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroterri, i rilievi sono stati condotti dalla Ce.Pi.Sar. (Centro Pipistrelli Sardegna) nell'ambito del monitoraggio faunistico ante-operam a partire da aprile 2023, a tal proposito si rimanda all'elaborato SR-NS-RA21 Report di monitoraggio chiroterrofauna. In relazione ai risultati conseguiti a seguito dell'attività di monitoraggio ante-operam, in Tabella 10.10 è riportato l'elenco completo delle specie censite. .

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 325 di 508

Tabella 10.10 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area d'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	
4. <i>Felis silvestris ssp. Lybica</i>	Gatto selvatico sardo			NA	
UNGULATI					
5. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
6. <i>Cervus laphus corsicanus</i>	Cervo sardo			NA	
7. <i>Ovis gmelini musimon</i>	Muflone			NA	
EULIPOTIFILI					
8. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
9. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT	NA	
10. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC	NA	
CHIROTTERI					
11. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
12. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
13. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
14. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	
15. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	All. II	LC	VU	
16. <i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rinolofo di Mehely	All. II	LC	VU	
17. <i>Eptesicus serotinus o Nyctalus leisleri</i>	Serotino comune/Nottola di Leisler	All. IV	LC	NT	
18. <i>Myotis punicus</i>	Vespertilio maghrebino	All. V	LC	VU	
19. <i>Myotis spp.</i>					

10.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

L'inquadramento geopedologico è stato curato dal Dott. Agr. Nat. Nicola Manis nell'Elaborato SR-NS-RA6.

Si rimanda, pertanto, ai documenti progettuali citati per ogni maggiore approfondimento in relazione ai rapporti tra le opere proposte ed il contesto geopedologico di riferimento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 326 di 508

10.3.3.1 Geopedologia e uso del suolo

10.3.3.1.1 Introduzione

La caratterizzazione e la successiva descrizione dei suoli di una regione è sempre complicata da realizzare in quanto la componente oggetto di analisi è caratterizzata da una notevole variabilità spaziale. Il suolo è considerato, già da parecchio tempo, come un corpo quadridimensionale (tempo e spazio) *“naturale indipendente, con una sua propria morfologia di profilo risultante da un'unica combinazione di clima, forme biologiche, materiale derivante dalla roccia madre, dalla topografia e dal tempo”* (Dokuchaev, 1885). Per sintetizzare ciò possiamo fare riferimento alla ben nota, e sempre valida, equazione di Jenny del 1941, $S = f (cl, o, r, p, t)$, in cui il suolo viene espresso come funzione del clima, degli organismi viventi, del rilievo, della roccia madre e del tempo.

Il clima, come ben noto, influisce sulla pedogenesi in quanto agisce sui costituenti del sistema suolo attraverso l'alterazione della roccia madre, lo sviluppo della vegetazione e la modificazione della forma del paesaggio.

La vegetazione è strettamente influenzata dal clima e condiziona i processi di formazione del suolo. Ad esempio, la presenza di una densa copertura boschiva garantisce un continuo apporto di sostanza organica e svolge un ruolo di protezione dall'azione erosiva delle acque di ruscellamento.

Il rilievo influisce, invece, dapprima in modo indiretto, in quanto attraverso l'esposizione può ad esempio condizionare l'intensità delle precipitazioni e dei venti, e poi in modo diretto, in quanto l'elevata pendenza può innescare processi gravitativi e fenomeni di ruscellamento.

La roccia madre fornisce la materia prima ai processi pedogenetici. Infatti, l'alterazione della roccia fornisce la frazione minerale che rappresenta l'input per i successivi processi di sviluppo del suolo. In presenza di rocce tenere, o comunque facilmente alterabili, i suoli possono assumere forme ben sviluppate in assenza di particolari processi erosivi, mentre la presenza di rocce fortemente massive e litoidi ostacola i processi pedogenetici determinando talvolta la presenza di suoli sottili, talora limitati a semplici coperture di spessore centimetrico.

Infine, il fattore tempo è decisivo per lo svolgersi delle azioni determinate dai fattori precedenti. Quindi, nello studio dei suoli e nella determinazione della sua variabilità spaziale non si può certamente prescindere da tutti questi fattori che influiscono, in maniera differente, sui processi pedogenetici.

Le teorie pedologiche tradizionali dimostrano che, dove le condizioni ambientali generali sono simili ed in assenza di disturbi maggiori, come possono essere ad esempio particolari eventi deposizionali o erosivi, i suoli dovrebbero seguire un'evoluzione ed uno sviluppo che converge verso un ben determinato tipo pedologico caratteristico di quella precisa area. In questo senso, la pedogenesi più lunga avviene sotto condizioni ambientali favorevoli e, soprattutto, costanti in cui le caratteristiche fisiche, biologiche e chimiche imprimono la loro impronta sulla pedogenesi stessa. Ma questo sviluppo, o meglio questa progressione verso uno stadio di maturità dei suoli, non è

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 327 di 508

sempre evidente, proprio perché i fattori precedentemente descritti possono interromperla in qualsiasi momento (Phillips, 2000). La realtà, infatti, si discosta spesso in modo marcato dalle teorie pedologiche, proprio come avviene ogni volta che si cerca di modellizzare l'ambiente ed i processi che si instaurano, in quanto difficilmente vi è la contemporanea continuità dei suddetti fattori. Questo è valido a tutte le scale di osservazione, sia alla mesoscala che alla microscala, in quanto anche dall'analisi di un piccolo versante è possibile osservare variazioni litologiche e micromorfologiche che influiscono in modo determinante sulla formazione e sul comportamento del suolo.

A complicare quanto descritto fino a questo momento, non si possono certamente trascurare le variazioni indotte da una qualsiasi gestione antropica. Quest'ultima determina una sintomatica variazione dello sviluppo dei suoli. Infine, a ciò si aggiunge il fatto che le informazioni ottenute da una zona non possono essere estese ad altre aree simili senza una verifica completa, rendendo il rilievo pedologico lungo nel tempo e con costi elevati.

Nel corso degli anni lo studio della variazione spaziale dei suoli si è continuamente evoluto, passando dall'analisi dei singoli fattori che concorrono ai processi precedentemente descritti al rapporto suolo-paesaggio, fino ad arrivare agli anni 90' del secolo scorso, quando parte dello studio è stato concentrato sulla caratterizzazione del concetto di variabilità e sulla determinazione della frequenza con la quale variavano i diversi fattori. Burrough (1983), ad esempio, ha osservato come alcuni fattori variano con una certa costanza, potendo quindi essere inseriti all'interno di una variabilità definita sistematica, mentre altri fattori non possono che essere ricondotti ad una variabilità casuale. Sono proprio questi i concetti su cui si è concentrata l'attenzione dei ricercatori del settore, con diverse interpretazioni in funzione delle variabili di volta in volta analizzate. In particolare, secondo Saldana et al. (1998) la variazione sistematica è un cambiamento graduale o marcato nelle proprietà dei suoli ed è espressa in funzione della geologia, della geomorfologia, dei fattori predisponenti la formazione dei suoli e/o delle pratiche di gestione dei suoli stessi. Anche per Perrier e Wilding (1986) queste variazioni sistematiche possono essere espresse in funzione di:

1. morfologia (es. rilievi montani, plateaux, pianure, terrazzi, valli, morene, etc.);
2. elementi fisiografici (es. le vette e le spalle dei versanti);
3. fattori pedogenetici (es. cronosequenze, litosequenze, toposequenze, biosequenze e climosequenze).

Secondo Couto et al. (1997), le variazioni sistematiche potrebbero essere osservate in generale già durante le prime fasi dei rilievi di campo.

Le altre variazioni, ovvero quelle casuali, non possono essere spiegate in termini di fattori predisponenti la formazione ma, sono riconducibili: alla densità di campionamento, agli errori di misura e alla scala di studio adottata (Saldana et al., 1998). È contenuto in questi schemi di campionamento il presupposto dell'identità per i campioni adiacenti, anche se ciò raramente è

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgjeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 328 di 508

stato riscontrato (Sierra, 1996). In generale, la variabilità sistematica dovrebbe essere maggiore della variabilità casuale (Couto et al., 1997), in quanto il rapporto con il paesaggio è più stretto.

Più volte si è fatto riferimento alla variabilità dei suoli alle diverse scale di osservazione. In generale, la variazione spaziale tende a seguire un modello in cui la variabilità diminuisce al diminuire della distanza fra due punti nello spazio (Youden e Mehlich, 1937; Warrick e Nielsen, 1980). La dipendenza spaziale è stata osservata per una vasta gamma di proprietà fisiche, chimiche e biologiche, nonché nei processi pedogenetici.

Come già ampiamente descritto nelle pagine precedenti, le variazioni spaziali dei suoli sono giustificate attraverso un'analisi dei 5 principali fattori responsabili della formazione del suolo: clima, litologia, topografia, tempo e organismi viventi. Ma la base della variabilità è la scala del rilievo, in quanto ciascuno di questi fattori esercita un proprio peso che differisce anche, e soprattutto, a seconda della scala. È quindi molto importante individuare una scala di lavoro che permetta di sintetizzare il ruolo svolto dai singoli fattori.

Alcuni esempi esplicativi possono essere ricondotti alle variazioni climatiche, che esercitano un ruolo importante sulla variabilità dei suoli, particolarmente alle scale regionali. Ma quando nel territorio subentrano anche sensibili variazioni morfologiche e topografiche, allora le temperature e le precipitazioni possono differire sensibilmente anche per distanze di 1 km. Inoltre, variazioni climatiche possono essere determinate dall'esposizione, come il microclima sui versanti esposti a nord che, alle nostre latitudini, differisce in maniera consistente rispetto ai versanti esposti a sud.

Allo stesso modo, anche la roccia madre varia spesso alla scala regionale, ma vi sono sensibili differenze anche alla grande scala, o di dettaglio. Molti esempi suggeriscono che le variazioni dei suoli alla scala di dettaglio avvengono soprattutto con i cambiamenti nella topografia, ma è molto difficile accorgersi delle variazioni dei suoli e di quali proprietà possano mutare lungo uno stesso versante (Brady e Wiel, 2002).

È necessario quindi poter distinguere quello che avviene alle differenti scale di osservazione; alle grandi scale, ad esempio, i cambiamenti avvengono all'interno di pochi ettari coltivati o di aree incolte. La variabilità a questa scala di osservazione può essere difficile da misurare, a meno di possedere un numero elevatissimo numero di osservazioni e con una densità di campionamento improponibile per i normali rilevamenti pedologici.

In molti casi alcune considerazioni, ma si tratta sempre di considerazioni effettuate dopo aver analizzato i primi dati pedologici, possono essere estrapolate anche osservando l'altezza o la densità di vegetazione che può riflettere una determinata variabilità dei suoli, come pure una variabilità nelle forme del paesaggio o la presenza di differenti substrati geologici. Laddove lo studio richiede una valenza scientifica o una precisa caratterizzazione dei suoli è sempre necessario che i cambiamenti delle proprietà dei suoli siano determinati attraverso l'analisi dei campioni di suolo prelevati.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 329 di 508

Alla media scala, invece, si osserva come la variabilità sia in stretta relazione con alcuni fattori pedogenetici. Comprendendo le influenze di uno di questi sul rapporto suolo-paesaggio, è spesso possibile definire un set di singoli suoli che volgono insieme in una sequenza attraverso il paesaggio stesso. Frequentemente è possibile, identificando un membro di una serie, predire le proprietà dei suoli che occupano una determinata posizione nel paesaggio da altri membri di una serie (Brady e Wiel, 2002). Tali serie di suoli includono litosequenze (considerando sequenze di rocce madri), cronosequenze (considerando rocce madri simili ma tempi pedogenetici diversi) e toposequenze (con suoli disposti secondo cambiamenti nella posizione fisiografica). La toposequenza viene anche indicata col termine catena. Le associazioni di suoli raggruppano suoli diversi, presenti nello stesso paesaggio, non cartografabili singolarmente alla scala utilizzata, ma distinguibili a scale di maggior dettaglio. L'identificazione delle associazioni di suoli è importante, in quanto queste consentono di caratterizzare il paesaggio attraverso la zonizzazione di grandi aree e possono essere utilizzate come strumento di programmazione urbanistica e del territorio.

10.3.3.2 Unità di terre

L'uso di carte tematiche specifiche, ed in questo caso della carta delle Unità di Terre, costituisce uno dei metodi migliori per la rappresentazione e visualizzazione della variabilità spaziale delle diverse tipologie di suolo, della loro ubicazione e della loro estensione.

Il significato delle Unità di Terre concerne l'individuazione di aree in cui avvengono, in modo omogeneo, determinati processi di pedogenesi che si riflettono nella formazione di suoli con caratteri simili anche in aree distanti tra loro. Il principio cardine su cui si basa il lavoro è il noto paradigma suolo e paesaggio ovvero il legame stretto che permette, attraverso l'osservazione delle singole componenti di quest'ultimo, l'individuazione di aree omogenee caratterizzate da classi di suoli di origine analoga e la loro distribuzione spaziale.

I suoli, come descritto precedentemente, si formano attraverso un'interazione composta tradizionalmente da cinque fattori: substrato pedogenetico, topografia, tempo, clima ed organismi viventi (Jenny, 1941). Le complesse interazioni tra questi fattori avvengono seguendo modelli ripetitivi che possono essere osservati a scale differenti, conducendo alla formazione di combinazioni pedologiche assimilabili. Questa è la base per la definizione, identificazione e mappatura dei suoli (Soil Survey Division Staff, 1993).

In questi termini, i modelli locali di topografia o rilievo, substrato pedogenetico e tempo, insieme alle loro relazioni con la vegetazione ed il microclima, possono essere utilizzati per predire le tipologie pedologiche in aree ristrette (Soil Survey Division Staff, 1993)

In sintesi, si tratta di uno strumento importante ai fini pedologici, proprio perché per ciascuna unità viene stabilita la storia evolutiva del suolo in relazione all'ambiente di formazione, e se ne definiscono, in questo modo, gli aspetti e i comportamenti specifici. Inoltre, dalla carta delle Unità di Terre è possibile inquadrare le dinamiche delle acque superficiali e profonde, l'evoluzione dei diversi microclimi, i temi sulla pianificazione ecologica e la conservazione del paesaggio, le

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 330 di 508

ricerche sulla dispersione degli elementi inquinanti, ma anche fenomeni urbanistici ed infrastrutturali (Rasio e Vianello, 1990).

Seppur il lavoro svolto ha avuto come riferimento bibliografico la Carta delle Unità di Terre realizzata nel 2014 nell'ambito del progetto CUT 1 dalle agenzie regionali Agris e Laore e dalle Università di Cagliari (Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche) e Sassari (Dipartimento di Agraria, sezione Ingegneria del Territorio), le valutazioni fatte nella definizione delle unità sono strettamente legate agli obiettivi dello studio nonché alla scala di rilevamento e restituzione del dato. Seguirà una descrizione generale delle unità individuate per i territori di indagine:

Unità BSP: suoli sviluppatasi su basalti (sottounità fisiografica -1, +1, +2)

Alternanza di forme concave e convesse e aree sommitali pianeggianti e sub-pianeggianti, versanti semplici e impluvi/displuvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15% in riferimento alle sottounità fisiografiche -1 e +1, e pendenze comprese tra 15 e 35% in riferimento alla sottounità fisiografica 2. Ambienti naturali e seminaturali principalmente occupati da macchie basse ad olivastro e lentisco alternate ad ampie radure occupate da pratelli silicicoli, secondariamente boscaglie e boschi di latifoglie a differente grado evolutivo spesso pascolate. Sempre nei settori collinari e negli altopiani inclusioni di colture agrarie, con seminativi asciutti e pascoli associati a formazioni erbacee subnitrofile postcolturali. Complessivamente presenza di suoli con profondità da scarsa a moderata talora associata localmente a elevata pietrosità superficiale e roccia affiorante.

Unità IGN: suoli sviluppatasi flussi piroclastici da mediamente a molto saldati ed a composizione da riolitica a dacitica (sottounità fisiografica +2).

Unità caratterizzata dalla dominanza di morfologie concave, versanti semplici e complessi, displuvi con pendenza compresa tra 15% 35%. Uso del suolo ricreativo e zootecnico vista la dominanza degli ambienti naturali e seminaturali a macchie basse a differente grado evolutivo, secondariamente superfici occupate da cespuglieti e garighe a densità variabile, spesso pascolate. Localmente sono presenti rimboschimenti di conifere. Complessivamente presenza di suoli da poco profondi a tratti, pietrosità superficiale elevata. A tratti, erosione idrica laminare forte. A tratti, roccioso. A tratti, capacità di acqua disponibile molto bassa. Si tratta di suoli non arabili e si predispone l'adozione di misure di mantenimento della copertura vegetale naturale. Riduzione e regimazione del pascolo. Nelle piccolissime porzioni di suoli marginalmente utilizzate per coltivazioni finalizzate agli allevamenti è preferibile l'utilizzo di miscugli di specie foraggiere autoctone e auto riseminanti e ad elevata capacità di ricoprimento.

10.3.3.2.1 Descrizione dei suoli

L'analisi pedologica è stata portata a termine attraverso una serie di sopralluoghi, effettuati in data 09/05/2023 che hanno consentito allo scrivente di analizzare e verificare le effettive caratteristiche dei suoli dell'area su cui verranno ubicati gli aerogeneratori. La descrizione, riportata di seguito, è

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 331 di 508

stata fatta considerando i substrati pedogenetici delle superfici interessate impostatisi principalmente su suoli sviluppatasi nella Subunità di Funtana di Pedru Oe (BPL3) composta da basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta, porfirici per fenocristalli di PI, OI, Px; in estese colate in cui ricadano le postazioni SE02,SE03,SE04, SE06, SE08 e NA10; dalle Unità di Monte Olia (OIA) composta da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riodacitico, prevalentemente a struttura eutaxitica, in cui ricade il sito SE07 e infine dall' Unità di Monte Rassu (RSU). composta da basalti alcalini, trachibasalti, hawaiiiti, a noduli peridotitici e gabbrici con intercalazioni scoriacee, coni di scorie, tufi e filoni in cui ricade la postazione NA09.

I rilevamenti sono stati eseguiti per ogni singola stazione in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori; pertanto, nelle superfici in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni. Per raccogliere informazioni dettagliate si è provveduto ad effettuare dei minipit che saranno utili per redigere la Land Capability. Tale strumento sarà necessario a valutare le limitazioni e le capacità d'uso del territorio, in previsione degli usi potenziali che potrebbero essere attuati sulla base delle caratteristiche riscontrate.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 332 di 508

Sito Aerogeneratore SE02



Figura 10.20 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SE02 nel territorio di Seneghe, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato.



Il sito in cui è prevista l'installazione della turbina eolica SE02 ricade geomorfologicamente sulla parte sommitale di un rilievo collinare facente parte geologicamente della Subunità di Funtana di Pedru Oe. La prospettata postazione eolica si inserisce a quota di 432m s.l.m. compresa nella sottounità fisiografica BSP 1 contraddistinta da forme concave con pendenze comprese tra 2,5% e 15%. La pendenza media rilevata all'interno della postazione è di circa il 5%. Nel sito sono stati rilevati affioramenti rocciosi stimati complessivamente con una copertura pari a circa il 5% mentre per quanto riguarda la pietrosità la copertura erbacea ha inficiato la stima delle classi dimensionali inferiori (ghiaia 0.2cm – 7,5cm). In merito alle classi dimensionali maggiori si stima un volume pari al 4% per quanto riguarda le pietre (>25cm), 3% per i ciottoli grandi (15cm-25cm) e 1% per la classe dei ciottoli piccoli (7,5cm-15cm). I suoli sono sottili con una sequenza pedologica rilevata A-R. L'orizzonte A va da 0 a 12cm, limite abrupto, tessitura franca, colorazioni tendenti a valori Munsell 4/3 10YR, scheletro composto da 3% di ghiaia fine e media e 5% di

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 333 di 508

ghiaia grossolana. Oltre i 12cm si riscontra l'orizzonte R. Dal punto di vista dell'uso del suolo si tratta di un pascolo brado bovino. Il paesaggio è caratterizzato da un complesso mosaico vegetale caratterizzato da formazioni erbacee annuali che costituiscono i pratelli silicicoli mediterranei alternate a formazioni arbustive più complesse ad olivastro e lentisco. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



Figura 10.21 – Vista panoramica in direzione S-E dal sito SE02



Figura 10.22 - Affioramenti rocciosi presenti nelle aree progettuali della postazione eolica

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 334 di 508



Figura 10.23 – Vista panoramica in direzione S-W dal sito SE02



Figura 10.24 – Pietrosità superficiale e vista delle superfici progettuale in direzione W

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 335 di 508

Sito Aerogeneratore SE03



Figura 10.25 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SE03 nel territorio di Seneghe, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato



L'areale in cui è prevista la messa in posa della turbina eolica SE03 ricade a quota di 453m s.l.m., morfologicamente ubicata nella parte medio alta di un versante collinare e geologicamente appartenente alla Subunità di Funtana di Pedru Oe. L'area progettuale è compresa nell'unità fisiografica BSP 2 e la pendenza media è pari a circa 21%. La rocciosità affiorante che caratterizza il sito è stata stimata con una copertura superiore al 50%. La pietrosità è composta dal 3% di pietre, 3% di ciottoli grandi, 5% di ciottoli piccoli e 8% di ghiaia. I suoli sono molto sottili disposti in tasche tra la roccia affiorante con profilo assimilabile ad una sequenza pedologica A – R, con spessori mediamente inferiori ai 10cm. La copertura vegetale è fortemente limitata nelle aree a massima rocciosità rappresentano un ostacolo naturale allo sviluppo delle cenosi arboree e si configura, come per il

sito precedente, sotto forma di pratelli terofitici annuali a mosaico tra le tasche di suolo. Gli affioramenti sono frequentemente ricoperti da *Sedum caeruleum* che trova il suo optimum ecologico nelle condizioni xeriche di queste aree creando in questo periodo estese coperture

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 336 di 508

rossastre e rappresentando di fatto un indicatore delle condizioni geopedologiche del sito. L'uso del suolo è associato al pascolo brado, lungo i margini della stazione si rilevano estesi muretti a secco funzionali al contenimento delle mandrie e per segnalare i confini delle superfici catastali. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



Figura 10.26 – Vista del sito in direzione S cui si prospetta la realizzazione della postazione eolica SE03



Figura 10.27 – A sinistra dettaglio degli affioramenti rocciosi. A destra vista in direzione E dal sito SE03

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 337 di 508

Sito Aerogeneratore SE04



Figura 10.28 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SE04 nel territorio di Seneghe, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato



Il sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SE04 ricade su un altopiano vulcanico a quota di 560m s.l.m. La sottounità fisiografica di appartenenza è la BSP 1 e la pendenza media rilevata è pari a circa il 6%. Come i siti precedente descritti anche questo appartiene geologicamente alle Subunità di Funtana di Pedru Oe. La rocciosità affiorante media è pari a circa il 3% mentre per la pietrosità è stato possibile stimare solo le classi dimensionali maggiori con il 2% di pietre e l'1% di ciottoli grandi. I suoli sono sottoli con una sequenza pedologica rilevata A - R. L'orizzonte A va da 0 a 16/21cm, limite abrupto irregolare, soffice, struttura poliedrica subangolare fine, presenta uno scheletro composto dal 5% di ghiaia fine e media (0,2cm - 2cm) e dal 2% di ghiaia grossolana (2cm-7,5cm) per il resto i caratteri pedologici sono pressoché simili a quelli riscontrati nel sito SE02. Inoltre è stato riscontrato l'orizzonte R. L'uso del suolo è associato al pascolo brado bovino. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 338 di 508	



Figura 10.29 – Vista panoramica in direzione N-E dalla postazione eolica SE04



Figura 10.30 - Vista panoramica in direzione S-W dalla postazione eolica SE04

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 339 di 508

Sito Aerogeneratore SE06



Figura 10.31 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SE06 nel territorio di Seneghe, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato



Il sito in cui si prevede la realizzazione della postazione eolica SE06 è ubicato a quota di 425m s.l.m nella parte alta di un rilievo collinare. L'area progettuale è compresa nella Subunità di Funtana di Pedru Oe e la sottounità fisiografica di riferimento è la BSP 1. La morfologia è subpianeggiante con una pendenza media rilevata di circa il 14%. All' interno della piazzola non si rilevano affioramenti rocciosi. Al contrario, marginalmente ad essa si rilevano puntautamente affioramenti rocciosi. La pietrosità è stata stimata per un valore di circa il 25% di cui 10% di ciottoli piccoli (7,5cm-15cm) e il resto composto da ghiaia principalmente grossolana. I suoli sono poco profondi con una sequenza pedologica rilevata A-R. L'orizzonte A va da 0 a 20cm, limite abrupto lineare, colorazioni della matrice da umido corrispondenti a 10YR 2/2. Scheletro composto dal 5% di ciottoli piccoli, 10% di ghiaia grossolana e 10% di ghiaia fine e media, friabile, leggermente adesivo, struttura poliedrica subangolare da fine a media, ben drenato. Dai 20 cm in poi è presente l'orizzonte R. La copertura vegetale si compone strutturalmente da uno strato erbaceo dominato attualmente da asfodelo e tapsia che compongono vasti pratelli perenni. L'uso del suolo attuale è

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 340 di 508

indirizzato al pascolo brado, ed attività ricreative. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



Figura 10.32 – Vista panoramica in direzione N-E delle superfici coinvolte nel progetto



Figura 10.33 – A sinistra vista in direzione N-W e a destra vista in direzione E delle superfici coinvolte nella realizzazione della postazione eolica SE06

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 341 di 508

Sito Aerogeneratore SE07



Figura 10.34 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SE07 nel territorio di Seneghe, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato



Il sito in cui è prevista la realizzazione della turbina eolica SE07 si inserisce nella parte alta di un rilievo collinare a quota di 347m s.l.m. L'unità geologica in cui ricade il sito appartiene all' Unità di Monte Olia, caratterizzata da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica mentre l'unità di terra di riferimento è la IGN 1. La pendenza media rilevata è di circa il 26%.

La rocciosità affiorante non è stata rilevata all'interno delle superfici progettuali ma, dove la copertura basso arbustiva è meno densa si rilevano sporadici affioramenti rocciosi. La pietrosità superficiale è elevata stimata per un valore pari a circa il 60%, composta dal 3% di pietre, 2% di ciottoli grandi, 25% di ciottoli piccoli e il 30% di ghiaia. I suoli sono sottili con una sequenza pedologica rilevata A-R. L'orizzonte A va da 0 a 15/18cm, limite abrupto irregolare, secco, parzialmente sciolto e poco strutturato con un modesto contenuto in sabbia. Lo scheletro è stato stimato per un valore del 37% di cui ciottoli piccoli per il 18% (7,5cm – 15cm), ghiaia grossolana per il 10% e il resto di ghiaia fine e media (0,2cm – 2cm), ben drenato. Per quanto riguarda l'uso

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 342 di 508

del suolo, si presume che le superfici vengono sottoposte a lavorazioni saltuarie per il rinnovo del cotico erboso al fine di aumentare la disposizione di foraggi naturali verdi per gli ovini. Queste pratiche sono state effettuate in contesto geomorfologico in cui la copertura vegetale riveste un ruolo cruciale nel rallentare i processi erosivi in questi substrati. L'azione meccanica delle radici e la presenza di materiale organico conferiscono stabilità a questi tipi di suoli. Una possibile rimozione favorirebbe la perdita di quantità ingenti di materiale nell'arco di brevissimo tempo, processo che è già riscontrato nelle aree in cui è avvenuta la rimozione della copertura vegetale. In tal senso si valuta l'erosione idrica laminare severa con la presenza di rigagnoli originatisi dal deflusso delle acque meteoriche verso valle. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



Figura 10.35 – Dettaglio un rigagnolo originatisi da processi di erosione idrica che intercetta marginalmente le aree progettuali della postazione SE07



Figura 10.36 – Vista panoramica in direzione N-E delle superfici progettuali in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni e l'installazione della turbina elica SE07

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 343 di 508



Figura 10.37 – Dettaglio della pietrosità superficiale nell'immagine a sinistra e affioramenti rocciosi nell'immagine di destra.



Figura 10.38 – Superfici incluse nella postazione eolica sottoposte alla rimozione della copertura arbustiva attualmente dominate da Inula Viscosa specie pioniera indicatrice di aree degradate e ruderali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 344 di 508



Figura 10.39 – Vista panoramica in direzione W dal sito SE07



Figura 10.40 - Vista panoramica in direzione W dal sito SE07

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 345 di 508

Sito Aerogeneratore SE08



Figura 10.41 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SE08 nel territorio di Seneghe, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato



L'area in cui si prospetta la messa in posa dell'aerogeneratore SE08, ricade nella parte mediana di un rilievo collinare a quota di 538m s.l.m.

Il sito ricade tra due sottounità fisiografiche ovvero BSP 1 e BSP 2, mentre dal punto di vista geologico rientra nella Subunità di Funtana di Pedru Oe. La pendenza media rilevata pari a circa il 15%. Puntualmente si riscontrano affioramenti rocciosi ma la densa copertura erbacea non ha consentito una corretta stima, allo stesso modo non è stato possibile stabilire il valore della pietrosità superficiale. Il rilevamento ha permesso di identificare una sequenza pedologica A-R. L'orizzonte A va 0 a 25cm limite abrupto lineare, scheletro composto dal 10% di ciottoli piccoli, 12% di ghiaia grossolana e 8% di ghiaia fine e media i restanti caratteri sono

pressoché simili agli orizzonti superficiali riscontrati nei siti precedenti sviluppatasi sullo stesso parent material. L'uso del suolo è associato al pascolo brado e a fini ricreativi. La copertura vegetale in cui ricade la postazione è caratterizzata da mantelli erbaceo-arbustivi di varia

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 346 di 508

estensione e densità formati da felci e rovi. Queste formazioni sono tipiche delle radure di questi contesti ambientali spesse indicatrice di degrado e di utilizzo antropico del passato.

I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono i Lithic Xerorthents.



Figura 10.42 – Vista panoramica in direzione E dalle superfici progettuali. A destra vista in direzione S dalla postazione eolica



Figura 10.43 – Vista delle superfici progettuali in direzione W

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 347 di 508

Sito Aerogeneratore NA09



Figura 10.44 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore NA09 nel territorio di Narbolia, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato.



L'area in cui si inserisce la stazione eolica NA09 ricade nella parte sommitale di un rilievo collinare a quota di 395m s.l.m. Geologicamente il sito fa parte dell'Unità di Monte Rasso mentre l'unità di terra di appartenenza è la BSP 1. La pendenza media rilevata è pari a circa il 9%. Si riscontrano puntualmente affioramenti rocciosi tali da rappresentare l'1% delle superfici di interesse. La pietrosità è stata stimata per un valore dell'11% di cui ciottoli grandi (15cm-25cm) per l'1%, ciottoli piccoli per il 4% e il 6% di ghiaia. Il volume complessivo potrebbe essere maggiore vista la copertura erbacea presente che ha limitato la valutazione. Si riscontrano grossi cumuli di massi e pietre abbancati nella stazione analizzata, risultato di attività di miglioramento pascolo. Si presume che le superfici di interesse vengono sottoposte a lavorazioni saltuarie per il rinnovo del cotico erboso o alla produzione di foraggi stagionati. I suoli sono sottili con una sequenza pedologica rilevata Ap-R. L'orizzonte Ap va da 0 a 18cm, limite abrupto lineare, struttura poliedrica subangolare da media a grossolana, leggermente compattato nei primi centimetri. Lo scheletro è

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 348 di 508

pari al 15% di cui ciottoli piccoli per il 5%, ghiaia grossolana per il 3% e il resto ghiaia fine e media. Oltre si riscontra la roccia madre R. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



Figura 10.45 – A sinistra dettaglio di un affioramento roccioso. A destra enormi cumuli artificiali di massi e pietre.



Figura 10.46 – Vista panoramica in direzione S dalla postazione eolica NA09 in cui si può apprezzare la piana del Campidano

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 349 di 508



Figura 10.47 – Vista delle superfici progettuali in direzione W



Figura 10.48 – Vista delle superfici progettuali in direzione S-W

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 350 di 508

Sito Aerogeneratore NA10



Figura 10.49 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore NA10 nel territorio di Seneghe, in basso il minipit eseguito nel punto rilevato.



Il sito in cui si prospetta l'installazione della stazione eolica NA10 ricade nella parte alta di un rilievo collinare a quota di 234m s.l.m. L'unità di terra di appartenenza è la BSP 1 e la pendenza media rilevata è pari a circa il 14%.

La rocciosità affiorante è stata stimata per un valore dell'1% mentre la pietrosità superficiale per un valore di circa il 10% caratterizzata dall'1% di ciottoli grandi, 2% di ciottoli piccoli e il 7% di ghiaia. Come per la stazione precedente sono evidenti le grandi opere di miglioramento fondiario atte a sfruttare le superfici per fini produttivi. Si riscontrano infatti grossi cumuli di massi, blocchi e pietre perimetralmente all'appezzamento ricoperti da vegetazione erbacea. Rispetto alla maggior parte delle stazioni descritte fino ad ora l'uso del suolo è indirizzato alla coltivazione foraggere-cerealicola.

Attualmente risulta incolto ricoperto da comunità erbacea dove dominano le asteracee spinose ma sono bene evidenti i ricacci della coltivazione cerealicola (orzo) della passata stagione agraria. I suoli sono profondi con una sequenza pedologica rilevata Ap-Bw-C - R. L'orizzonte Ap va da 0 a

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 351 di 508

28cm, limite abrupto lineare, struttura poliedrica subangolare da grossolana ad estremamente grossolana, secco, leggermente compattato nei primi centimetri, scheletro composto dall'1% di ghiaia grossolana e 5% di ghiaia fine e media. Al cambio con l'orizzonte Bw il rilevamento è proseguito mediante l'ausilio della trivella. L'orizzonte Bw si estende da 28 a 68cm, presenta una quantità maggiore di argilla e di umidità che lo rende leggermente plastico ed adesivo, le colorazioni sono sensibilmente più chiare. Dai 68cm ai 75cm è stato rilevato l'orizzonte C, che conserva alcuni caratteri del parent material come le colorazioni violacee e rossastre e i granuli minerali fortemente alterati. Oltre non è stato possibile proseguire con il rilevamento in seguito al contatto litico. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Typic Haploxerepts e Typic Xerorthents.



Figura 10.50 – Trivellata eseguita nel sito NA10



Figura 10.51 – A sinistra dettaglio di un aggregato dell'orizzonte A, a sinistra dettaglio di un aggregato del C

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 352 di 508



Figura 10.52 – Affioramenti rocciosi presenti all'interno delle aree progettuali o prossimi ad esse



Figura 10.53 – Viste delle superficie attualmente incolte in cui è possibile osservare i cumuli artificiali



Figura 10.54 – Vista in direzione S-E delle superfici progettuali

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 353 di 508

10.3.3.2.2 Valutazione della Capacità d'uso o Land Capability Evaluation

La valutazione della capacità d'uso è un modello di valutazione di una determinata area all'uso agricolo e non solo, dove parti di territorio vengono suddivise in aree omogenee, ovvero classi, di intensità d'uso.

Nella capacità d'uso il territorio che viene classificato nel livello più alto risulta essere il più versatile e di conseguenza permette una più ampia scelta di colture e usi.

Via via che si scende di classe si trovano delle limitazioni crescenti che riducono gradualmente la scelta delle possibili colture, dei sistemi di irrigazione, della meccanizzazione delle operazioni colturali.

Le classi che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi I, II, III, IV ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi V, VI, VII ed VIII, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe V dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

Un secondo livello gerarchico di suddivisione è dato dalle sottoclassi, indicate da lettere minuscole e aventi le seguenti limitazioni:

- e- limitazioni dovute a gravi rischi di processi erosivi;
- w- limitazioni dovute a eccessi di ristagno idrico nel suolo;
- s- limitazioni nel suolo nello strato esplorato dalle radici;
- c- limitazioni di natura climatica

10.3.3.2.3 Descrizione delle classi

La descrizione delle classi è derivata dai più recenti documenti realizzati dalla Regione Sardegna nell'ambito del Progetto "Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli - 1° lotto (2014)" e rivisitata per l'area oggetto di studio.

Suoli in classe I: non hanno particolari limitazioni per il loro uso, consentendo diverse possibili destinazioni d'uso per le colture agrarie, per il pascolo sia migliorato che naturale, per il rimboschimento destinato alla produzione, ad attività naturalistiche e ricreative, ecc. Le forme del paesaggio variano da pianeggianti a sub-pianeggianti, i suoli sono profondi e ben drenati.

Suoli in classe I: non sono soggetti a dannose inondazioni. Sono produttivi e soggetti a usi agricoli intensivi. I suoli profondi ma umidi, che presentano orizzonti profondi con una bassa permeabilità, non sono ascrivibili alla classe I.

Possono essere in alcuni casi iscritti alla classe I se l'intervento di drenaggio è finalizzato ad incrementare la produttività o facilitare le operazioni colturali. Suoli in classe I destinati alle colture agrarie richiedono condizioni normali di gestione per mantenerne la produttività, sia come fertilità, sia come struttura. Queste pratiche possono includere somministrazioni di fertilizzanti, calcinazioni, sovesci, conservazione delle stoppie, letamazioni e rotazioni colturali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 354 di 508

Suoli in classe II: mostrano alcune limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture o richiedono moderate pratiche di conservazione. I suoli presenti in questa classe richiedono particolari attenzioni nelle pratiche gestionali, tra cui quelle di conservazione della fertilità, per prevenire i processi di degrado o per migliorare i rapporti suolo-acqua-aria qualora questi siano coltivati. Le limitazioni sono poche e le pratiche conservative sono facili da applicare.

I suoli possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo sia migliorato che naturale, al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera, alla raccolta di frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative.

Le limitazioni dei suoli in questa classe possono essere, singolarmente o in combinazione tra loro, pendenze moderate, moderata suscettività all'erosione idrica ed eolica, moderate conseguenze di precedenti processi erosivi, profondità del suolo inferiore a quella ritenuta ideale, in alcuni casi struttura e lavorabilità non favorevoli, salinità e sodicità da scarsa a moderata ma facilmente irrigabili.

Occasionalmente possono esserci danni alle colture per inondazione. La permanenza eccessiva di umidità del suolo, comunque facilmente correggibile con interventi di drenaggio, è considerata una limitazione moderata.

I suoli in classe II presentano all'operatore agricolo una scelta delle possibili colture e pratiche gestionali minori rispetto a quelle della classe I. Questi suoli possono richiedere speciali sistemi di gestione per la protezione del suolo, pratiche di controllo delle acque o metodi di lavorazione specifici per le colture possibili.

Suoli in classe III: presentano delle rigide limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture e, per essere utilizzati, si devono realizzare speciali pratiche di conservazione. Hanno restrizioni maggiori rispetto a quelle della classe II, possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi.

Le limitazioni di questi suoli ne restringono significativamente sia la scelta delle colture che il periodo di semina o impianto, le lavorazioni e la successiva raccolta. Le limitazioni possono essere ricondotte a: pendenze moderate, elevata suscettibilità alla erosione idrica ed eolica, effetti di una precedente erosione, inondazioni frequenti ed accompagnate da danni alle colture, ridotta permeabilità degli orizzonti profondi, elevata umidità del suolo e continua presenza di ristagni, ed altro ancora.

Suoli in classe IV: mostrano limitazioni molto severe che restringono la scelta delle possibili colture e/o richiedono tecniche di gestione migliorative. I suoli presenti in questa classe possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, possono essere adatti solo ad un numero limitato delle colture più comuni.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 355 di 508

Le limitazioni sono dovute a: pendenze elevate, suscettibilità elevata alla erosione idrica ed eolica, gravi effetti di precedenti processi erosivi, ridotta profondità del suolo, ridotta capacità di ritenzione idrica, inondazioni frequenti accompagnate da gravi danni alle colture, umidità eccessiva dei suoli con rischio continuo di ristagno idrico anche dopo interventi di drenaggio, severi rischi di salinità e sodicità, moderate avversità climatiche.

