

- biogas ●
- biometano ●
- eolico ●
- fotovoltaico ●
- efficienza energetica ●
- waste to chemical ●

# Relazione generale

## Studio di impatto Ambientale

Impianto eolico di "SERRAS"


Comuni di Sardara, Villanovaforru, Sanluri, Lunamatrona (SU)

Località "Serras"



N. REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
1	Integr. istanza VIA per rev. layout progetto	I.A.T.	Asja Serra s.r.l.	GF IAT S.r.l.
0	Emissione	I.A.T.	Asja Serra s.r.l.	GF IAT Srl

IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-a  
 06/03/2023  
 Via Ivrea, 70 (To) Italia  
 T +39 011.9579211  
 F +39 011.9579241  
 info@asja.energy

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  2 di 486

## **PROGETTAZIONE:**

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

## **Gruppo di progettazione:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Pian. Terr. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

## **Collaborazioni specialistiche:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni


Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti – Dott.ssa Alice Nozza

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 3 di 486

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>LA PROPONENTE.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE .....</b>	<b>15</b>
3.1	Contenuti dello SIA.....	15
3.2	Difficoltà nel reperimento dati.....	16
<b>4</b>	<b>FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI IMPATTO AMBIENTALE .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>MOTIVAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI DEL MOMENTO ZERO: LA SITUAZIONE PREESISTENTE ALL'INTERVENTO .....</b>	<b>20</b>
6.1	Localizzazione dell'intervento.....	20
6.2	Principali connotati ambientali e paesaggistici delle aree interessate dalle opere	26
6.2.1	L'area vasta .....	26
6.2.2	L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto.....	30
<b>7</b>	<b>AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>38</b>
8.1	Premessa.....	38
8.2	Assetto programmatico di riferimento .....	38
8.2.1	Quadro delle norme, piani, regolamenti e protocolli in tema di energia.....	38
8.2.1.1	Atti programmatici a livello internazionale .....	38
8.2.1.1.1	La convenzione sui cambiamenti climatici.....	38
8.2.1.1.2	Il Protocollo di Kyoto .....	39
8.2.1.1.3	La strategia energetica europea.....	39
8.2.1.1.4	Rapporti del progetto con i protocolli internazionali in materia di contrasto ai cambiamenti climatici .....	43
8.2.2	Quadro strategico e regolatorio a livello nazionale .....	43
8.2.2.1	Principali atti normativi.....	43
8.2.2.1.1	Il D.Lgs. 387/2003.....	43
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).....	44
8.2.2.2	Principali atti programmatici .....	53
8.2.2.2.1	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e Strategia Energetica Nazionale (SEN).....	53

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  4 di 486


8.2.2.2	Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza .....	58
8.2.2.2.3	Rapporti tra il progetto e l'insieme dei piani e programmi nazionali in materia energetica e di contrasto ai cambiamenti climatici .....	62
8.2.3	<i>Norme e dispositivi di pianificazione di interesse regionale</i> .....	62
8.2.3.1	Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS) .....	62
8.2.3.1.1	Contenuti .....	62
8.2.3.1.2	Relazioni con il progetto .....	66
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 .....	66
8.2.3.2.1	Contenuti .....	66
8.2.3.2.2	Relazioni con il progetto .....	69
8.2.4	<i>Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica</i> .....	74
8.2.4.1	Vincolo idrogeologico .....	74
8.2.4.2	Legge quadro in materia di incendi boschivi – Legge 21 Novembre 2000, n. 353	75
8.2.4.3	Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.) .....	76
8.2.4.4	Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) .....	81
8.2.4.4.1	Impostazioni generali del P.P.R. ....	81
8.2.4.4.2	Elenco delle interazioni tra la disciplina del P.P.R. e le opere proposte ed analisi di coerenza .....	83
8.2.4.5	D.G.R. 24/12 del 19.05.2015 – Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna	90
8.2.4.6	Istituti di tutela naturalistica a livello nazionale e internazionale .....	91
8.2.4.6.1	Rete natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.) .....	91
8.2.4.6.2	Aree IBA .....	95
8.2.4.6.3	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) .....	96
8.2.4.6.4	Parchi e riserve naturali di istituzione regionale (Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31) .....	97
8.2.4.6.5	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, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura) .....	97
8.2.5	<i>Disciplina urbanistica ed indirizzi di livello locale</i> .....	97
8.2.5.1	Strumenti urbanistici comunali .....	97
8.2.5.1.1	Piano Urbanistico Comunale di Lunamatrona .....	97
8.2.5.1.2	Piano Urbanistico Comunale di Sanluri .....	97

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 5 di 486


8.2.5.1.3	Piano Urbanistico Comunale di Sardara.....	98
8.2.5.1.4	Piano Urbanistico Comunale di Villanovaforru.....	98
8.2.5.1.5	Relazioni con il progetto.....	98
<b>8.3</b>	<b>Altri piani e programmi di interesse .....</b>	<b>98</b>
8.3.1	<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>	98
8.3.1.1	Disciplina .....	98
8.3.1.2	Relazioni con il progetto .....	99
8.3.2	<i>Piano Stralcio fasce Fluviali (P.S.F.F.) .....</i>	<i>108</i>
8.3.2.1	Disciplina .....	108
8.3.2.2	Relazioni con il progetto .....	109
8.3.3	<i>Piano di Tutela della Acque (P.T.A.) e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna ex Direttiva 2000/60/CE.....</i>	<i>110</i>
8.3.3.1	Contenuti .....	110
8.3.3.2	Relazioni con il progetto .....	114
8.3.4	<i>Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR).....</i>	<i>114</i>
8.3.4.1	Contenuti .....	114
8.3.4.2	Relazioni con il progetto .....	116
8.3.5	<i>Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria .....</i>	<i>117</i>
8.3.5.1	Contenuti .....	117
8.3.5.2	Relazioni con il progetto .....	127
8.3.6	<i>Piani di classificazione acustica .....</i>	<i>128</i>
<b>9</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>129</b>
<b>9.1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>129</b>
<b>9.2</b>	<b>Norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera.....</b>	<b>129</b>
<b>9.3</b>	<b>Descrizione generale del processo produttivo .....</b>	<b>131</b>
<b>9.4</b>	<b>Analisi delle alternative progettuali .....</b>	<b>132</b>
9.4.1	<i>Premessa.....</i>	<i>132</i>
9.4.2	<i>La scelta localizzativa.....</i>	<i>133</i>
9.4.3	<i>Alternative di layout.....</i>	<i>133</i>
9.4.3.1	Alternative progettuali ragionevoli .....	135
9.4.4	<i>“Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.....</i>	<i>138</i>
<b>9.5</b>	<b>Caratteristiche tecniche dell'opera e motivazioni delle scelte progettuali ..</b>	<b>141</b>
9.5.1	<i>Producibilità energetica dell'impianto .....</i>	<i>141</i>
9.5.1	<i>Gli interventi in progetto .....</i>	<i>141</i>
9.5.1.1	Infrastrutture elettriche.....	142
9.5.1.1.1	Premessa.....	142
9.5.1.1.2	Aerogeneratori .....	143

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 6 di 486

9.5.1.1.3	Distribuzione dell'energia e collegamento tra gli aerogeneratori	147
9.5.1.1.4	Sottostazione di trasformazione (progetto impianto utente).....	149
9.5.1.1.5	Quadro elettrico MT – Collettore di impianto .....	155
9.5.1.1.6	Sicurezza e ambiente.....	158
9.5.1.2	Opere stradali .....	158
9.5.1.2.1	Viabilità di accesso al sito .....	158
9.5.1.2.2	Viabilità di servizio e piazzole.....	159
9.5.1.3	Principali caratteristiche costruttive e funzionali.....	178
9.5.1.4	Fondazione aerogeneratore .....	179
9.5.1.5	Opere di regolazione dei deflussi .....	183
9.5.1.6	Torre anemometrica .....	183
9.5.1.7	Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale .....	184
9.5.1.7.1	Criteri generali.....	184
<b>9.6</b>	<b>Cantierizzazione e messa a regime .....</b>	<b>186</b>
9.6.1	<i>Aree di cantiere di base.....</i>	186
9.6.2	<i>Caratteristiche delle lavorazioni.....</i>	187
9.6.2.1	Opere civili dell'impianto eolico .....	187
9.6.2.2	Fornitura e montaggio dell'aerogeneratore .....	188
9.6.2.3	Opere per la realizzazione delle linee elettriche a 30 kV .....	188
9.6.2.4	Opere civili per l'allestimento della stazione di utenza 30/150 kV.....	188
9.6.2.5	Montaggi elettromeccanici della sezione 30/150 kV della stazione di utenza	189
9.6.2.6	Gestione delle terre e rocce da scavo.....	189
9.6.3	<i>Movimenti terra .....</i>	190
9.6.4	<i>Cronoprogramma preliminare dei lavori .....</i>	192
<b>9.7</b>	<b>Dismissione e ripristino dei luoghi.....</b>	<b>192</b>
<b>9.8</b>	<b>Rischio di incidenti .....</b>	<b>193</b>
9.8.1	<i>Principali rischi per la sicurezza individuabili .....</i>	193
9.8.2	<i>Rischio di distacco della pala di un aerogeneratore.....</i>	194
<b>10</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>197</b>
<b>10.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>197</b>
<b>10.2</b>	<b>Criteri generali di analisi e valutazione .....</b>	<b>198</b>
10.2.1	<i>Criteri di individuazione degli impatti .....</i>	198
10.2.2	<i>Individuazione delle azioni di progetto.....</i>	200
10.2.3	<i>Individuazione degli aspetti ambientali .....</i>	202
10.2.4	<i>Componenti ambientali.....</i>	205
10.2.5	<i>Il quadro riassuntivo degli impatti .....</i>	206
<b>10.3</b>	<b>Lo stato qualitativo delle componenti ambientali.....</b>	<b>208</b>