In morfologie pianeggianti o quasi pianeggianti alcuni suoli ascritti alla classe IV, dal ridotto drenaggio e non soggetti a rischi di erosione, risultano poco adatti alle colture agrarie in interlinea a causa del lungo tempo necessario per ridurre la loro umidità, inoltre la loro produttività risulta molto ridotta.

Suoli in classe V: presentano molte limitazioni, oltre a limitati rischi di erosione, non rimovibili, che limitano il loro uso al pascolo naturale o migliorato, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, mostrano limitazioni che restringono il genere delle specie vegetali che possono crescervi o che impediscono le normali lavorazioni colturali.

Questi suoli sono ubicati su aree depresse soggette a frequenti inondazioni che riducono la normale produzione delle colture, su superfici pianeggianti ma interessate da elevata pietrosità e rocciosità affiorante, aree eccessivamente umide dove il drenaggio non è fattibile, ma dove i suoli sono adatti al pascolo e agli alberi.

A causa di queste limitazioni, non è possibile la coltivazione delle colture più comuni, ma è possibile il pascolo, anche migliorato.

Suoli in classe VI: presentano forti limitazioni che li rendono generalmente non adatti agli usi agricoli e limitano il loro utilizzo al pascolo, al rimboschimento, alla raccolta dei frutti selvatici e agli usi naturalistici. Inoltre, hanno limitazioni che non possono essere corrette quali pendenze elevate, rischi severi di erosione idrica ed eolica, gravi effetti di processi pregressi, strato esplorabile dalle radici poco profondo, eccessiva umidità del suolo o presenza di ristagni idrici, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità o condizioni climatiche non favorevoli. Una o più di queste limitazioni possono rendere il suolo non adatto alle colture. Possono comunque essere destinati, anche in combinazione tra loro, al pascolo migliorato e naturale, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera, alcuni suoli ascritti alla classe VI, se sono adottate tecniche di gestione intensive, possono essere destinati alle colture agrarie più comuni.

Suoli in classe VII: questi suoli presentano delle limitazioni molto rigide che li rendono inadatti alle colture agrarie e che limitano il loro uso al pascolo, rimboschimento, raccolta dei frutti spontanei e agli usi naturalistici e ricreativi. Inoltre, sono inadatti anche all'infittimento delle cotiche o a interventi di miglioramento quali lavorazioni, calcinazioni, apporti di fertilizzanti, e controllo delle acque tramite solchi, canali, deviazione di corpi idrici, ecc.

Le limitazioni di questa classe sono permanenti e non possono essere eliminate o corrette quali, pendenze elevate, erosione, suoli poco profondi, pietrosità superficiale elevata, umidità del suolo,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 356 di 508

contenuto in sali e in sodio, condizioni climatiche non favorevoli o eventuali altre limitazioni, i territori in classe VII risultano non adatti alle colture più comuni. Possono essere destinati al pascolo naturale, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, alla raccolta dei frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative. Infine, possono essere da adatti a poco adatti al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname. Essi non sono adatti, invece, a nessuna delle normali colture agrarie.

Suoli in classe VIII: i suoli di questa classe hanno limitazioni che precludono la loro destinazione a coltivazioni economicamente produttive e che restringono il loro uso alle attività ricreative, naturalistiche, realizzazione di invasi o a scopi paesaggistici.

Di conseguenza, non è possibile attendersi significativi benefici da colture agrarie, pascoli e colture forestali. Benefici possono essere ottenibili dagli usi naturalistici, protezioni dei bacini e attività ricreative.

Limitazioni che non possono essere corrette o eliminate possono risultare dagli effetti dell'erosione in atto o pregresse, elevati rischi di erosione idrica ed eolica, condizioni climatiche avverse, eccessiva umidità del suolo, pietrosità superficiale elevata, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità elevata. In questa classe, inoltre, sono state racchiuse tutte le aree marginali, quelle con rocciosità affiorante, le spiagge sabbiose, le aree di esondazione, gli scavi e le discariche. Infine, nelle aree in classe VIII possono essere necessari interventi per favorire l'impianto e lo sviluppo della vegetazione per proteggere aree adiacenti di maggiore valore, per controllare i processi idrogeologici, per attività naturalistici e per scopi paesaggistici.

10.3.3.2.4 *Descrizione delle sottoclassi*

Come già riportato nelle pagine precedenti, le sottoclassi sono in numero di 4 e indicate con delle lettere minuscole suffisse al simbolo della classe. Per definizione la Classe I non ammette sottoclassi.

Sottoclasse e (erosione), in questa sottoclasse ricadono aree dalle pendenze elevate che sono soggette a gravi rischi di erosione laminare o incanalata o dove l'elevato rischio di ribaltamento delle macchine agricole rallenta fortemente o impedisce la meccanizzazione delle operazioni colturali. Alle pendenze elevate è spesso associata la ridotta copertura vegetale derivante anche da precedenti errate pratiche agricole;

Sottoclasse w (water), alla sottoclasse vengono ascritte tutte le limitazioni connesse ad eccessi di acqua nel suolo, quali difficoltà di drenaggio interno, eccessiva umidità, elevati rischi di esondazione, o condizioni simili per le quali è necessario il ricorso a interventi di drenaggio di varia importanza;

Sottoclasse s (soil), in questa sottoclasse vengono ascritte le aree interessate da limitazioni dovute alle caratteristiche del suolo, quali ridotta potenza, tessitura eccessivamente fine o grossolana,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 357 di 508

elevata pietrosità superficiale o rocciosità affiorante, bassa capacità di ritenzione idrica, ridotta fertilità, presenza di salinità e sodicità.

Sottoclasse c (clima), ricadono in questa sottoclasse le situazioni dove i fattori limitanti sono di natura climatica quali elevata frequenza di precipitazioni di notevole intensità oraria ed istantanea, frequenza di gelate e nebbie, elevate altitudini condizionanti negativamente le colture.

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo della Capacità d'uso dei suoli con le classi ed i possibili usi:

Classi di capacità d'uso	Usi								
	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Agricoltura			
			limitato	moderato	intensivo	limitata	moderata	intensiva	m. intensiva
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Nella Tabella successiva, sempre tratta dal Progetto "CUT - 1° lotto (2014)" sono schematizzati i criteri utilizzati per valutare la Capacità d'uso

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 358 di 508

Classi LCC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Parametri	Suoli adatti agli usi agricoli				Suoli adatti al pascolo e alla forestazione			Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali
Pendenza (%)	≤ 2,5	> 2,5 - ≤ 8	> 8 - ≤ 15	> 15 - ≤ 25	≤ 2,5	> 25 - ≤ 35	> 25 - ≤ 35	> 35
Quota m s.l.m.	≤ 600	≤ 600	≤ 600	> 600 - ≤ 900	> 600 - ≤ 900	> 900 - ≤ 1300	> 900 - ≤ 1300	> 1.300
Pietrosità superficiale (%) A: ciottoli grandi (15-25 cm) B: pietre (>25 cm)	assente	A ≤ 2	A > 2 - ≤ 5	A > 5 - ≤ 15	A > 15 - ≤ 25 B = 1 - ≤ 3	A > 25 - ≤ 40 B > 3 - ≤ 10	A > 40 - ≤ 80 B > 10 - ≤ 40	A > 80 B > 40
Roccosità affiorante (%)	assente	assente	≤ 2	> 2 - ≤ 5	> 5 - ≤ 10	> 10 - ≤ 25	> 25 - ≤ 50	> 50
Erosione in atto	assente	assente	Erosione idrica laminare e/o eolica, debole Area 0 - 5%	Erosione idrica laminare e/o a Rigagnoli e/o eolica, moderata Area 5 - 10%	Erosione idrica laminare e/o eolica, debole Area 0 - 5%	Erosione idrica laminare e/o a rigagnoli severa Area 10- 25%	Erosione idrica, laminare e/o a Rigagnoli o a fossi o movimenti di massa, severa Area 10 - 50%	Erosione idrica Laminare e/o a rigagnoli o a fossi o movimenti di massa, estrema Area > 50%
Profondità del suolo utile per le radici (cm)	> 100	> 100	> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50	> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50	> 10 - ≤ 25	≤ 10
Tessitura orizzonte superficiale ¹	S, SF, FS, F, FA	^L FL, FAS, FAL, AS, A	AL	----	----	----	----	----
Scheletro orizzonte superficiale ² (%)	< 5	≥ 5 - ≤ 15	> 15 - ≤ 35	> 35 - ≤ 70	> 70 Pendenza ≤ 2,5%	> 70	> 70	> 70
Salinità (mS cm-1)	≤ 2 nei primi 100 cm	> 2 - ≤ 4 nei primi 40 cm e/o > 4 - ≤ 8 tra 50 e 100 cm	> 4 - ≤ 8 nei primi 40 cm e/o > 8 tra 50 e 100 cm	> 8 nei primi 100 cm	Qualsiasi			
Acqua disponibile (AWC) fino alla profondità utile ³ (mm)	> 100		> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50	> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50		≤ 25
Drenaggio interno	Ben drenato	Moderatamente ben drenato	Piuttosto mal drenato o eccessivamente drenato	Mal drenato o Eccessivamente drenato	Molto mal drenato	Qualsiasi drenaggio		

1 - Si considera come orizzonte superficiale lo spessore di 40 cm che corrisponde al valore medio di un orizzonte Ap o di un generico epipedon
2 - Idem.
3 - Riferita al 1° metro di suolo o alla profondità utile se inferiore a 1 m

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 359 di 508

Come precedentemente riportato le unità caratterizzanti i territori amministrativi di Seneghe e Narbolia in cui è prevista la realizzazione del parco eolico sono due la BSP e la IGN.

Sotto il profilo geologico l'areale in progetto è costituito principalmente dalla Subunità di Funtana di Pedru Oe (BPL3) composto da Basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta in estese colate e secondariamente dall' Unità di Monte Rasso (RSU) composta sempre da basalti alcalini, trachibasalti, hawaiiiti, a noduli peridotitici e gabbrici con intercalazioni scoriacee e dall' Unità di Monte Olia (OIA) caratterizzata da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, prevalentemente a struttura eutaxitica.

I rilievi effettuati hanno permesso di valutare le caratteristiche fisiche dei suoli nell'aree in progetto; tramite le stesse è stato possibile classificare i suoli secondo il modello di Land Capability Classification. Sulla base del modello ne consegue che più bassa sarà la classe di capacità d'uso maggiore sarà l'impatto sui suoli che si mostrano adatti agli usi agricoli. Più alta sarà la classe, minore sarà la versatilità da un punto di vista agro-silvo-pastorale, con una maggiore predisposizione all'uso oggetto di valutazione di impatto. È pur vero che i suoli che ricadono in tali classi devono essere conservati e tutelati con un maggior attenzione al fine di evitare l'alterazione dei fragili equilibri pedologici, con la conseguente compromissione della risorsa o l'innescò di processi degradativi.

L'analisi svolta ha consentito di valutare la presenza di diverse criticità nei suoli presenti nei siti dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori, tali da precludere, in buona parte la loro destinazione a coltivazioni agricole economicamente produttive. I suoli che presentano maggiori criticità richiedono determinate pratiche di gestione e conservazione e sono adatti ad usi zootecnici, selvicolturali o esclusivamente ricreativi.

A tal proposito i suoli rilevati nella stazione SE03 sono caratterizzati da limitazioni molto severe e permanenti che escludono la loro destinazione a qualsiasi tipo di coltivazione, pratiche selvicolturali e di pascolo relegando il loro uso ad attività esclusivamente ricreative e naturalistiche, prevedendo interventi necessari a conservare il suolo e a favorire lo sviluppo della vegetazione. Le criticità riscontrate sono diverse e dovute principalmente alla scarsa profondità del suolo <10cm, che si presenta a tasche tra gli affioramenti rocciosi. La rocciosità elevata (>50% di copertura media) è il secondo parametro che insieme alla scarsa profondità utile alle radici permettono di classificare i suoli in VIII classe di capacità d'uso, accompagnata dal suffisso "s" della sottoclasse.

Allo stesso modo i suoli presenti nelle stazioni SE02, SE04, SE06, SE07, SE08, NA09 vengono collocati in VII classe di capacità d'uso per gli spessori sensibilmente maggiori (ai 10cm) ma comunque inferiori a 25cm. Anche in questo caso alla classe segue il suffisso "s". In particolare, per quanto riguarda la postazione SE07 ulteriori parametri limitanti sono riconducibili alla pendenza media rilevata, superiore al 25%, e all'erosione idrica laminare severa. L'innescò dei processi erosivi è conseguenza delle perturbazioni antropiche effettuate in un contesto geomorfologico in cui la copertura vegetale riveste un ruolo cruciale nel rallentare i processi erosivi in questi substrati. La rimozione della vegetazione avvenuta tramite lavorazioni meccaniche per la realizzazione dei

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 360 di 508

pascoli collinari ha favorito la perdita di quantità ingenti di materiale verso valle. Pertanto la rimozione della copertura arbustiva riscontrata favorirebbe la prosecuzione di questo processo.

Infine nei suoli del sito NA10 è stata riscontrata una modesta suscettività agricola in parte dovuta agli spessori dei suoli riscontranti e alle importanti opere di miglioramento fondiario che sono state effettuate nel tempo. Nonostante ciò sono presenti moderate limitazioni che restringono lo spettro colturale o possono limitare le pratiche agricole. Tra queste vi è la pendenza compresa tra l'8% e il 15%, la pietrosità superficiale con volumi di ciottoli grandi compresi intorno al 2%, la rocciosità affiorante che si riscontra puntualmente all'interno della stazione per una copertura pari o inferiore al 2%. Per queste ragioni i suoli del sito NA10 vengono collocati in III/IV classe di capacità d'uso.

10.3.3.3 Patrimonio agroalimentare

La conformazione collinare del territorio in esame ha determinato lo sviluppo di un'economia basata tradizionalmente sull'agricoltura, sulla pastorizia e sull'artigianato.

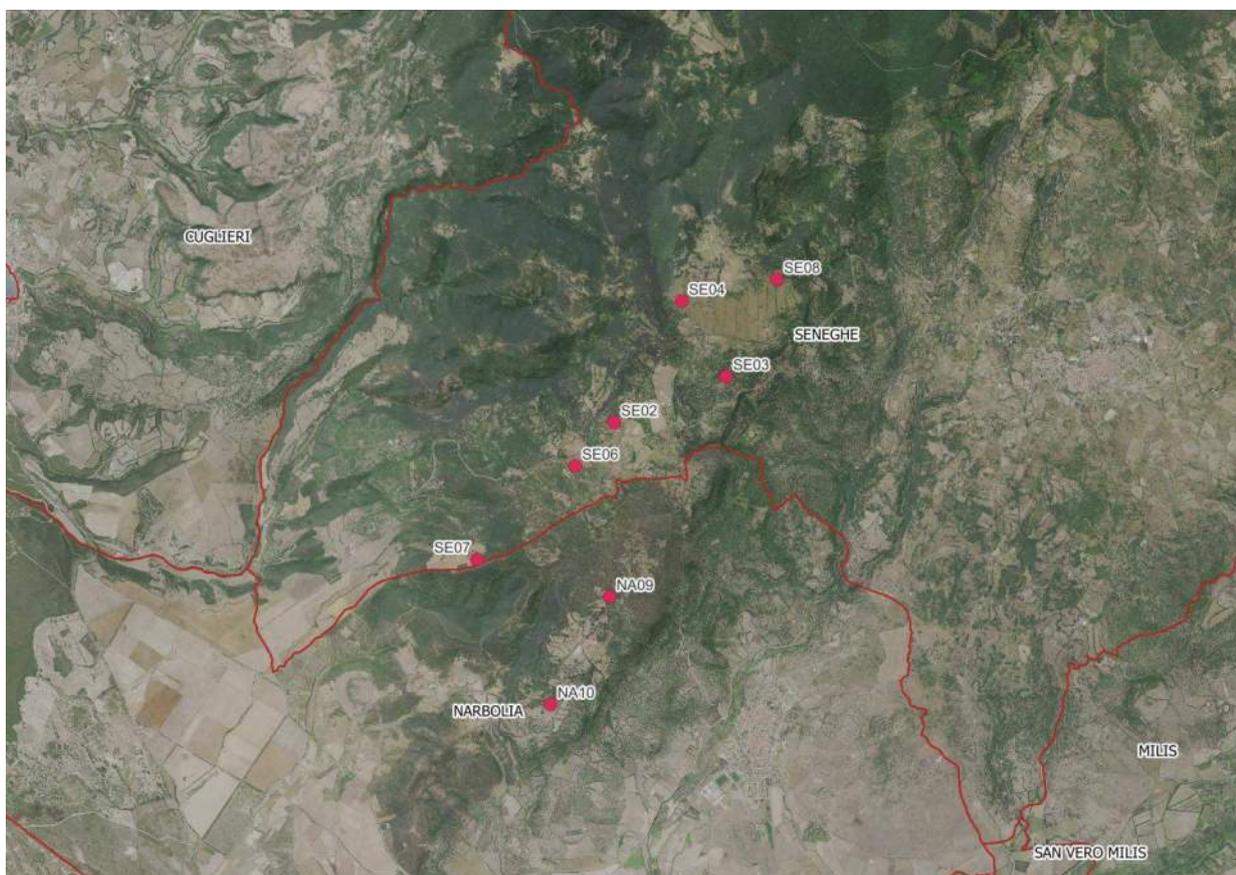


Figura 10.55: Paesaggio agrario nell'area del parco eolico in progetto e nel suo intorno, con una vegetazione arborea ed arbustiva frammentata.

Il territorio di Seneghe risulta compreso per la gran parte nel versante sud-occidentale del *Montiferru*, massiccio di natura vulcanica, caratterizzato da un'elevata pietrosità; per tale motivo si

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 361 di 508

sonotare rese necessarie significative attività di rimodellamento del terreno che potessero renderlo idoneo alle attività agricole.

Ad oggi, in ragione delle predette circostanze, nel territorio sono praticate prevalentemente attività agro-pastorali, le più diffuse sono sicuramente l'allevamento del bue rosso e la coltura degli ulivi. La coltura dell'olio d'oliva ha profonde radici, oltre che un grande valore economico e sociale, al quale è legato il premio *Montiferru*, premio nazionale per l'olio d'oliva. L'area, inoltre, risulta annoverata tra le zone più produttive per la coltura delle olive destinate alla produzione dell'olio D.O.P. di "Sardegna".

Il territorio di Seneghe fonda il suo patrimonio agroalimentare sull'innovazione della tradizione e dei saperi storici del territorio, particolare importanza riveste anche l'artigianato seppur basato su piccole realtà produttive: la falegnameria, la lavorazione delle pietre, la carpenteria e il ferro battuto e la confezione di costumi sardi.

L'economia del territorio di Narbolia, un tempo basata sulla fabbricazione della calce, di cui ancora oggi si conservano 19 fornaci, è oggi fortemente connotata, oltre che dal turismo costiero, dall'agricoltura, grazie alla fertilità del suo terreno, irrigato e riparato dai venti freddi che, consente una buona produzione di agrumi, cereali e legumi, ma anche di vigne ed ulivi.

10.3.4 Geologia e acque

La descrizione della componente si basa sulle indagini specialistiche condotte nell'ambito della progettazione del proposto impianto eolico. Nello specifico, si farà di seguito riferimento allo studio geologico-tecnico allegato al progetto definitivo dell'intervento, redatto a cura della IAT Consulenza e progetti nella persona della Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina.

Si rimanda, pertanto, al documento progettuale citato (Elaborato SR-NS-RC11) per ogni maggiore approfondimento in relazione ai rapporti tra le opere proposte ed il contesto geologico di riferimento.

10.3.4.1 Contesto geologico dell'area vasta

L'areale designato per ospitare il parco eolico ricade nella Sardegna centro-occidentale, sub-regione del *Montiferru* dal nome dal massiccio di origine vulcanica omonimo che caratterizza questo settore geografico. Sin dal Terziario è stato interessato dai movimenti tettonici distensivi legati all'apertura del bacino balearico ed alla rotazione del blocco sardo-corso che nell'Isola ha avuto come conseguenza più evidente la formazione della Fossa Sarda, una vasta fossa tettonica che si estende in direzione NW-SE dal *Golfo dell'Asinara* sino al *Golfo di Cagliari*.

L'impianto eolico si prevede nel settore meridionale del *Montiferru* il quale, posto a ridosso del margine del *Campidano di Oristano*, è impostato su un sistema di faglie ad andamento prevalente NNW-SSE e NE-SW tale per cui viene considerato un "horst vulcano-tettonico". La sua struttura geologica è il risultato della sovrapposizione dei prodotti di due cicli vulcanici differenti: quello

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 362 di 508

oligo-miocenico ad affinità calco-alcalina che costituisce il nucleo o basamento del paleo-Montiferru (Formazione andesitoide inferiore, Formazione trachitoide inferiore Autc., Formazione andesitoide superiore Autc., “riodaciti listate”), e quello plio-pleistocenico ad affinità alcalina, al quale si deve l’attuale configurazione (Basaniti analcitiche inferiori, Formazione trachitico-fonolitica, Basalti, Basaniti analcitiche superiori).

I due cicli vulcanici sono separati da un periodo di quiescenza vulcanica medio-miocenica, durante il quale il mare ha depositato potenti serie di sedimenti calcareo-arenaceo-marnosi. Il passaggio fra le formazioni vulcaniche e quelle sedimentarie è marcato da episodi in facies tufaceo-lacustre.

Nel versante meridionale del *Montiferru*, dove non affiorano i sedimenti medio-miocenici, le rocce più antiche sono rappresentate dalle vulcaniti calcalcaline dell’Oligocene superiore, quali l’Unità di *Monte Ollia*, caratterizzata da piroclastiti di flusso piroclastico, saldate, riodacitiche, con locale alterazione epitermale da propilitica ad argillica.

Le formazioni oligo-mioceniche, a partire dall’Unità ignimbratica di *Monte Ollia*, fino ai calcari della *Formazione di Santa Caterina di Pittinurri* (Langhiano medio – Serravalliano Inferiore), sono sormontate dalle vulcaniti plio-pleistoceniche originate da lave molto fluide che originano morfologie tipiche dei vulcani a scudo.

I processi erosivi e il susseguirsi degli eventi effusivi hanno dato origine nel tempo a distinte conformazioni. Nella parte centrale e settentrionale sono esaltate le strutture associate al nucleo vulcanico plio-quadernario più antico, costituite da basaniti, trachiti e fonoliti (*Unità di Santu Lussurgiu – Unità di Scano Montiferro*) che hanno attraversato e parzialmente ricoperto un substrato ignimbratico, tufitico, ed andesitico oligo-miocenico, nonché sedimenti lacustri e marini del Miocene. A tale compagine vulcanica è associato un paesaggio con forme secondarie coniche a guglie o cumuliformi con fianchi ripidi e rocciosi separati da ampie valli.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 363 di 508

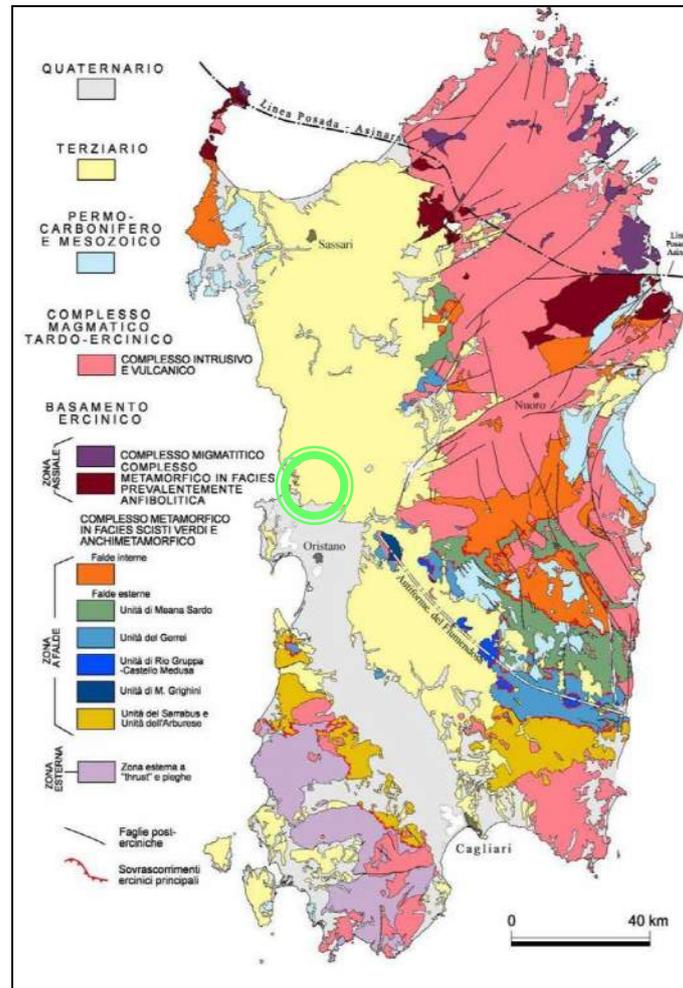


Figura 10.56 – Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (estratto da "Guida all'escursione nel Basamento ercinico della Sardegna centro meridionale", a cura di A. Funedda e P. Conti, 2011)

Il paesaggio del versante occidentale si snoda dalla *Penisola del Sinis*, con andamento accidentato, fino a ricoprire il profilo costiero di Santa Caterina di Pittinuri ed i substrati calcareo-marnosi. Nei bordi della parte orientale e meridionale i dislivelli si attenuano giacché le colate basaltiche e trachitiche e gli accumuli di materiali piroclastici del Plio-Quaternario hanno conferito all'apparato vulcanico una tipica forma a cono.

Nel settore orientale, le colate laviche, con la loro giacitura quasi orizzontale, formano un vasto altopiano (Abbasanta, Paulilatino), mentre in quello meridionale, che fa capo ai centri di Narbolia, Seneghe e Bonarcado ovvero nel settore che ospiterà il parco eolico, sono separate da ampie valli ed assumono una lieve inclinazione, che verso il *Campidano* degradano nei depositi alluvionali della piana di Milis.

Sotto l'aspetto geologico e morfologico, quindi, la regione presenta una limitata variabilità: il substrato comprende litologie esclusivamente vulcaniche, ricoperte dai depositi sedimentari del modellamento dei versanti durante il Quaternario e dai prodotti pedogenici. Le lave basaltiche

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 364 di 508

hanno la caratteristica di essere, al momento della messa in posto, molto fluide e pertanto di norma vanno a colmare paleo depressioni lasciando alla sommità una morfologia tabulare.

Nel Quaternario recente si sono completati i fenomeni di modellamento dei versanti, con l'accumulo dei depositi detritici.

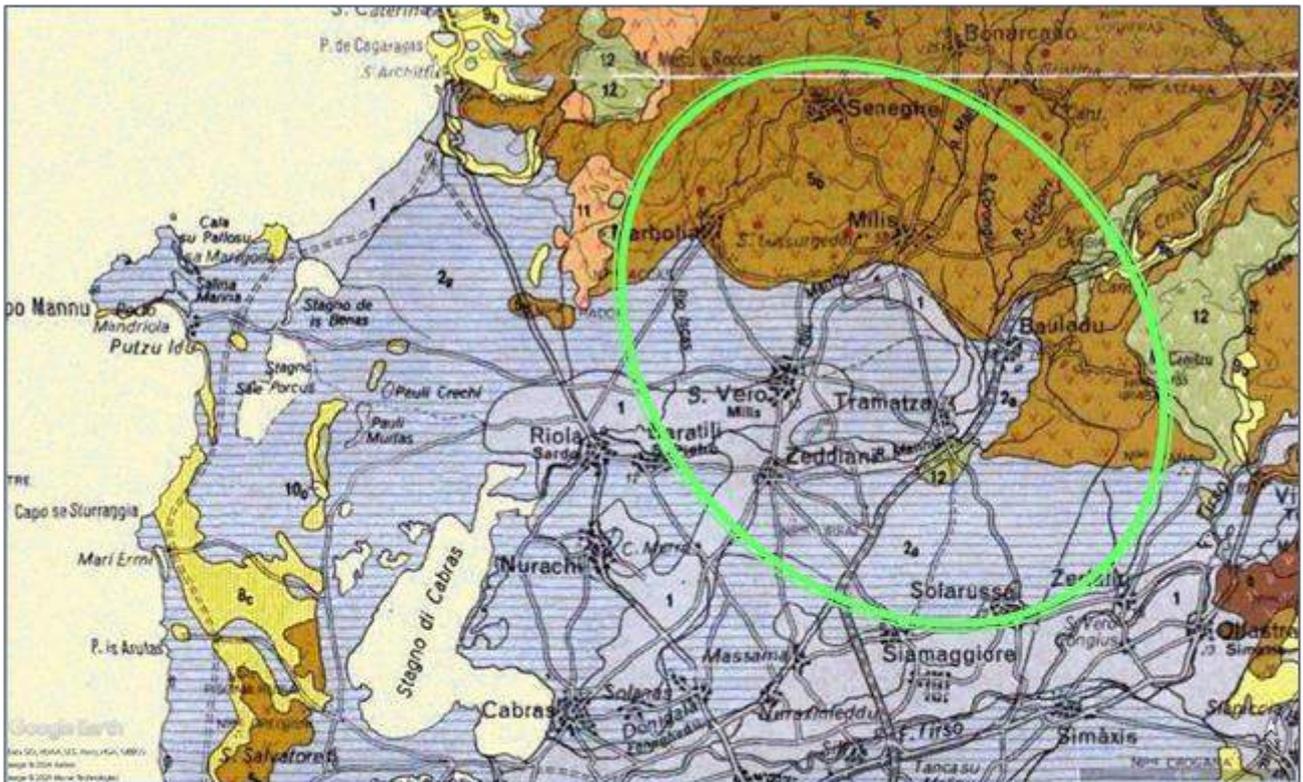
Sui rilievi vulcano-tettonici di nuova genesi si sono quindi innescati i fenomeni di erosione, trasporto e sedimentazione ed i detriti prodotti si sono accumulati al piede dei versanti colmando le depressioni dei terreni oppure si sono depositi nei fondi valle.

In linea di massima l'azione di accumulo nel territorio in studio, dove è ubicato l'intervento in progetto, non è stata predominante, ed ha interessato solo in maniera limitata alcune aree di fondovalle.

Peraltro, il raffreddamento della lava basaltica ha prodotto una fratturazione verticale subortogonale, isolando grossi blocchi a forma di colonne più o meno regolari, i cosiddetti "basalti colonnari". La fratturazione è ben visibile ai bordi degli espandimenti, oppure lungo le principali incisioni vallive. A luoghi si riscontra una fratturazione a blocchi subsferoidali.

Il passaggio tra colate successive è spesso segnato da livelli argillosi anche molto arrossati, interpretabili o come paleosuoli o più spesso come porzioni scoriacee delle parti periferiche delle colate. Le scorie sono caratterizzate da una notevole vescicolarità dovuta al degassamento dei magmi, ed essendo meno cristallizzate si alterano più facilmente.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 365 di 508



- 1** Ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali, travertini (Olocene).
- 2a** Alluvioni antiche Auct. – Conglomerati, sabbie, argille più o meno compattate in terrazzi e conoidi alluvionali (Pliocene – Pleistocene).
- 5b** Basalti alcalini e transizionali, basaniti trachibasalti e hawaii, talora con noduli peridotitici; andesiti basaltiche e basalti subalcalini (Pliocene-Pleistocene).
- 8c** Calcari evaporitici (Messiniano).
- 9b** Marna arenacee e siltose, arenarie conglomeratiche, calcareniti e sabbie silicee sublitorali – epibatiali (Burdigaliano medio-superiore – Langhiano medio-inferiore).
- 11** Rioliti, riolaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espansioni ignimbritici, cupole di ristagno e rare colate, a cui si associano prodotti freatomagmatici; talora livelli epiclastici intercalati (Oligocene superiore – Miocene inferiore-medio).
- 12** Andesiti, andesiti basaltiche e rari basalti ad affinità thoeilitica e calcalcina, talora brecciati, in colate, cupole di ristagno (Oligocene superiore – Miocene inferiore).

Figura 10.57 – Inquadramento geologico del settore (fuori scala). Stralcio dalla Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 a cura del Comitato per il coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna.

Il cavidotto di collegamento alla stazione elettrica si svilupperà nella parte settentrionale sulle stesse vulcaniti su cui sono previste le torri eoliche, interessando per un breve tratto i depositi alluvionali pliocenici della Formazione di Nuraghe Casteddu. Verso sud il medesimo interferisce verosimilmente con i depositi alluvionali del Quaternario.

In Figura 10.57 viene richiamata sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento, che comprende il parco eolico i cavidotti e le cabine elettriche, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti, con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica edita dell'APAT

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 366 di 508

[Agenzia per la protezione dell’Ambiente e per i Servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d’Italia].

Pertanto, con diretto riferimento alla succitata carta⁽²⁾ (con modifiche) a partire dalle più recenti, nell’area vasta sono state distinte le unità restituite nella corrispettiva legenda in Figura 10.58, estratta dalla carta geologica fuori fascicolo:

⁽²⁾ Scaricabile dal sito <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=mappetematiche>.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 367 di 508

UNITÀ LITOSTRATIGRAFICA

	h1r	Depositi antropici costituiti da materiale di riporto e aree bonificate (Olocene).
	b	Depositi alluvionali indistinti (Olocene).
	bb	Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da sabbie e subordinati limi e argille (Olocene).
	bc	Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da limi e argille e subordinate sabbie (Olocene).
	bn	Depositi alluvionali terrazzati indistinti (Olocene).
	bna	Depositi alluvionali terrazzati costituiti prevalentemente da ghiaie e subordinate sabbie (Olocene).
	bnb	Depositi alluvionali terrazzati costituiti prevalentemente da sabbie e subordinati limi e argille (Olocene).
	e5	Depositi palustri e lacustri costituiti da argille plastiche, con frammenti di molluschi (Olocene).
	e2	Depositi palustri e lacustri costituiti da calcari con gasteropodi polmonati (Olocene).
	b2	Coltri eluvio-colluviali costituite da detriti immersi in matrice fine (Olocene).
	a	Depositi di versante costituiti da clasti angolosi, talora parzialmente cementati (Olocene).
	g2	Depositi di spiaggia attuale, costituiti da sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi (Olocene).
	d	Depositi eolici in forma di campi di dune (Olocene).
	f1	Travertini (Olocene).
	PVM1	<i>Subsistema di Calamosca – Panchina Tirreniana auctororum</i> – Conglomerati e arenarie litorali a cemento carbonatico, con malacofaune e molluschi (<i>Strombus bubonius</i>) e coralli (Pleistocene superiore).
	PVM2a	<i>Subsistema di Portoscuso</i> – Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie (Pleistocene superiore).
	PVM2b	<i>Subsistema di Portoscuso</i> – Sabbie e arenarie eoliche, con subordinati depositi alluvionali (Pleistocene superiore).
	GUD	<i>Unità di Genna Uda</i> – Andesiti basaltiche subalcaline (Plio-Pleistocene).
	LGI	<i>Unità di Santu Lussurgiu</i> – Trachiti, trachiti fonolitiche e fonoliti in cupole di ristagno e colate; depositi piroclastici stratificati e breccie vulcaniche (Plio-Pleistocene).
	NDU	<i>Unità di Capo Nieddu</i> – Basalti debolmente alcalini e trachibasalti, porfirici (Plio-Pleistocene).
	SMU	<i>Unità di Scano Montiferro</i> – Basaniti inferiori ad analcime, fortemente porfiriche con noduli gabbrici (Plio-Pleistocene).
	SZU	<i>Unità di Monte Sotzu</i> – Tefriti fonolitiche e fonoliti tefritiche ad analcime (Plio-Pleistocene).
	RSU	<i>Formazione di Monte Rassu</i> – Basalti alcalini, trachibasalti, hawaiiiti, a noduli peridotitici e gabbrici con intercalazioni scoriaee, conidi di scorie, tufi e filoni (Plio-Pleistocene).
	BPL	<i>Basalti della Campeda-Planargia</i> – Basalti e trachibasalti debolmente alcalini e andesiti basaltiche subalcaline, formano prevalentemente plateaux di modesta estensione (Pliocene).
	BGF	<i>Basalti del Golfo di Oristano</i> – Andesiti basaltiche (Pliocene).
	NCA	<i>Formazione di Nuraghe Casteddu</i> – Argille, siltiti arenarie e conglomerati e breccie di ambiente di deposizione variabile da conoide alluvionale a fluvio-deltizio, localmente intercalate alle colate basaltiche coeve. Raggiungono solitamente spessori metrici (Pliocene).
	CLS	<i>Calcarei laminati del Sinis</i> – Calcarei microcristallini e marne calcaree, con rari fossili di bivalvi (Messiniano).
	CTS	<i>Calcarei di Torre del Sevo</i> – Calcarei e calcari dolomitici residuali, generalmente brecciati; biocalcarei fossilifere (Messiniano).
	SMR	<i>Unità di Capo San Marco</i> – Siltiti argillose e arenacee, calcari bioermali, foraminiferi planctonici (Messiniano).
	TTR	<i>Formazione di Santa Caterina di Pittinuri</i> – Calcarei organogeni, calcari detritici più o meno arenacei e fossiliferi, con filoni di selce e calcite idrotermale (Langhiano medio – Serravalliano Inferiore).
	OERb	<i>Litofacies nell'Unità di Macomer</i> – Livelli piroclastici di flow, fall e surge (Burdigaliano).
	PAM	<i>Unità di Monte Pramas</i> – Andesiti basaltiche ed andesiti, ipocristalline, porfiriche, in potenti colate talora autoclastiche e dicchi (Burdigaliano).
	EDI	<i>Unità di Sedilo</i> – Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici (Burdigaliano).
	VTT	<i>Unità di Santa Vittoria</i> – Andesiti basaltiche ipocristalline, porfiriche in sottili colate scoriaee (Oligocene superiore – Burdigaliano).
	BDU	<i>Unità di Bauladu</i> – Andesiti e andesiti basaltiche, talora autoclastiche, glomeroporfiriche, in cupole di ristagno, con associati depositi epiclastici (Aquitaniense – Burdigaliano).
	TDI	<i>Unità di Tadasuni</i> – Conglomerato con faune a molluschi ed echinodermi, passante verso l'alto ad arenarie. Alternanze marnoso-arenacee, in banchi decimetrici più o meno compatti (Oligocene superiore – Burdigaliano).
	VLG	<i>Formazione dei Calcarei di Villagrega</i> – Calcarei bioclastici e biocostruiti in bioherme a coralli e briozoi, e biostromi a Lithothamnium e molluschi (Aquitaniense inferiore).
	USS	<i>Formazione di Ussana</i> – Conglomerati e breccie, grossolani, eterometrici, prevalentemente costituiti da frammenti di basamento cristallino paleozoico, carbonati giurassici, vulcaniti oligo-mioceniche; livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base (Oligocene – Aquitaniano).
	EGI	<i>Unità di Monte Entirgiu</i> – Andesiti e andesiti basaltiche, in cupole di ristagno e colate, con alterazione epitermale da propilitica ad argillica; locali livelli piroclastici ed epiclastici (Oligocene superiore).
	AAZ	<i>Andesiti di Atzori</i> – Andesiti porfiriche in ammassi lavici; andesiti, porfiriche in colate ed associati depositi epiclastici (Oligocene superiore).
	CUL	<i>Unità di Cuglieri</i> – Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, poco saldati, a chimismo riolacitico (Oligocene superiore).
	OIA	<i>Unità di Monte Olia</i> – Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolacitico, prevalentemente a struttura eutattica, con locale alterazione epitermale da propilitica ad argillica (Oligocene superiore).

ELEMENTI STRUTTURALI

-  Faglia certa
-  Faglia presunta

Cartografia estratta dal geoportale della RAS, con modifiche (<https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegna/?map=mappematrice>).

Figura 10.58 – Legenda della “Carta geologica” fuori fascicolo (edita dell’APAT con modifiche).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 368 di 508

10.3.4.2 Assetto litostratigrafico locale

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico di tutto il settore del *Montiferru* sopra descritto, caratterizzato da una elevata complessità tettonico-strutturale, l'assetto geologico e litostratigrafico del vasto areale di imposta dell'impianto eolico è decisamente più semplificato in quanto si limita di fatto ad un'unica tipologia di rocce e di conseguenza ad un ampio settore monolitologico dai caratteri molto omogenei. È infatti localizzato su un altopiano basaltico variamente inciso e dislocato che, sotto forma di una imponente colata con andamento NE-SW, ricopre le formazioni effusive dell'Oligocene superiore, costituite da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica (*Unità di Monte Olia*) e dalle andesiti e andesiti basaltiche (*Unità di Monte Entirgiu*).