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  7 di 486

10.3.1	<i>Popolazione e salute umana</i>	208
10.3.1.1	Ambiente socio-economico	209
10.3.1.1.1	La dinamica demografica ed il sistema sociale	209
10.3.1.2	La struttura produttiva	221
10.3.1.3	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	222
10.3.1.3.1	Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini	222
10.3.1.3.2	Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali	222
10.3.1.3.3	Imprese agricole	223
10.3.1.3.4	Trasporti e mobilità	223
10.3.2	<i>Biodiversità</i>	223
10.3.2.1	Vegetazione, flora ed ecosistemi	223
10.3.2.1.1	Inquadramento dell'area	223
10.3.2.1.2	Aspetti floristici	225
10.3.2.1.3	Aspetti vegetazionali	239
10.3.2.1.4	Siti di interesse botanico	261
10.3.2.1.5	Alberi monumentali	261
10.3.2.2	Fauna	262
10.3.2.2.1	Premessa	262
10.3.2.2.2	Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento	262
10.3.2.2.3	Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di indagine faunistica	265
10.3.2.2.4	Metodologia di analisi	269
10.3.2.2.5	Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame	270
10.3.2.2.6	Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine	289
10.3.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	296
10.3.3.1	Introduzione	296
10.3.3.2	Unità di terre	299
10.3.3.3	Descrizione dei suoli	301
10.3.3.4	Valutazione della Capacità d'uso o Land Capability Evaluation	325
10.3.3.5	Patrimonio agroalimentare	332
10.3.4	<i>Geologia e acque</i>	333
10.3.4.1	Contesto geologico dell'area vasta	334
10.3.4.2	Assetto litostratigrafico locale	338

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  8 di 486

10.3.4.3	Aspetti geotecnici .....	344
10.3.4.4	Caratterizzazione sismica.....	345
10.3.4.5	Assetto morfologico e idrologico .....	350
10.3.5	<i>Atmosfera</i> .....	354
10.3.5.1	Caratteristiche meteo-climatiche .....	354
10.3.5.1.1	Caratteri climatologici generali e precipitazioni.....	354
10.3.5.1.2	Temperature .....	358
10.3.5.1.3	Caratteristiche anemologiche.....	359
10.3.5.2	Livello qualitativo della componente.....	363
10.3.5.2.1	Qualità dell'aria a livello locale .....	363
10.3.5.3	Clima e qualità dell'aria a livello globale.....	367
10.3.6	<i>Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i> ...	370
10.3.6.1	Premessa e criteri di analisi.....	370
10.3.6.2	Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche.....	370
10.3.6.2.1	Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici.....	370
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)	373
10.3.6.2.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche	374
10.3.7	<i>Agenti fisici</i> .....	379
10.3.7.1	Aspetti generali.....	379
10.3.7.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto .....	382
10.3.7.2.1	Clima acustico.....	382
10.3.7.2.2	Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale.....	382
10.3.8	<i>Risorse naturali</i> .....	383
10.3.8.1	Premessa.....	383
10.3.8.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto .....	384
10.3.8.2.1	Consistenza delle risorse naturali a livello locale.....	384
10.3.8.2.2	Consistenza delle risorse naturali a livello globale .....	384
<b>11</b>	<b>ANALISI DESCRITTIVA DEI PRINCIPALI IMPATTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI .....</b>	<b>385</b>
<b>11.1</b>	<b>Popolazione e salute umana .....</b>	<b>385</b>
11.1.1	<i>Ambiente socio-economico</i> .....	385
11.1.1.1	Premessa.....	385