Il fatto che le vulcaniti oligoceniche costituissero un alto morfologico con allineamento circa NE-SW ha di fatto influenzato l'andamento delle colate basaltiche e la loro direzione di scorrimento. Inoltre, tra le valli e le cupole fonolitiche delle zone più elevate, le colate basaltiche sono potute scorrere sino alle zone periferiche, dove ricade il sito di intervento. I basalti sono infatti costituiti da lave molto fluide e caratterizzate da alta velocità di scorrimento, per cui possono espandersi per grandi estensioni mantenendo in genere un modesto spessore.

Le formazioni oligoceniche costituiscono quindi l'ossatura del settore: le prime (*Unità di Monte Olia*) affiorano diffusamente nel settore SW, a quote inferiori rispetto alle litologie basaltiche circostanti, mentre le seconde (*Unità di Monte Entirgiu*) sono presenti nel settore NW, immediatamente adiacenti all'areale di intervento, dove ricoprono parzialmente i depositi piroclastici dell'*Unità di Monte Olia*. I basalti plio-quadernari, perlopiù affioranti o subaffioranti, costituiscono quindi il substrato su cui poggia anche la totalità della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale e sulla quale verrà realizzato il cavidotto.

Nell'areale individuato per la realizzazione del parco eolico predominano gli espandimenti di basalti debolmente alcalini e trachibasalti appartenenti alla *Subunità di Funtana Pedru Oe (Basalti della Campeda Planargia – Pliocene superiore)* e di basalti alcalini e trachibasalti della *Formazione di Monte Rassu (Plio-Pleistocene)* che ricoprono le litologie oligoceniche afferenti all'*Unità di Monte Olia* e di *Monte Entirgiu*.

In questo settore è ancora possibile riconoscere numerosi apparati vulcanici periferici responsabili delle emissioni che collegano il *Montiferru* ai basalti degli altipiani: trattasi di numerosi centri di emissione di lave basaltiche, collegati alla faglia secondaria di *Monte Rassu* probabilmente basculante, con fulcro tra San Leonardo e Santu Lussurgiu e rappresentati da *Monte Armiddosu, Rocca Corongiu, Mesu e Roccas, Monte Rassu*, che identificano una dorsale con allineamento ricalcante quello delle sottostanti vulcaniti oligoceniche.

Nella sella tra *Monte Mesu* e *Monte Roccas*, nel settore settentrionale del futuro parco ed in prossimità dei siti *SE04* e *SE08*, recenti lavori stradali hanno evidenziato un notevole spessore di scorie rossastre, mentre nel fianco settentrionale di *Monte Rassu*, il basalto si presenta con una inconsueta e fitta rete di fratture, che suddivide la roccia in grosse lastre pseudorettangolari dello spessore di qualche decimetro.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 369 di 508

In tutto il settore di *Monte Rassu* si riconoscono una serie di colate con direzione SW connesse con la faglia omonima, a carattere fissurale, spesso ribadite dalla presenza di scorie. La cima vera e propria di *Monte Rassu* è costituita da due imponenti bastioni di roccia di forma pseudocircolare, i quali rappresentano i relitti dei crateri di emissione. I basalti sormontano le andesiti e le ignimbriti nel settore occidentale, con morfologia non molto accentuata, mentre si presentano con una continua parete di faglia alle spalle del centro abitato.



Figura 10.59 – Vista aerea di Monte Rassu.

Ancora più a sud, separati dai precedenti dalla suddetta faglia di *Monte Rassu*, esterni all'areale di intervento ma ad esso contermini, si trovano gli apparati del vulcano di Seneghe, con un bastione di scorie riconoscibile all'ingresso dell'habitat, e di *Nuraghe Terra Craccus* presso Narbolia. In sito sono ben osservabili le colate basaltiche, spesse e giustapposte, ognuna riferibile a un distinto evento effusivo: alcuni livelli sono formati da roccia massiva e molto compatta, altri sono caratterizzati dalla presenza di vacuoli e bollosità formatesi a seguito dell'abbondante presenza di gas.

In estrema sintesi, le litologie direttamente interessate dalle opere (aerogeneratori e nuova viabilità di servizio) si limitano di fatto a tre unità litologiche, basaltiche e ignimbritiche, riportate di seguito, a partire dalle più recenti.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 370 di 508

10.3.4.2.1 Vulcaniti plio-pleistoceniche costituite prevalentemente da basalti e trachibasalti

RSU – Formazione di Monte Rassu

Tale formazione è con ogni probabilità riferibile alla presenza di un centro effusivo periferico rispetto all'edificio vulcanico principale del *Montiferru* presumibilmente attivo solo per un breve arco temporale. È costituita da litotipi a carattere basaltico-alcalino con struttura porfirica a piccoli fenocristalli. Il centro d'emissione non è facilmente riconoscibile in quanto non si sono conservati particolari caratteri morfologici identificativi.

Nell'areale di intervento i basalti della *Formazione di Monte Rassu* occupano il settore Nord-occidentale dell'area amministrativa di Narbolia e si presentano sotto forma di una piatta colata di modesta dimensione, circondata dalla più vasta colata basaltica della Subunità di *Funtana Pedru Oe*. La quota maggiore si rileva in corrispondenza della cima rocciosa di *Monte Rassu*, a circa 475 m s.l.m., poco più a sud della quale, in un'area tabulare a circa 400 m s.l.m. è invece localizzato il sito NA09.

Un piccolo lembo basaltico appartenente alla *Formazione di Monte Rassu* affiora nel settore più settentrionale dell'areale in studio, in corrispondenza di *Monte Mesu e Roccas*, nelle immediate vicinanze del sito *SE04*.

BPL3 – Subunità di Funtana di Pedru Oe

Trattasi di basalti debolmente alcalini e trachibasalti, in estese colate. Questa formazione, costituita da lave molto fluide, è la più rappresentata nell'areale di intervento, dove si ritrova in affioramento, sia nella zona montana del settore nord, in corrispondenza degli aerogeneratori SE03, SE04 e SE08, dove i basalti sono presenti in affioramento, sia nella zona pedemontana occidentale (SE02 e SE06) ed in quella SW, dove verrà posizionato NA10. In questi ultimi siti, la formazione litoide è subaffiorante, ricoperta da un sottile livello detritico alterato.

Su piccole sezioni verticali, messe in luce dai tagli stradali, è stato possibile osservare che l'unità è costituita da più colate basaltiche sovrapposte: alcune costituite da roccia massiva e molto compatta, altre sono caratterizzate dalla presenza di vacuoli e bollosità formatesi a seguito dell'abbondante presenza di gas. Localmente queste litologie sono caratterizzate dalla presenza di una fitta fratturazione che le rende particolarmente suscettibili all'alterazione e all'erosione; sugli affioramenti rocciosi sono, infatti, sempre ben evidenti i processi di ossidazione e di argillificazione.

Tra le colate è possibile osservare intercalati dei depositi continentali argillosi e ciottoloso-sabbiosi in matrice sabbioso-limosa, fortemente arrossati, d'ambiente fluvio-lacustre.

Talvolta il contatto tra le differenti litofacies è caratterizzato da brecce di frizione o da orizzonti a *pillow lava* che testimoniano il rapido raffreddamento dei magmi avvenuto in ambiente subacqueo. In differenti sezioni è possibile, infatti, osservare come le argilliti e i conglomerati si frappongano fra le colate della *Subunità*.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 371 di 508



Figura 10.60 – Formazione basaltica litoide subaffiorante

10.3.4.2.2 Vulcaniti oligo-mioceniche costituite prevalentemente da ignimbriti

OIA – Unità di Monte Olia

È rappresentata da una potente serie di rocce vulcaniche acide costituite da ignimbriti riolitiche e riodacitiche, con strutture a fiamme, di colore nerastro, verdastro e rosso-violaceo. Nelle rocce ignimbritiche si intercalano tufi piroclastici finemente stratificati e talora gradati, di colore biancastro o grigio-verdastro, depositi in ambiente lacustre.

Questi prodotti vulcanici affiorano estesamente nel settore SW del parco ed in un lembo a NW, parzialmente ricoperti dai basalti plio-pleistocenici. Si presentano debolmente immergenti verso NW ed originano ampie superfici tabulari degradanti verso l'altopiano di basalto pliocenico di Campeda. Il sovrapporsi delle diverse colate laviche intercalate ai depositi tufacei ha dato luogo a naturali gradonature, riconoscibili nei versanti delle valli principali, dove l'erosione selettiva sui diversi strati di roccia, marcata da livelli più o meno vegetati, sottolinea le rotture di pendio del versante, determinando un paesaggio caratterizzato da bancate rocciose variamente dislocate e ribassate.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 372 di 508

In affioramento si presentano perlopiù fortemente alterate e fittamente fratturate, con una consistenza sublapidea e spesso terrosa, con colore dal rosato violaceo al nocciola. Sono quasi sempre sormontate da depositi bruni derivanti dall'alterazione in situ.

Su tale litotipo è prevista la posa dell'aerogeneratore SE07, localizzato, in un versante debolmente acclive in località *Monte Entu*, alla quota di circa 350 m s.l.m, ove il substrato ignimbrítico è localmente subaffiorante.

La cartografia ufficiale è carente nella rappresentazione dei depositi di copertura in quanto nella realtà di luoghi, accanto agli ampi areali con roccia affiorante e subaffiorante con banchi a giacitura poco inclinata verso E-SE, in tutto il settore che ospiterà l'impianto eolico è sempre evidente la presenza di depositi eluviali a componente argillosa, di colore rossastro, derivanti dall'alterazione in posto delle litologie basaltiche. Presentano spessori molto limitati, dell'ordine dei 20÷30 cm, fino ad un massimo di 50 cm nelle aree leggermente più depresse. Detritici colluviali costituiti da ciottoli basaltici immersi in una matrice terroso-argillosa si rinvengono anche al piede sia delle ripe basaltiche che di quelle ignimbrítiche.

Questi livelli detritici vengono attualmente utilizzati per attività agricole, come risulta evidente anche dall'osservazione dalle immagini satellitari.

Una volta superato lo spessore submetrico di alterazione corticale, che verrà meglio definito in fase di progettazione definitiva mediante specifiche indagini geognostiche, si rinviene un livello litoide compatto, con proprietà litotecniche elevate ed ottimali caratteristiche di portanza e stabilità. Si ritiene che il passaggio tra la coltre eluviale e il sottostante substrato roccioso alterato e detensionato possa avvenire con gradualità.

10.3.4.3 Caratterizzazione sismogenetica

Dalla consultazione della cosiddetta "Zonazione Sismogenetica ZS9" a cura dell'INGV tutta la regione Sardegna è scevra da sorgenti di particolare rilievo⁽³⁾.

A suffragio, dal database DISS relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo > 5,5 (Figura 10.61), si evince che il settore di intervento non è direttamente gravato da potenziali faglie sismogenetiche. Studi più recenti per la valutazione della pericolosità sismica nazionale⁽⁴⁾ (Stucchi et al., 2007) hanno prodotto risultati in accordo a quelli evidenziati dalla ZS9 in merito alla difficoltà di individuare per il territorio sardo una mappa delle sorgenti sismogenetiche a causa della bassa sismicità che caratterizza la regione.

⁽³⁾ [Meletti C. e Valensise G., 2004.](#)

⁽⁴⁾ [Stucchi et al., 2007.](#)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 373 di 508

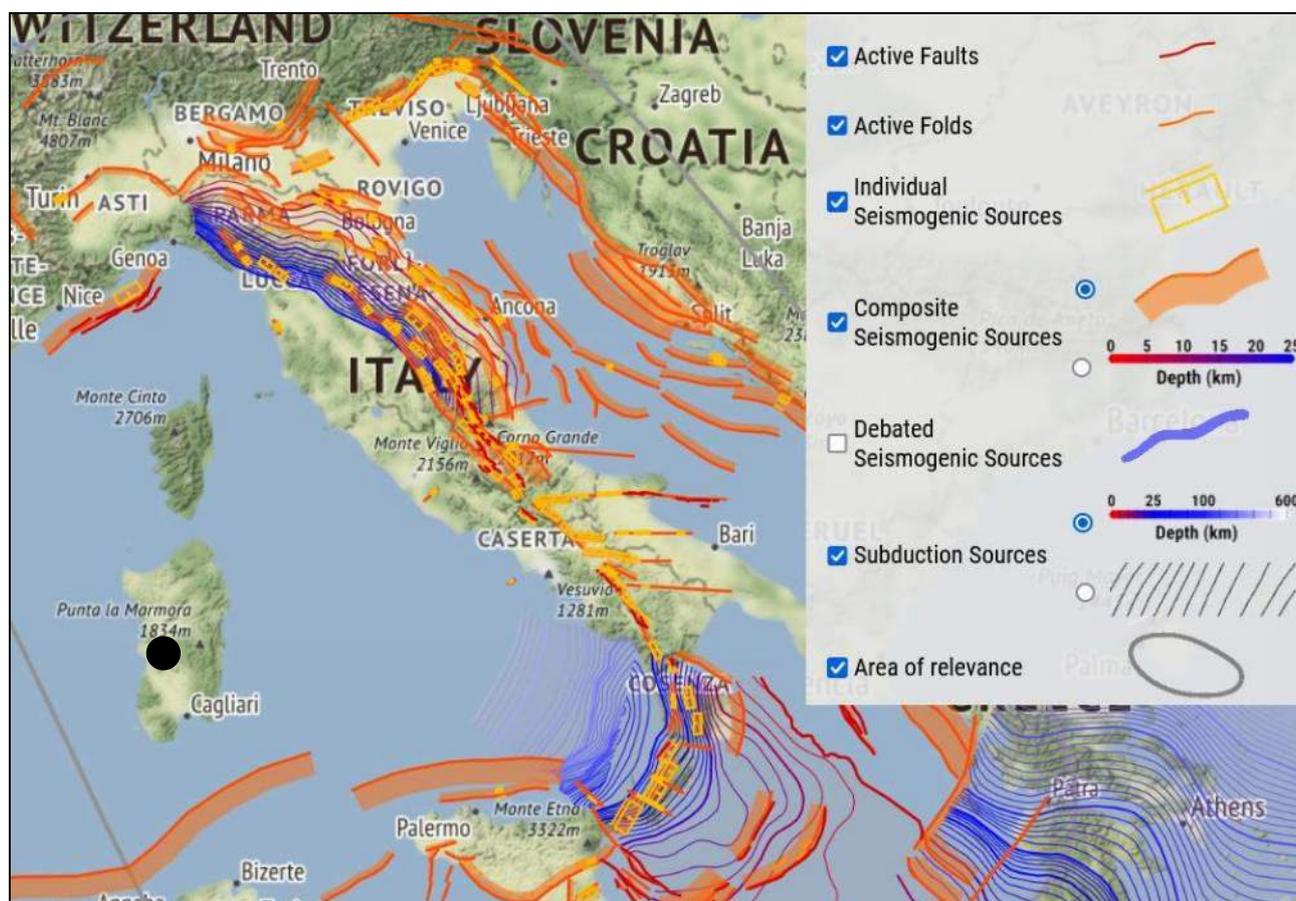


Figura 10.61 – Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con $M > 5,5$ rispetto all'area di intervento (estratto da DISS Working group 2021, Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.3.0., <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>).

Il database del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CAPable faults*) ha consentito di escludere la presenza di “faglie capaci”, ovvero di lineamenti tettonici attivi che possono potenzialmente creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 374 di 508

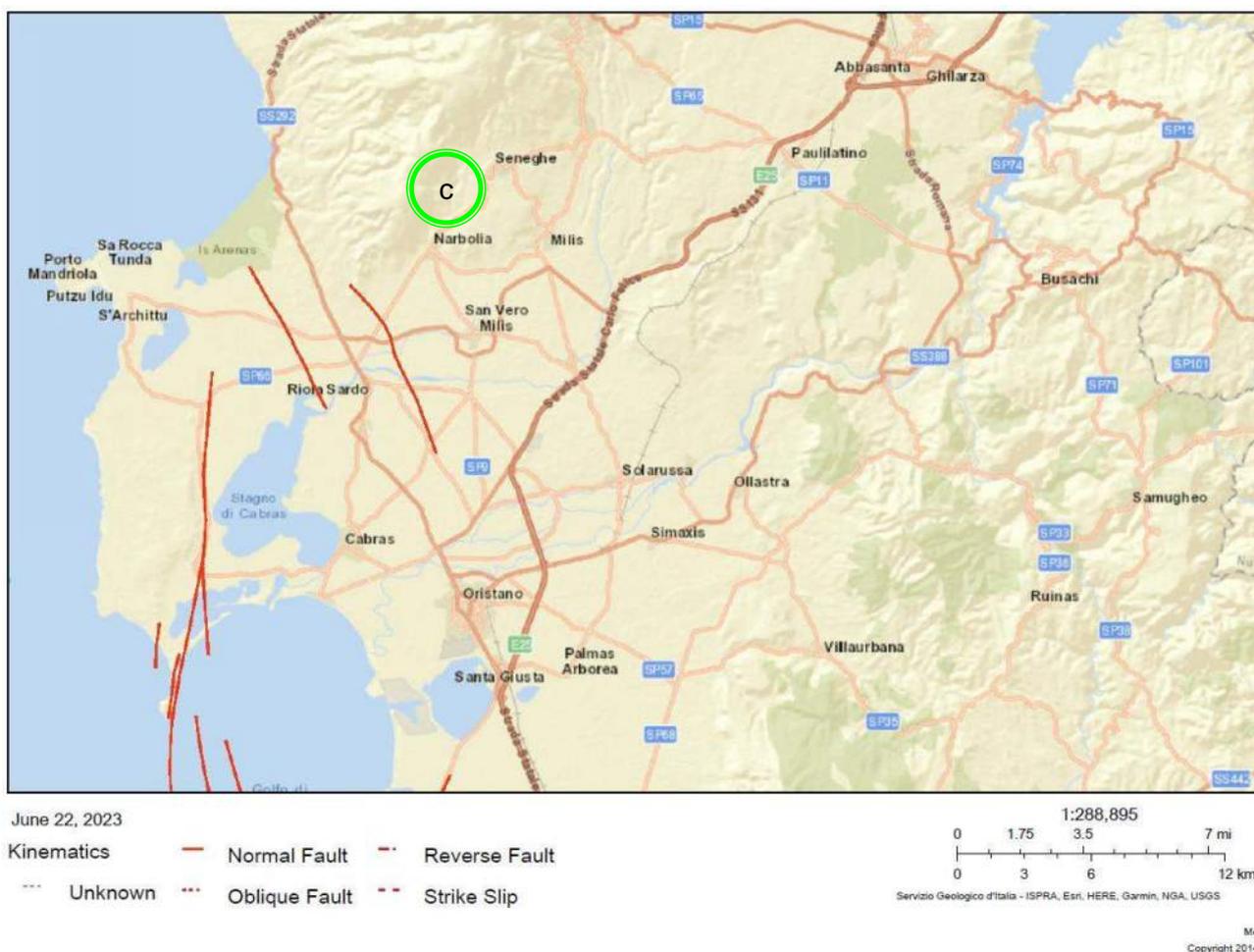


Figura 10.62 – Andamento delle faglie “capaci” rilevate dal progetto ITHACA.

10.3.4.4 Assetto geomorfologico e idrografico

Il parco eolico in progetto è previsto in una vasta area a morfologia sostanzialmente tabulare delimitata ad ovest da una cornice rocciosa che mette in contatto i basalti pleistocenici con le formazioni effusive oligo-mioceniche: l'elemento dominante è rappresentato proprio dalla dorsale vulcanica che, partendo dall'estrema propaggine del territorio di Seneghe, arriva fino a *Monte Rassu*, per poi degradare dolcemente verso sud-ovest collegandosi con le ultime propaggini del *Campidano*.

La morfologia è complessivamente dolce in virtù della natura degli affioramenti, la cui messa in posto è ascrivibile prevalentemente ad un processo di espansione lavico lungo le linee di frattura, e della esigua copertura eluviale di natura limo-argillosa, con rara presenza di affioramenti litoidi isolati. L'origine vulcanica delle rocce, la differente età e composizione delle colate hanno condizionato la fisionomia del paesaggio, che manifesta forme cupoliformi, rilievi dalle creste appuntite, versanti ripidi e rocciosi in corrispondenza delle rocce più antiche, che contrastano con le bancate sub-orizzontali che formano imponenti gradinate in corrispondenza delle colate laviche basaltiche più recenti, nelle quali predominano i corpi tabulari di *Monte Mesu 'e Roccas* e *Monte*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 375 di 508

Rassu. La dorsale nella sua apparente uniformità presenta quindi aspetti abbastanza vari e strettamente collegati, come è ovvio, al substrato geologico.

Tra i vari dossi riconoscibili nell'areale, si incontrano strette e lunghe vallate che si ramificano seguendo i fianchi delle colline come quelle di *Canale Bois*, nel settore sud-occidentale dell'adiacente canale *Su Sessini*, che incidono fortemente i depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica oligocenica appartenenti all'*Unità di Monte Olia*.

Più compatta è la parte basaltica della dorsale, costituita da una ripida scarpata di faglia nel lato meridionale, con quote che passano rapidamente da 475 m slm di *Monte Rassu* ai circa 50÷60 m s.l.m. della pianura. La parte superiore della dorsale si presenta invece abbastanza uniforme, con un tavolato che immerge verso sud-ovest; verso Seneghe è delimitata dalla cima di *Mesu e Rocca* e dalla valle del *Rio Mundighis*, che confluisce successivamente in quella del *Mast'Impera*.

Nelle zone di affioramento dei basalti sono inoltre ben riconoscibili gli apparati originari dei vulcani che hanno dato origine da effusioni laviche: ad ovest *M. te Enturgiu*, adiacente al sito SE04, *Monte Cavala*, nel settore sud-occidentale dell'areale di intervento, e *Monte Rassu* e *Monte Mesu e Roccas*, in quello centro settentrionale.



Figura 10.63 – Assetto geomorfologico dell'area di intervento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 376 di 508

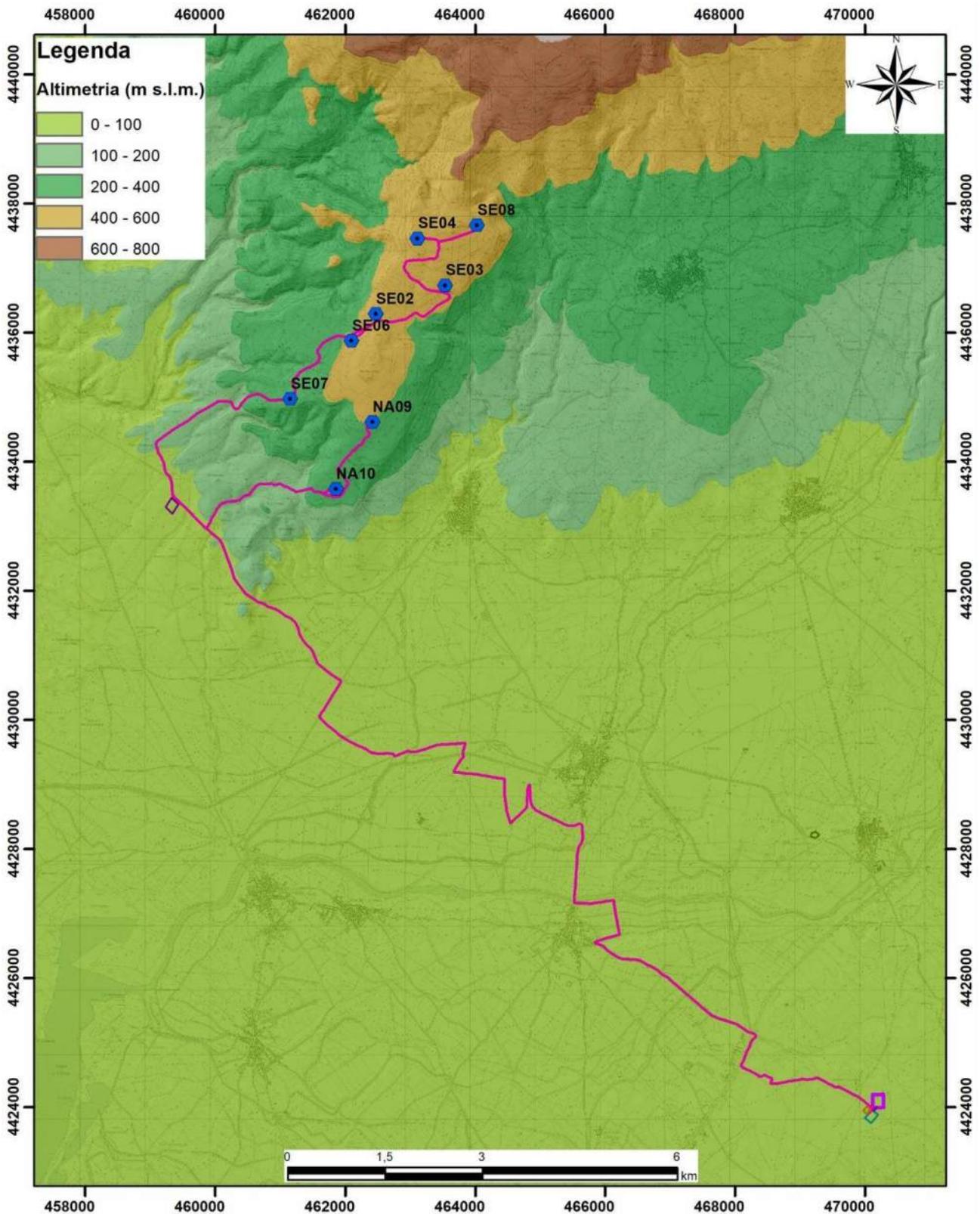


Figura 10.64 – Carta delle altimetrie (estratta dal Geoportale della Sardegna).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 377 di 508

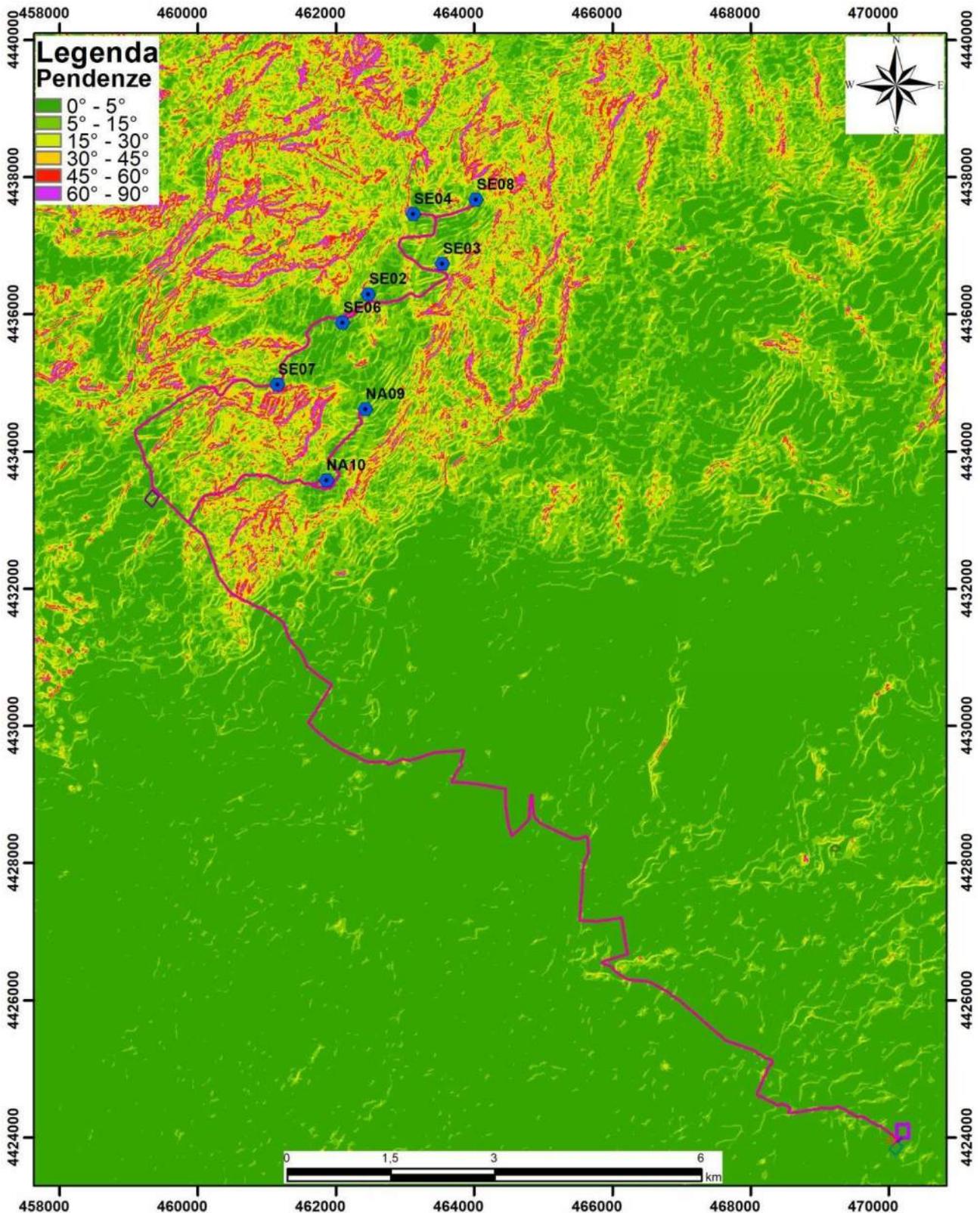


Figura 10.65 – Carta delle acclività (estratta dal Geoportale della Sardegna).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 378 di 508

Nell'areale designato ad ospitare il parco, che non mostra scarpate significative e ha un'acclività d'insieme inferiore al 10%, non sono state ravvisate forme o processi attivi di versante dovute all'erosione e/o alla gravità. La limitata e/o nulla dinamica morfoevolutiva è garantita dalla combinazione delle caratteristiche strutturali, geo-meccaniche dei terreni, e dalla bassa acclività delle limitate coperture eluvio-colluviali.

L'assetto geologico-strutturale è anche il principale responsabile della conformazione idrografica locale e quindi dell'attuale circolazione idrica superficiale: nell'area e nelle zone collinari circostanti, il reticolo fluviale è di tipo sub-dendritico, con un controllo tettonico sui rami fluviali principali, che si raccordano fra di loro formando angoli di 90°.

Nel settore occidentale del vasto areale in studio, nel quale il reticolo fluviale è più fitto, il paesaggio è caratterizzato da processi fluviali con forme di incisione profonda, che riprendono i lineamenti tettonici e smembrano superfici più o meno tabulari, creando valli a forre.

Nel settore est, il *Riu Mastru Impera*, che scorre con direzione NE-SO, trae origine nel versante est di *Monte Mesu e Roccas* e che poco più a sud, in prossimità del centro abitato di Narbolia, prende il nome di *Riu Perda Pira* e di cui un modesto affluente, nel territorio meridionale, passa poco più ad est del sito di sedime dell'aerogeneratore NA10.

Nel settore ovest, procedendo in senso orario a partire da sud, si annoverano il *Canale Bois*, il *Canale Su Sessini*, il *Riu Fenugu*, il *Riu Olorchi* ed il *Rio Montiferru*. Hanno perlopiù carattere stagionale e presentano un andamento sub-rettilineo con orientamento NNE-SSW ed E-W mentre gli affluenti hanno alvei brevi e ripidi, con innesto perpendicolare sull'asta principale. Traggono origine dalle sorgenti o "fontane" di contatto che scaturiscono dalle rocce vulcaniche, a causa del loro grado di fratturazione e delle frequenti intercalazioni di materiali di alterazione di natura argillosa impermeabili.

Il regime dei corsi d'acqua principali e delle sorgenti è quello tipicamente mediterraneo, con portate massime concentrate nel periodo autunnale e primaverile ed un esteso periodo di magra estivo con l'annullamento della portata nel periodo di maggiore siccità.

Diversamente dalla situazione delineata al contorno, in corrispondenza delle forti incisioni nel vasto tavolato basaltico oggetto di intervento, la circolazione superficiale è prevalentemente limitata a fenomeni di ruscellamento superficiale che si manifestano in occasione degli intensi eventi pluviometrici e da modestissime aree di drenaggio, orientate lungo le linee tettoniche principali. I modestissimi avvallamenti nel terreno sono colmati dalle acque meteoriche che, in corrispondenza di eventi pluviometrici di grande intensità, formano dei piccoli bacini di ristagno.

L'analisi idro-geomorfologica ha inoltre evidenziato che le aree di pertinenza delle torri eoliche non sono direttamente interessate da un'idrografia naturale o artificiale secondo l'art. 54 del D.Lgs. 03.04.2006, n. 152. Non interferiscono e non si trovano in prossimità di torrenti o canali artificiali ai sensi dell'art. 96 del R.D. 25.07.1904 n. 523.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 379 di 508

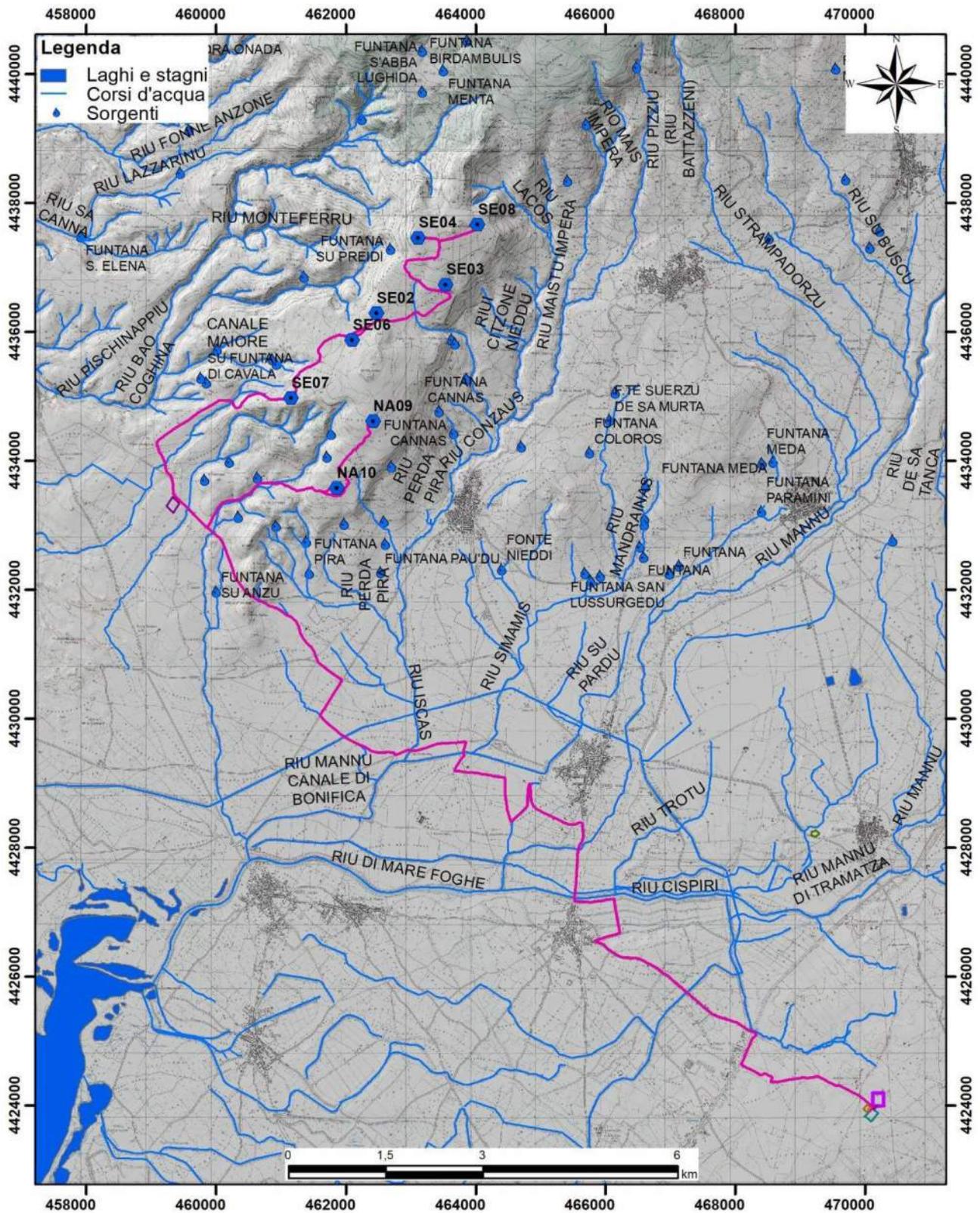


Figura 10.66 – Reticolo idrografico dell'area vasta (estratta dal Geoportale della Sardegna).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 380 di 508

10.3.5 Atmosfera

In coerenza con quanto richiesto dalla vigente normativa in materia di VIA, l'analisi della componente ambientale "atmosfera" è affrontata di seguito operando una distinzione tra le sotto-componenti di livello locale, riferibili ai caratteri meteo-climatici ed alla qualità dell'aria, e quelle di carattere globale, certamente di maggiore interesse specifico per una valutazione compiuta degli effetti ambientali del proposto progetto.

Come noto ed ampiamente condiviso, infatti, le centrali eoliche non sono all'origine di effetti significativi sul microclima delle aree di installazione degli impianti né, allo stesso modo, a queste possono attribuirsi effetti di alterazione della qualità dell'aria, trattandosi di centrali energetiche totalmente prive di emissioni atmosferiche. Sulla base di quanto precede, ancorché gli effetti del proposto progetto sulla qualità dell'aria a livello locale risultino, palesemente, alquanto contenuti e di carattere temporaneo, l'analisi della sotto-componente è comunque riportata per completezza di trattazione.

Per altro verso, al pari delle altre categorie di centrali elettriche da FER, la diffusione degli impianti eolici concorre positivamente al processo di conversione dei sistemi di generazione elettrica nella direzione di un crescente ricorso alle fonti rinnovabili e progressiva contrazione della quota di produzione da combustibili fossili, con positivi effetti in termini di contrasto ai cambiamenti climatici e riduzione generale dell'inquinamento atmosferico.

10.3.5.1 Caratteristiche meteo-climatiche

10.3.5.1.1 Caratteri climatologici generali e precipitazioni

Il clima della Sardegna è generalmente classificato come "Mediterraneo Interno", caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Da un punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura. Di conseguenza si presentano con grandi variazioni interstagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une le altre raggiungano i valori estremi tipici delle due aree climatiche.

La principale causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del Pianeta. D'estate, infatti, tali celle arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica (che nei mesi di giugno, luglio e agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale arido), favorendo situazioni di cielo sereno con temperature massime elevate, anche se accompagnate da escursioni termiche di discreta entità. D'inverno invece le medesime celle restano confinate al Nord-Africa e lasciano il Mediterraneo esposto a flussi di aria umida di provenienza atlantica o di aria fredda di provenienza polare. In realtà una gran parte delle strutture cicloniche che interessano l'area in esame si genera nel golfo di Genova (seppure a seguito di una perturbazione atlantica), probabilmente a causa della disposizione delle

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 381 di 508

Alpi e del forte gradiente di temperatura tra Nord e Centro Europa ed il Mediterraneo. È interessante notare, poi, che la regione mediterranea presenta la più alta frequenza e concentrazione di ciclogenesi del mondo.

Il clima della provincia di Oristano beneficia tuttavia dell'effetto del mare solo nella parte settentrionale e lungo le coste. Nel resto del territorio, invece, le temperature sono continentali con valori relativamente bassi d'inverno e molto alti d'estate.

La zona di interesse è stata analizzata attraverso la Carta Bioclimatica della Sardegna del 2014, prodotta dal Dipartimento Meteorologico e dal Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi della Regione Sardegna. L'analisi bioclimatica per la predisposizione della carta è stata effettuata seguendo il modello bioclimatico denominato "Worldwide Bioclimatic Classification System" (WBCS) proposto da Rivas-Martinez nel 2011. Si tratta di una classificazione numerica che mette in relazione le grandezze numeriche dei fattori climatici (temperatura e precipitazione) con gli areali di distribuzione delle piante e delle comunità vegetali, allo scopo di comprendere le influenze del clima sulla distribuzione delle popolazioni e delle biocenosi.