<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  9 di 486

11.1.1.2	Sviluppo progettuale.....	385
11.1.1.3	Processo costruttivo .....	386
11.1.1.4	Fase gestionale (O&M).....	386
11.1.1.5	Misure compensative a favore dei comuni interessati .....	387
11.1.2	<i>Interferenze con l'ordinaria circolazione automobilistica .....</i>	<i>388</i>
11.1.3	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi.....</i>	<i>389</i>
<b>11.2</b>	<b>Biodiversità .....</b>	<b>391</b>
11.2.1	<i>Vegetazione, flora ed ecosistemi.....</i>	<i>391</i>
11.2.1.1	Premessa generale .....	391
11.2.1.2	Fase di cantiere .....	392
11.2.1.2.1	Effetti diretti.....	392
11.2.1.2.2	Effetti indiretti .....	401
11.2.1.3	Fase di esercizio.....	402
11.2.1.4	Fase di dismissione .....	402
11.2.1.5	Misure di mitigazione e compensazione .....	402
11.2.1.5.1	Misure di mitigazione .....	402
11.2.1.5.2	Misure di compensazione.....	404
11.2.2	<i>Fauna.....</i>	<i>405</i>
11.2.2.1	Premessa.....	405
11.2.2.2	Fase di cantiere .....	407
11.2.2.2.1	Abbattimenti/mortalità di individui .....	407
11.2.2.2.2	Allontanamento delle specie .....	407
11.2.2.2.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento .....	408
11.2.2.2.4	Frammentazione di habitat.....	409
11.2.2.2.5	Insularizzazione dell'habitat .....	409
11.2.2.2.6	Effetto barriera .....	409
11.2.2.2.7	Criticità per presenza di aree protette .....	410
11.2.2.2.8	Inquinamento luminoso .....	411
11.2.2.3	Fase di esercizio.....	411
11.2.2.3.1	Abbattimenti/mortalità d'individui .....	411
11.2.2.3.2	Allontanamento delle specie .....	422
11.2.2.3.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento .....	423
11.2.2.3.4	Frammentazione di habitat.....	424
11.2.2.3.5	Insularizzazione dell'habitat .....	424

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 10 di 486

11.2.2.3.6	Effetto barriera .....	424
11.2.2.3.7	Impatti cumulativi .....	426
11.2.2.4	Quadro sinottico degli impatti stimati.....	426
<b>11.3</b>	<b>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</b>	<b>427</b>
11.3.1	<i>Principali fattori di impatto a carico della componente .....</i>	<i>427</i>
11.3.1.1	Trasformazione ed occupazione di superfici .....	427
11.3.1.2	Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni .....	429
11.3.1.3	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi .....	430
11.3.1.4	Potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare.....	431
11.3.2	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi .....</i>	<i>432</i>
11.3.2.1	Fase di cantiere .....	432
11.3.2.2	Fase di esercizio.....	434
11.3.2.3	Fase di dismissione .....	435
11.3.3	<i>Eventuali effetti sinergici.....</i>	<i>435</i>
11.3.4	<i>Misure di mitigazione previste .....</i>	<i>435</i>
<b>11.4</b>	<b>Geologia .....</b>	<b>440</b>
11.4.1	<i>Principali fattori a carico della componente .....</i>	<i>440</i>
11.4.1.1	Alterazione dei caratteri morfologici .....	441
11.4.1.2	Rischi di destabilizzazione geotecnica dei terreni.....	441
11.4.2	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi .....</i>	<i>442</i>
11.4.2.1	Fase di cantiere .....	442
11.4.2.2	Fase di esercizio .....	443
11.4.2.2	Fase di dismissione.....	444
11.4.3	<i>Misure di mitigazione previste .....</i>	<i>444</i>
<b>11.5</b>	<b>Acque superficiali e sotterranee .....</b>	<b>445</b>
11.5.1	<i>Principali fattori di impatto a carico dell'ambiente idrico.....</i>	<i>445</i>
11.5.1.1	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali	445
11.5.1.2	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei	445
11.5.1.3	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi .....	445
11.5.2	<i>Fase di cantiere.....</i>	<i>445</i>
11.5.3	<i>Fase di esercizio .....</i>	<i>447</i>
11.5.4	<i>Fase di dismissione.....</i>	<i>448</i>
11.5.5	<i>Eventuali effetti sinergici.....</i>	<i>448</i>
11.5.6	<i>Misure di mitigazione previste .....</i>	<i>449</i>
11.5.6.1	Interferenza con il regime idrico superficiale .....	449
11.5.6.2	Interferenza con il regime idrico sotterraneo .....	449
<b>11.6</b>	<b>Atmosfera.....</b>	<b>449</b>
11.6.1	<i>Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente</i>	<i>449</i>
11.6.1.1	Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. Positivo).....	449
11.6.1.2	Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala	