La carta è impostata su un sistema gerarchico che comprende 5 macrocategorie climatiche definite Macrobioclimi: Tropicale, Mediterraneo, Temperato, Boreale e Polare; ciascun Macrobioclima si divide, a sua volta, in unità tassonomiche di rango inferiore, definite Bioclimi, per un totale di 27 unità. I Bioclimi, a loro volta, sono ulteriormente suddivisi sulla base delle variazioni nei ritmi stagionali della temperatura e delle precipitazioni attraverso l'utilizzo di indici termotipici, ombrotipici e di continentalità. Le unità gerarchicamente inferiori sono quindi rappresentate dal Termotipo (esprime la componente termica del clima) e dall'Ombrotipo (esprime la componente di umidità del clima) e dalla Continentalità (esprime il grado di escursione termica annua).

Il macrobioclima della zona di interesse è Mediterraneo, con termotipo di tipo termo mediterraneo superiore, un indice ombrometrico secco inferiore e un indice di continentalità di tipo semi-iperoceranico attenuato.

Le piogge si concentrano nei giorni invernali e raramente sono di forte intensità. Nella Tabella 10.11 si osserva il numero di giorni piovosi tipici di quattro mesi dell'anno; nei mesi piovosi (da ottobre ad aprile) non è raro avere pioggia anche un giorno su tre nell'arco dell'intero mese, nei mesi estivi le piogge sono invece rare o addirittura assenti.

Nella Figura 10.67 è riportata la frequenza complessiva della copertura nuvolosa sulla base di osservazioni fatte ogni tre ore, per circa un decennio, ad Oristano.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 382 di 508

Tabella 10.11– Frequenza delle precipitazioni ad Oristano, Bosa, Ales e Ghilarza (Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l)

Frequenza delle precipitazioni <i>Rainfall frequency</i>				
	GENNAIO <i>January</i>	APRILE <i>April</i>	LUGLIO <i>July</i>	OTTOBRE <i>October</i>
CITTA' <i>towns</i>	giorni di pioggia <i>rainy days</i>			
Oristano	4 - 13	5 - 10	0 - 1	4 - 12
Bosa	6 - 13	4 - 12	0 - 1	4 - 11
Ales	5 - 13	5 - 11	0 - 1	3 - 11
Ghilarza	6 - 12	5 - 11	0 - 2	5 - 11

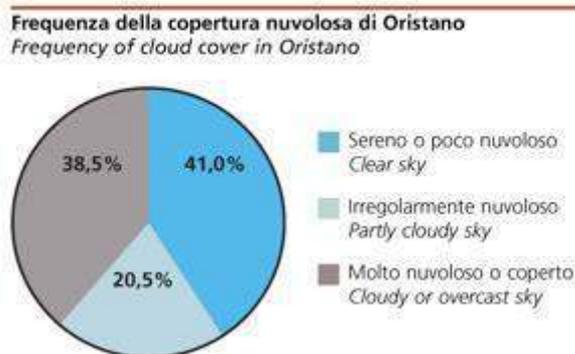


Figura 10.67 – Frequenza della copertura nuvolosa (Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l)

Nell'”Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021”, dell'ARPAS, si rivengono alcuni dati di recente elaborazione.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 383 di 508

Per la stazione di Samugheo, a sud-est dell'impianto in progetto, lo scenario delle precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa, evidenzia che, nella stagione estiva, ci sono stati alcuni eventi di rilievo (60 mm di pioggia), inoltre i massimi cumulati giornalieri assoluti sono stati registrati tra novembre e settembre 2020. Nel territorio di interesse i valori cumulati si trovano più o meno tra il 25° e il 75° percentile e comunque piuttosto in linea con il valore mediano. La situazione della stazione di Samugheo per l'anno 2020-2021 è rappresentato nella figura seguente:

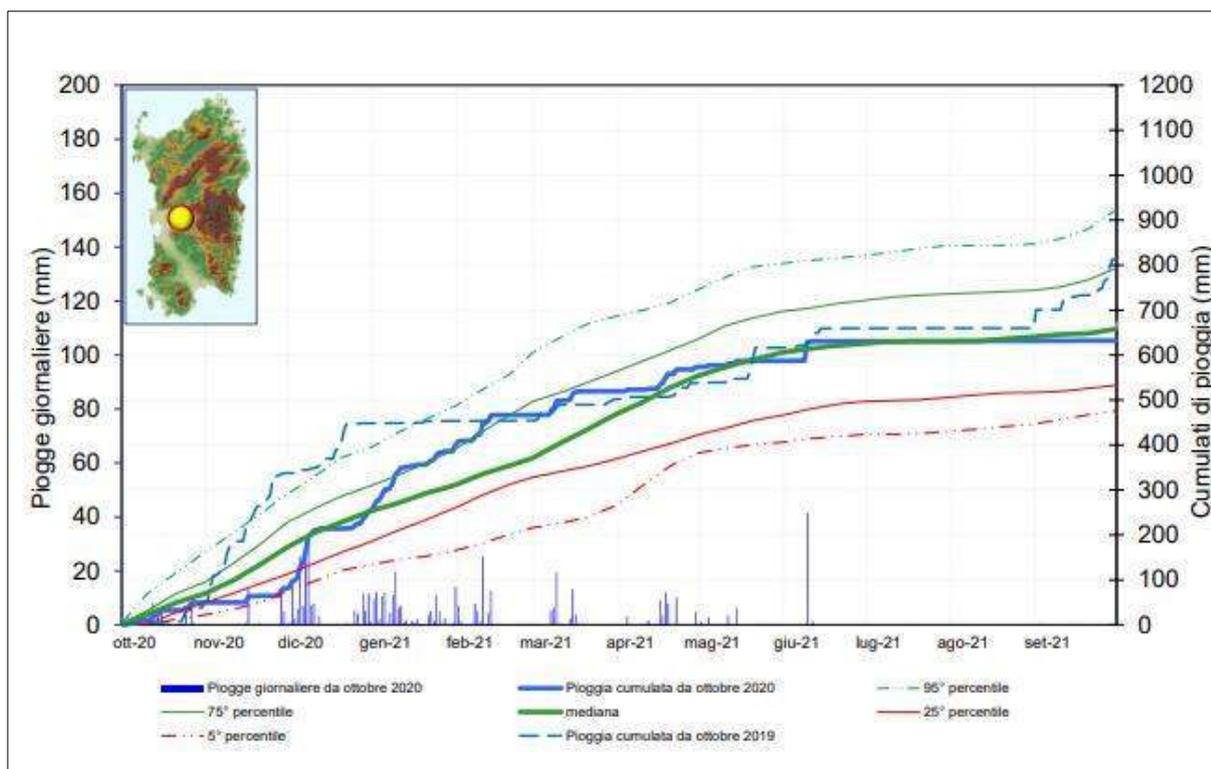


Figura 10.68 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa (Fonte: Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021 – ARPAS)

Con particolare riferimento ai Comuni direttamente interessati dal progetto, Seneghe e Narbolia, si riportano di seguito i valori di precipitazione media mensile.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 384 di 508

Tabella 10.12 – Precipitazione media mensile Comuni di Seneghe e Narbolia (Fonte: it.climate-data.org/)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ag	Set	Ot	Nov	Dic
Precipitazioni Seneghe [mm]	2	7	0	5	3	7			7	2	10	8
Precipitazioni Narbolia [mm]	72	67	60	65	43	17	4	9	37	72	110	88

10.3.5.1.2 Temperature

Dall'Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021", dell'ARPAS, si rinviene che la media annuale delle temperature massime 2020-2021, nel territorio di Oristano, è circa di 24 °C e l'anomalia di temperatura rispetto al periodo 1995-2014 è di circa 0,5-1 °C.

Nello stesso territorio di riferimento, la temperatura media delle minime del mese più freddo (gennaio 2021) è di circa 6°C mentre, la massima del mese più caldo (agosto 2021) di circa 32°C.

La Tabella 10.13 riporta le temperature medie tipiche di quattro mesi dell'anno, per ognuno dei quali si riportano i valori medi delle temperature minime e massime; in particolare, si riportano i valori di Oristano, Bosa, Ales e Ghilarza.

Tabella 10.13– Temperature medie nella Provincia di Oristano, Bosa, Ales e Ghilarza (Fonte: Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l)

Provincia di Oristano temperature medie Average temperatures									
CITTÀ towns	GENNAIO January		APRILE April		LUGLIO July		OTTOBRE October		
	Min. °C	Max. °C	Min. °C	Max. °C	Min. °C	Max. °C	Min. °C	Max. °C	
Oristano	5,3	14,6	9,1	19,8	17,9	30,9	18,1	24,2	
Bosa	7,1	15,2	10,8	19,9	16,9	31,0	15,2	23,8	
Ales	2,7	11,8	6,2	17,6	15,9	33,3	10,0	22,1	
Ghilarza	6,0	12,0	8,6	17,9	17,9	30,7	13,1	22,9	

Con particolare riferimento ai Comuni direttamente interessati dal progetto, Seneghe e Narbolia, si riportano di seguito i valori delle temperature medie mensili.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 385 di 508

Tabella 10.14 – Temperatura minima, media e massima mensile Comuni di Seneghe e Narbolia (Fonte: it.climate-data.org/)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Temperatura media Seneghe [°C]	8.1	8.1	10.4	13.1	16.8	21.3	24.1	24.2	20.6	17.3	12.6	9.4
Temperatura minima Seneghe [°C]	5.2	4.9	6.7	9	12.3	16.1	18.7	19	16.5	13.7	9.8	6.6
Temperatura massima Seneghe [°C]	11.3	11.5	14.3	17.2	21.2	26.2	29.2	29.4	25	21.5	15.9	12.5
Temperatura media Narbolia [°C]	9.1	9.1	11.4	14.1	17.8	22.2	24.8	25	21.7	18.4	13.8	10.5
Temperatura minima Narbolia [°C]	5.9	5.7	7.5	9.9	13.1	16.9	19.5	19.7	17.4	14.5	10.7	7.4
Temperatura massima Narbolia [°C]	12.4	12.6	15.3	18.2	22.1	26.9	29.8	30.1	26	22.6	17.1	13.7

10.3.5.1.3 Caratteristiche anemologiche

Di seguito si delineano le caratteristiche generali di ventosità dell'area in esame pubblicati dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna con riferimento alla stazione in loc. "Capo Frasca" (Arbus), ubicata a sud-ovest dell'impianto eolico in progetto.

Come è noto, il vento è generato dal movimento di masse d'aria rispetto alla superficie terrestre all'interno dell'atmosfera. I dati di intensità del vento sono generalmente espressi in termini di velocità dell'aria; quest'ultima è una grandezza vettoriale bidimensionale in quanto se ne considera solo la componente misurata su una superficie parallela a quella terrestre (generalmente l'anemometro si trova a circa 10 m di altezza dalla superficie del terreno), non considerando la componente verticale in quanto di intensità trascurabile. Di conseguenza, la grandezza in esame si compone di due variabili: una direzione, espressa in gradi sessagesimali calcolati in senso orario a partire da nord, e la velocità dell'aria, espressa in m/s.

È opportuno far rilevare come il vento in superficie sia determinato, oltre che dalla situazione sinottica generale, e cioè dalla situazione dinamica e termodinamica di una notevole porzione del nostro emisfero, anche dalle caratteristiche morfologiche del luogo dove viene eseguita la misura, tanto più in una regione dall'orografia complessa quale la Sardegna. Un ulteriore problema è rappresentato dalle brezze che, essendo causate dalla differenza di temperatura fra terra e mare, sono di natura squisitamente locale. Infine, la collocazione della stazione gioca un ruolo importante

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 386 di 508

in quanto l'eventuale presenza di vegetazione, edifici o collinette nelle vicinanze può introdurre degli errori sistematici anche notevoli, in particolare nel vento di moderata intensità.

Ai fini dell'esposizione dei dati, le direzioni sono state suddivise in ottanti, corrispondenti agli otto venti della Rosa dei Venti classica (Tabella 10.15), e le velocità in quattro Classi (Tabella 10.16). Inoltre, per semplicità, sono stati assimilati alla calma di vento tutti gli eventi con velocità inferiore ai 1,5 m/s (la cosiddetta bava di vento), nonché il vento di direzione variabile in quanto esso è sempre un vento di debole intensità.

Tabella 10.15 - Suddivisione del vento per direzione di provenienza

Nome	Direzione di provenienza geografica	Direzione di provenienza (gradi sessagesimali)
Tramontana	nord	$0^\circ < d \leq 22.5^\circ$
		$337.5^\circ < d \leq 360^\circ$
Grecale	nord-est	$22.5^\circ < d \leq 67.5^\circ$
Levante	est	$67.5^\circ < d \leq 112.5^\circ$
Scirocco	sud-est	$112.5^\circ < d \leq 157.5^\circ$
Ostro	sud	$157.5^\circ < d \leq 202.5^\circ$
Libeccio	sud-ovest	$202.5^\circ < d \leq 247.5^\circ$
Ponente	ovest	$247.5^\circ < d \leq 292.5^\circ$
Maestrale	nord-ovest	$292.5^\circ < d \leq 337.5^\circ$

Tabella 10.16 – Suddivisione del vento per intensità

Fascia	Descrizione	Intensità (m/s)
0	Calma di vento	$v \leq 1.5$
I	Vento di intensità moderata	$1.5 < v \leq 8.0$
II	Vento di intensità intermedia	$8.0 < v \leq 13.5$
III	Vento di forte intensità	$v > 13.5$

Per ogni combinazione di velocità e direzione, si è calcolata la frequenza con cui tale combinazione si è verificata nel periodo studiato (1951÷1993). Vista la mole di dati a disposizione, tali valori corrispondono, a tutti gli effetti, alla probabilità empirica di registrare quel particolare

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 387 di 508

vento nella stazione di riferimento. Per quel che riguarda la Classe zero (calma di vento o vento variabile) non si sono ovviamente fatte distinzioni per direzioni di provenienza.

La Tabella 10.17 relativamente alla stazione di *Capo Frasca*, mostra la frequenza di distribuzione del vento nelle varie direzioni, indipendentemente dalla velocità. Si è tenuto conto anche della direzione variabile e della calma di vento, che, come si può constatare, risultano pressoché assenti.

Tabella 10.17 - Direzione di provenienza del vento massimo Stazione di Capo Frasca - Anni 1951÷1993 - percentuali sul totale dei dati disponibili (Fonte SAR)

nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest	direzione variabile o calma di vento
10.41	3.97	9.62	15.94	2.00	9.72	19.83	28.26	0.26

Nella Tabella 10.18 e nella Tabella 10.19 sono invece riportate, rispettivamente, le distribuzioni annuali assolute (ossia riferite alla totalità di dati disponibili) di frequenza della direzione e velocità del vento divise per fasce di velocità e quelle relative (cioè riferite alla particolare classe di velocità considerata).

Tabella 10.18 – Distribuzione delle frequenze assolute annuali della direzione e velocità del vento massimo rilevate presso la stazione di Capo Frasca - Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.)

Velocità vento	nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest	totale
Classe I - 1,5-8 m/s	3.47	1.28	3.14	4.07	0.52	3.72	10.95	10.36	37.52
Classe II - 8-13,5 m/s	4.12	1.70	3.66	6.29	0.92	3.82	4.72	9.76	34.98
Classe III - >13,5 m/s	2.51	0.89	2.56	5.10	0.51	1.96	3.95	7.54	25.02

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 388 di 508

Tabella 10.19 – Distribuzione delle frequenze annuali della direzione e velocità del vento massimo (per classe di velocità) rilevate presso la stazione di Capo Frasca – Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.)

Velocità vento	nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest
Classe I - 1,5-8 m/s	9.26	3.42	8.36	10.85	1.39	9.93	29.18	27.62
Classe II - 8-13,5 m/s	11.78	4.85	10.45	17.98	2.62	10.92	13.49	27.91
Classe III - >13,5 m/s	10.03	3.55	10.22	20.40	2.04	7.83	15.77	30.16

Risulta evidente dai dati a disposizione che la direzione di provenienza del vento massimo per la stazione di *Capo Frasca* (Maestrale) rappresenta quasi il 30% del totale.

Inoltre, i venti spirano prevalentemente negli intervalli di velocità compresi tra 1,5 e 13,5 m/s, formando circa il 72% del totale. Considerando invece le frequenze annuali (Tabella 10.19), si ha che i venti più frequenti sono quelli dai quadranti occidentali per la fascia di velocità più bassa, dove in percentuale praticamente si equivalgono; mentre, a velocità superiori di 8 m/s, assumono un'incidenza rilevante anche i venti dei quadranti di Scirocco e Tramontana, pur restando il Maestrale il vento più frequente per ogni velocità.

10.3.5.2 Livello qualitativo della componente

10.3.5.2.1 Qualità dell'aria a livello locale

10.3.5.2.1.1 Normativa di riferimento

Il progressivo fenomeno dell'inquinamento atmosferico ha reso indispensabile l'adozione di precise norme volte a tutelare la salute dei cittadini.

In data antecedente all'emanazione di leggi e decreti, a difesa della qualità e salubrità dell'aria, la magistratura penale faceva riferimento alla norma generale contenuta nell'articolo 674 del Codice di Procedura Penale secondo cui *“chiunque, nei casi non consentiti dalla legge, provoca emissioni di gas, di vapori o di fumi atti ad offendere, imbrattare o molestare persone è punito con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda fino a lire 400.000”*.

Il primo vero provvedimento legislativo emanato in Italia sulle fonti di inquinamento atmosferico è la L. 615 del 1966: *“Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico”*. La legge si poneva il compito di regolare l'esercizio degli impianti di riscaldamento, degli impianti industriali e dei mezzi motorizzati; in parte è stata abrogata dalla successiva legislazione ed attualmente il campo di applicazione è limitato ai soli impianti di riscaldamento ad uso civile.

Con il D.P.C.M. del 28 marzo 1983 *“Limiti di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno”* sono definiti i limiti di concentrazione degli

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 389 di 508

inquinanti nell'ambiente esterno e, per essi, è previsto un monitoraggio costante. Per la prima volta inoltre sono stati fissati metodi di campionamento, analisi e verifica.

Nel 1988, recependo più direttive Comunitarie fu emanato il D.P.R. 203 "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di tutela della qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16.04.1987 n. 183".

In esso si precisa che: *"è inquinamento atmosferico ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali e pubblici e privati"*.

Con l'emanazione del Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999, che recepisce e dà attuazione alla Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, tutta la normativa italiana vigente in materia subisce un sostanziale aggiornamento. Il Decreto definisce i principi per:

- a) stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- b) valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;
- c) disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d'allarme;
- d) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.

Il D.lgs. 351/99 rinvia a successivi decreti del Ministro dell'Ambiente, da emanare in recepimento di ulteriori disposti Comunitari (Direttive Figlie), l'assunzione di:

- e) valori limite e delle soglie d'allarme per gli inquinanti elencati nell'allegato I;
- f) margine di tolleranza fissato per ciascun inquinante di cui all'allegato I, le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- g) termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- h) valore obiettivo per l'Ozono e gli specifici requisiti per il monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione.

Con le stesse modalità sono stabiliti, per ciascun inquinante per il quale sono previsti un valore limite e una soglia di allarme:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 390 di 508

a) i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente ed i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione e al numero minimo dei punti di campionamento e alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;

b) i criteri riguardanti l'uso di altre tecniche di valutazione della qualità dell'aria ambiente, in particolare la modellizzazione, con riferimento alla risoluzione spaziale per la modellizzazione, ai metodi di valutazione obiettiva ed alle tecniche di riferimento per la modellizzazione;

c) le modalità per l'informazione da fornire al pubblico.

Innovativo è l'approccio alla "valutazione della qualità dell'aria ambiente", di competenza delle regioni, che deve essere effettuata sia attraverso la misurazione dei vari inquinanti, sia attraverso tecniche modellistiche.

Particolare riguardo è rivolto all'informazione al pubblico, che deve essere resa regolarmente, in modo chiaro, comprensibile ed accessibile.

In seguito, sotto l'impulso del Legislatore Comunitario, altri tre importanti provvedimenti sono intervenuti a disciplinare la materia, di per sé molto complessa:

- il D.P.C.M. 8 marzo 2002 recante "Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione";
- il D.M. 2 aprile 2002 n. 60, recante "Recepimento della direttiva 1999/30/Ce del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/Ce relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- la Legge 1 giugno 2002 n. 120, recante "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997". Il protocollo mira in particolare alla riduzione entro il 2012 dell'8% dei gas serra rispetto ai livelli del 1990.

Con la pubblicazione del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010, in recepimento della Direttiva 2008/50/CE "Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", la legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico si è definitivamente allineata alla legislazione europea.

Il nuovo atto normativo interiorizza le previsioni della Direttiva e, nell'abrogare tutti i precedenti testi normativi a partire dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 fino al più recente D.Lgs. 152/2007, racchiude in una unica norma le Strategie Generali, i Parametri da monitorare, le Modalità di Rilevazione, i Livelli di Valutazione, i Limiti, Livelli Critici e Valori Obiettivo di alcuni parametri, nonché i Criteri di Qualità dei dati.

Gli aspetti innovativi del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010 possono essere così riassunti:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 391 di 508

- indica la necessità di individuazione dei livelli di responsabilità in ordine alla valutazione della qualità dell'aria, degli organismi di approvazione dei sistemi di misura, di garanzia delle misure, del coordinamento nazionale e con gli organismi comunitari;
- indica come obbligatori il rispetto dei limiti e soglie di allarme per i parametri biossido di zolfo e monossido di carbonio e prevede proroga per il rispetto dei limiti per i parametri biossido di azoto e benzene dal 2010 al 2015 con obbligo di predisposizione di piani che dimostrino il rientro nei limiti alla data del 2015; è altresì prevista proroga per l'applicazione del limite del parametro PM₁₀ al 11 giugno 2011 sempre in presenza di un piano di rientro nei limiti a quella data;
- introduce la determinazione del parametro PM_{2.5} con obiettivi di riduzione alla sua esposizione entro il 2020, obbligo di livello esposizione da rispettare entro il 2015; valore obiettivo da rispettare al 2010 e valori limite da rispettare entro il 2015 ed entro il 2020;
- prevede, inoltre, un regime di sanzioni in caso di violazione delle disposizioni adottate a livello nazionale, indicate come effettive, proporzionate e dissuasive.

10.3.5.2.1.2 Quadro emissivo locale e criticità evidenziate

Le informazioni che seguono, concernenti le condizioni di qualità dell'aria riscontrabili nell'area del sito in progetto, sono tratte dal Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria in Sardegna – Anno 2022, elaborata dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (RAS, 2022).

I dati sono stati ottenuti considerando come periodo di rilevamento quello compreso tra il 01/01/2022 e il 31/12/2022 per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, PM₁₀, PM_{2.5}, biossido di azoto, ozono.

Le stazioni di monitoraggio più vicina è quella di Santa Giusta, la CESG11, ubicata in area rurale, per il monitoraggio dell'area di Oristano.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 392 di 508

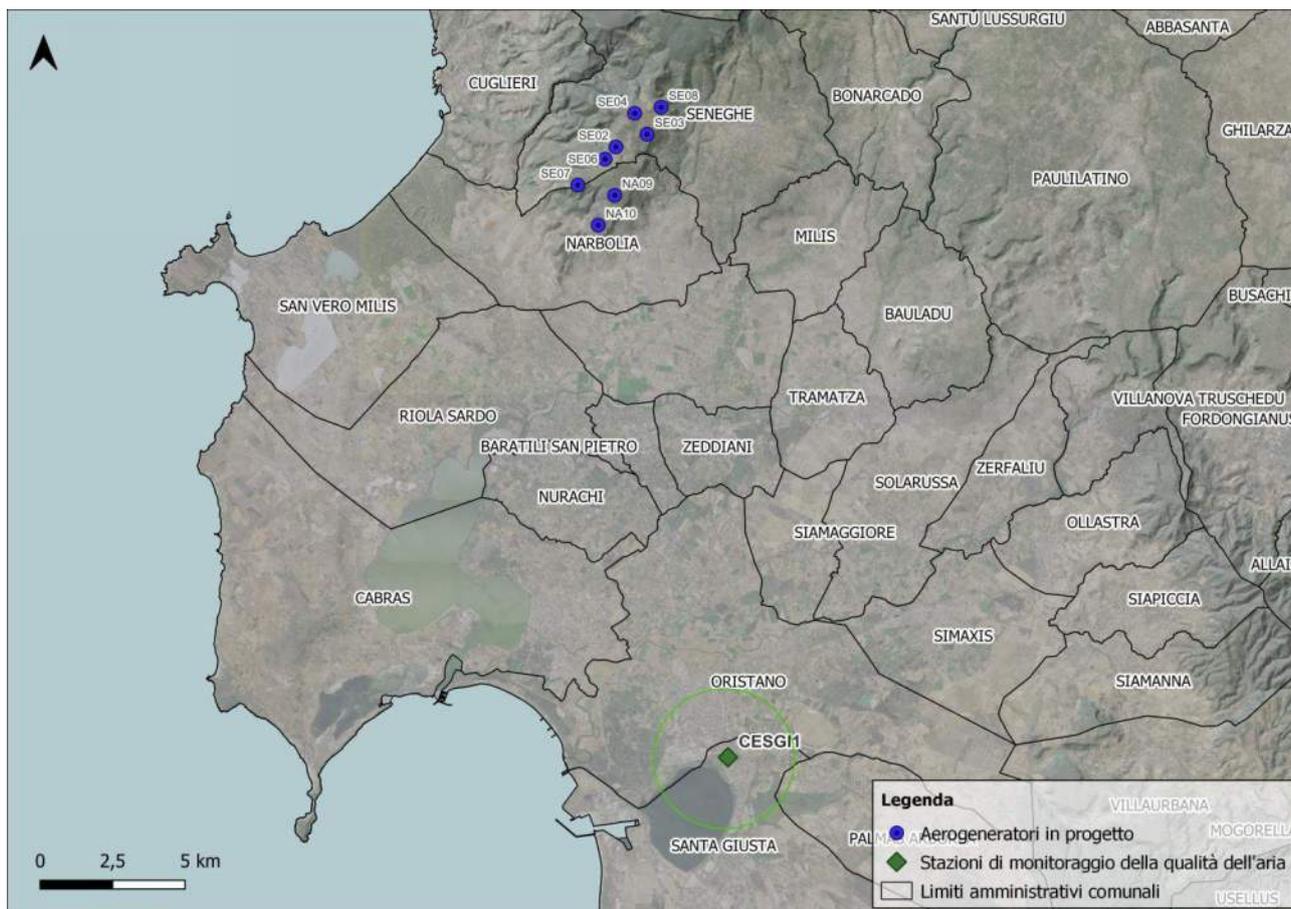


Figura 3.10.69 – Stazione di monitoraggio dell'aria (CESG11) nel territorio comunale di Santa Giusta (verde) e aerogeneratori in progetto (blu)

La stazione ha una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94,7%; si è registrato il seguente numero di superamenti:

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 10 superamenti;

Il monossido di carbonio (CO) evidenzia un massimo medio mobile di otto ore pari a $1,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CESG11), rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto, la massima media annua è di $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre la massima media oraria è di $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I livelli sono contenuti e stabili nel tempo.

Il PM10 presenta una media annuale di circa $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al di sotto del limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella "Zona Rurale", più nello specifico nella zona rurale di Santa Giusta (CESG11), i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 393 di 508

i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con superamenti limitati.

10.3.5.3 Clima e qualità dell'aria a livello globale

Le intense e protratte anomalie climatiche verificatesi nel corso degli ultimi decenni hanno indotto la comunità scientifica ad ammettere ufficialmente l'esistenza di una modificazione del clima osservato dovuta alle attività umane.

Durante l'ultimo secolo (Figura 10.70), le attività antropiche hanno provocato un profondo mutamento nella composizione dell'atmosfera terrestre per quanto riguarda specie chimiche che, se pur presenti in quantità molto ridotte, contribuiscono in modo sostanziale alla determinazione dell'equilibrio radiativo del pianeta ("gas serra", ozono e aerosol).

Variazioni anche piccole nelle concentrazioni di tali componenti possono modificare la forzatura radiativa del clima e modificare l'equilibrio del sistema sia a livello globale che a livello regionale.

In tempi recenti, è stata proposta una nuova definizione di clima, inteso come il sistema globale costituito dall'unione e interazione reciproca di atmosfera, oceano, litosfera, criosfera e biosfera. La non-linearità della dinamica di ogni singolo sistema componente e delle interazioni reciproche fra i sistemi componenti rende lo studio sull'evoluzione dello stato di equilibrio del clima particolarmente complesso e le previsioni sul suo stato futuro difficili da produrre.

Fin dal 1988 il Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP), d'intesa con l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM), ha costituito un gruppo di esperti di livello internazionale, IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* – per definire lo stato delle conoscenze a livello globale circa:

- il clima e i suoi cambiamenti;
- l'impatto ambientale, economico e sociale degli stessi;
- le possibili strategie di risposta.

I risultati presentati dall'IPCC prevedono che l'aumentato effetto serra produrrà una serie di mutamenti climatici che possono implicare, unitamente ad un aumento della temperatura media, anche un innalzamento del livello del mare, e conseguente allagamento delle regioni costiere, lo scioglimento dei ghiacciai e delle calotte, cambiamenti nella distribuzione delle precipitazioni, con conseguenti siccità e allagamenti; cambiamenti nella frequenza di incidenza di estremi climatici, in special modo di picchi di temperature massime di intensità ampiamente al di sopra della norma.

Al pari dell'effetto serra, anche l'inquinamento atmosferico è, al contempo, un problema locale e un problema transfrontaliero causato dall'emissione di alcune sostanze inquinanti che, da sole o per reazione chimica, hanno un impatto negativo sull'ambiente e sulla salute. Per quanto riguarda la salute, l'ozono troposferico e il particolato (le cosiddette "polveri sottili") sono le sostanze che destano maggiori preoccupazioni.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 394 di 508

L'esposizione a questi inquinanti può avere ripercussioni molto diverse che possono andare da quelle meno gravi sul sistema respiratorio alla morte prematura. L'ozono non è emesso direttamente in quanto tale, ma si forma dalla reazione tra i composti organici volatili (COV) e gli ossidi di azoto (NO_x) in presenza della luce solare. Il particolato può essere emesso direttamente nell'aria (e in tal caso si parla di particelle primarie) oppure può formarsi nell'atmosfera come "particelle secondarie", che si formano a partire da gas quali il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammoniaca (NH₃).

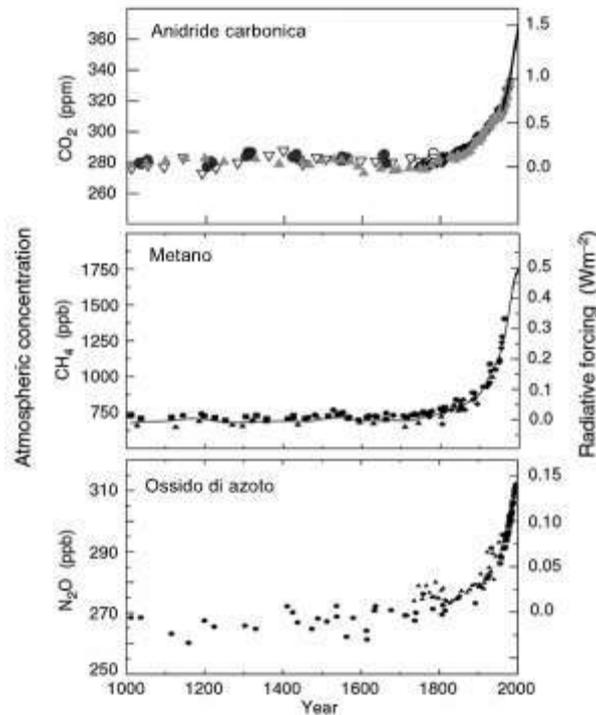
Gli ecosistemi sono inoltre danneggiati da tre fenomeni:

- 1) la deposizione delle sostanze acidificanti - ossidi di azoto, biossido di zolfo e ammoniaca, che porta alla perdita di flora e di fauna;
- 2) l'eccesso di azoto nutriente sotto forma di ammoniaca e ossidi di azoto che può perturbare le comunità vegetali, infiltrarsi nelle acque dolci e, nei due casi, provoca la perdita di biodiversità (la cosiddetta "eutrofizzazione");
- 3) l'ozono troposferico che causa danni fisici e una crescita ridotta delle colture, delle foreste e dei vegetali. L'inquinamento dell'aria provoca, infine, danni ai materiali, con il deterioramento di edifici e monumenti.

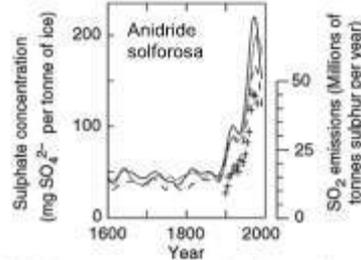
COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 395 di 508

Indicatori di influenza umana sul clima durante l'era industriale

Concentrazione globale in atmosferica dei gas serra

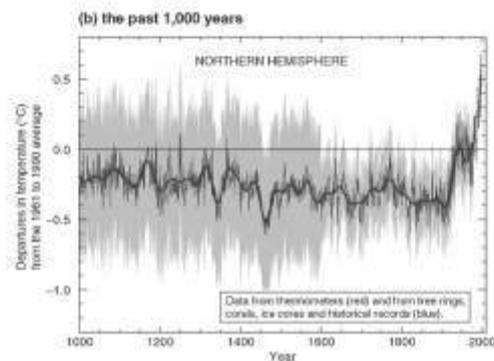


Anidride solforosa depositata nei ghiacci della Groenlandia



Fonte: IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

Aumento della temperature nell'emisfero nord



Fonte: Source: DMI, WMO and UNEP

Figura 10.70 – Tendenza di alcuni indicatori rappresentativi dei cambiamenti climatici (S.Zamberlan, 2012)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 396 di 508

10.3.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

10.3.6.1 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 degli artt. 142 e 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).

Il progetto, come espressamente previsto dall'art. 23 del TUA, 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.

Al fine di fornire alcuni presupposti interpretativi alle più estese analisi e valutazioni contenute nel suddetto documento, 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.

10.3.6.2 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 dell'elaborato di Analisi di inserimento paesaggistico.

10.3.6.2.1 Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici

Parte delle seguenti informazioni sono state tratte dal volume "*I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, volume IV. Architetture delle colline e degli altipiani centro-meridionali. Marmilla, Trexenta, Sarcidano, Siurgus, Gerrei, Marghine, Planargia, Barigadu, Montiferru, Guilcer*" - Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari - Dip. Architettura, Università degli Studi di Sassari - Dip. Architettura e Pianificazione, DEI Tipografia del Genio Civile (2009).

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione tra la porzione nord-occidentale della *Piana del Campidano*, il *Sinis*, e le propaggini meridionali dei rilievi del massiccio vulcanico del *Montiferru*.

Il territorio della Regione storica del *Montiferru* comprende attualmente 7 centri urbani: Tresnuraghes, Sennariolo, Scano di Montiferro, Cuglieri, Seneghe, Bonarcado.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 397 di 508

La storia del *Montiferru*, che prende il nome dall'omonimo massiccio di origine vulcanica spento da più di un milione di anni, è antichissima: i primi insediamenti umani risalgono al Paleolitico inferiore (450.000-150.000 a.C.) anche se bisogna aspettare il Paleolitico recente (3.500-2.700 a.C.) per trovare le prime forme di insediamento stabili. Le costruzioni più antiche sembrerebbero essere le *Domus de Janas* e i dolmen (2.000-1.700 a.C.).

Il capoluogo della regione storica del *Montiferru* è il centro urbano di Cuglieri, dove la presenza di insediamenti umani risale al Neolitico grazie ai facili approdi dal mare, l'abbondanza di corsi d'acqua perenni e di cacciagione. A questo periodo (7.500/3000 a.C) risalgono le *Domus de Janas di Serruggiu, Pittudi e Fanne Massa*. Risalgono invece al periodo megalitico (2.000-1.700 a.C.) il dolmen di *Monte Laccana* e vari altri sparsi sulle pendici del *Montiferru*. A partire dal 1600 a.C. compaiono i nuraghi, particolarmente concentrati nella zona denominata *Sessa*.

La presenza dell'uomo, in termini di densità abitativa, in questo territorio è più limitata rispetto a quella della vicina regione del *Marghine*, ma è strettamente legata alla presenza della montagna, in un paesaggio che nasce da complesse vicende geologiche. Il nome "Montiferru" sembra derivi proprio dalla presenza di una miniera di ferro nel territorio del massiccio, segno dell'operosità nella ricerca delle risorse. Inoltre, il *Montiferru* è caratterizzato dall'importante presenza dell'acqua: ottima e abbondante, sia superficiale che sotterranea. I motivi di tale abbondanza sono legati alla posizione del massiccio e alla sua conformazione geologica e questo ha favorito la nascita degli insediamenti presenti. L'acqua, infatti, ha sempre rappresentato un elemento vitale di straordinaria importanza per l'insediamento umano e, anche in questo territorio, così come nel resto dell'Isola, è sempre stata venerata: una delle più interessanti fonti sacre della Sardegna si trova proprio alle falde del *Montiferru*, a S. Cristina di Paulilatino. Sono presenti anche diverse cascate, tra le più suggestive si segnalano quelle lungo il Rio *Sos Molinos* (Santu Lussurgiu) ed il Rio *Bia Iosso* (Santu Lussurgiu), senza dimenticare la cascata a mare di *Cabu Nieddu* (Cuglieri).

Il territorio della Regione storica del *Sinis* comprende attualmente 7 centri urbani: Narbolia, Milis, San vero Milis, Riola Sardo, Baratili San Pietro, Nurachi e Cabras.

La storia dell'insediamento umano nella *Penisola del Sinis* ha inizio nel Neolitico medio (V millennio a.C.) e si sviluppa con alterne vicende fino ai giorni nostri. I segni di questa millenaria occupazione del territorio si colgono, per le fasi più antiche, grazie soprattutto alle testimonianze archeologiche di particolare evidenza costituite dai nuraghi disseminati nel *Sinis* e dai resti monumentali della città di *Tharros*. Gli stanziamenti umani più antichi sono stati documentati nel sito di *Cuccuru is Arrius*, posto sulla sponda sudorientale dello *Stagno di Cabras*. L'area archeologica, estesa circa 12 ettari, fu indagata tra il 1976 e il 1980 prima di essere profondamente intaccata dai mezzi meccanici per far posto all'imponente opera del canale scolmatore.

Dalla distribuzione dei resti archeologici dei villaggi emerge la predilezione delle popolazioni a stanziarsi in aree prossime al mare, alle lagune e agli stagni dai quali potevano attingere le risorse fondamentali per la sopravvivenza.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 398 di 508

Nel periodo compreso tra il Bronzo Medio e il Bronzo Recente la popolazione del Sinis aumenta e si intensificano gli insediamenti strutturandosi in forma stabile attraverso una fitta rete di nuraghi a *tholos*. Nel corso del Bronzo finale e della fase iniziale della Prima età del Ferro, il sistema insediativo esistito sino ad ora variò notevolmente. I nuraghi persero man mano la loro funzione originaria, e venne a definirsi la struttura insediativa del villaggio, anche di notevoli dimensioni.

L'arrivo dei Fenici, a partire dalla fine dell'VIII sec. a.C., dà avvio ad un mutamento sostanziale nell'assetto del territorio. Le tracce della più antica presenza semitica sono segnalate nella città di *Tharros* che, con l'avvento cartaginese nell'Isola, nella seconda metà del VI sec. a.C., assume un aspetto monumentale e viene dotata di un circuito difensivo. In questo periodo storico aumenta anche lo sfruttamento capillare del territorio con Cartagine che si garantisce le risorse agrarie necessarie al mantenimento del suo impero.

La città di riferimento del territorio è Oristano, una delle città regie della Sardegna, già in epoca medioevale capitale e sede dei giudici D'Arborea e oggi capoluogo di provincia. Oristano controlla precisamente la convergenza sulla costa e tra gli stagni costieri della valle del *Tirso* e del *Campidano settentrionale*. Dal punto di vista dell'assetto insediativo il *Campidano di Oristano* è un sistema complesso, che vede eccezionalmente coesistere centri medio grandi come Cabras, Solarussa, San Vero Milis con la diffusione dei piccoli centri che presidiano un territorio fertile e frammentato, ancora simile per molti versi all' "habitat dell'anno mille" proprio della *Marmilla*.

Una delle caratteristiche principali di questo territorio è la presenza delle abitazioni costruite con il mattone in terra cruda.

Ambiti a forte valenza simbolica sono: I resti della Miniera di Monte Ferru, denominata *Su Enturgiu*, localizzati ad una distanza in linea d'aria di circa 2,5 km ad ovest dell'aerogeneratore più vicino (SE06), al confine tra i territori comunali di Seneghe e di Cuglieri.

L'area del *Montiferru* è ricca di piccole realtà minerarie che ricercavano minerali come ferro, piombo, manganese etc. di cui rimane poca traccia: la valle del *Sirisi*, tra fitti boschi, racchiude i resti del villaggio di *Su Enturgiu*. Un'altra miniera, sempre presso la valle del *Sirisi*, a nord del villaggio di *Su Enturgiu* e ad una distanza di circa 3 km a nord-ovest di SE04, è quella di *Su Palatu*, una imponente struttura in pietra locale ormai ridotta a rudere; l'edificio di *Su Palatu* nasconde svariate storie e leggende circa la sua funzione: c'è chi dice che fosse una casa rurale in cui veniva custodito il bestiame, chi dice che ospitasse le maestranze delle miniere limitrofe e chi invece ipotizza fosse un ex monastero.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 399 di 508



Figura 10.71 - Ruderi di uno degli edifici della Miniera di Su Enturgiu (Fonte: sardegnatrtekking.com)



Figura 10.72 - Ruderi dell'edificio di Su Palatu, miniera a nord di Su Enturgiu (Fonte: minieredisardegna.it)

L'area del *Montiferru* era stata esplorata già in tempi antichi dai Cartaginesi, alla ricerca delle manifestazioni ferrose. Nel 1719 furono i Savoia ad occuparsi delle miniere di ferro dell'Isola, promuovendo studi e ricerche atte a mettere in luce le ricchezze del sottosuolo.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 400 di 508

Nel 1833 in territorio di Seneghe era attiva una miniera di ferro che coltivava una ricca mineralizzazione e, alla fine dell'800 furono diversi i permessi concessi in questo territorio. Nel 1938 la *Signorina Gesuina Ghiani* ed il Canonico *Dott. Francesco Contini* chiedevano un permesso di ricerca per minerali di ferro, piombo e zinco in località *Monte Enturgiu*; due anni dopo, la SAIME (Società Anonima Industrie Minerarie ed Elettriche) rilevò il permesso di *Su Enturgiu* e quello limitrofo di *Monti Entu*.

Nel 1943 a *Su Enturgiu* erano state realizzate 4 gallerie, diversi fornelli e discenderie per un totale di 250 metri. Era inoltre presente una ferrovia *Decauville* lunga 76 metri, una casa per gli operai da 90 mq, una casa per la guardia giurata, un magazzino, una forgia e la polveriera. La miniera era raggiungibile da 2 strade per carri a buoi realizzate per trasportare il minerale al porticciolo di Santa Caterina di Pittinuri: la prima è tuttora intercettabile a 5 km a sud di Santa Caterina; la seconda raggiungeva S'Archittu, percorrendo il *Rio Piscinappiu*.

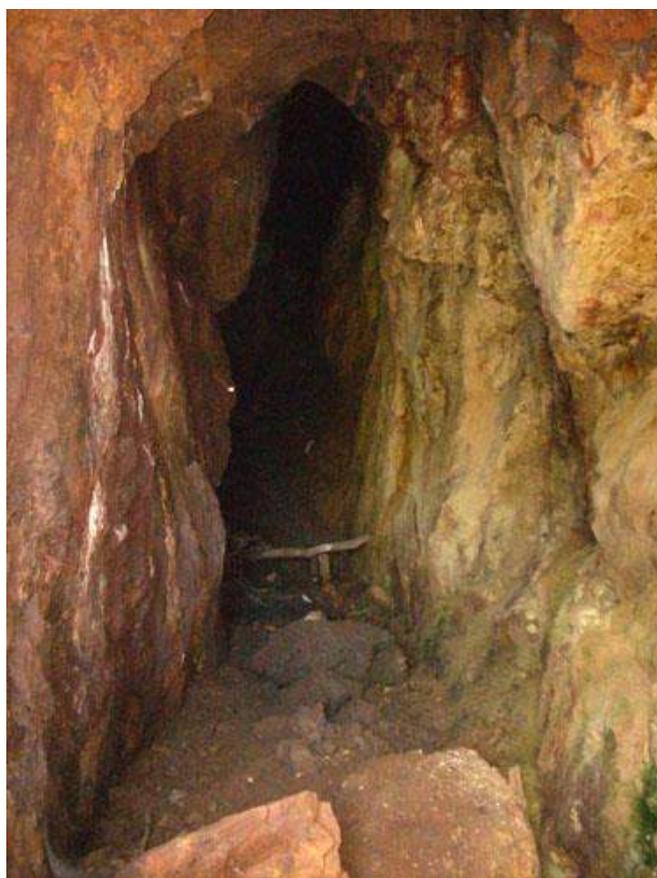


Figura 10.73 - Una delle gallerie della miniera di *Su Enturgiu* (Fonte: *minieredisardegna.it*)

A distanza di decenni dalla chiusura della miniera, la fitta vegetazione sta riprendendo i suoi spazi e dell'attività mineraria rimane ben poca traccia, nonostante abbia rivestito un ruolo molto importante nello sviluppo economico e insediativo del territorio.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 401 di 508

10.3.6.2.2 Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi e imprimono una specifica impronta paesaggistica all'area può riferirsi:

- al massiccio vulcanico del *Montiferru*, che si estende a nord dell'area di impianto, con il suo territorio ricco di fonti e sorgenti di acqua e la cui corona insediativa si distingue rispetto ai centri delle regioni di pianura e altopiano limitrofe per lo spiccato carattere montano;
- al sistema della *Piana del Campidano*, a sud dell'area di impianto, che attraversa la porzione occidentale della Sardegna centro-meridionale, dal *Campidano di Cagliari* si estende sino al *Campidano di Oristano*, considerata un punto di riferimento per la produzione di beni alimentari (vino, olio, cereali, altri prodotti agricoli, etc.);
- al territorio del *Sinis*, situato a sud dell'area di impianto, molto ricco sia dal punto di vista storico-culturale che ambientale e considerata una delle prime zone della Sardegna ad essere abitata. Sono numerosi gli stagni e le aree umide presenti che caratterizzano questo territorio, come lo *Stagno di Cabras*, che occupa la porzione meridionale del *Sinis*, lo *Stagno di Santa Giusta* – a sud di Oristano – e lo *Stagno Sale Porcus*, nella porzione nord-occidentale del *Sinis* in territorio comunale di San Vero Milis;
- alla caratteristica trama agricola del territorio della bonifica nel comune di Arborea, situata a sud del *Campidano di Oristano*;
- all'*Altopiano di Abbasanta* che si estende a nord-est dell'area di impianto, e si presenta come un tavolato basaltico di origine vulcanica legato alla tettonica distensiva che ha interessato la Sardegna tra il Pliocene ed il Pleistocene;
- alla marcata impronta paesaggistica e ambientale del *Fiume Tirso*, che scorre ad est del territorio in esame, nasce dall'*Altopiano di Buddusò* e sfocia nel *Golfo di Oristano* dopo un percorso di circa 160 km. Tale rio durante il suo lungo percorso attraversa territori con morfologie e substrati differenti e, in particolare, nel tratto tra le sorgenti e la confluenza con il *Rio Liscoi* presenta un percorso tortuoso e con notevoli pendenze, mentre dalla confluenza con il *Rio Liscoi* al *Lago Omodeo* la pendenza si fa più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;
- alla presenza del *Lago Omodeo*, a nord-est dell'area di impianto, formato in seguito allo sbarramento del *Fiume Tirso* tramite le dighe di *Santa Chiara* e *Eleonora di Arborea* situate rispettivamente nei territori comunali di Ula Tirso e Busachi;
- alla peculiarità paesaggistica dei profili a mesa dei numerosi altipiani basaltici tipici del *Sarcidano* e della *Marmilla* come ad esempio la *Giara di Gesturi*, a sud-est dell'impianto, che costituisce l'elemento paesaggistico dominante della *Marmilla* per le sue dimensioni;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 402 di 508

- al complesso del *Monte Arci*, posto a sud-est dell'area di impianto, un massiccio isolato che si erge al margine tra il *Campidano di Oristano* e l'*Alta Marmilla*, con cime rocciose di origine vulcanica;
- alle dinamiche urbane di Oristano, a sud, e Bosa, a nord, principali centri di riferimento della zona, con una elevata concentrazione di servizi che originano dinamiche di pendolarismo e attrattività turistica;
- all'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della *Strada Statale 131* e della linea ferroviaria che collegano i due centri principali dell'Isola e della *Strada Statale 292 Occidentale Sarda*.

Su scala ristretta dell'ambito di intervento può riferirsi:

- al rapporto simbiotico delle popolazioni dell'interno con la terra, testimoniato dalla prosecuzione delle tradizionali pratiche agro-zootecniche
- al massiccio del *Montiferru* sulle cui propaggini meridionali si sviluppa l'impianto in progetto.

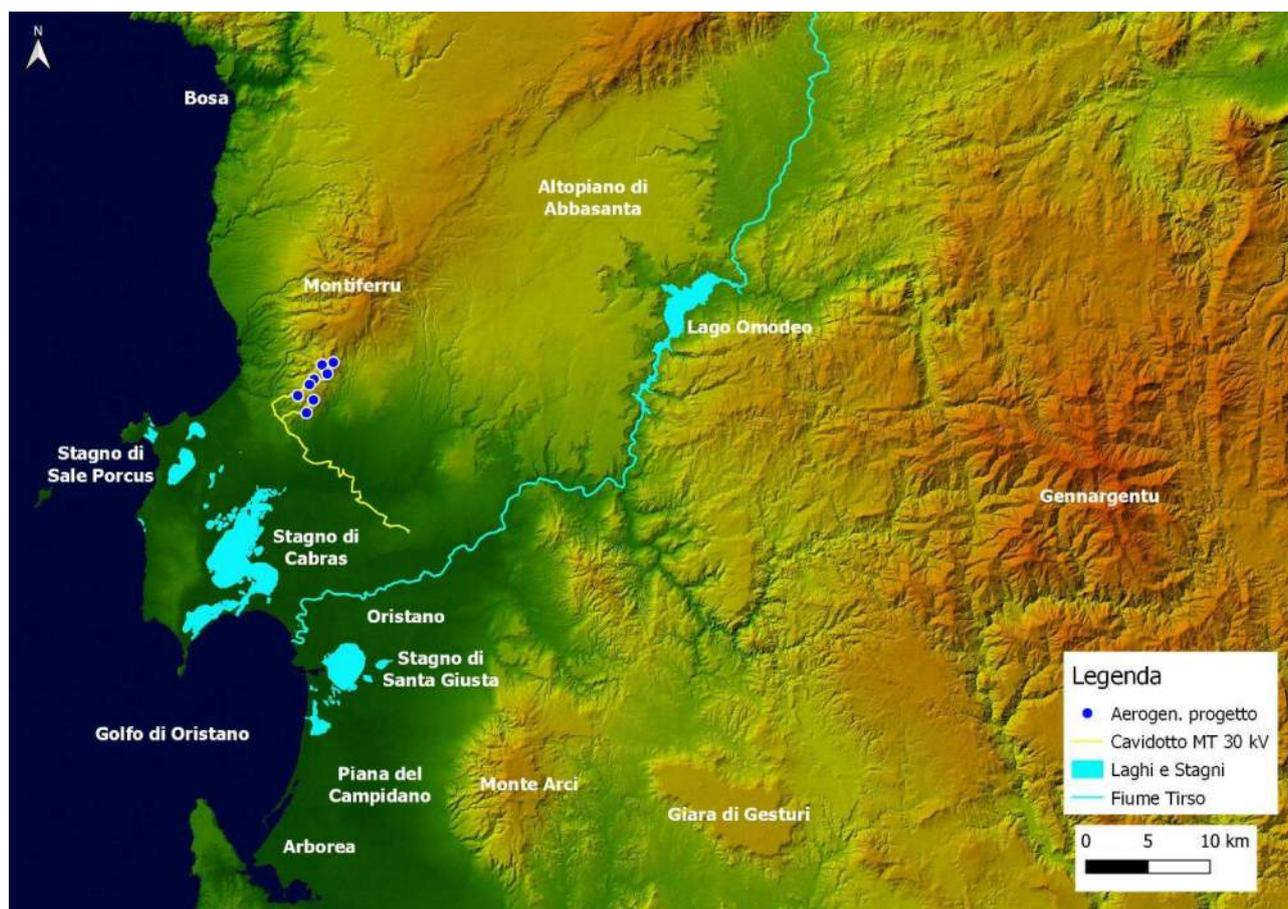


Figura 10.74 - Relazioni di area vasta

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 403 di 508

10.3.6.2.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

Il *Montiferru* e il *Sinis* sono due regioni storiche con territori morfologicamente molto diversi: il primo è costituito dall'elemento dominante del massiccio del *Montiferru* con vette più alte e aspre e aree definite dagli altopiani basaltici; il secondo è caratterizzato da un territorio prevalentemente pianeggiante e dedicato alla attività agricola anche intensiva. Entrambi hanno in comune l'abbondanza della risorsa idrica che ha garantito nel tempo lo stanziamento delle popolazioni e lo sviluppo delle attività agricole e pastorali. Sono differenti e mutevoli i paesaggi che si originano all'interno nel territorio in esame.

In generale, le strade panoramiche che vengono individuate per le finalità degli studi di paesaggio sono ascrivibili a quei percorsi che consentono di usufruire di vedute a grande distanza o con ampio campo visivo o, ancora, che colgono caratteri distintivi dei luoghi e del paesaggio che attraversano. Sono, sostanzialmente, strade che assecondano la morfologia dei luoghi, attraversano i centri abitati, si distribuiscono minuziosamente sul territorio, inserendosi così in modo armonioso nel paesaggio.

L'asse viario appartenente alla categoria "Strade di impianto a valenza paesaggistica" più prossimo all'impianto è un tratto della SS 292 Nord Occidentale Sarda. Corre a ovest dell'area di impianto, ad una distanza di circa 3,6 km, inizia il suo percorso nel *Campidano di Oristano*, nel territorio comunale di Siamaggiore, si muove in direzione sud-ovest per il primo tratto intercettando il territorio comunale di Oristano per poi virare verso nord-ovest e proseguire verso Cuglieri attraversando i territori di Nurachi, Riola Sardo e Narbolia. Da Cuglieri, nel cuore del *Montiferru*, prosegue in direzione nord intercettando i centri di Sennariolo, Tresnuraghes, Magomadas, Flussio, Tinnura e Suni sino a raggiungere il *Villanovese* e la *Nurra*. Intercetta il territorio della regione storica del *Meilogu* solo nella porzione sud occidentale del comune di Pozzomaggiore.

Ulteriori tre assi viari, in questo caso a valenza paesaggistica e fruizione turistica, si trovano a sud dell'impianto tra il *Campidano di Oristano* e il *Sinis*: il primo, da nord a sud, è la Strada provinciale 10, che si sviluppa in direzione est-ovest, in particolare il tratto compreso tra il territorio di San vero Milis e Riola Sardo; il secondo asse è la SP 66 che si sviluppa quasi parallelamente alla SP 10 lungo il territorio di Riola Sardo sino alla costa; infine, il terzo asse è la SP 1 che si sviluppa tra i territori di Zeddiani, Nurachi, Cabras e Oristano in direzione nord-est sud-ovest.

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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 404 di 508

Si segnala il percorso ciclabile denominato “Bosa-Oristano”, che corre ad ovest del massiccio del *Montiferru* e dell’area di impianto e attraversa il *Campidano di Oristano*, il *Sinis*, il *Montiferru* e la *Planargia*. Il percorso ha origine nel centro urbano di Bosa - in prossimità della stazione ferroviaria dismessa e utilizzata oggi come capolinea e deposito dei mezzi ARST – prosegue verso Bosa Marina ricalcando il percorso già realizzato dall’amministrazione comunale, verso Turas, e da qui in direzione sud intercettando i territori di Mgomadas, Porto Alabe e Tresnuraghes. Successivamente prosegue sempre in direzione sud superando la ferrovia Bosa-Macomer – interessata dalla linea del Trenino Verde – intercetta i centri di Sennariolo poi Cuglieri, si sposta sulla costa verso Santa Caterina di Pittinuri per poi proseguire verso sud-est intercettando Riola Sardo, Nurachi sino a raggiungere il centro urbano di Oristano.

Tale percorso fa parte della Rete Ciclabile Regionale, di Eurovelo, di Bicaltalia e del Sistema Nazionale Ciclovie.

Un secondo percorso ciclabile da segnalare è quello denominato “Sedilo-Oristano”, ad est e sud-est dell’area di impianto, che si sviluppa per circa 70 km e dal *Guilcer* al *Campidano di Oristano* attraversa i centri di Sedilo, Ghilarza, Paulilatino, Bauladu e Solarussa per concludersi a Oristano, in un percorso attraverso luoghi della Sardegna centro-occidentale dalla forte impronta culturale. L’itinerario fa parte di una direttrice di interesse locale proveniente da Borore e solo nell’ultimo tratto, in ingresso a Oristano, per alcuni chilometri intercetta il percorso compreso all’interno della proposta di rete EuroVelo, della rete Bicaltalia e della Ciclovie della Sardegna.

10.3.7 Agenti fisici

10.3.7.1 Aspetti generali

Per quanto espresso in precedenza, in rapporto alle più volte richiamate modificazioni climatiche conseguenti a cause antropogeniche, l’analisi della componente investe questioni legate alla sicurezza e qualità della vita sia sulla scala locale che planetaria. Se da un lato, infatti, devono prendersi in considerazione alcuni effetti potenziali del progetto sulla componente salute pubblica a livello locale (p.e. rumore e campi elettromagnetici), la realizzazione dell’intervento concorre positivamente all’azione di contrasto sui cambiamenti climatici auspicata dai protocolli e strategie internazionali.

Proprio gli effetti dei cambiamenti climatici sulla specie umana sono già visibili, anche se non ancora percepiti in tutta la loro gravità: distruzione irreversibile di biodiversità e risorse naturali finite o rigenerabili, crescente sperequazione nell’uso delle risorse, movimenti migratori, aumento delle morti a causa di malattie e catastrofi “naturali” legate all’inquinamento e alle modifiche del clima.

Secondo il rapporto *Climate Change and Human ealth. Risks and Responses*, elaborato dalla *WHO - World Health Organization*, l’*UNEP-United Nations Environment Program* e il *WMO-World Meteorological Organization*, in Europa ogni anno più di 350.000 persone muoiono prematuramente a causa dell’inquinamento, in Italia si oscilla dal 15 al 20% delle morti annue.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 405 di 508

I fattori di rischio considerati nello studio sono: l'inquinamento atmosferico, la sicurezza delle acque, il livello di igiene, l'inquinamento domestico dovuto all'utilizzo di combustibili usati per cucinare, le condizioni ambientali legate alle professioni, le radiazioni di raggi ultravioletti, il cambiamento climatico dell'ecosistema e i comportamenti umani, tra cui il fumo attivo e il fumo passivo a cui sono sottoposti i bambini.

Già nel 2000, circa 150.000 morti furono causate da malattie dovute ai cambiamenti climatici, mentre uno studio della WHO prevede che, se non saranno poste in atto misure adeguate, il numero delle vittime potrebbe raddoppiare entro il 2030. L'Italia è uno tra gli Stati con il maggior numero di decessi legati all'inquinamento ambientale: più di 90.000 ogni anno. Tra questi sono 8.400 le morti causate dalle polveri sottili.

Per le finalità di valutazione degli impatti secondo la metodologia prospettata nel presente SIA, il tema della Salute pubblica sarà analizzato esclusivamente in rapporto ai potenziali effetti del progetto alla scala locale, potendosi considerare che gli effetti su scala planetaria siano interiorizzati dalla sotto-componente dell'Atmosfera "Clima e qualità dell'aria a livello globale".

In tal senso, a livello locale, i potenziali riflessi del progetto sulla componente in esame devono correlarsi principalmente ai seguenti aspetti ambientali, analizzati in dettaglio negli elaborati specialistici allegati allo SIA:

- emissione di rumore determinata dal funzionamento degli aerogeneratori (SR-NS-RA10– Studio previsionale di impatto acustico);
- introduzione di modifiche percettive al paesaggio e sulla fruibilità dei luoghi, le prime aventi carattere estremamente soggettivo e, astrattamente, rilevanza ai fini della qualità della vita delle popolazioni interessate (Elaborato SR-NS-RA5– Relazione paesaggistica);
- fenomeni di ombreggiamento intermittente ad opera dei rotori in movimento, all'origine di potenziali disturbi all'interno degli ambienti di vita occupati da persone, compiutamente analizzati all'interno dell'Elaborato SR-NS-RA9- Analisi degli effetti di shadow – flickering.

Nel successivo paragrafo si focalizzerà l'attenzione sulle sotto-componenti più direttamente riferibili al concetto di Salute pubblica per il caso di studio. Sotto questo aspetto, in particolare, si ribadisce come la scala (locale o globale) ed il segno (negativo o positivo) dei possibili impatti sulla componente associati alla realizzazione ed esercizio degli impianti energetici da fonte rinnovabile sia variabile in funzione della sotto-componente considerata.

Corre l'obbligo di evidenziare, inoltre, che, sebbene il tema della qualità della vita di una popolazione sia strettamente legato all'equilibrio psico-fisico delle persone, lo stesso non può essere disgiunto dal livello di sviluppo economico di un territorio. In tal senso, gli effetti sul benessere economico delle persone riverberano effetti indiretti sulla stessa salute pubblica di una popolazione. Per l'analisi di questi ultimi aspetti si rimanda alle considerazioni esposte a proposito della componente "Ambiente socio-economico" (cfr. par.10.3.1.1).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 406 di 508

10.3.7.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

10.3.7.2.1 *Clima acustico*

Come evidenziato nell'allegato Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato SR-NS-RA10), nell'area direttamente interessata dall'impianto in progetto non sono presenti sorgenti sonore significative; il territorio è attraversato da strade rurali a bassissimo traffico veicolare nel periodo di riferimento notturno.

Il clima acustico dell'area di interesse è quello caratteristico di una tipica zona rurale in cui il contributo al campo sonoro è prevalentemente associato all'operatività di attrezzature e macchinari agricoli attivi esclusivamente nel periodo di riferimento diurno.

10.3.7.2.2 *Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale*

La sotto-componente concerne gli aspetti della salute pubblica legati alla qualità degli ambienti di vita e di lavoro che caratterizzano il settore di intervento in rapporto all'introduzione di potenziali disturbi e/o emissioni (rumore, campi elettromagnetici e *shadow-flickering*) per effetto della realizzazione ed esercizio dell'impianto.

Come espresso in precedenza, poiché l'area di intervento risulta contraddistinta da una bassissima densità insediativa, demografica e infrastrutturale, l'attuale livello qualitativo della componente può ritenersi elevato.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 407 di 508

10.3.7.3 Risorse naturali

10.3.7.3.1 Premessa

Il concetto di risorse naturali racchiude oggi al suo interno le materie prime (minerali, biomassa e risorse biologiche), i comparti ambientali (aria, acqua, suolo), le risorse di flusso (energia eolica, geotermica, mareomotrice e solare), nonché lo spazio fisico, ovvero la superficie terrestre. Un'ulteriore definizione le distingue in "rinnovabili", ovvero in linea teorica non esauribili con lo sfruttamento, e "non rinnovabili" (ad esempio il carbone, il petrolio, il gas naturale, i prodotti per l'edilizia etc.).

Nel corso della sua storia, il pianeta ha incrementato la varietà e la disponibilità delle risorse, manifestatasi attraverso una sempre maggiore complessità di organizzazione, accumulo e distribuzione delle stesse, dal cui delicato equilibrio dipende il sostentamento di tutte le forme di vita animale e vegetale. In origine, le uniche risorse naturali disponibili erano i minerali e l'energia solare; in seguito, attraverso la formazione di risorse come l'aria e l'acqua, si è assistito allo sviluppo di nuove forme di vita vegetali e animali, da cui ha preso avvio la formazione di suolo, fondamentale per lo sviluppo delle specie e l'accrescimento di nuove ulteriori risorse, quali idrocarburi e combustibili fossili.

Peraltro, negli ultimi cinquant'anni, lo sconosciuto utilizzo, seppur determinante ai fini dello sviluppo economico a cui si è assistito, nonché la velocità d'impiego su scala globale, ha comportato un progressivo depauperamento delle risorse del pianeta, manifestatosi attraverso una sempre minore disponibilità di materie prime e un persistente degrado dei vari comparti ambientali.

In tal senso i Paesi più evoluti, ed in particolare l'Unione Europea, quest'ultima fortemente dipendente dalle risorse provenienti da altri continenti, hanno impostato una politica finalizzata alla riduzione degli impatti ambientali negativi e nel contempo mirata allo sviluppo economico derivante da un migliore utilizzo delle risorse, in particolare quelle rinnovabili, la cui accezione è mantenuta finché il loro utilizzo si mantiene al di sotto della soglia del sovrasfruttamento.

La suddetta strategia prevede una serie di iniziative finalizzate al:

- miglioramento della conoscenza dell'utilizzo delle risorse e dell'impatto negativo causato su scala globale;
- impostazione degli strumenti idonei per il monitoraggio e successivo rapporto dei progressi compiuti;
- promozione dell'applicazione di indirizzi e processi strategici in merito;
- sensibilizzazione di tutti i soggetti interessati in merito agli eventuali impatti negativi conseguenti all'uso avventato delle risorse.

Con tali presupposti, l'impiego delle fonti di energia rinnovabile rappresenta indubbiamente un fattore chiave nella strategia per l'uso sostenibile delle risorse naturali.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 408 di 508

10.3.7.3.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

10.3.7.3.2.1 Consistenza delle risorse naturali a livello locale

Per le finalità del presente SIA, a livello locale e, più specificatamente, su scala provinciale, il sistema delle risorse naturali può ragionevolmente identificarsi con la risorsa suolo, da cui discende lo sviluppo economico del territorio legato prevalentemente ai settori produttivi agricoli e dell'agroindustria, nonché delle attività zootecniche. In particolare, in corrispondenza dell'area d'impianto, si riconosce la presenza di pascoli che costituiscono un'importante risorsa per il sistema delle economie locali.

10.3.7.3.2.2 Consistenza delle risorse naturali a livello globale

Come già evidenziato, le risorse naturali, a livello globale, sono state esposte a perduranti fenomeni di sfruttamento nonché a processi di degrado che hanno comportato un progressivo depauperamento delle stesse. Peraltro, al concetto stesso di risorsa, in virtù dei numerosi significati che racchiude, può essere ancora oggi associato lo sviluppo socio-economico globale, se legato a processi sostenibili. In tal senso, l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, in sostituzione ai combustibili fossili, rappresenta un elemento cardine nella politica di utilizzo strategico della risorsa, così come prospettata dai Paesi più evoluti.

A livello globale, lo stato qualitativo della componente può essere considerato pessimo, a causa dello sregolato sfruttamento delle risorse naturali tuttora in atto, in particolare nei paesi in via di sviluppo (Cina, India, Brasile).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 409 di 508

11 ANALISI DESCRITTIVA DEI PRINCIPALI IMPATTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

11.1 Popolazione e salute umana

11.1.1 Ambiente socio-economico

11.1.1.1 Premessa

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico nei Comuni di Seneghe e Narbolia, 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 proponente, in continuità con l’approccio seguito in occasione della realizzazione dei propri parchi eolici, 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.

Le significative ricadute economiche del progetto, più sopra richiamate, saranno nel seguito sommariamente quantificate, sulla base dei dati tecnico-progettuali e finanziari attualmente disponibili (vedasi Elaborato SR-NS-RA14 Analisi costi-benefici).

11.1.1.2 Sviluppo progettuale

Una quota significativa dei costi sostenuti dal proponente per lo sviluppo delle attività tecnico-progettuali autorizzative ed esecutive sarà affidata a professionisti e/o ditte locali. Su un totale dei costi di sviluppo ed ingegneria esecutiva, comprensivo dei collaudi, stimato complessivamente in circa 500.000,00 euro (vedasi quadro economico allegato al progetto), il 70% circa si stima possa essere svolto da operatori locali, con conseguenti ricadute positive sul tessuto socio-economico regionale.

Il beneficio diretto per servizi di ingegneria a livello locale (rilievi, indagini, progettazione, DL) è pertanto quantificabile, indicativamente, in 350.000,00 euro, pari a circa 12 annuati di servizi di ingegneria e con un impegno di risorse professionali stimato in circa 12 unità.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 410 di 508

11.1.1.3 Processo costruttivo

Realisticamente si stima che possano essere affidate a ditte locali le seguenti opere;

Costruzioni stradali e piazzole	€ 7.345.141,48
Fondazioni	€ 2.327.062,40
Recupero ambientale	€ 1.208.334,19
Realizzazione cavidotti	€ 21.326.000,00
TOTALE	€ 18.883.107,41

L'ammontare complessivo dei lavori appaltati a ditte locali è stimabile, pertanto, in circa € 18.883.107,41. Ipotizzata una incidenza media della manodopera del 25% sulle lavorazioni (**4.720.776,85 €**) ed una durata indicativa dei lavori di 18 mesi, può stimarsi un numero complessivo di addetti coinvolti in fase di cantiere pari a circa 115⁵.

11.1.1.4 Fase gestionale

Valutata la prospettiva di instaurare un contratto di O&M con il costruttore per ogni aerogeneratore ed assumendo un costo medio di €/anno×WTG pari a 30.000,00, si stima un costo complessivo indicativo di **240.000,00 €/anno per i 8 aerogeneratori**.

L'incidenza della manodopera sull'ammontare stimato dei costi di manutenzione WTG si stima almeno pari al 50%.

Valutando che le suddette attività manutentive sono di norma svolte da personale residente in Sardegna, la ricaduta sul territorio per attività di O&M è stimata mediamente in **120.000,00 €/anno**, valutabile nel contributo di circa 3 addetti locali/anno.

Tali costi non includono quelli destinati alle manutenzioni ordinarie e straordinarie sulla stazione elettrica.

⁵ Il numero di unità impiegate è stimato sulla base di un costo della manodopera di circa 4.720.776,85 €, una durata del cantiere di 360 giorni lavorativi ed una retribuzione annua media di 30.000,00 €/addetto x anno (~115 €/giorno x addetto)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 411 di 508

11.1.1.5 Misure compensative a favore dei comuni interessati

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.

Con le modalità e nei limiti individuati dalle norme sopra citate, la società proponente è disponibile a sostenere interventi orientati alle finalità di compensazione ambientale e territoriale eventualmente individuati dai comuni e preventivamente approvati dalla Società medesima.

A tal fine il Proponente promuoverà un dialogo con le Amministrazioni, gli enti e le associazioni locali interessate dalle opere di progetto, con lo scopo primario di identificare misure per favorire l'inserimento del progetto stesso nel territorio, creando le basi per importanti sinergie con le comunità locali.

11.1.1.6 Sottrazione di aree alle comunità locali e potenziali conflitti d'uso delle risorse

Ai fini dell'accettabilità sociale di un ogni nuovo intervento infrastrutturale, il tema legato alle possibili interferenze delle opere con le pratiche in uso di utilizzo del territorio assume una importanza centrale. Tali aspetti si rivelano particolarmente sentiti nei contesti agricoli, laddove l'esigenza di assicurare la regolare prosecuzione delle pratiche di coltivazione o allevamento del bestiame assume rilevanza sia in termini strettamente socio-economici che di salvaguardia dei valori tradizionali identitari.

In questo senso, è noto che i progetti di impianti eolici, quando concepiti nel rispetto delle condizioni d'uso preesistenti dei territori, assicurano una profonda integrazione con i sistemi agricoli che li ospitano.

Come diffusamente argomentato nel presente SIA, considerata la modesta occupazione di superfici e la razionale progettazione delle opere, possono ragionevolmente escludersi significative interferenze degli interventi con le preesistenti attività agricole e di pascolo. L'assenza di recinzioni assicurerà, inoltre, la libera prosecuzione delle pratiche agro-zootecniche esercitate nelle aree interessate dal progetto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 412 di 508

11.1.2 Interferenze con l'ordinaria circolazione automobilistica

11.1.2.1 Inquadramento della problematica

Gli effetti sul sistema dei trasporti rappresentano generalmente un aspetto ambientale non trascurabile nell'ambito della fase di realizzazione di un parco eolico, soprattutto, in relazione alla tipologia dei mezzi coinvolti (mezzi eccezionali).

Il principale impatto potenziale si riferisce agli effetti indotti dal movimento di autoarticolati e automezzi di cantiere sul traffico veicolare transitante sulle strade ordinarie (strade statali, provinciali, e comunali). Tale impatto può essere definito come il grado di disagio percepito dagli automobilisti fruitori nella viabilità ordinaria per effetto della quota dei veicoli pesanti transitanti durante le fasi di cantiere.

Peraltro, relativamente al caso specifico, tali impatti potranno essere verosimilmente contenuti in relazione alle caratteristiche del percorso individuato per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche presso il sito di intervento dal porto industriale di Oristano, presso il quale è verosimile che avverrà lo sbarco della componentistica degli aerogeneratori.

L'itinerario seguito dai mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori (cfr. Elaborato SR-NS-RC14- *Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori*) avrà una lunghezza indicativa di circa 25 km e si svilupperà come di seguito indicato:

- lungo la viabilità della Zona Industriale di Oristano (Via G. Marongiu);
- proseguendo lungo la SP 97 in direzione sud per circa 3 km;
- immettendosi nella SP 49 in direzione nord e proseguendo circa 3 km fino all'immissione sulla SS 131;
- imboccando la SP 13 e proseguendo in direzione ovest per circa 7,5 km;
- immettendosi nella SP 10 e percorrendola per circa 5,5 km
- raggiungendo l'innesto con la SS 292 e dopo 5,6km
- imboccando la strada di collegamento tra la S.S.292 – S.P.11 (denominata "strada dei campeggi") che in 2,4km conduce all'area di trasbordo

Dall'area di trasbordo si raggiungeranno i due cluster di impianto:

- Cluster sud – località Su Pranu Iscobas– si raggiunge dall'area di trasbordo attraverso la strada di collegamento tra la S.S.292 – S.P.11 (denominata "strada dei campeggi") in località Sa Prunishedda immettendosi sulla strada rurale sterrata nella quale, nei pressi della località Pranu Iscobas, si innestano gli assi di accesso alle postazioni eoliche NA10 e NA09, su nuova viabilità di progetto;
- Cluster nord-ovest – località Perdighisi - si raggiunge dall'area di trasbordo attraverso la viabilità rurale che, dalla strada di collegamento tra la S.S.292 – S.P.11 (denominata "strada dei campeggi"), si sviluppa nel territorio rurale di Seneghe, fino alla località Monte

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 413 di 508

Entu, dalla quale si innestano gli assi di accesso alle postazioni SE07, SE06, SE02, SE03, SE04 e SE08 con tratti di viabilità da adeguare e di nuova costruzione.

Rimandando al Quadro di riferimento progettuale del presente SIA per la stima dei volumi di traffico prevedibili, si ritiene comunque che gli effetti derivanti dal movimento di automezzi sulle ordinarie condizioni di traffico possano ritenersi accettabili in ragione delle seguenti considerazioni:

- la distanza del Porto Industriale di Oristano dal sito di intervento appare ampiamente contenuta in relazione al rango ed alla capacità di servizio delle strade da attraversare; ciò assicura tempi di transito e, conseguentemente, disturbi associati ragionevolmente ammissibili;
- la viabilità prescelta è apparsa di caratteristiche idonee a sostenere il movimento dei mezzi speciali di trasporto; in tal senso non si prevede la necessità di procedere a invasivi interventi di adeguamento lungo la viabilità di servizio all'impianto;
- nell'ipotesi di sbarco della componentistica presso il Porto Industriale di Oristano, non sussiste alcuna interferenza dei percorsi con i centri abitati.

11.1.2.2 Misure di mitigazione previste

Come espresso in precedenza, 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.

11.1.3 Sintesi valutativa degli impatti attesi

L'iniziativa sottende significativi impatti positivi a livello globale, ben rappresentati dai costi esterni negativi evitati associati alla produzione energetica da fonti convenzionali (cfr. allegata Analisi costi-benefici).

Apprezzabili risultano, inoltre, gli effetti economici positivi alla scala locale, in ragione delle previste misure compensative territoriali contemplate dal D.M. 10/09/2010, nonché sui livelli occupazionali e sulle stesse imprese agricole, questi ultimi esprimibili, in particolare, in termini di adeguati indennizzi ai proprietari delle aree. Durante il processo costruttivo, inoltre, si prevedono positive ricadute economiche sul contesto di intervento, riferibili al coinvolgimento di imprese e manodopera locali qualificate nell'esecuzione dei lavori e all'indotto sulle attività ricettive e di ristorazione della zona determinato dalla presenza del personale di cantiere.

Per tutto quanto precede, durante la fase costruttiva, a fronte di effetti ambientali potenzialmente lievi di segno negativo a carico dell'operatività delle imprese agricole della zona, in particolar modo

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 414 di 508

associate ai disagi originati dalla presenza del cantiere - del tutto transitori e reversibili nel breve termine - sono attesi effetti positivi a medio lungo termine sulla componente socio-economica locale per tutta la durata di esercizio dell'impianto, come illustrato schematicamente in Figura 11.1 e Figura 11.2, in riferimento ai fattori di impatto principali precedentemente segnalati.

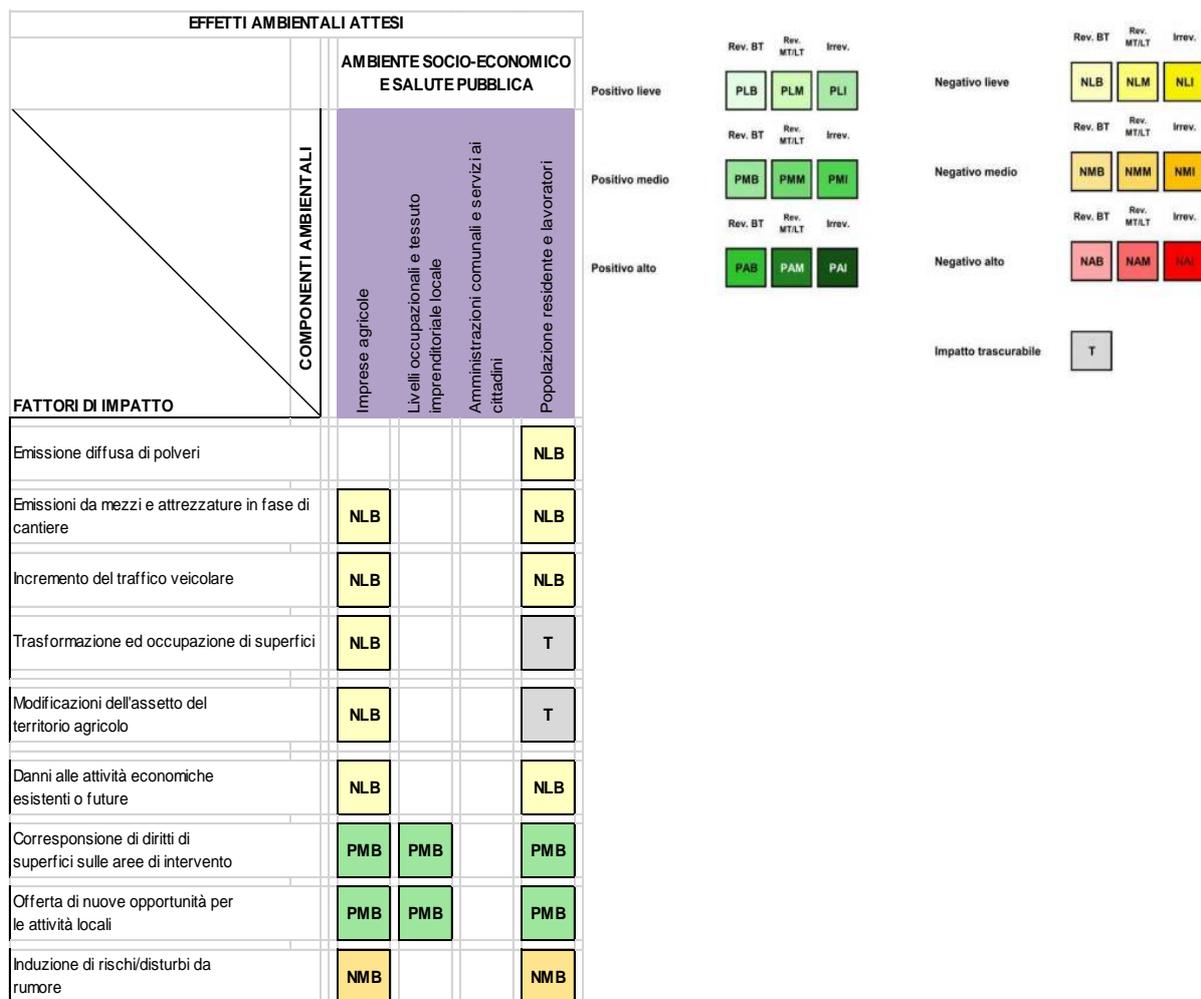


Figura 11.1: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Popolazione e salute umana" in fase di cantiere

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 415 di 508



Figura 11.2: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Popolazione e salute umana" in fase di esercizio

11.2 Biodiversità

11.2.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

11.2.1.1 Premessa generale

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 effetti 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 prevalentemente in aderenza a tracciati viari esistenti o in progetto.