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 11 di 486

	locale e micro-locale (F. Negativo).....	450
11.6.2	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale</i> .....	451
11.6.3	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale</i> .....	453
11.6.3.1	Fase di costruzione .....	453
11.6.3.2	Fase di esercizio.....	454
11.6.3.3	Fase di dismissione .....	456
11.6.4	<i>Eventuali effetti sinergici</i> .....	456
11.6.5	<i>Misure di mitigazione previste</i> .....	457
<b>11.7</b>	<b>Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali..</b>	<b>457</b>
11.7.1	<i>Premessa</i> .....	457
11.7.2	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi</i> .....	458
11.7.2.1	Fase di cantiere .....	458
11.7.2.2	Fase di esercizio.....	460
11.7.2.3	Fase di dismissione .....	461
11.7.2.4	Ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico .....	462
11.7.3	<i>Misure di mitigazione e compensazione previste</i> .....	467
<b>11.8</b>	<b>Agenti fisici</b> .....	<b>467</b>
11.8.1	<i>Aspetti generali</i> .....	467
11.8.2	<i>Emissione di rumore</i> .....	468
11.8.3	<i>Campi elettromagnetici</i> .....	470
11.8.3.1	Premessa.....	470
11.8.3.2	Campi magnetici.....	472
11.8.3.3	Campi elettrici.....	473
11.8.4	<i>Ombreggiamento intermittente (shadow-flickering)</i> .....	473
11.8.4.1	Risultati e commenti .....	473
<b>11.9</b>	<b>Risorse naturali</b> .....	<b>474</b>
<b>12</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>477</b>

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 12 di 486

## 1 INTRODUZIONE

La Società Asja Serra s.r.l., con sede legale a Torino in Corso Vittorio Emanuele II n. 6, intende realizzare un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica denominato "Serras" nei territori comunali di Sardara, Sanluri e Villanovaforru (Provincia del Sud Sardegna).

A tal fine la proponente, con istanza del 07/04/2023, ha richiesto al Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica ed alla Soprintendenza speciale per il PNRR l'attivazione del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 relativo ad un progetto di parco eolico composto da n. 9 aerogeneratori con potenza unitaria di 6.2 MW per una potenza complessiva di 50,4 MW (codice identificativo VIA ID 9713).

Con successiva istanza del 27/04/2023 la società Engie Trexenta S.r.l. presentava istanza di VIA statale per un progetto di parco eolico da 42 MW ed opere connesse, denominato "Marmilla", da realizzarsi nel medesimo ambito territoriale (codice identificativo VIA ID 9789).

Nell'ambito dei procedimenti di VIA, preso atto reciprocamente delle osservazioni sui rispettivi progetti presentate da Asja Serra in data 15/06/2023 e da Engie Trexenta in data 16/06/2023, le due società hanno convenuto di rimodulare in riduzione entrambe le proposte progettuali procedendo all'eliminazione di due aerogeneratori ciascuna, dandone conseguentemente comunicazione al MASE (Rif. Nota Asja Serra prot. E-SERRA/FG/st/278/23 del 31/07/2027).


Con tali presupposti, nel dare seguito alla richiesta del MASE prot. 0133305 del 14/08/2023, il presente Studio di Impatto Ambientale (nel seguito SIA) costituisce un aggiornamento della originaria versione del marzo 2023 ed esamina, per le finalità della VIA, la nuova configurazione del parco eolico "Serras", consistente pertanto in n. 7 aerogeneratori con potenza unitaria di 6,2 MW per una potenza complessiva di 43,4 MW.