Poiché il predetto fattore di impatto si manifesta unicamente durante il periodo costruttivo, inoltre, l'analisi sulla componente floristico-vegetazionale prenderà in esame la Fase di cantiere.

Valutate le ordinarie condizioni operative degli impianti eolici, infatti, la fase di esercizio non 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 416 di 508

il fenomeno dei cambiamenti climatici ed i conseguenti effetti catastrofici sulla biodiversità del pianeta a livello globale.

11.2.1.2 Fase di cantiere

11.2.1.2.1 Effetti diretti

Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

- Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente emicriptofitico/geofitico (classi *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, e *Poetea bulbosae*) e secondariamente terofitico (classe *Helianthemetea guttatae*), dei pascoli naturali e semi-naturali, generalmente sviluppate a mosaico con vegetazione arbustiva e arborea. In particolare, emergono praterie perenni ad alta rappresentatività e naturalità, sviluppate su substrati prevalentemente rocciosi di natura vulcanica effusiva, caratterizzati dalla presenza di *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* e *Brachypodium retusum* da riferire all'alleanza *Phlomido lychnitis-Brachypodion retusi* della classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*. Tali formazioni, localizzate essenzialmente in corrispondenza degli aerogeneratori SE03, SE06, SE07 e relativa viabilità di accesso e connessione di nuova realizzazione, soggette a pressioni di pascolo caprino brado molto limitate, assieme ad alcuni aspetti più rappresentativi dei pratelli terofitici della classe *Helianthemetea guttatae* sono inquadrabili nell'habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, risultando di interesse biogeografico e conservazionistico. Essendo in gran parte sviluppate a mosaico con l'elemento arbustivo/arboreo dei lembi di cenosi forestali (prevalentemente a *Quercus suber* relative formazioni di sostituzione degli arbusteti alti e della gariga, pertanto non cartografabili singolarmente, la relativa sottrazione stimata sarà considerata assieme a quella che coinvolge le suddette formazioni arbustive/arboree associate, in un'unica unità del paesaggio vegetale. Si prevede inoltre il coinvolgimento, stimato in oltre 1,5 ha, di formazioni erbacee semi-naturali pascolate, ad alta presenza di emicriptofite e terofite nitrofile (classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*, con elementi della classe *Chenopodietae*), e (>6 ha) di formazioni erbacee artificiali dei seminativi a foraggiere ricche in elementi della classe *Chenopodietae*, queste ultime di scarso interesse conservazionistico. L'impatto è da considerarsi a lungo termine.

- Coperture arbustive ed arboree spontanee.** Per la totalità dei siti coinvolti, gli effetti a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea si riferiscono alla perdita di formazioni vegetali riferibili alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), e secondariamente da lembi di vegetazione da riferire alle serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*) e dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. Si tratta di sovente di coperture rappresentate da formazioni boschive, talvolta mature e tristratificate, pertanto interpretabili come Habitat di Direttiva 92/43

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 417 di 508

CEE 9330 “*Foreste di Quercus suber*”, oppure delle relative cenosi di sostituzione rappresentate da arbusteti e garighe silicicole. In corrispondenza di substrati rocciosi, le stesse si sviluppano a mosaico anche con garighe rupicole o semi-rupicole a cui partecipano entità endemiche e sub-endemiche. Il coinvolgimento di tali formazioni si riferisce a ridotti porzioni di viabilità di accesso e di connessione di nuova realizzazione. La sottrazione di superficie per tali formazioni, compresi i mosaici di questa con le succitate formazioni erbacee naturali, è quantificabile in oltre 2 ha. Relativamente ai tracciati di viabilità, gli effetti si riferiscono al consumo di popolamenti di vegetazione della macchia, degli arbusteti e di lembi di cenosi forestali (serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera e cenosi dell’*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*) intercettati dai tratti di nuova realizzazione o sviluppati linearmente lungo i margini (generalmente entrambi i lati) della viabilità rurale da adeguare. I sopracitati effetti si valutano di rilievo con particolare riferimento ai consumi di vegetazione necessari per la realizzazione degli aerogeneratori SE07 e relativa nuova viabilità di accesso e collegamento.

- **Coperture arboree artificiali.** Il coinvolgimento di superfici occupate da colture arboree artificiali si riferisce ai soli percorsi del cavidotto e di viabilità già esistente ed eventualmente da adeguare, che costeggeranno brevi tratti lineari di impianti e siepi arboree di *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. I relativi eventuali impatti si considerano trascurabili.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 418 di 508

Perdita di elementi floristici

Componente floristica. Impatti a carico della componente floristica endemica si riferiscono principalmente al potenziale coinvolgimento delle entità minacciate (EN) *Polygonum scoparium* e *Ranunculus cordiger* subsp. *diffusus*. Si tratta di potenziali effetti connessi alla sola eventualità di un coinvolgimento indiretto, non trascurabile, dei singoli individui appartenenti delle predette entità, individuate presso zone umide minori localizzate in prossimità delle superfici consumate dagli interventi in progetto, ma non intercettate dagli stessi.

Il coinvolgimento di popolamenti/nuclei appartenenti ai taxa endemici comuni in tutta l'isola quali *Arum pictum*, *Bryonia marmorata*, *Crocus minimus*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Dipsacus ferox*, *Genista corsica*, *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*, *Ophrys corsica*, *Ophrys exaltata* subsp. *morisii*, *Ornithogalum corsicum*, *Scrophularia trifoliata*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium marum*, *Verbascum conocarpum*, non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale. Ulteriori effetti interesseranno popolazioni di entità non endemiche ma considerate rare e di interesse fitogeografico quali *Ambrosinia bassii*, *Cyclamen repandum*, *Colchicum cupanii*, *Festuca sicula*, *Magydaris pastinacea*, *Prospero obtusifolium* subsp. *intermedium*, *Ranunculus macrophyllus*, *Romulea linguistica*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Triglochin laxiflora*, nonché un numero rilevante di specie delle Orchidaceae. Gli impatti potenziali a carico di queste entità considerate *quasi minacciate* (NT) e *di minor preoccupazione* (LC) o senza una categoria di rischio secondo le Liste Rosse Nazionali (ROSSI et al., 2022; ORSENIGO et al., 2022) non risultano tali da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala regionale.

Tuttavia, gran parte delle sopracitate entità, ed in particolare i taxa erbacei, partecipano a cenosi prative naturali di interesse conservazionistico ed inquadrabili nell'Habitat di Direttiva 6220* .

- **Patrimonio arboreo.** Gli effetti sul patrimonio arboreo si riferiscono a popolamenti nuclei e singoli individui di *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus laniger*, *Cytisus villosus*, *Erica arborea*, *Genista corsica*, *Genista monspessulana*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Quercus suber* (circa 140 individui arborei censiti da remoto), *Rhamnus alaternus*. *Quercus suber* è specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994. Sulla significatività di tali impatti potenziali a carico del patrimonio arboreo dell'area vasta incidono in particolare gli interventi funzionali all'installazione degli aerogeneratori SE03, SE07 e relative opere di collegamento della viabilità di nuova realizzazione .

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 419 di 508

11.2.1.2.2 Effetti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Gli effetti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione naturale, ed in particolare le formazioni seriali della gariga, macchia, arbusteti e cenosi forestali riferite principalmente alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera nonché formazioni termo-xerofile *dell'Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* (SE03, SE07 e relativi tratti di viabilità di accesso e collegamento), sviluppate a mosaico con cenosi erbacee associate (formazioni naturali perenni dell'alleanza *Phlomidio lychnitis-Brachypodion retusi*, ed annue della classe *Helianthemetea guttatae*). Questi impatti potenziali interessano di conseguenza anche lembi degli aspetti a più alta naturalità della succitata vegetazione erbacea perenne, ed in particolare quelli interpretabili come Habitat prioritario di Direttiva 92/43 CEE 6220* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*. Gli stessi effetti sono da considerare anche in virtù del ruolo dei succitati elementi del paesaggio vegetale come corridoi ecologici e di rifugio per entità della flora e della fauna selvatica. Sotto quest'ultimo punto di vista, è da includere tra gli elementi coinvolti dagli impatti di frammentazione e riduzione della connettività ecologica anche il sistema di siepi sviluppato ai margini della viabilità rurale di gran parte dell'area di studio e in contesto interpodereale eventualmente coinvolto, facenti parte integrante del paesaggio ecosistemico locale ed ospitati consorzi di flora e fauna specializzati.

Sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi su coperture erbacee, arbustive ed arboree nonché su singoli individui arborei. Si tratta di effetti di carattere transitorio e del tutto reversibili, per i quali sono previste opportune misure di mitigazione.

Perdita o danneggiamento di elementi arborei interferenti con il trasporto dei componenti

Per il raggiungimento delle piazzole si prevede il transito lungo alcuni tratti sterrati con presenza di un elevato numero di individui a portamento alto-arbustivo e arboreo. Si ritiene di conseguenza prevedibile la necessità del taglio o del ridimensionamento delle chiome degli individui arborei interessati.

Potenziale introduzione di specie alloctone invasive

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 420 di 508

L'accesso dei mezzi di cantiere, l'introduzione di materiale inerte (terre, ghiaie e rocce da scavo) di provenienza esterna al sito, contestualmente alla movimentazione dei substrati e ad un conseguente aumento dei fattori di disturbo antropico, possono contribuire all'introduzione di propaguli di taxa alloctoni e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree di cantiere. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna (es. PODDA et al., 2012) e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali ed antropici. In riferimento a tali circostanze si suggeriscono di seguito mirate misure di controllo e mitigazione.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di cantiere, attesi sulla componente "Vegetazione, flora ed ecosistemi" può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.3.

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	Biodiversità a livello globale		Negativo lieve	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.
		Specie arbustive ed arboree	Specie erbacee		NLB	NLM	NLI
Trasformazione ed occupazione di superfici				Negativo medio	NMB	NMM	NMI
Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni				Negativo alto	NAB	NAM	NAI
Asportazione di vegetazione				Impatto trascurabile	T		

Figura 11.3: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Vegetazione, flora ed ecosistemi" in fase di cantiere

11.2.1.3 Fase di esercizio

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti in fase di esercizio, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, per un totale di circa 13,3 ha nella fase di cantiere e 7,7 ha in esercizio, possono incidere sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici.

Per le stazioni attualmente occupate prevalentemente da vegetazione erbacea artificiale o semi-naturale, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 421 di 508

Relativamente alle piazzole di esercizio e relativa viabilità di nuova realizzazione/in adeguamento, per le superfici occupate prevalentemente da vegetazione naturale, arbustiva, alto-arbustiva ed arborea, nonché erbacea delle praterie perenni (tra cui le superfici occupate dall'Habitat 6220) la significatività di tale effetto rispetto all'area totale occupata localmente dall'unità vegetazionale presenta rilevanza non trascurabile in riferimento alle superfici occupate dagli aerogeneratori SE03, SE07, SE08 e relativa viabilità.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di esercizio, attesi sulla componente "Vegetazione, flora ed ecosistemi" può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.3.

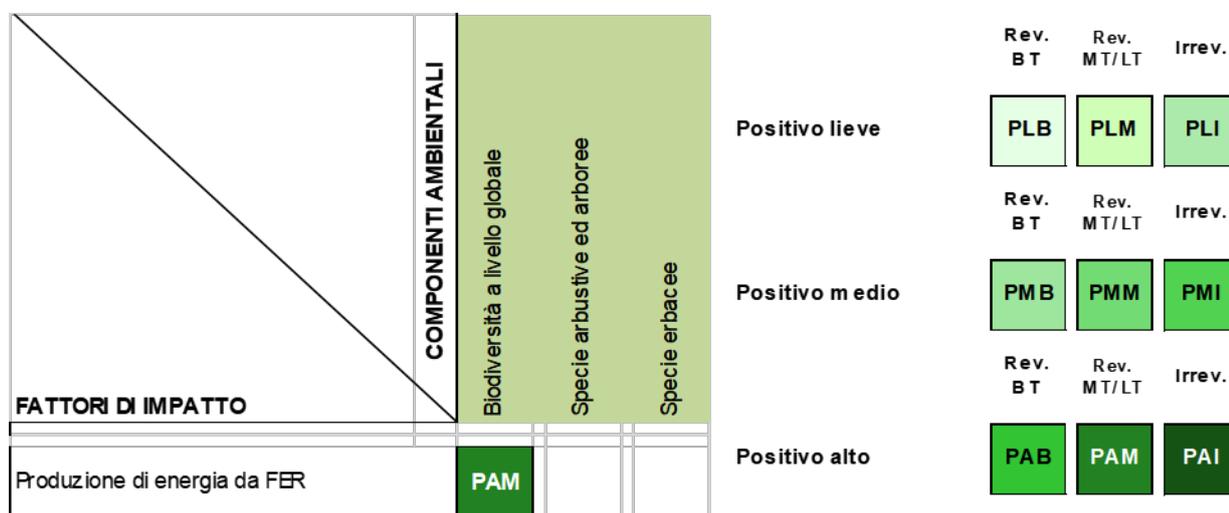


Figura 11.4: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Vegetazione, flora ed ecosistemi" in fase di esercizio

11.2.1.4 Fase di dismissione

In fase di smantellamento dell'impianto, a fronte delle necessarie lavorazioni di cantiere, non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto. Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella preesistente dal punto di vista floristico e fisionomico-strutturale. Gli effetti delle attività di dismissione sulla componente in esame saranno, pertanto, mediamente positivi a fronte degli effetti prodotti nelle fasi di cantiere e di esercizio, ed a lungo termine.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 423 di 508

di superfici.

- In tutti i siti ed in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni, presenti all'interno del perimetro e non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei) e agli individui arbustivi ed arborei di *Quercus suber* (n. minimo di individui arborei coinvolti = 140). Gli eventuali individui vetusti e/o monumentali appartenenti a qualsiasi taxon vegetale saranno tassativamente mantenuti in situ e preservati in tutte le fasi del progetto .
- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone, opportunamente censiti ed identificati, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Stessa norma interesserà gli individui giovanili appartenenti al taxon *Quercus suber* opportunamente individuati e censiti in fase *ante operam*. Tutti gli eventuali individui arborei persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggetti a relativo adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Per alcuni dei settori (SE07) tali operazioni devono intendersi come ultima opzione adottabile, anche in virtù della scarsa idoneità del sito dal punto di vista dei substrati alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei.
- Nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei autoctoni, e laddove eventualmente presente del sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare l'allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente (quello ospitante elementi floro-vegetazionale e del paesaggio vegetale di minor pregio), determinando così il consumo di uno solo degli elementi lineari che costeggiano entrambi i margini delle strade campestri.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà inoltre a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiantare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante sarà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostruzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 424 di 508

- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- La perdita o danneggiamento di elementi alto-arbustivi e arborei interferenti con il trasporto dei componenti potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

11.2.1.5.2 Misure di compensazione

- Il consumo di vegetazione naturale ed in particolare di cenosi arbustive/arboree, formazioni prative naturali e relativi comunità di mosaico, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, potrà essere in parte compensato attraverso l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento - occupate da vegetazione erbacea di scarso pregio (es. prati artificiali/seminativi a foraggiere) - da destinare all'impianto di nuclei e fasce di vegetazione. In tal senso si potrà valutare l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento NA09 e NA10, che si presentano particolarmente degradate e sofferenti di gravi fenomeni di erosivi e dilavamento dei suoli a seguito di interventi pregressi di trasformazione fondiaria, da convertire in parte a pascolo arborato/*dehesa* tramite la piantumazione di individui di *Quercus suber* a bassa densità (45-50 individui/ha), ed in parte da destinare alla piantumazione di nuclei di vegetazione arborea ed arbustiva. Queste potranno essere di superficie complessiva pari a quella delle cenosi naturali coinvolte, saranno oggetto di adeguati interventi mirati alla stabilizzazione dei suoli e contenimento dei fenomeni erosivi, non saranno più interessate da lavorazioni. I settori destinati alla conversione in *dehesa* a *Quercus suber* potranno essere aperti al pascolo brado. L'eventuale messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 425 di 508

contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020⁷, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area (*Quercus suber*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Cytisus laniger*, *Cistus monspeliensis*, *Euphorbia characias*). Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle cenosi prative. Al fine di perseguire con successo tali risultati, le superfici interessate dalle suddette misure non saranno oggetto di scotico, saranno interdette alle lavorazioni dei suoli ed al pascolo intensivo, prevedendo adeguate protezioni per gli individui impiantati. Con le stesse finalità compensative ed adottando le medesime norme sopra descritte, al termine della fase di cantiere e nella stagione più idonea ai trapianti, si costituiranno fasce di vegetazione arbustiva ed arborea costituite dalle sopracitate specie, a sviluppo lineare, ai margini dei percorsi di nuova realizzazione e in adeguamento, nonché lungo il perimetro delle piazzole. Laddove preesistenti e coinvolti dalle opere in progetto, eventuali tratti di muro a secco saranno ricostruiti con lo stesso materiale di spoglio e secondo le tecniche costruttive locali, e la progettazione dell'impianto delle sopracitate fasce di vegetazione sarà sviluppata anche in relazione a tali interventi compensativi. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.

- Al termine della fase di cantiere, il perimetro delle piazzole, i margini della viabilità di nuova realizzazione, nonché le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle stesse, saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei perenni (es. *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*) e piantumazione di entità camefitiche, nano-fanerofitiche e fanerofitiche appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Euphorbia characias*,

⁷Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018, n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5".

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 426 di 508

Genista corsica, Stachys glutinosa, Teucrium marum, Pistacia lentiscus, Arbutus unedo, Erica arborea, Phillyrea latifolia, Quercus suber, Olea europaea var. sylvestris, Genista monspessulata [SE04]).

- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazzole di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origini nei singoli siti di intervento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 427 di 508

11.2.2 Fauna

11.2.2.1 Premessa

Sulla base di quanto esposto in precedenza in rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, 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 riferibili alla tipologia d'intervento proposto si devono considerare:

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
Abbattimenti (mortalità) d'individui	Le fasi 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.
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 <i>home range</i> di una data specie.
Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera può comportare una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione potrebbe essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
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.
Insularizzazione degli habitat	L'opera potrebbe comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
Effetti barriera	L'opera potrebbe configurarsi come una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; in tal caso sarebbero impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 428 di 508

Si specifica che lo sviluppo di tutti i tracciati dei cavidotti interrati previsti in progetto, sono previsti lungo le pertinenze della rete viaria esistente o in quella di progetto, escludendo pertanto l'attraversamento di tipologie ambientali importanti per la componente faunistica.

Negli elaborati grafici allegati allo SIA (SR-NS-RA1) è riportata in dettaglio l'ubicazione ed il dimensionamento delle opere sopra elencate rispetto al contesto territoriale oggetto d'indagine ed alle sue caratteristiche ambientali.

11.2.2.2 Fase di cantiere

Con riferimento al processo costruttivo, si riportano di seguito i principali effetti a carico delle classi dei "mammiferi" e degli "uccelli". Le medesime considerazioni e valutazioni possono ritenersi valide anche in riferimento alla dismissione, trattandosi di una fase di vita dell'opera contrassegnata da azioni di progetto analoghe a quelle individuabili durante la fase realizzativa.

11.2.2.2.1 Abbattimenti/mortalità di individui

11.2.2.2.1.1 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 in Tabella 10.10, 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, soprattutto nel caso delle aree costituite da spazi aperti corrispondenti a pascolo naturale e seminativi, mentre quelli di rifugio e/o riproduttivi, in cui sono previste attività d'intervento limitatamente ad alcuni tratti della viabilità di nuova realizzazione, sono rappresentate da nuclei di vegetazione arboreo/arbustiva.

11.2.2.2.1.2 Uccelli

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 10.9, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consente di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 429 di 508

11.2.2.2.2 Allontanamento delle specie

11.2.2.2.1 Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in Tabella 10.10; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento d'individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda*, la *martora*, la *volpe* e la *donnola*, che durante le ore diurne trovano rifugio negli ambienti della macchia mediterranea. Tale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi e per l'evidente carenza di aree rifugio rilevata nell'area in esame. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali cui tali specie, così come le restanti riportate in Tabella 10.10, sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

11.2.2.2.2 Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in Tabella 10.9. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere potrebbero causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat in precedenza descritti. Anche in questo caso, tale potenziale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità ridotta degli interventi e dell'estensione delle superfici interessate; 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.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

11.2.2.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

11.2.2.2.3.1 Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere interessano habitat riproduttivi e d'interesse trofico per le specie di mammiferi indicate in Tabella 10.10.

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 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 430 di 508

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.

11.2.2.2.3.2 Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, la *pernice sarda*, il *saltimpalo*, la *quaglia*, la *poiana*, la *tottavilla*, il *cardellino*, il *gheppio*, la *civetta*, la *pernice sarda*, lo *strillozzo* e il *beccamoschino*. Anche in questo caso corre l'obbligo evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 12,9 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 d'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 in Tabella 10.9 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.

11.2.2.2.4 Frammentazione di habitat

11.2.2.2.4.1 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.2.2.2.4.2 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.2.2.2.5 Insularizzazione dell'habitat

11.2.2.2.5.1 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.2.5.2 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.2.6 Effetto barriera

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 431 di 508

11.2.2.2.6.1 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.2.6.2 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.

11.2.2.2.7 Criticità per presenza di aree protette

11.2.2.2.7.1 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.2.7.2 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse nel punto precedente in rapporto alla *pernice sarda*, specie d'indirizzo nell'ambito della ZTRC di cui sopra e per la quale le caratteristiche ambientali dell'istituto sono particolarmente di bassa idoneità.

11.2.2.2.8 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.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si potranno valutare le seguenti misure mitigative:

- 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.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 432 di 508

11.2.2.3 Fase di esercizio

11.2.2.3.1 Abbattimenti/mortalità di individui

11.2.2.3.1.1 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 11.1 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 chiroteri presenti nell'ambito in esame, sono riportati negli elaborati SR-NS-RA20 Report di monitoraggio avifauna e SR-NS-RA21 Report di monitoraggio chiroterofauna.

Tabella 11.1 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è stata finora accertata nell'area interessata dall'intervento.

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Grado d'impatto
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	2
<i>Hypsugo savii</i>	1	2	1	2
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	2
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3			1
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	3			1
<i>Eptesicus serotinus o</i>	2	X	X	2
<i>Nyctalus leisleri</i>	2			3
<i>Myotis punicus</i>	3			1

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 e infine a 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 "grado d'impatto", sono compresi tra 1 (poco sensibile), 2 (moderatamente sensibile) e

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 433 di 508

3 (molto sensibile); l'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti a seguito di studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa (*EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation, European Commission, October 2010*; Roscioni F., Spada M., 2014. *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri). Per ciò che riguarda il grado d'impatto è assegnato un valore 1 qualora per la specie non siano noti casi di mortalità da collisione accertati o in caso contrario i valori riscontrati sono comunque poco significativi; il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione moderata mentre di altre non si è avuto ancora riscontro; infine, il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato ed è ritenuto alto in termini di sensibilità. Come riportato in Tabella 11.1 per cinque specie di chiroterri considerate è stato accertato, da studi pregressi, che queste possono essere soggette a moderato impatto da collisione con valori differenti in termini di abbattimenti rilevati che variano da specie a specie e da area geografica, per tre specie il rischio è molto basso mentre una rientra nella fascia di alta sensibilità; in merito a quest'ultima specie va peraltro sottolineata l'incertezza nella determinazione dei segnali, come meglio specificato nel report allegato, ed al contempo anche la percentuale di rappresentatività della stessa nell'area in esame pari al 3.5% sul totale dei contatti qualora dovesse essere confermata la specie (n. 408). Al contrario non si hanno ancora riscontri per tre specie 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. Per una sola specie (*Hypsugo savii*) tale impatto è ritenuto generalmente basso/sostenibile.

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità degli uccelli e dei pipistrelli rispetto alla presenza d'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 le restanti nella fascia media ed in quella bassa (Figura 11.6).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 434 di 508

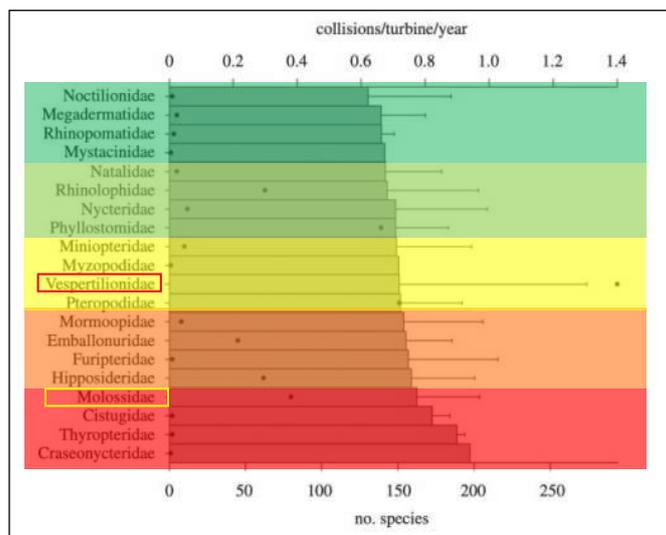


Figura 11.6 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

Si sottolinea che i risultati dello studio riassunti in Figura 11.6 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 poche specie ma alcune di queste sono particolarmente soggette ad impatto da collisione (Molossidae), al contrario famiglie con molte specie ma con valori medio o bassi 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 11.2, sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi nel caso in cui non sia stata 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 11.2 - 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 in generale l'entità dei

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 435 di 508

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, tutte e quattro le specie, per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione; quest'ultimo 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 ad altri fattori attrattivi che caratterizzano ogni specie, è determinante anche la consistenza nel numero di aerogeneratori; nella Tabella 11.3 è riportato il criterio per classificare la taglia dimensionale 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 11.4; nella Tabella 11.5 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 11.3 - Valutazione della taglia dimensionale di un impianto eolico.

	NUMERO DI AEROGENERATORI					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
POTENZA	< 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, secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria d'impianto di medie dimensioni; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fa supporre un impatto potenziale di tipo alto.

Tabella 11.4 - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

		TAGLIA DIMENSIONALE IMPIANTO			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
SENSIBILITA'	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 436 di 508

Tabella 11.5 - 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.

Tuttavia, nel caso specifico, oltre alla bassa velocità di rotazione dei moderni impianti eolici, è opportuno considerare 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, non necessariamente caratterizzate, però, dalla presenza di specie di chirotteri d'importanza conservazionistica elevata (es. presenza di una ZSC entro i 10 km dall'area d'intervento progettuale proposta principalmente per aspetti finalizzati alla tutela di elementi avifaunistici).

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 11.2), e alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile e moderato sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in Tabella 10.10, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, eulipotifili 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 in coincidenza di habitat a seminativi, pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte d'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 in Tabella 10.10 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.

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 chirotteri così come più ampiamente

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 437 di 508

esplicitato nell'elaborato SR-NS-RA21 Report di monitoraggio chiroterofauna e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto.

A oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroterti, che sono state di fatto adottate nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'istallazione 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 chiroterti 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 a 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 così da ridurre il rischio di incidenti stradali con la fauna selvatica, con particolare riferimento alla presenza di ungulati (Cinghiale presenza certa, Cervo sardo e Muflone possibile).

11.2.2.3.1.2 Uccelli

Nella Tabella 11.6, ad ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine, è stato attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definite 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 (0 = basso (LC), 1 = medio (NT), 2 = elevato (VU), 3 = 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 438 di 508

tra superficie alare e 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.

Riguardo alla 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 16.0% delle specie riportate nella Tabella 11.6 rientrano nella classe a elevata sensibilità in quanto sono considerate potenzialmente sensibili a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, mentre il 23.0% rientrano nella classe a moderata sensibilità e il 45,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi. Infine a sette specie non è stato assegnato un punteggio complessivo in quanto alle stesse non è stata assegnata una categoria conservazionistica o non sono 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 alle 7 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 *passera sarda* e il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 439 di 508

ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso è tale da compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame; anche per specie come la *rondine comune*, il *balestruccio* e il *rondone comune*, che frequentano spesso quote aeree coincidenti con le altezze in cui operano gli aerogeneratori, si ritiene che le probabilità di impatto siano comunque contenute in considerazione della nota abilità nei cambi rapidi di direzione in volo nei confronti di ostacoli fissi o in movimento.

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 del parco 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 e 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 alto in relazione al rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 11.7; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di medie dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a circa 6.6 MW, comportano una potenza complessiva pari a circa 52,8 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.

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 a 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 11.7).

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 11.8); nel caso dell'area in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dalla *poiana*, dal *falco di palude*, dal *Falco pelegrino* 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), mentre l'ordine dei bucerotiformi è rappresentato dalla sola *Upupa*, specie non particolarmente soggetta a impatto da collisione se non in periodo migratorio

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 440 di 508

Tabella 11.6- Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92	SC
GALLIFORMES										
1. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD			n.c
2. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M reg., B reg., W	II/2	3	LC	DD			n.c
PELECANIFORMES										
3. <i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	C	M, W, B?			LC	LC			n.c
4. <i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	A2	SB par			LC	LC	All	no	5
ACCIPITRIFORMES										
5. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M W?	I		LC	LC	All	PP	6
6. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, Mreg, W reg	I		LC	VU	All	PP	13
7. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB M reg., W			LC	LC	All	PP	9
CHARADRIFORMES										
8. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB Mreg Wreg	I	3	LC	LC	All	PP	4
9. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P	8
COLUMBIFORMES										
10. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M reg, Wreg	II/1		LC	LC			5
11. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	I4	Mreg, Breg	II/2	3	LC	LC			7
12. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	E	SB	II/2		LC	LC			4
STRIGIFORMES										
13. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB par., M reg.		2	LC	LC		PP	4
14. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP	4
CAPRIMULGIFORMES										
15. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	Mreg, Breg (W)	I	2	LC	LC		P	7
16. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B	II/2		LC	LC			8
CUCULIFORMES										
17. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	Mreg, Breg			LC	LC		P	4
BUCEROTIFORMES										
18. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P	6
FALCONIFORMES										
19. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB M reg.			LC	LC	All	PP	7
20. <i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	A1	SB, M, W	I		LC	LC	All	PP	9
PICIFORMES										
21. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso magg.	E	SB	I		LC	LC		PP	4
PASSERIFORMES										
22. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC			5
23. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC			6
24. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P	7
25. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC			4
26. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P	4
27. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB M reg., W reg.,	I	2	LC	LC		P	4
28. <i>Alauda arvensis</i>	Allodola	I1	SB, M, W	II/2	3	LC	VU			9
29. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M reg.			LC	LC		P	4
30. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC			4

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 441 di 508

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92	SC
31. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC			6
32. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M reg., W reg.	II/2		LC	LC			4
33. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	L1	SB, M, W			LC	LC		P	5
34. <i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN			14
35. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU			10
36. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M reg., W reg.			LC	LC		P	4
37. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT			6
38. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M reg, W reg		2	LC	NT		P	6
39. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M reg.			LC	LC		P	4
40. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M reg., W?		2	LC	LC		P	4
41. <i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC			4

Tabella 11.7 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Diretrices para la evaluaci3n del impacto de los parques e3licos en aves y murci3lagos, 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

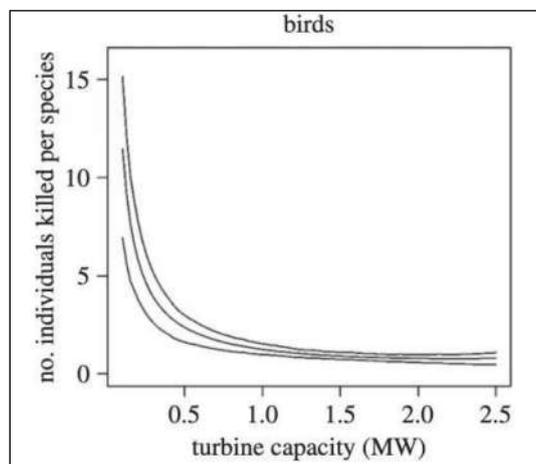


Figura 11.7 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 442 di 508

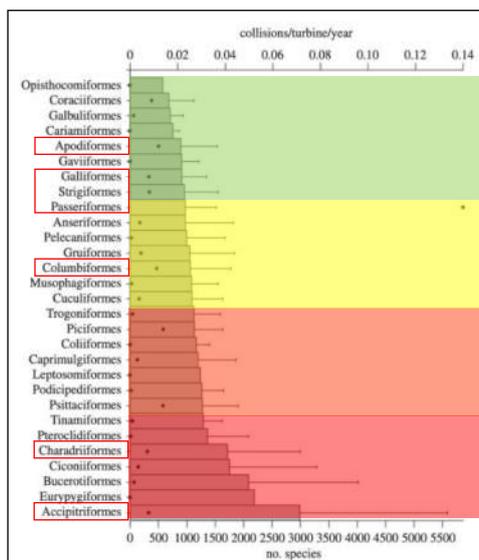


Figura 11.8 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie).

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 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

Sulla base delle specie maggiormente esposte a impatto da collisione attualmente verificate quali il *falco di palude*, la *poiana*, il *falco pellegrino* e il *gheppio* è necessario evidenziare i seguenti aspetti:

- L'altopiano in cui è proposta la realizzazione dell'impianto di fatto costituisce un habitat trofico e riproduttivo per tutte le specie sopra menzionate ma anche di pendolarismo locale verso aree a differenti caratteristiche ambientali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 443 di 508

Alla luce di quanto sopra esposto, è in relazione allo status conservazionistico delle specie soggette a maggiore rischio di collisione, si suggerisce di valutare l'impiego della seguente misura mitigative nell'eventuale successiva fase post-operam qualora si riscontrino casi di abbattimenti in frequenza e quantità ritenuti critici:

- Impiego di un sistema automatico di telecamere dotato di software di riconoscimento specifico delle specie target soggette a elevato rischio di collisione, che prevede il rallentamento e blocco momentaneo degli aerogeneratori;

11.2.2.3.2 Allontanamento delle specie

11.2.2.3.2.1 Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, a 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 comune*. Tali specie 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.

11.2.2.3.2.2 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 10.9 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica, 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.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

11.2.2.3.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 444 di 508

11.2.2.3.3.1 Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 2.200 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 d'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 2.200 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti, è stato constatato più volte come tali superfici di fatto rientrano negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo/sosta, ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalciata ma non estirpata.

In conclusione, il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 9,7 ha comprendenti le piazzole di servizio, le strade di nuova realizzazione/adeguamento e il sito della sottostazione elettrica utenza (unitamente all'area BESS), 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 *prati stabili* e i *prati artificiali*, sono quelli più rappresentativi occupando da soli circa il 25% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 146 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.

11.2.2.3.3.2 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 445 di 508

diserbanti; preferibilmente tali interventi non dovranno essere eseguiti durante il periodo di nidificazione (aprile-giugno), in quanto nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio l'*occhione*, la *calandra*, la *quaglia* e la *tottavilla*. Le operazioni di sfalcio dovrebbero avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo che nelle aree d'intervento non ci siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato i periodi di fermo sopra indicato.

11.2.2.3.4 Frammentazione di habitat

11.2.2.3.4.1 Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.3.4.2 Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.3.5 Insularizzazione dell'habitat

11.2.2.3.5.1 Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.3.5.2 Uccelli

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.2.3.6 Effetto barriera

11.2.2.3.6.1 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 chiroterri, 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 446 di 508

11.2.2.3.6.2 Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 8 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio.

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare 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 sensibilmente inferiori – 11/12 RPM).

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 d'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 11.8)

Tabella 11.8 - Interdistanze minime tra gli 8 WTG previsti in progetto.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
SE02-SE06	559	85	275.4	283.6	buono
SE03-SE04	841	85	275.4	565.6	buono
NA09-NA10	1180	85	275.4	904.6	buono

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 447 di 508

I dati riportati in Tabella 11.8 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.

11.2.2.4 Impatti cumulativi

Considerato che l'intervento progettuale proposto non è ubicato in adiacenza ad altri impianti eolici in esercizio non sono valutabili impatti cumulativi in merito sottrazione di habitat derivante dalla realizzazione di tutte le opere proposte in progetto.

11.2.2.5 Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella Tabella 11.9 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.

Tabella 11.9 - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Molto lieve	Assente	Basso	Assente	Assente	Medio	Assente	Medio
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Medio-Basso	Basso	Medio	Basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto lieve	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 448 di 508

11.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

11.3.1 Principali fattori di impatto a carico della componente

Gli impatti potenziali sulla componente scaturiscono principalmente dal manifestarsi dei seguenti fattori causali di impatto, di seguito analizzati:

- trasformazione ed occupazione di superfici;
- rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni;
- rischi di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi.

11.3.1.1 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 similari.

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come involucro delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 355 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 13,3 ettari, ridotti indicativamente a 7,7 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 449 di 508

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~36.680 m2 (comprensivi di scarpate)
Piazzole temporanee di supporto montaggio gru	~4.840 m2
Area scarico e stoccaggio pale	~10.560 m2
Aree cantiere e trasbordo	~31.950 m2
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~ 18.279 m2
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~30.461 m2
Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	~132.770 m²
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 26.217 m²
Viabilità di impianto in adeguamento a ripristino avvenuto (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~ 18.417 m²
Viabilità di impianto di nuova realizzazione a ripristino avvenuto (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~ 32.750 m²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	~77.384 m²

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo.

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 storicamente contraddistinto da un utilizzo agro-zootecnico, immune da significativi processi di trasformazione

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 450 di 508

delle condizioni d'uso. 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 25/30 anni dall'entrata in esercizio degli aerogeneratori) a seguito dei previsti interventi di dismissione, salvo *repowering* della centrale eolica.

11.3.1.2 Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni

L'ambito territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico nei Comuni di Seneghe e Narbolia, come ampiamente descritto ricade in un contesto principalmente naturale e secondariamente pastorale come conseguenza delle caratteristiche morfologiche e pedologiche che contraddistinguono il territorio.

Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II).

I suoli della stazione SR03 ricadano in VIII classe a causa della scarsa profondità del suolo <10cm, che si presenta a tasche tra gli affioramenti rocciosi e la rocciosità affiorante elevata >50%

Allo stesso modo i suoli dei siti SE02, SE04, SE06, SE07, SE08 ed NA09 ricadono in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici sensibilmente maggiori ai suoli del sito S03 ma sempre inferiori ai 25cm. Per quanto riguarda la postazione SE07 ulteriori parametri limitanti sono riconducibili alla pendenza media rilevata, superiore al 25%, e all'erosione idrica laminare severa.

Infine i suoli della stazione NA10 vengono collocati in III/IV classe per la pendenza media rilevata (>8% - <15%), la pietrosità superficiale (ciottoli grandi <2%) e la rocciosità affiorante (<2%).

In totale le superfici coinvolte nella realizzazione delle postazioni eoliche corrispondono a circa 8,40 ettari di cui 2,56 corrispondono alle piazzole di esercizio a ripristino avvenuto. La realizzazione delle nuove piste di servizio determina una sottrazione di suolo pari a circa 2,66 ettari, il resto della viabilità verrà realizzata attraverso l'adeguamento dei tracciati esistenti .

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente, il rischio di erosione e il grado di compattazione, originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto.

Al contrario le superfici potenzialmente consumate, corrisponderanno a circa 0,63 ettari in seguito alla realizzazione delle fondazioni, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo.

In totale le superfici coinvolte nelle opere di nuova realizzazione corrispondono a circa 7,7 ettari.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 451 di 508

A fronte delle analisi effettuate, valutata l'occupazione di suolo ed avuto riguardo delle misure progettuali previste per assicurare il recupero integrale del top-soil nelle operazioni di ricomposizione ambientale al termine dei lavori, l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si ritiene opportuno applicare le seguenti misure mitigative allo scopo di prevenire o limitare l'insorgere di processi degradativi delle risorse pedologiche per la realizzazione degli interventi proposti.

- Preventivamente alla fase di livellamento della viabilità e delle piazzole sia effettuata la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale, con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali evitando accuratamente rimescolamenti con strati di suolo profondo sterile o con altri materiali di risulta;
- L'asportazione degli strati superficiali di suolo sia effettuata con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei al fine di minimizzare la miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi (dove presenti); gli orizzonti più fertili e superficiali saranno asportati e accumulati ordinatamente in aree idonee, prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine (particelle limo-argillose) del terreno;
- Dovrà essere evitato il rimescolamento di suoli appartenenti ad Unità di terra differenti in modo da mantenere il più possibile intatte le caratteristiche intrinseche dei suoli asportati. Pertanto il successivo ricollocamento dovrà essere predisposto in base all'Unità di Terra corrispondente da cui è stato rimosso.
- Tutte le aree di accumulo del suolo vegetale saranno tenute lontane da impluvi e da superfici soggette da eccessivo dilavamento o erosione da parte delle acque di deflusso superficiale;
- Al termine dei lavori di movimento terra si provveda al ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte A (orizzonte vegetale) del suolo.
- I 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.
- Si prevede la piantumazione di essenze arbustive autoctone al fine di velocizzare il ripristino della copertura vegetale sufficiente da indurre un'attenuazione delle piogge e scongiurare fenomeni erosivi durante le precipitazioni. In particolare, questa misura si ritiene necessaria nelle superfici progettuali della stazione SE07. Al fine di favorire il corretto insediamento delle specie arbustive è preferibile effettuare anticipatamente la semina di miscugli di specie foraggiere autoctone e auto riseminanti e ad elevata capacità di ricoprimento a protezione dei substrati pedologici.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 452 di 508

Tali azioni permetterebbero di conseguire le finalità proposte dalla Commissione Europea in merito alle buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

11.3.1.3 Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

La costruzione e l'esercizio di un impianto eolico non determina significative produzioni di rifiuti. 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 scavato 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:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 453 di 508

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 di utenza in loc. *Matza Serra* (Comune di Solarussa), 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.

11.3.1.4 Potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare

Preso atto del contesto rurale in cui l'impianto eolico tra Seneghe e Narbolia si colloca (c.f.r. 10.3.3.3), corre l'obbligo evidenziare come l'eolico sia una tecnologia collaudata ed ambientalmente sicura, nonché a bassissimo consumo di suolo - e pertanto pienamente compatibile con la prosecuzione delle pratiche agricole esercitate nei siti di installazione. Si

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 454 di 508

rimarca inoltre come le scelte progettuali siano state deliberatamente orientate ad escludere interferenze delle opere con le coltivazioni riconoscibili nell'agro di Seneghe e Narbolia.

D'altro canto, la realizzazione dell'intervento prospetta l'ammodernamento e/o l'adeguamento geometrico della rete viaria rurale che sarà utilizzata nelle fasi di costruzione ed esercizio del parco eolico, con positivi riflessi sulla qualità della vita delle popolazioni interessate e, soprattutto, degli operatori agricoli locali.

11.3.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi

11.3.2.1 Fase di cantiere

Il periodo costruttivo è la fase di vita 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

In tale contesto, 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;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 455 di 508

- 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 ai margini della 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**.

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 permeabilità medio-bassa che permette un'infiltrazione solo ed esclusivamente attraverso una porosità secondaria per fratturazione. 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 definire specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti, come più oltre indicato.

Per quanto precede l'impatto in esame può ritenersi, oltre che adeguatamente controllabile, di **entità Lieve e reversibile nel breve periodo**.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 456 di 508

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di cantiere, attesi sulla componente “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare” può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.9.

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	Unità pedologiche e qualità dei terreni				
				Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.
Trasformazione ed occupazione di superfici		NLM	Negativo lieve	NLB	NLM	NLI
Alterazione dei caratteri morfologici		NLB	Negativo medio	NMB	NMM	NMI
Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni		NLB	Negativo alto	NAB	NAM	NAI
Introduzione di strutture in elevazione		NLB	Impatto trascurabile	T		
Asportazione di vegetazione		NLB				

Figura 11.9: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente “Suolo, uso del suolo, patrimonio agroalimentare” in fase di cantiere

11.3.2.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, i potenziali impatti precedentemente evidenziati si affievoliscono sensibilmente, fino a risultare inavvertibili in taluni casi.

La fase di operatività 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 e, 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 457 di 508

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 nulli gli impatti a carico delle Unità pedologiche e geomorfologiche.**

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di esercizio, attesi sulla componente "Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.9.

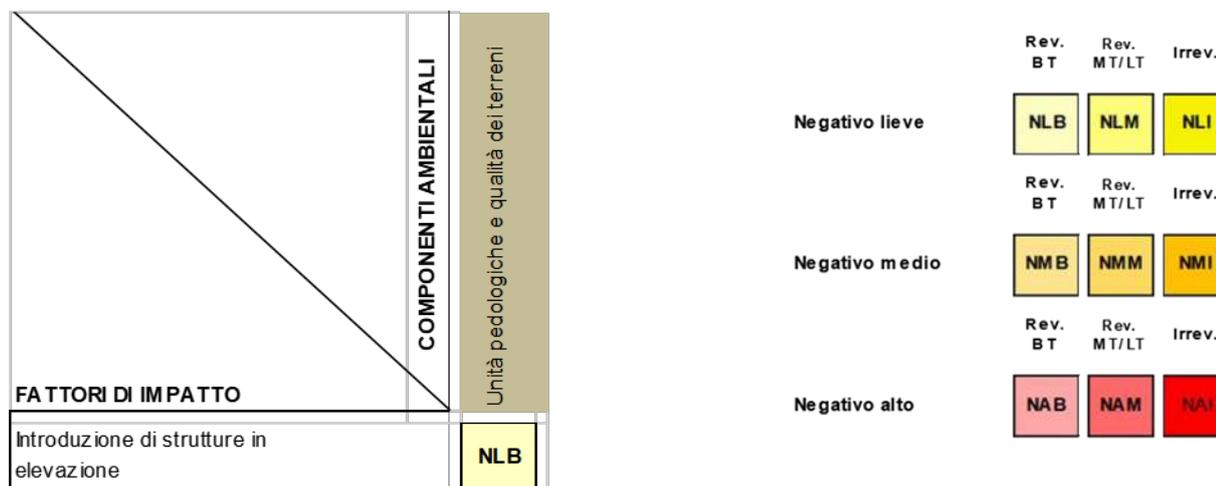


Figura 11.10: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Suolo, uso del suolo, patrimonio agroalimentare" in fase di esercizio

11.3.2.3 Fase di dismissione

In tale fase di vita dell'opera, gli effetti sulle componenti geologico-geotecniche e sulle caratteristiche dei suoli subiranno un generale decadimento fino a diventare **Trascurabili o nulli**. Ciò in conseguenza:

- dell'eliminazione dei principali carichi gravanti sui terreni (aerogeneratori);

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 458 di 508

- dell’asportazione, laddove richiesto, di materiali inerti di riporto utilizzati per la costruzione di strade e l’allestimento delle piazzole;
- del ripristino della coltre di copertura pedologica superficiale attraverso l’impiego di suoli con caratteristiche granulometriche ed edafiche compatibili con quelle naturalmente presenti nei siti di intervento. Tali azioni assicureranno la rapida colonizzazione delle superfici da parte della vegetazione spontanea.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di dismissione, attesi sulla componente “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare” può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.11.

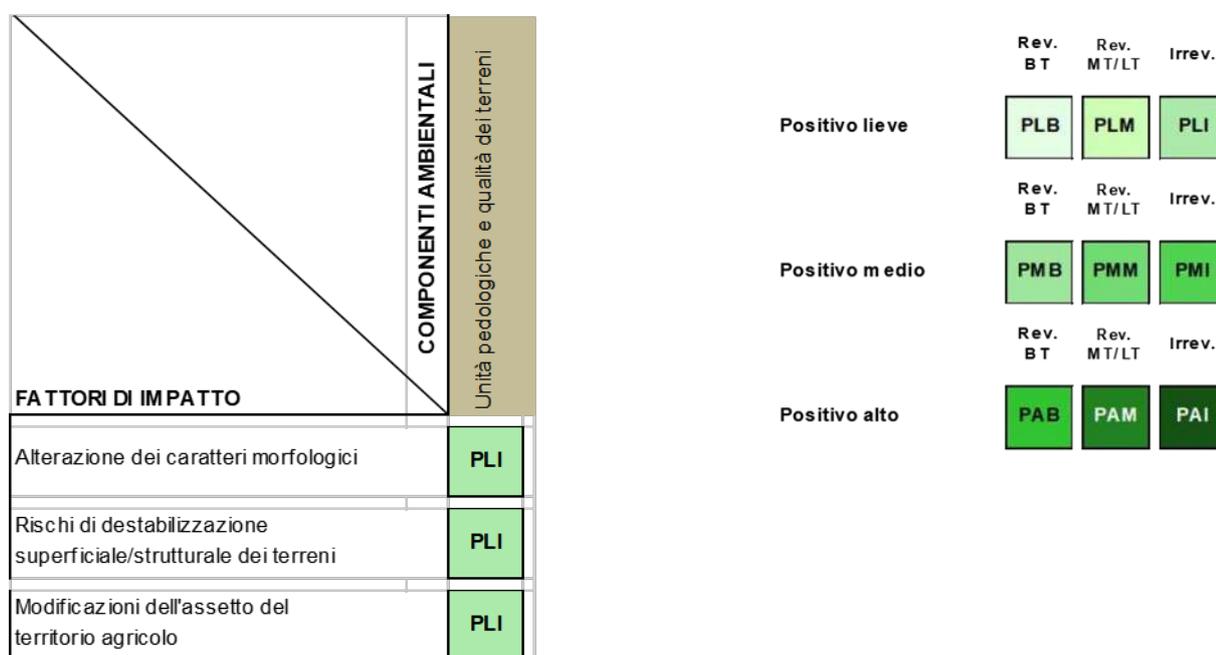


Figura 11.11: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente “Suolo, uso del suolo, patrimonio agroalimentare” in fase di dismissione

11.3.3 Eventuali effetti sinergici

Considerata la modesta occupazione permanente di superfici che contraddistingue gli interventi in progetto, unitamente all’assenza di significativi interventi di sviluppo infrastrutturale nel contesto in esame, approvati o in fase di realizzazione, si ritiene che i fattori di impatto più sopra individuati siano debolmente sinergici rispetto a processi naturali o antropici all’origine di potenziali fenomeni di alterazione qualitativa della componente in esame.

11.3.4 Misure di mitigazione previste

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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 459 di 508

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.

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 e/o compensato prevedendo che:

- preventivamente alla fase di livellamento della viabilità e delle piazzole sia effettuata la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale, con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli agrari, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali evitando accuratamente rimescolamenti con strati di suolo profondo sterile o con altri materiali di risulta;
- l'asportazione degli strati superficiali di suolo sia effettuata con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei al fine di minimizzare miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi; gli orizzonti più fertili e superficiali saranno asportati e accumulati ordinatamente in aree idonee, prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine (particelle limo-argillose) del terreno;
- tutte le aree di accumulo del suolo vegetale saranno tenute lontane da micro-impluvi e da superfici soggette da eccessivo dilavamento o erosione da parte delle acque di deflusso superficiale;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 460 di 508

- al termine dei lavori di movimento terra si provveda al ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte Ap (orizzonte agrario) del suolo, in quanto strato fertile nuovamente coltivabile;
- i 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.

Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

La fase di costruzione di un parco eolico non origina rischi specifici a carico della qualità delle matrici ambientali suolo e acque superficiali/sotterranee, differenti rispetto a quelli di un ordinario cantiere funzionale alla costruzione di opere infrastrutturali quali strade, linee elettriche o, più in generale, sottoservizi.

Le azioni orientate alla prevenzione degli eventi incidentali suscettibili di incidere sulla qualità dei terreni e delle acque durante la fase di costruzione e dismissione dell'opera possono ricondursi alle seguenti buone pratiche, di norma adottate nei cantieri edili anche in osservanza di specifici adempimenti normativi.

Nell'ambito delle ordinarie attività gestionali del parco eolico – comprendenti le ordinarie operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria- gli accorgimenti orientati alla prevenzione degli sversamenti accidentali di contaminanti sul suolo saranno sostanzialmente analoghi a quelli previsti nella fase di costruzione, con riferimento in particolare ai seguenti aspetti:

- Depositi e gestione dei materiali
- Gestione dei rifiuti di cantiere
- Gestione delle eventuali acque di lavorazione.

Modalità operative generali

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. Dovrà essere controllata la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. Si procederà a controllare sistematicamente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 461 di 508

Le perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità di eventuali falde idriche sotterranee dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

Ove siano impiegati oli disarmanti nella costruzione, la scelta sarà orientata su prodotti biodegradabili e atossici.

Gestione acque meteoriche dilavanti

La gestione delle acque dilavanti dovrà avvenire in accordo con le seguenti procedure:

- nelle porzioni di cantiere eventualmente pavimentate, predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse, ed acquisire specifica autorizzazione per lo scarico delle acque meteoriche dilavanti rilasciata dall'ente competente;
- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006.

Gestione acque di lavorazione

Per le acque di lavorazione (p.e. quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lava ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature) le stesse dovranno essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso dovrà essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora sia ritenuto opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

Terre e rocce da scavo

Nella gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo saranno adottate le seguenti modalità gestionali:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate;
- identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 462 di 508

provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;

- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinarsi di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e regimazione delle aree di deposito;
- isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo eventualmente frammiste a materiali contaminanti e gestirle in regime di rifiuto;
- assicurarsi che la gestione dei depositi delle terre e rocce da scavo non arrechi impatti nei terreni non oggetto di costruzione;
- stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere; per stoccaggi di durata superiore ai 2 anni si raccomanda l'inerbimento del cumulo.

Depositi e gestione dei materiali

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero saranno attuate modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò al fine di evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare, si procederà a:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nel reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto;
- assicurare che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

Gestione dei rifiuti di cantiere

La gestione dei rifiuti di cantiere avverrà in accordo con le seguenti modalità:

- le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere saranno raggruppate in aree di deposito temporaneo, appositamente allestite;
- all'interno di dette aree i rifiuti saranno depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).
- saranno predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 463 di 508

differenziata dei rifiuti assimilabili agli urbani mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

- saranno gestiti in regime di rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali saranno trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.
- al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno del cantiere saranno messe a conoscenza, formalmente, delle suddette modalità di gestione.

Ripristino delle aree di cantiere

Il ripristino delle aree di cantiere dovrà assicurare:

- la verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- il ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- il ripristino della preesistente rete di deflusso superficiale allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- il ripristino della preesistente copertura vegetale.

Durante la dismissione delle aree di cantiere (compresi gli interventi temporanei sulla viabilità esistente e la dismissione di piste provvisorie di servizio) ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione impermeabile (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione. La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa vigente di gestione dei rifiuti.

11.4 Geologia

4.4.1 Principali fattori a carico della componente

Gli impatti potenziali sulla componente scaturiscono principalmente dal manifestarsi dei seguenti fattori causali di impatto, di seguito analizzati.

- Alterazione dei caratteri morfologici;
- Rischi di destabilizzazione geotecnica.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 464 di 508

11.4.1.1 Alterazione dei caratteri morfologici

Come accennato in precedenza, l'installazione degli aerogeneratori e delle opere accessorie funzionali al loro esercizio (strade, piazzole di macchina, stazione elettrica, elettrodotti interrati) comporta inevitabilmente, oltre ad un'occupazione di superfici, anche una modificazione morfologica dei luoghi interessati.

Le tavole grafiche di progetto documentano in modo circostanziato le modifiche morfologiche e l'entità dei movimenti di terra previsti a seguito della realizzazione degli interventi.

Il profilo altimetrico delle livellette stradali si sviluppa prevalentemente in aderenza con il terreno in posto, a meno dei brevi tratti di raccordo con la quota di spianamento delle piazzole degli aerogeneratori.

Le alterazioni morfologiche principali riguarderanno l'allestimento delle piazzole di cantiere, comportanti l'esigenza di disporre di ampi spazi livelli temporanei per lo stoccaggio e l'assemblaggio dei componenti degli aerogeneratori.

Inoltre, la mirata calibrazione degli interventi di rinverdimento e stabilizzazione delle pareti in rilevato, consentirà una efficace integrazione degli interventi sotto il profilo ecologico e percettivo.

11.4.1.2 Rischi di destabilizzazione geotecnica dei terreni

In primo luogo, va ribadito come, dal punto di vista geomorfologico, nell'areale designato ad ospitare il parco, che non mostra scarpate significative e ha un'acclività d'insieme inferiore al 10%, non sono state ravvisate forme o processi attivi di versante dovute all'erosione e/o alla gravità. La limitata e/o nulla dinamica morfoevolutiva è garantita dalla combinazione delle caratteristiche strutturali, geo-meccaniche dei terreni, e dalla bassa acclività delle limitate coperture eluvio-colluviali. La morfologia locale sopra descritta è da intendersi conservativa, in quanto i potenziali processi gravitativi o idrogeomorfologici sono deboli od assenti, e tendono a permanere in equilibrio, con le giuste precauzioni, anche dopo le perturbazioni derivate dalla realizzazione dell'opera.

Non si ravvisano criticità che possano predisporre il sito di intervento a fenomeni di denudazione o erosione accelerata da parte delle acque di scorrimento superficiale, crolli o frane innescate dall'arretramento dei versanti, piuttosto che alterazioni del tracciato o del regime dei corsi d'acqua, sovraescavazioni in alveo, anche in ragione della posizione ininfluyente rispetto al reticolo idrografico.

Non si ritiene che gli interventi da realizzare, compresa la viabilità di servizio e gli scavi per i cavidotti, possano alterare le attuali dinamiche di deflusso superficiale, non trovandosi gli stessi in corrispondenza di elementi del reticolo idrografico o in prossimità dei principali corsi d'acqua.

Sia gli scavi di fondazione sia quelli per le tratte di nuova viabilità che si dipartono dall'attuale tracciato di penetrazione agraria, interagiranno con rocce di consistenza molto elevata e di qualità

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 465 di 508

sostanzialmente ottimale una volta superato lo spessore submetrico "decoeso", per garantire stabilità nel tempo alle opere.

In fase di progettazione esecutiva dovranno quindi essere effettuate le opportune indagini atte a verificare lo spessore della copertura basaltica litoide e lo stato di fratturazione ed alterazione e la presenza di eventuali falde acquifere profonde che possano eventualmente interferire con le opere fondali delle opere in progetto.

In conclusione, quindi, non si evidenziano limitazioni alla fattibilità degli interventi o particolari problematiche geologiche o geomorfologiche che potrebbero compromettere o rendere impossibile la realizzazione delle opere in programma (aerogeneratori, cavidotto e viabilità di collegamento).

11.4.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi

11.4.2.1 Fase di cantiere

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 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;
- ogni eventuale attuale incompletezza dei dati geologico-tecnic, 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**

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 466 di 508

sulla componente litologico-geotecnica 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.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di cantiere, attesi sulla componente "Geologia" può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.12.

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI				
	Unità Litologiche e geomorfologiche	Unità geologico-tecniche	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.
Trasformazione ed occupazione di superfici	NLM	T	NLB	NLM	NLI
Alterazione dei caratteri morfologici	NLB	NLB	NMB	NMM	NMI
Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni	NLB	NLB	NAB	NAM	NAI
Introduzione di strutture in elevazione	T	NLB	T		

Figura 11.12: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Geologia" in fase di cantiere

11.4.2.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, i potenziali impatti precedentemente evidenziati si affievoliscono sensibilmente, fino a risultare inavvertibili in taluni casi.

La fase di operatività 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 467 di 508

In relazione all'esigenza di esercitare un adeguato controllo sui processi erosivi in corrispondenza delle opere stradali e delle piazzole si rivela centrale la sistematica manutenzione delle opere di drenaggio e canalizzazione dei deflussi.

Per quanto precede possono considerarsi **Trascurabili o nulli** gli impatti a carico delle Unità geomorfologiche mentre permangono di entità **Lieve** gli effetti a carico delle Unità geologico-geotecniche interessate.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di esercizio, attesi sulla componente "Geologia" può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.13.

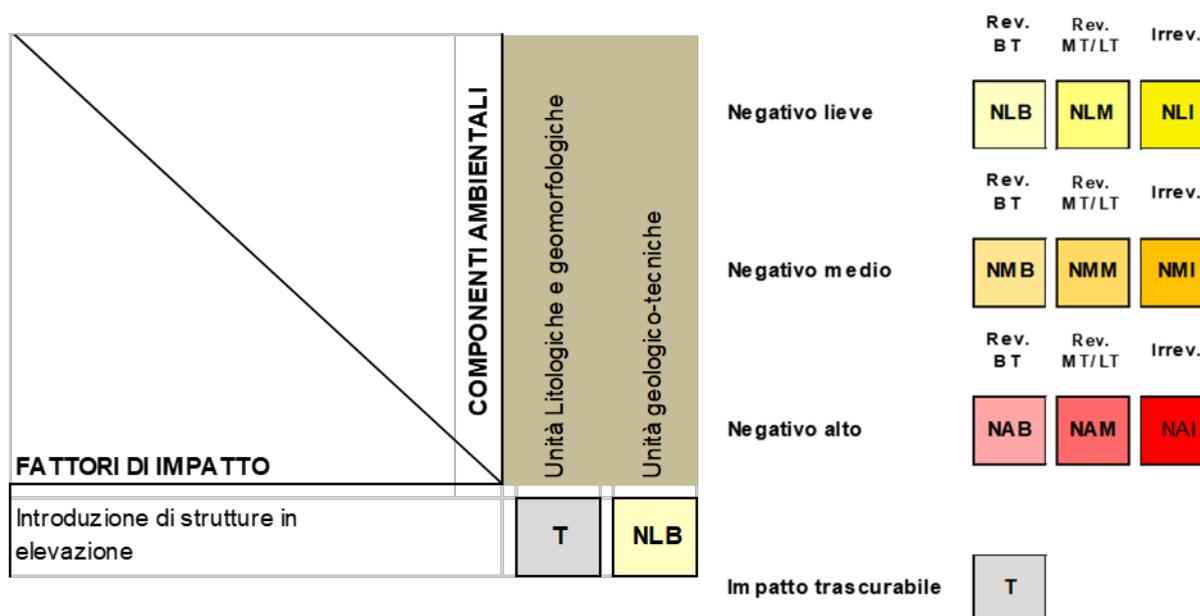


Figura 11.13: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Geologia" in fase di esercizio

11.4.2.3 Fase di dismissione

Valgono le medesime considerazioni riportate al paragrafo relativo alla fase di cantiere.

11.4.3 Misure di mitigazione previste

Alterazione dei caratteri morfologici

Allo scopo di mitigare il fattore di impatto, in fase di recupero ambientale sono previste una serie di azioni orientate al consolidamento e rinverdimento delle superfici utilizzate in fase di cantiere, con particolare riferimento alle scarpate in scavo e rilevato, ed a favorire la ripresa della vegetazione erbaceo/arbustiva naturale.

Tali interventi possono ricondursi indicativamente ai seguenti:

- ricoprimento con terreno vegetale preventivamente asportato ed accantonato;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 468 di 508

- eventuale rivegetazione con essenze arbustive spontanee.

11.5 Acque superficiali e sotterranee

11.5.1 Principali fattori di impatto a carico dell'ambiente idrico

11.5.1.1 Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali

La circolazione superficiale è prevalentemente limitata a fenomeni di ruscellamento superficiale che si manifestano in occasione degli intensi eventi pluviometrici e da aree di drenaggio, orientate lungo le linee tettoniche principali. I modesti avvallamenti nel terreno sono colmati dalle acque meteoriche che, in corrispondenza di eventi pluviometrici di grande intensità, formano dei piccoli bacini di ristagno.

Gli areali di intervento (sito di posa degli aerogeneratori e nuova viabilità di collegamento) risultano posizionati quasi sempre nella parte più elevata rispetto alle testate delle vallecole secondarie o in posizione marginale rispetto agli assi di drenaggio, escludendo qualsivoglia interferenza con la locale rete di scorrimento delle acque ruscellanti.

Come espresso in precedenza, non si ritiene che l'intervento in progetto possa determinare apprezzabili variazioni nel regime di drenaggio idrico superficiale né, tantomeno, che questa criticità possa in qualche modo compromettere la funzionalità dell'impianto in progetto.

11.5.1.2 Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei

Come evidenziato in sede di descrizione della componente (paragrafo 3.3), la predominanza di rocce vulcaniche, contraddistinte da permeabilità medio bassa, consente di escludere qualsiasi interazione tra scavi e flussi idrici sotterranei se non con quelli temporanei dovuti a particolari condizioni meteorologiche (piogge intense, scioglimento di eventuali accumuli nevosi) capaci di saturare la coltre eluvio-colluviale e lo strato di alterazione della roccia.

11.5.1.3 Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

Al riguardo si rimanda a quanto già riportato a proposito della componente ambientale Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare (cfr. par. 11.3.1.3).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 469 di 508

11.5.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi

11.5.2.1 Fase di cantiere

Effetti sull'idrografia e sulla qualità delle acque superficiali

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.

Sempre in tale fase costruttiva, inoltre, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i sistemi di deflusso incanalato scorrenti lungo i versanti dei rilievi, può considerarsi certamente trascurabile ed opportunamente controllabile.

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.

Sulla base di quanto sopra si può ritenere che l'impatto a carico dei sistemi idrografici sia di Entità trascurabile o, al più, Lieve e reversibile nel breve termine.

Effetti sui sistemi idrogeologici e sulla qualità delle acque sotterranee

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.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 470 di 508

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.

Dalle informazioni ricavate si può quindi escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea nell'area di intervento perlomeno alle profondità previste in progetto per la realizzazione delle opere fondali degli aerogeneratori; per cui la realizzazione degli scavi e degli sbancamenti avverrà senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso.

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. A tal riguardo si può asserire che tale rischio sia estremamente basso, in virtù delle considerazioni già esposte precedentemente e delle misure di prevenzione previste.

Per tutto quanto precede, si può ritenere che l'impatto degli interventi sull'assetto idrogeologico locale sia, al più, di entità Lieve e reversibile nel breve periodo.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di cantiere, attesi sulla componente "Acque superficiali e sotterranee" può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.14.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 471 di 508

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	Unità idrogeologiche Unità idrologiche		Negativo lieve	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Rev. BT</td> <td style="text-align: center;">Rev. MT/LT</td> <td style="text-align: center;">Irrev.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NLB</td> <td style="text-align: center;">NLM</td> <td style="text-align: center;">NLI</td> </tr> </table>	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	NLB	NLM	NLI
				Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.					
				NLB	NLM	NLI					
				Negativo medio	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Rev. BT</td> <td style="text-align: center;">Rev. MT/LT</td> <td style="text-align: center;">Irrev.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NMB</td> <td style="text-align: center;">NMM</td> <td style="text-align: center;">NMI</td> </tr> </table>	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	NMB	NMM	NMI
Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.									
NMB	NMM	NMI									
Negativo alto	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Rev. BT</td> <td style="text-align: center;">Rev. MT/LT</td> <td style="text-align: center;">Irrev.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NAB</td> <td style="text-align: center;">NAM</td> <td style="text-align: center;">NAI</td> </tr> </table>	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	NAB	NAM	NAI				
Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.									
NAB	NAM	NAI									
Interazioni con la dinamica dei deflussi superficiali		T	NLB	Im patto tras curabile	T						

Figura 11.14: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Acque superficiali e sotterranee" in fase di cantiere

11.5.2.2 Fase di esercizio

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 Solarussa, dove avverrà l'elevazione della tensione da MT a AT prima dell'immissione dell'energia elettrica prodotta stazione RTN di Terna. Ciò con particolare riferimento al trasformatore che sarà provvisto di apposita vasca di contenimento dei liquidi di perdita.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 472 di 508

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.

In virtù di quanto precede ogni potenziale interferenza con i sistemi idrici superficiali e sotterranei in fase di esercizio è da ritenersi Trascurabile.

11.5.2.3 Fase di dismissione

Per quanto espresso a proposito della fase di cantiere, le operazioni di smantellamento dell'impianto e delle infrastrutture accessorie, laddove ciò si renderà necessario, non configurano impatti apprezzabili sui sistemi idrologici superficiali e sotterranei.

Il processo di dismissione, infatti, presuppone l'esecuzione di attività del tutto simili a quelle di costruzione. Una particolare attenzione dovrà, in ogni caso, essere prestata alla bonifica e messa in sicurezza delle apparecchiature elettromeccaniche installate nell'aerogeneratore preventivamente al loro disassemblaggio, al fine di escludere accidentali rilasci di fluidi all'esterno.

11.5.3 Eventuali effetti sinergici

Nelle aree di intervento non si ravvisano altri fattori di impatto significativi, potenzialmente cumulabili con quelli di cui trattasi, riferibili ad iniziative infrastrutturali in corso di realizzazione o approvate.

11.5.4 Misure di mitigazione previste

11.5.4.1 Interferenza con il regime idrico superficiale

Per quanto espresso sopra, è ragionevole escludere che la realizzazione ed esercizio dell'impianto configuri rischi concreti di decadimento della qualità dei corpi idrici superficiali o alterazione delle preesistenti dinamiche di deflusso superficiale o incanalato.

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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 473 di 508

In fase di esercizio, in particolare, il potenziale impatto sui sistemi idrici è da considerarsi del tutto trascurabile, laddove siano osservate le indispensabili procedure di monitoraggio e controllo degli impianti e/o le più appropriate pratiche comportamentali nell'ambito degli ordinari processi di gestione operativa dell'impianto eolico, per prassi adottate dalla società proponente presso le proprie installazioni.

Per quanto attiene agli elettrodotti interrati, gli stessi sono stati progettati in modo tale da salvaguardare il libero deflusso delle acque superficiali, senza alterare la conformazione degli alvei o compluvi attraversati.

11.5.4.2 Interferenza con il regime idrico sotterraneo

Considerata la bassa significatività del fattore di impatto, unitamente alla sua trascurabile probabilità di manifestarsi, in rapporto alle caratteristiche ed alla vulnerabilità complessiva della componente ambientale delle risorse idriche sotterranee dell'ambito in esame, non si prevedono specifiche misure di mitigazione.

11.6 Atmosfera

11.6.1 Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente

11.6.1.1 Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. 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 e, 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.

11.6.1.2 Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala locale e micro-locale (F. 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 474 di 508

martelli demolitori pneumatici. Sarà previsto, inoltre, l'impiego di un frantoio mobile per la riduzione granulometrica del materiale roccioso scavato e successivo reimpiego del materiale frantumato nell'ambito del processo costruttivo per formazione di sottofondi e rilevati.

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;
- frantumazione del materiale scavato;
- stoccaggio temporaneo del materiale di scavo;
- movimentazione e caricamento su camion dei materiali.

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 (si stimano al massimo circa 120 trasporti/d in andata e ritorno per circa 30 settimane), 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 una 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).

11.6.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale

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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 475 di 508

Come noto, per “gas serra” si intendono quei gas presenti nell’atmosfera, di origine sia naturale che antropica, che, assorbendo la radiazione infrarossa, contribuiscono all’innalzamento della temperatura dell’atmosfera. Questi gas, infatti, permettono alle radiazioni solari di attraversare l’atmosfera mentre ostacolano il passaggio inverso di parte delle radiazioni infrarosse riflesse dalla superficie terrestre, favorendo in tal modo la regolazione ed il mantenimento della temperatura del pianeta. Questo processo è sempre avvenuto naturalmente ed è quello che garantisce una temperatura terrestre superiore di circa 33°C rispetto a quella che si avrebbe in assenza di questi gas.

Già dalla fine degli anni '70 del Novecento cominciò ad essere rilevata la tendenza ad un innalzamento della temperatura media del pianeta, notevolmente superiore rispetto a quella registrata in passato, inducendo i climatologi ad ipotizzare che, oltre alle cause naturali, il fenomeno potesse essere attribuito anche alle attività antropiche. La prima Conferenza mondiale sui cambiamenti climatici, tenutasi nel 1979, avviò la discussione su “...come prevedere e prevenire potenziali cambiamenti climatici causati da attività umane che potrebbero avere un effetto negativo sul benessere dell’umanità”.

Una svolta nella politica dei cambiamenti climatici si è avuta in occasione della Conferenza delle parti, tenutasi a Kyoto nel 1997, con l'adozione dell’omonimo Protocollo.

I sei gas ritenuti responsabili dell’effetto serra sono:

- l’anidride carbonica (CO₂), prodotta dall’impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali, oltre che nei trasporti;
- il metano (CH₄), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso;
- il protossido di azoto (N₂O), prodotto nel settore agricolo e nelle industrie chimiche;
- gli idrofluorocarburi (HFC);
- i perfluorocarburi (PFC);
- l’esfluoruro di zolfo (SF₆), tutti e tre impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere.

Tra questi gas 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 476 di 508

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.

Al fine di valutare il contributo positivo apportato dalla realizzazione del proposto impianto eolico nei territori comunali di Seneghe e Narbolia (OR) al problema delle emissioni dei gas serra 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.

Gli 8 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza specifica di 6,6 MW ciascuno, per una potenza complessiva installata di 52,8 MW.

Preso atto che, dalle elaborazioni dei dati anemologici disponibili, il tempo di funzionamento dell'impianto a potenza nominale è valutato in circa 2.383 ore eq./anno, la producibilità netta stimata sarà di circa 125,83 GWh annui.

Di estrema rilevanza, nella stima delle emissioni evitate da una centrale a fonte rinnovabile, è la scelta del cosiddetto "emission factor", ossia dell'indicatore che esprime le emissioni associate alla produzione energetica da fonti convenzionali nello specifico contesto di riferimento. Tale dato risulta estremamente variabile in funzione della miscela di combustibili utilizzati e dei presidi ambientali di ciascuna centrale da fonte fossile.

Sulla base di uno studio ISPRA pubblicato nel 2015⁹, 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 parco eolico sottraesse emissioni direttamente alle centrali termoelettriche sarde, per le quali l'"emission factor" è valutato in 648 gCO₂/kWh¹⁰.

In base a quest'ultima assunzione, le emissioni di CO₂ evitate a seguito dell'entrata in esercizio del parco eolico possono valutarsi secondo le stime riportate in Tabella 11.10.

⁹ ISPRA, 2015. Fattori di emissione atmosferica di CO₂ e sviluppo delle fonti rinnovabili del settore elettrico

¹⁰ PEARS 2016 (https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 477 di 508

Tabella 11.10 – Stima delle emissioni di CO₂ evitate a seguito della realizzazione dell'impianto eolico

Producibilità dell'impianto (kWh/anno)	Emissioni specifiche evitate (*) (kgCO ₂ /kWh)	Emissioni evitate (tCO ₂ /anno)
2.779.596	0,648	1.801.178

(*) dato regionale

11.6.3 Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale

11.6.3.1 Fase di costruzione

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 (vedasi Elaborato SR-NS-RC9- Cronoprogramma degli interventi allegato al Progetto definitivo delle opere civili).

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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 478 di 508

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.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di cantiere, attesi sulla componente “Atmosfera” può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.15.

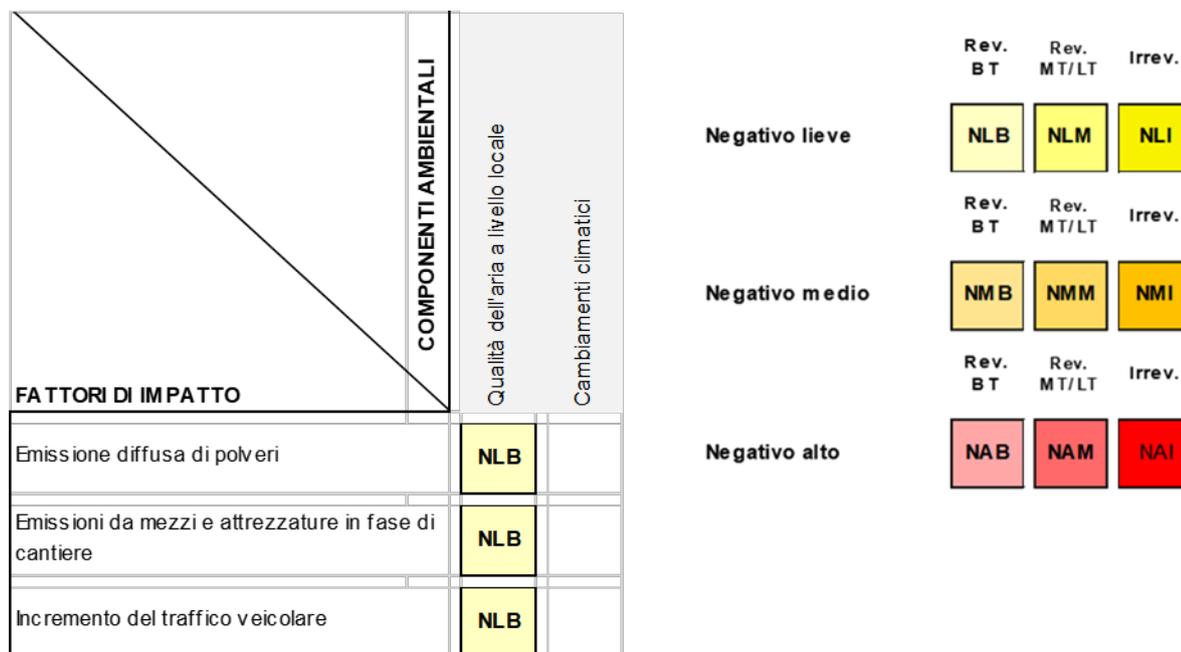


Figura 11.15: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente “Atmosfera” in fase di cantiere

11.6.3.2 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 479 di 508

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 Enel¹¹, 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 NO_x (Tabella 11.11).

Tabella 11.11 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico nei Comuni di Seneghe e Narbolia con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici

Producibilità dell'impianto kWh/anno	Parametro	Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
125.833.000	PTS	0,045	5,7
	SO ₂	0,969	121,9
	NO _x	1,22	153,5

(*) 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 nazionali e regionali.

Per tutto quanto precede la sintesi della stima degli effetti, in fase di esercizio, attesi sulla componente "Atmosfera" può essere sintetizzata attraverso la matrice cromatica riportata in Figura 11.15.