In accordo con quanto stabilito dal preventivo di connessione rilasciato da Terna, avente codice pratica 202202296, ed in linea con quanto originariamente previsto dal progetto, la connessione del Produttore alla RTN sarà realizzata mediante cavidotto interrato AT collegato in antenna alla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius".

Le opere di connessione elettrica dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, in riferimento al cavidotto MT a 30 kV, interessano anche il comune di Lunamatrona (SU).

Sotto il profilo della disciplina inerente alla Valutazione di Impatto Ambientale, l'intervento risulta ascrivibile alla tipologia progettuale di cui all'Allegato II, punto 2) del D.Lgs. n. 152 03/04/20206 (Progetti di competenza statale - "Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza superiore ai 30 MW"), richiedendo obbligatoriamente la preventiva acquisizione del giudizio di compatibilità ambientale positivo ai fini del completamento dell'iter procedurale di Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

In considerazione del carattere multidisciplinare della V.I.A., il presente SIA è stato redatto dalla

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 13 di 486

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 di un'appropriate 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 fa 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 14 di 486

## 2 LA PROPONENTE

La società Proponente Asja Serra s.r.l., con sede legale a Torino in Corso Vittorio Emanuele II n. 6 e sede operativa in Rivoli (TO) in Via Ivrea n. 70, fa parte del gruppo Asja il cui capofila è Asja Ambiente Italia S.p.A., società operativa dal 1995 nella produzione di energia verde da biogas, eolico e fotovoltaico, in Italia e all'estero.

La mission aziendale è lo sviluppo ecosostenibile, perseguito mediante la realizzazione di nuovi progetti nel settore dell'energia rinnovabile e dell'efficienza energetica per contribuire attivamente alla lotta al cambiamento climatico. I valori aziendali fondono armoniosamente lo sviluppo imprenditoriale e la responsabilità sociale, attraverso:

- la responsabilità verso le persone e l'ambiente;
- la legalità e la trasparenza;
- l'innovazione e il miglioramento continuo."

Nel settore eolico, il gruppo Asja ha maturato un'esperienza ventennale comprovata dallo sviluppo e dalla realizzazione di circa 180 MW.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 15 di 486

### 3 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

#### 3.1 *Contenuti dello SIA*

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 dispositivi 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, ricostruite sulla base di dati anemologici di area vasta, 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 nell'allegata Relazione paesaggistica redatta in accordo con i canoni definiti dal D.P.C.M. 12/12/05 (Elaborato 075\_IT\_EOL\_E-

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 16 di 486

SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b).

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 di 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.

Si procederà, infine, a rappresentare in forma sintetica il legame tra fattori di impatto e componenti ambientali 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 (073\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_073-b).


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.

### **3.2 Difficoltà nel reperimento dati**

Come richiesto nel punto 12 dell'Allegato VII alla Parte Seconda del TUA in riferimento alla necessità di evidenziare nel SIA *"eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti ...[omissis]"* si segnala che non è stato possibile consultare il Piano Urbanistico Comunale di Lunamatrona.

Peraltro, tali carenze informative non hanno condizionato la stima dei potenziali impatti ambientali, trattandosi di documenti afferenti prevalentemente alla sfera dell'urbanistica e territorialmente riferibili ad una minima porzione dell'area di progetto.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 17 di 486

#### 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"*.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  18 di 486

## 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.

Il ricorso spinto alle fonti di energia rinnovabile è centrale per la transizione energetica nonché per il conseguimento degli obiettivi di sicurezza degli approvvigionamenti energetici su scala nazionale ed europea.

Per quanto attiene al settore della produzione di energia elettrica 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 tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che la Società Asja Ambiente Italia S.p.A., attraverso la sua controllata Asja Serra S.r.l. (di seguito "la Proponente"), ha in programma di realizzare nei Comuni di Sanluri, Sardara e Villanovaforru – Provincia del Sud Sardegna.


In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 7 turbine di grande taglia, aventi diametro del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 135 m, ed aventi altezza al *tip* pari a 220 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, torre anemometrica in acciaio, distribuzione elettrica di impianto, sottostazione utente di trasformazione 30/150 kV, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale).

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 19 di 486

- 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 43,4 MW.

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 accentramento 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  20 di 486

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

Rimandando al Quadro di riferimento Ambientale (cap. 10) 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, ubicato nella provincia del Sud-Sardegna, ricade nei territori comunali di Villanovaforru (3 aerogeneratori), Sardara (2 aerogeneratori) e Sanluri (2 aerogeneratori), in un territorio di cerniera tra le regioni storiche della *Marmilla* e del *Campidano*.