¹¹ Rapporto Ambientale Enel 2013

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 480 di 508

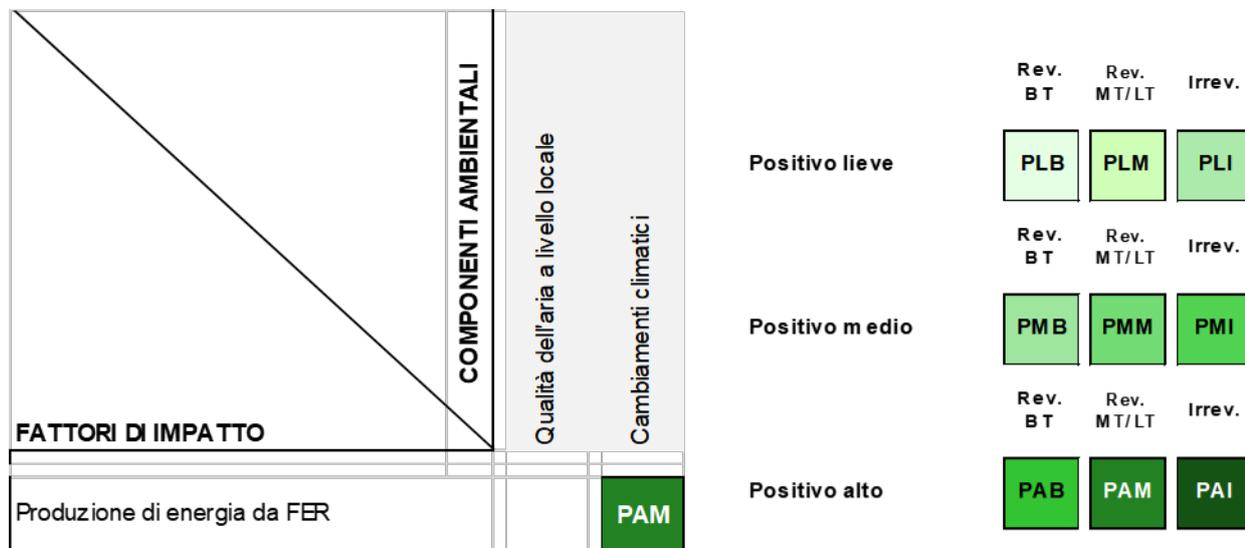


Figura 11.16: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Atmosfera" in fase di esercizio

11.6.3.3 Fase di dismissione

Impatti del tutto analoghi alla fase di costruzione, per caratteristiche di durata e persistenza, potranno verificarsi in sede di dismissione dell'impianto, a seguito delle operazioni di demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori, eventuale asportazione di strade e rimodellamenti morfologici nonché recupero dei cavi interrati.

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.

11.6.4 Eventuali effetti sinergici

Valutata l'assenza di significative sorgenti di emissione puntuale o diffusa nell'area in esame e non essendo previsti ulteriori significativi interventi infrastrutturali nel settore di intervento, i fattori di impatto negativi più sopra individuati non originano apprezzabili effetti di cumulo con altre sorgenti di emissione.

Poiché l'intervento si allinea con il processo in atto di progressiva contrazione dell'approvvigionamento energetico da fonte fossile, lo stesso concorre positivamente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 481 di 508

11.6.5 Misure di mitigazione previste

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:

- l’opportuna limitazione della velocità dei mezzi di trasporto dei materiali inerti;
- in giornate particolarmente secche e ventose, la periodica bagnatura dei cumuli di materiale inerte provvisoriamente stoccato in loco o, eventualmente, delle piste e dei piazzali;
- l’appropriata conduzione delle operazioni di carico-scarico dei materiali inerti (p.e. limitando l’altezza di caduta del materiale dalla benna);
- in occasione di condizioni climatiche favorevoli alla dispersione atmosferica delle polveri, durante le operazioni di scarico e messa in posto dei materiali di scavo si prevede l’impiego di nebulizzatori ad acqua per l’abbattimento del particolato;
- la razionalizzazione delle attività di cantiere al fine di limitare la durata delle lavorazioni provvisorie;
- spegnimento dei macchinari nelle fasi di non attività;
- lavaggio degli pneumatici dei veicoli pesanti in uscita dal cantiere;
- copertura dei carichi durante il trasporto tramite uso di mezzi telonati.

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).

11.7 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

11.7.1 Premessa

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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 482 di 508

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 localmente aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 142 e 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).

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.

Rinviando alla allegata Relazione paesaggistica (Elaborato SR-NS-RA5) 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).

11.7.2 Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico

11.7.2.1 Schema delle principali modificazioni possibili sul sistema 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 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 (plinto circolare di diametro ~25 metri) 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 483 di 508

La posa del cavidotto a 30 kV che si diparte dalle turbine eoliche avverrà tramite la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata della sezione approssimativa di 1,00m×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, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico

La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente emicriptofitico/geofitico (classi *Artemisietea vulgaris*, e *Poetea bulbosae*) e secondariamente terofitico (classe *Tuberarietea guttatae*), dei pascoli naturali e semi-naturali, generalmente sviluppate a mosaico con vegetazione arbustiva e arborea. In particolare, emergono praterie perenni ad alta rappresentatività e naturalità, sviluppate su substrati prevalentemente rocciosi di natura vulcanica effusiva. Tali formazioni, localizzate essenzialmente in corrispondenza degli aerogeneratori SE03, SE06, SE07, relativa viabilità di accesso e connessione di nuova realizzazione, soggette a pressioni di pascolo caprino brado molto limitate, assieme ad alcuni aspetti più rappresentativi dei pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae* sono inquadrabili nell'habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, risultando di interesse biogeografico e conservazionistico. Essendo in gran parte sviluppate a mosaico con l'elemento arbustivo/arboreo dei lembi di cenosi forestali (prevalentemente a *Quercus suber* relative formazioni di sostituzione degli arbusteti alti e della gariga, pertanto non cartografabili singolarmente, la relativa sottrazione stimata sarà considerata assieme a quella che coinvolge le suddette formazioni arbustive/arboree associate, in un'unica unità del paesaggio vegetale.

Per la totalità dei siti coinvolti, gli effetti a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea si riferiscono alla perdita di formazioni vegetali riferibili alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), e secondariamente da lembi di vegetazione da riferire alle serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*) e dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*.

Il coinvolgimento di superfici occupate da colture arboree artificiali si riferisce ai soli percorsi del cavidotto e di viabilità già esistente ed eventualmente da adeguare, che costeggeranno brevi tratti lineari di impianti e siepi arboree di *Eucalyptus camaldulensis Dehnh.*

In tutti i siti ed in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 484 di 508

autoctoni, presenti all'interno del perimetro e non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei) e agli individui arbustivi ed arborei di *Quercus suber*. Gli eventuali individui vetusti appartenenti a qualsiasi taxon vegetale saranno tassativamente mantenuti in situ e preservati in tutte le fasi del progetto (SR-NS-RA18_Piano di compensazione forestale).

Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone, opportunamente censiti ed identificati, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Stessa norma interesserà gli individui giovanili appartenenti al taxon *Quercus suber* opportunamente individuati e censiti in fase *ante operam*.

Tutti gli eventuali individui arborei persi per impossibilità tecnica di espianamento o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto.

Nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei autoctoni, e laddove eventualmente presente del sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, ricadenti al margine dei percorsi.

Non si rilevano criticità legate alla presenza di corsi d'acqua o sorgenti in prossimità delle aree occupate dal progetto tali da produrre effetti rilevanti sulla componente al livello paesaggistico.

Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale

Il sito di progetto interessa aree in cui le attività antropiche sono state storicamente limitate dai fattori geografici e territoriali in genere e non si segnalano modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale.

Infatti, i parchi eolici, e specificatamente quello in progetto, non determinano interferenze rispetto al perpetuarsi delle tradizionali pratiche agro-zootecniche di utilizzo del territorio. Inoltre, va sottolineato 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 postazioni eoliche 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 485 di 508

Per tali ragioni possono dirsi assenti modificazioni paesaggistiche legate allo stravolgimento dell'assetto generale dei fondi rurali, dei loro usi e delle pratiche agricole e zootecniche oggi in essere.

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 e allevatori locali, consolidando e migliorando in modo significativo il preesistente sistema della viabilità locale, che sarà proficuamente utilizzata dalla società proponente 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 per 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.

11.7.2.2 Fase di esercizio

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'effetto 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 due dominanti principali: le piane

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 486 di 508

costiere alluvionali del *Sinis* e del *Campidano di Oristano* e le propaggini del *Montiferru* che degradano verso sud e sono rappresentate dal *Monte Mesu 'e Roccas* e dal *Monte Rassu*.

Le aree di progetto sono situate ad una quota superiore rispetto alla media delle aree pianeggianti del *Sinis* e del *Campidano*, che perciò, costituiscono per loro natura le porzioni del bacino visivo più esposte, ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che è schermato in direzione nord ove l'impianto risulta invisibile, mentre si manifesta con continuità nei contesti di visibilità teorica ampi e continui, corrispondenti alle aree pianeggianti, oltre che nel contesto di progetto mentre risulta "polverizzato" in numerose ridotte aree di visibilità nel resto del bacino visivo.

Il centro più importante compreso entro l'areale di massima attenzione è Santu Lussurgiu che, come gli altri centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione e interessati dal fenomeno visivo presenta un tessuto insediativo caratterizzato da dinamiche lente e in continuità con le tradizionali spinte evolutive dell'abitato, cresciuto in modo lento e compatto mantenendosi sostanzialmente concentrato intorno al centro storico senza mostrare significativi fenomeni di dispersione sul territorio.

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.

Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

L'analisi del rapporto fra le forme dell'insediamento e le forme del paesaggio, come costruzione antropica risultante dalla stratificazione dei lunghi processi di insediamento, porge come elemento dialogico fondante le numerose forme dell'abitare.

Riguardo alla componente storica dell'assetto insediativo, trattandosi di un territorio a spiccata vocazione agricola e pastorale, va notato come il sito di progetto si sia storicamente identificato come "area produttiva", a cui si attribuivano le funzioni legate alle attività di sostentamento.

Nello spazio rurale in esame non risulta presente un vero e proprio tessuto insediativo storico, se non quella componente costituita dai luoghi delle attività agro-zootecniche con le quali un impianto di produzione FER quale l'eolico in progetto interferisce in modo minimo, sia per l'occupazione

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 487 di 508

ridottissima di suolo che per la sostanziale assenza di emissioni capaci di interferire con gli usi tradizionali e consolidati del territorio.

Inoltre, 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 (a meno di quelli funzionali alle previste stazioni elettriche), 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, i nuovi 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 vasta in esame come aerogeneratori esistenti, elettrodotti aerei, strade, stazioni elettriche.

11.7.2.3 Ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico

Per maggiore completezza si riporta di seguito una sintetica descrizione degli ulteriori effetti previsti sul sistema paesaggistico, articolata secondo i criteri espressamente indicati dal D.M. 12/12/2005.

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
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).	Lo spazio esterno all'insediamento, nei territori in cui si sono per secoli praticati agricoltura e pascolo di sostentamento, ha in sé i connotati di un contesto dalle caratteristiche di un'“area produttiva” ove erano, e sono, ubicate le funzioni legate alle attività di sostentamento. La realizzazione dell'intervento proposto, sebbene si configuri come elemento innovativo rispetto ai caratteri paesaggistici tipici di un territorio storicamente vocato allo sfruttamento agro-zootecnico, delinea comunque alcune prospettive di integrazione ed opportunità socio-economiche per il territorio che, a fronte di una modifica del paesaggio visuale (peraltro del tutto reversibile), guadagna

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 488 di 508

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
	<p>l'opportunità di integrazioni semantiche rispetto ai temi della sostenibilità.</p> <p>In tal senso, proprio in una fase di crisi dei tradizionali modelli economici e di forte sofferenza del settore primario, il progetto potrebbe risultare sinergico e compatibile con la prosecuzione delle attività agro-zootecniche, nella misura in cui saranno riconosciuti appropriati indennizzi per diritti di superficie ai proprietari delle aree agricole interessate dal progetto. Infatti, la costruzione di un parco eolico, allorché ben progettato e concepito, può conciliarsi in modo armonico con le istanze volte ad assicurare un uso sostenibile del territorio e la salvaguardia delle preminenti risorse ambientali e paesaggistiche.</p> <p>Inoltre, la numerosità alquanto contenuta (8 sole WTG) ne favorisce l'inserimento visuale ed alleggerisce sensibilmente i possibili effetti di intrusione rispetto all'insieme delle valenze storico-culturali e paesaggistiche riconosciute nel territorio di interesse.</p> <p>Altro tema di grande importanza nella discussione sull'effetto di intrusione nel sistema paesaggistico è legato alla transitorietà dell'impianto che, progettato per una vita utile di circa 25/30 anni, al momento della sua dismissione non lascerà tracce apprezzabili nelle componenti materiali del paesaggio.</p>
<p>Suddivisione: (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti)</p>	<p>Le intrinseche caratteristiche degli impianti eolici, che assicurano la conservazione della preesistente fruibilità delle aree interessate dalla loro realizzazione, unitamente alle scelte di progetto, orientate a minimizzare la realizzazione di nuove infrastrutture viarie, consentono di escludere significativi effetti del progetto in termini di rischio di suddivisione di sistemi insediativi o agricoli.</p>
<p>Frammentazione: (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più</p>	<p>Valgono, a questo proposito, le considerazioni espresse al in precedenza. Tutti gli eventuali individui arborei persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni, da inserire all'interno</p>

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 489 di 508

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
comunicanti)	alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Per tutti i dettagli si rimanda alle misure di mitigazione e compensazione previste esplicitate nell'Elaborato SR-NS-RA7.
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.)	Poiché le moderne installazioni eoliche privilegiano aerogeneratori più voluminosi e potenti, con conseguente attenuazione della densità superficiale delle macchine rispetto al passato, il fattore di rischio in esame, se attentamente valutato, si presta ad un efficace controllo. In definitiva, in ragione delle caratteristiche degli usi del territorio, legati alle pratiche agricole e zootecniche, delle limitate superfici occupate dagli aerogeneratori e dalle infrastrutture di servizio, della attenta scelta localizzativa delle postazioni eoliche - che ha privilegiato la localizzazione in ambiti con copertura arboreo-arbustiva rada o assente - è da escludere che l'intervento in progetto possa determinare significative destrutturazioni degli elementi naturali o antropici propri del contesto 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	Per quanto espresso in precedenza circa l'assenza di effetti di disordine visivo, la ridotta occupazione di superfici, la conservazione delle attuali condizioni d'uso del suolo, la tutela dei più prossimi beni di interesse storico-culturale, la totale reversibilità degli effetti percettivi ad avvenuta dismissione, si ritiene che possano individuarsi importanti elementi di coerenza con la conservazione dei preesistenti valori paesaggistici.
Concentrazione: (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto)	Le buone condizioni anemologiche del settore, 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 (oggi oggetto di un diffuso abbandono da parte degli operatori agricoli), sono fattori che possono incentivare lo sviluppo delle centrali eoliche nell'area vasta in esame. Considerato il numero limitato di aerogeneratori in progetto in rapporto all'estensione delle aree interessate, valutati inoltre i moderni criteri di realizzazione degli impianti eolici,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 490 di 508

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
	<p>orientati verso una progressiva riduzione della densità superficiale delle macchine, e valutata l'ampia distanza da altri impianti simili, si ritiene di poter escludere il rischio di un particolare accentramento di installazioni eoliche in un ambito territoriale ristretto.</p>
<p>Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale</p>	<p>Il consumo di vegetazione naturale ed in particolare di cenosi arbustive/arboree, formazioni prative naturali e relativi comunità di mosaico, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, potrà essere in parte compensato attraverso l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento - occupate da vegetazione erbacea di scarso pregio (es. prati artificiali/seminativi a foraggiere) - da destinare all'impianto di nuclei e fasce di vegetazione. Queste aree potranno essere di superficie complessiva pari a quella delle cenosi naturali coinvolte, saranno oggetto di adeguati interventi mirati alla stabilizzazione dei suoli e contenimento dei fenomeni erosivi, non saranno più interessate da lavorazioni. I settori destinati alla conversione in dehesa a Quercus suber potranno essere aperti al pascolo brado.</p> <p>Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area. Si sottolinea, inoltre, che in fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazze di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origini nei singoli siti di intervento.</p>
<p>Destutturazione: (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi,</p>	<p>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 interferisce direttamente con elementi di particolare significato storico-artistico o con</p>

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 491 di 508

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche)	<p>ambiti di preminente valenza scenica e panoramica o culturale. Per quanto riguarda le aree a particolare valenza ecologica coinvolte nella realizzazione delle opere si rimanda a quanto esplicitato nei punti precedenti.</p> <p>Tale assunzione appare, inoltre, avvalorata dalla circostanza che trattasi, in ogni caso, di effetti sostanzialmente reversibili.</p>
Deconnotazione: (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi).	<p>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 e rappresenta una sfida importante al fine di assicurare una diffusione equilibrata di tali tecnologie.</p> <p>Poiché il sito di progetto è storicamente caratterizzato dagli usi agricoli, un eventuale effetto di deconnotazione presupporrebbe una sottrazione, sia quantitativa che semantica, dei "caratteri degli elementi costitutivi" dei luoghi. Seguendo tale impostazione, pertanto, detti effetti dovrebbero tradursi, sotto il profilo materiale, in un significativo consumo di suolo utile all'agricoltura e, semanticamente, dell'alterazione della vocazione agricolo-produttiva del territorio.</p> <p>Tralasciando un discorso speculativo sul significato dell'energia nel contesto della vita dell'uomo moderno - oggi indispensabile quanto il sostentamento fisico dell'uomo nel passato - va ricordato come gli stessi costi energetici incidano significativamente sulla redditività delle imprese agricole.</p> <p>Si può quindi affermare che il "carattere" dei luoghi non è in pericolo, sia dal punto di vista del consumo di suolo, che è alquanto limitato (per fattori legati alla tecnologia e per la qualità delle scelte progettuali), sia in riferimento alla loro vocazione agricolo-produttiva, che non verrà intaccata dall'intervento.</p> <p>Concettualmente - oltre a delineare importanti opportunità</p>

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 492 di 508

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
	<p>socio-economiche per il territorio - la nascita di una centrale eolica rappresenta il segno di una sentita adesione sociale al tema della salvaguardia dell'ecosistema globale e della sicurezza energetica, attraverso la produzione sostenibile di elettricità. In tal modo il paesaggio acquisisce dunque un nuovo "valore", contribuendo allo sfruttamento di una risorsa naturale (il vento), "pulita" e rinnovabile.</p> <p>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.</p>

11.7.2.4 Misure di mitigazione e compensazione previste

Assunto che la componente ambientale Paesaggio si identifica intrinsecamente come trasversale rispetto alle categorie ambientali oggetto di analisi all'interno del presente SIA, con riferimento agli aspetti legati alle misure di mitigazione proposte si rimanda a quanto riportato in modo esteso nella Relazione paesaggistica nonché alle considerazioni riportate nell'ambito delle altre componenti analizzate nel presente Quadro di riferimento ambientale e nell'allegata Analisi costi-benefici.

Corre l'obbligo evidenziare che il progetto ha tenuto in debita considerazione le misure di mitigazione riportate dal DM 10 settembre 2010 come esplicitato al par. 8.2.2.1.2.

11.8 Agenti fisici

11.8.1 Aspetti generali

Al funzionamento degli impianti eolici non sono associati rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale (cfr. par. 11.6.2), 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 493 di 508

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 dello Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato SR-NS-RA10) e della valutazione dei campi elettromagnetici dei cavidotti di collegamento alla stazione di utenza.

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 (Elaborato SR-NS-RA9).

11.8.2 Emissione di rumore

Il rumore emesso da un aerogeneratore è principalmente dovuto alla combinazione di due contributi: un primo contributo imputabile al movimento delle parti meccaniche ed un secondo contributo dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (rumore aerodinamico).

Rispetto al passato, le tecnologie attualmente disponibili consentono di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore estremamente contenuti (circa 60 dB(A) al piede della torre nelle condizioni di funzionamento a potenza nominale). È da dire, inoltre, che i rendimenti di funzionamento di queste macchine cominciano ad essere accettabili già per velocità del vento al mozzo pari o superiori ad 8-10 m/s, per raggiungere rendimenti massimi a velocità di circa 15-16

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 494 di 508

m/s. In tali condizioni il rumore di fondo (prodotto direttamente dal vento) raggiunge valori tali da mascherare quasi completamente il rumore prodotto dalle macchine.

Come dimostrato da numerosi studi relativi al rumore generato dai parchi eolici, è possibile dunque affermare che già a distanze dell'ordine di poche centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche sia sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che, inoltre, all'aumentare della velocità del vento aumenti anche il rumore di fondo, mascherando ulteriormente quello emesso dalle macchine.

Nel rimandare all'esame dello studio specialistico a firma di tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, commi 6 e 7, L. 447/95), per maggiori dettagli in relazione dell'impatto acustico indotto dall'esercizio del parco eolico, si riportano di seguito alcune considerazioni conclusive del suddetto studio.

Per quanto concerne il rispetto dei limiti di legge, le simulazioni modellistiche sono state condotte secondo principi di prudenza, adottando algoritmi accreditati per la particolare categoria di intervento ed in grado di esprimere, secondo approcci rigorosi e sperimentalmente validati, l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore.

I risultati della simulazione condotta nell'ambito del presente studio mostrano che la realizzazione del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non prefigura un superamento né dei limiti di emissione né di quelli di immissioni della classe III (classe acustica in cui ricadono i fabbricati).

Con riferimento alla verifica del criterio differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati, le verifiche condotte hanno mostrato come, in nessun caso, sia atteso un superamento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno a finestre aperte, al disotto delle quali ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

Al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo più sopra illustrate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà comunque procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio acustico post-operam, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, tale da presupporre il superamento dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti possono individuarsi prioritariamente nella messa in atto di interventi di isolamento acustico passivo dell'edificio o, laddove tali misure risultassero insufficienti, nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento.

Durante la fase di realizzazione dell'opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, non può escludersi che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 495 di 508

ricettori individuati. In ogni caso, trattasi di effetti transitori e comuni ad ogni cantiere edile e per l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere, come per prassi, a specifica autorizzazione in deroga ai termini della L. 447/1995.

11.8.3 Campi elettromagnetici

11.8.3.1 Premessa

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 DPCM 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 DPCM 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 D.M. 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 μ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati.

Al fine di facilitare la lettura della presente relazione si richiamano le seguenti definizioni:

Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto (Figura 11.17) che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, con induzione magnetica \geq all'obiettivo di qualità (3 μ T), alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (DPCM 08-07-03, art. 6 c. 1).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 496 di 508

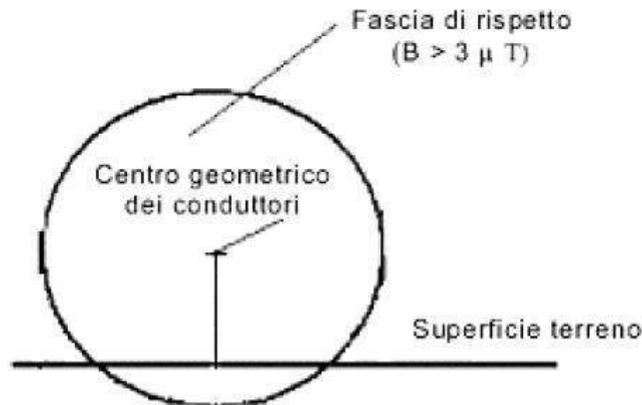


Figura 11.17 - Fascia di rispetto intorno all'elettrodotto

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) giornaliera.

Per la determinazione delle fasce di rispetto si deve far riferimento a:

- obiettivo di qualità ($B = 3 \mu T$);
- 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 11.18).

Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia).

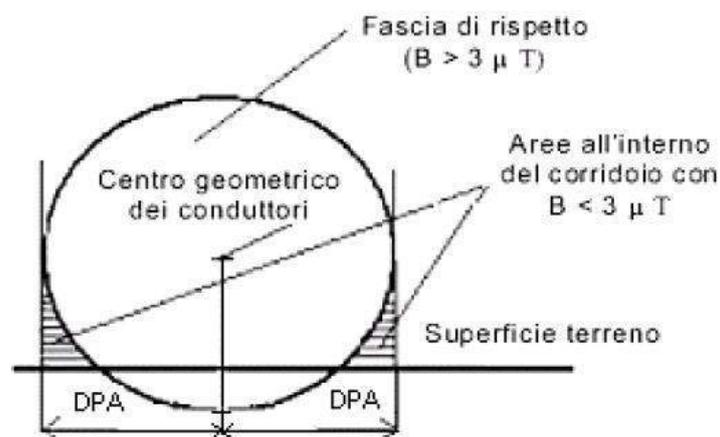


Figura 11.18- Calcolo della DPA per un elettrodotto

Per le cabine elettriche è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti (tetto e pavimento compresi).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 497 di 508

All'interno della DPA sono individuabili anche aree che in condizioni di esercizio normali presentano una induzione magnetica $< 3 \mu\text{T}$.

Elettrodotta: 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).

Il DM 29.05.08 fornisce quindi le procedure per il calcolo delle fasce di rispetto delle linee elettriche, esistenti ed in progetto, in particolare, secondo quanto previsto al § 3.2, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio **linee in corrente continua**);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

11.8.3.2 Campi magnetici

Le parti di impianto, assoggettabili al DM 29.05.08 sono costituite da:

- aerogeneratori;
- cavidotti interrati MT per la interconnessione degli aerogeneratori con percorso interrato;
- sottostazione utente MT/AT;
- sistemi di accumulo elettrochimico BESS.
- cavidotto AT 220 kV;

Dal punto di vista del calcolo delle fasce di rispetto dalle opere assoggettabili al DM 29.05.08 si può concludere che:

1. Per gli aerogeneratori viene assunta una DPA di 1,5m misurata a partire dalle pareti esterne della torre di sostegno;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 498 di 508

2. Per le linee a MT relative alle interconnessioni tra gli aerogeneratori e il collegamento dei sottocampi con la cabina collettiva d'impianto, considerando cautelativamente la sezione più alta presente in tale impianto (3x1x300mm²) la DPA varia a seconda del numero delle terne inserite nello stesso scavo:

N. Terne poste nello stesso scavo	DPA	Fascia di Rispetto
1 Terna	1,0 m	2,0 m
2 Terne	2,0 m	4,0 m
3 Terne	2,5 m	5,0 m

3. Per la stazione MT/AT che include i trasformatori 30/220kV, stallo trasformazione e i sistemi BESS l'obiettivo di qualità è raggiunto all'interno dell'area della stazione stessa e non è pertanto necessario considerare alcuna DPA esterna;
4. Per i sistemi BESS si può assumere una DPA di 5 m dalle pareti sistema PCS in cui è posizionato il trasformatore di conversione BT/MT;
5. Per il cavidotto AT a 220kV la DPA si può assumere pari a 1,5 m dall'asse del cavidotto;
6. All'interno delle succitate DPA, ricadenti all'interno di aree entro la quale non è consentito l'accesso al pubblico, non sono previste destinazioni d'uso che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere.

11.8.3.3 Campi elettrici

Il calcolo dei campi elettrici non è stato condotto in quanto tutti i cavi in media tensione impiegati sono dotati di schermo metallico connesso a terra che riduce drasticamente l'effetto del campo elettrico. Di conseguenza il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

11.8.4 Ombreggiamento intermittente (*shadow-flickering*)

11.8.4.1 Risultati e commenti

L'allegato Elaborato SR-NS-RA9 mostra i risultati della modellizzazione del fenomeno di tremolio dell'ombra imputabile al proposto parco eolico in termini di ore totali sull'anno.

Nel caso specifico, ai fini dei calcoli di esposizione all'ombra intermittente, sono stati individuati come ricettori n. 5 fabbricati, con destinazione abitativa accertata (edifici con categoria catastale "A" e corpi di fabbrica con tipologia costruttiva equiparabile a quella residenziale), ubicati entro una distanza di 1000 m dalle postazioni eoliche.

Per le finalità del presente studio, in assenza di una specifica disciplina normativa nazionale o regionale, si è fatto riferimento alle linee guida elaborate dal Gruppo Federale tedesco di Controllo delle Emissioni (*Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz - LAI*) – aggiornamento 2020.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 499 di 508

L'analisi dell'effetto di *shadow flickering* è stata condotta con l'utilizzo del modulo SHADOW del software WindPro 3.4. Il programma esegue una simulazione completa del percorso del sole durante un intero anno.

I calcoli possono essere eseguiti secondo due scenari: lo scenario peggiore (*worst case*) e il caso reale (*real case*).

Nello scenario *real case*, il software può tenere conto delle reali condizioni di funzionamento degli aerogeneratori (in termini di ore di funzionamento attese per ogni settore angolare di provenienza del vento) nonché delle condizioni di Eliofovia, ossia di durata media del soleggiamento della specifica zona di studio.

I risultati della simulazione modellistica hanno evidenziato come l'incidenza dell'ombreggiamento intermittente presso i ricettori considerati nello "**scenario reale**" sia al di sotto del valore guida di 30 h/anno con la sola eccezione del ricettore F35, contraddistinto da un'incidenza dell'ombreggiamento intermittente di circa 77 h/anno.

Considerata la conservatività delle stime in rapporto all'effettivo manifestarsi di un disturbo per gli occupanti l'edificio (aleatorietà circa la presenza degli occupanti, necessità di un sufficiente contrasto luci-ombre, assenza di elementi schermanti quali tendaggi e/o alberature) unitamente alle specifiche caratteristiche costruttive del fabbricato, contraddistinto da una limitata superficie fenestrata nel prospetto sudovest esposto all'ombreggiamento nel periodo autunnale/invernale, è altamente verosimile che l'effettiva incidenza dello *shadow flickering* risulterà drasticamente più contenuta di quella prospettata dal software di simulazione nello scenario "real case".

Da quanto precede, nel concludere che l'effettiva potenziale incidenza del fenomeno dello shadow flickering risulterà prossima ai richiamati valori guida delle Linee Guida tedesche, si evidenzia che, laddove durante la fase operativa dell'impianto dovesse essere avvertito un effettivo disturbo da parte degli occupanti l'edificio F35, saranno attuate – a cura e spese della società proponente - efficaci misure di mitigazione quali la creazione di alberature perimetrali.

11.8.5 Risorse naturali

L'aspetto concernente l'utilizzo di risorse naturali presenta segno e caratteristiche differenti in funzione del periodo di vita degli aerogeneratori.

Nell'ambito della fase di cantiere, laddove sarà necessario procedere ad operazioni di movimento terra e denaturalizzazione di superfici, i potenziali impatti sono associati prevalentemente all'occupazione di suolo, all'approvvigionamento di materiale inerte per la sistemazione/allestimento della viabilità, all'approntamento delle piazzole ed alla costruzione delle fondazioni degli aerogeneratori.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 500 di 508

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 168.000 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (93% circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti**, allo stato naturale per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;
- **Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

Come specificato in precedenza, il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 11.850 m³.

Per tali materiali l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

Gli effetti derivanti dalla occupazione di suolo conseguenti alla realizzazione ed esercizio degli aerogeneratori (viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, piazzole provvisorie e definitive) risultano certamente contenuti in rapporto all'estensione delle tipologie ambientali riconoscibili nel settore di intervento.

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come involuppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 355 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 13,3 ettari, ridotti indicativamente a 7,7 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale.

Nell'ambito della fase di esercizio, viceversa, l'operatività delle turbine in progetto sarà in grado di assicurare un risparmio annuo di fonti fossili quantificabile in circa 23.530,77 TEP (tonnellate

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 501 di 508

equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 125.833 MWh/anno ed un consumo di 0,187 TEP/MWh (Fonte Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008).

Inoltre, su scala nazionale, l'attività produttiva dell'impianto determinerà, in dettaglio, i seguenti effetti indiretti sul consumo di risorse non rinnovabili e sulla produzione di rifiuti da combustione.

Tabella 11.12 – Effetti dell'esercizio degli aerogeneratori in progetto in termini di consumi evitati di risorse non rinnovabili e produzione di residui di centrali termoelettriche

Indicatore	g/kWh ¹²	Valore	Unità
Carbone	508	63.867	t/anno
Olio combustibile	256,7	32.306	t/anno
Cenere da carbone	48	6.040	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	38	t/anno
Acqua industriale	0,392	49.327	m ³ /anno

¹² Rapporto Ambientale Enel 2007

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 502 di 508

12 Bibliografia

ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ISPRA, 2012. Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.

ARRIGONI P.V., 1978 . Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.

ARRIGONI P.V., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.

ARRIGONI P.V., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.

ARRIGONI P.V., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.

ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.

ARRIGONI P.V., 1983b. Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.

ARRIGONI P.V., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.

ARRIGONI P.V., 1991. Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.

ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.

ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985. Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.

ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991. Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.

APER – Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili. Report eolico 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.

BACCHETTA G. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. , 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In:

DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 503 di 508

BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R. & MOSSA L., 2003. - Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia* 40(1): 49-53.

BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R. & MOSSA L., 2004. - A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. *Fitosociologia* 41(1): 29-51.

BACCHETTA G., BRULLO S., CASTI M., GALDO G., 2010. Taxonomic revision of the *Dianthus sylvestris* group (Caryophyllaceae) in central-southern Italy, Sicily and Sardinia. *Nordic Journal of Botany*. 28. 137 - 173.

BACCHETTA G., GUARINO R., BRULLO S. & GIUSSO DEL GALDO G., 2005. Indagine fitosociologica sulle praterie a *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. della Sardegna.

BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia* 46:82

BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G (EDS), 2019. Wikipantbase #Sardegna v3.0 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.

BAGELLA S., URBANI M., 2006. Vascular flora of calcareous outcrops in North-Western Sardinia (Italy). *Webbia*, 61(1): 95-132.

BARBEY W., 1884. *Florae Sardoae Compendium*. Georges Bridel Editeur, Lousanne.

BENNUN, L., VAN BOCHOVE, J., NG, C., FLETCHER, C., WILSON, D., PHAIR, N., CARBONE, G., 2021. Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R. 1988 - Su alcune formazioni ad *Artemisia arborescens* L. della Sardegna settentrionale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 26:177-185.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R., 1989. - *Smyrniolus atrum* vegetation in Italy. *Braun-Blanquetia* 3(1): 219-22.

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*.

BIONDI E., FILIGHEDDU R. & FARRIS E., 2001. - Il paesaggio vegetale della Nurra. *Fitosociologia* 38(2) suppl. 2: 3-105.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 504 di 508

BISPO R., ET AL., 2017 – Wind Energy and Wildlife Impacts. Springer ed.

BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp.

BOITANI L., FALCUCCI A., MAIORANO L. & MONTEMAGGIORI A., 2002. Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati. Ministero dell'Ambiente, Università di Roma "La Sapienza".

BRIGAGLIA M. & TOLA S. (a cura di), 2009. Dizionario Storico-Geografico dei comuni della Sardegna O-S. Carlo Delfino Editore.

CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.

CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990 – Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.

CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983 - Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.

CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCIS S., BARCA S. 2008 - Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.

COMUNE DI Seneghe. Piano Urbanistico Comunale.

COMUNE DI Narbolia. Piano Urbanistico Comunale.

COMUNE DI San Vero Milis. Piano Urbanistico Comunale

COMUNE DI Zeddiani. Piano Urbanistico Comunale.

COMUNE DI Siamaggiore. Piano Urbanistico Comunale

COMUNE DI Solarussa. Piano Urbanistico Comunale

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.

CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species)

Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa Berna, 19 settembre 1979.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 505 di 508

DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288

DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.

DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.

DIANA CORRIAS S., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.

DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.

DONEDDU M., ORRÙ G., 2005. Note sulla distribuzione di *Ophrys sphegodes* Mill. Subsp: *praecox* Corrias in Sardegna. GIROS Notizie. 16. 21-23.

EAF, 1998. Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna. Sito internet: <http://pcserver.unica.it/web/sechi/Corsi/Didattica/DatiSISS/index.htm>. Ferrara et alii, 1978.

EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats.

EUROPEAN COMMISSION, 2010. Wind energy developments and Natura 2000.

EUROPEAN COMMISSION, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale.

FADDA A. F., 1990. L'evoluzione del Paesaggio in Sardegna. Ed. COEDISAR.

FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E. & SECHI Z., 2003. Serie di vegetazione dei substrati sedimentari miocenici della Sardegna settentrionale. Atti Congresso della Società Italiana di Fitosociologia. Venezia.

FILIGHEDDU R., PISANU S., MAMELI G., BAGELLA S., FARRIS E., 2010. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: *Centaurea corensis* Valsecchi et Filigheddu. *Informatore Botanico Italiano*, 42(2): 558-559

FLORIS F. (a cura di), 2007. La Grande Enciclopedia della Sardegna, 1 (Abate - Bonifiche). Editoriale La Nuova Sardegna Spa.

GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPPOW, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152(3), 556-592.

GRUSSU M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001.. *Aves Ichnusae* volume 4 (I-II).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 506 di 508

HILPOLD A., LÓPEZ-ALVARADO J., GARCIA-JACAS N., FARRIS E., 2014. On the identity of a Centaurea population on Procida island, Italy: Centaurea corensis rediscovered. Plant Biosystems, Official Journal of the Societa Botanica Italiana.

ISTITUTO ENCICLOPEDICO ITALIANO, Comuni d'Italia "Sardegna", ed. 2003.

IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2020-2. <http://www.iucnredlist.org>.

MAY R, NYGÅRD T, FALKDALEN U, ÅSTRÖM J, HAMRE Ø, STOKKE BG. Paint it black: Efficacy of increased wind-turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecol Evol. 2020;10:8927–8935.

MASTINO A., 2005. Storia della Sardegna Antica. Ed. Il Maestrale.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO DIREZIONE CONSERVAZIONE NATURA, ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA (ISPRA); SPEGNESI M., SERRA L., 2003, "Uccelli d'Italia".

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodromo-vegetazione-italia.org.

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2020. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 24/07/2020. www.politicheagricole.it.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, 2006. Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale. Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica. Gangemi Editore.

MOORMAN, CHRISTOPHER E., 2019 – Renewable energy and wildlife conservation. Johns Hopkins University Press.

MORIS G.G., 1837-1859. Flora Sardo. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.

MURA G. & SANNA A., 1998. I Paesi. CUEC Ed

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.

PERROW, M.R., 2017 – Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Vol.2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 507 di 508

PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. Phytotaxa. 196: 1–217.

PIGNATTI S., 1982. Flora D'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.

PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. Flora d'Italia, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.

PINNA MARIO, 1954. Il Clima della Sardegna. Ed. Libreria Goliardica, Pisa.

RAS - Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna. Misure termopluviometriche ed idrometriche rilevate dalla rete delle stazioni gestite dal Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità. Sito web: <http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=131338&v=2&c=5650&t=1>.

RAS, 2006. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Norme di Attuazione.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2005. Piano di Risanamento della qualità dell'aria.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2006. Piano di Tutela delle Acque.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2006. Piano Paesaggistico Regionale.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2007. Piano Forestale Ambientale Regionale.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2007. Piano Forestale Ambientale Regionale

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2015. Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2016. Aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna.

REGIONE PUGLIA, 2004. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia. Regione Puglia. Assessorato all'Ambiente, Settore Ecologia. Autorità Ambientale. Ufficio Parchi e Riserve Naturali.

REGIONE TOSCANA, 2003. Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. La Carta Bioclimatica della Sardegna

REGIONE AUTONOMA SARDEGNA – ASSESSORATO DIFESA AMBIENTE, 2005. Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA	COD. ELABORATO SR-NS-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	PAGINA 508 di 508

RONDININI, C., BATTISTONI, A., PERONACE, V., TEOFILI, C. (COMPILATORI). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.

SINDACO R., DORIA G., MAZZETTI E. & BERNINI F., 2010. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.

THAXTER CB ET. AL. 2017 – Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI – DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ED ECOLOGIA ANIMALE, 2007. Progetto di censimento della Fauna Vertebrata eteroterma, per la redazione di un ATLANTE delle specie di Anfibi e Rettili presenti in Sardegna.

VALSECCHI F., 1987. La Flora e la vegetazione. In: La Provincia di Sassari: ambiente, storia, civiltà, Sassari, Amministrazione provinciale, Assessorato alla cultura e pubblica istruzione (Cinisello B., stampa Edizioni Amilcare Pizzi, 1989). p. 28-29.

VALSECCHI F., FILIGHEDDU R., 1991 – *Centaurea corensis* Valsecchi et Filigheddu, sp. nov. (Compositae) in Sardegna. Webbia, 45(2): 235-239.