Cartograficamente, l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 539 Sez. II – Villamar, Foglio 547 Sez. I – Sanluri.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 21 di 486

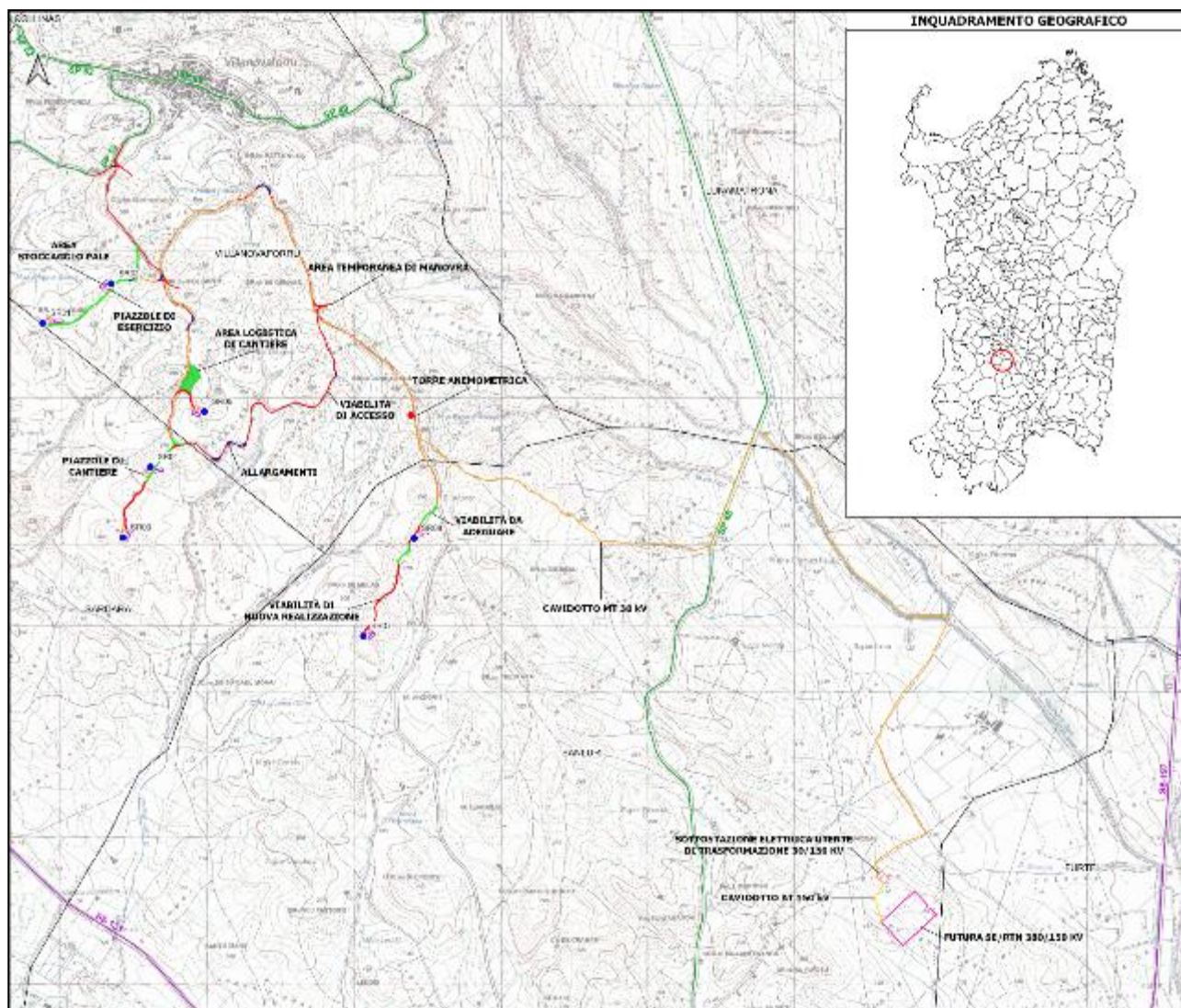


Figura 6.1 - Inquadramento geografico di intervento su IGMI 1:25.000

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alla sezione 539150 – Lunamatrona, sezione 539160 – Villamar, sezione 547030 – Sanluri, sezione 547040 – Furtei.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 22 di 486

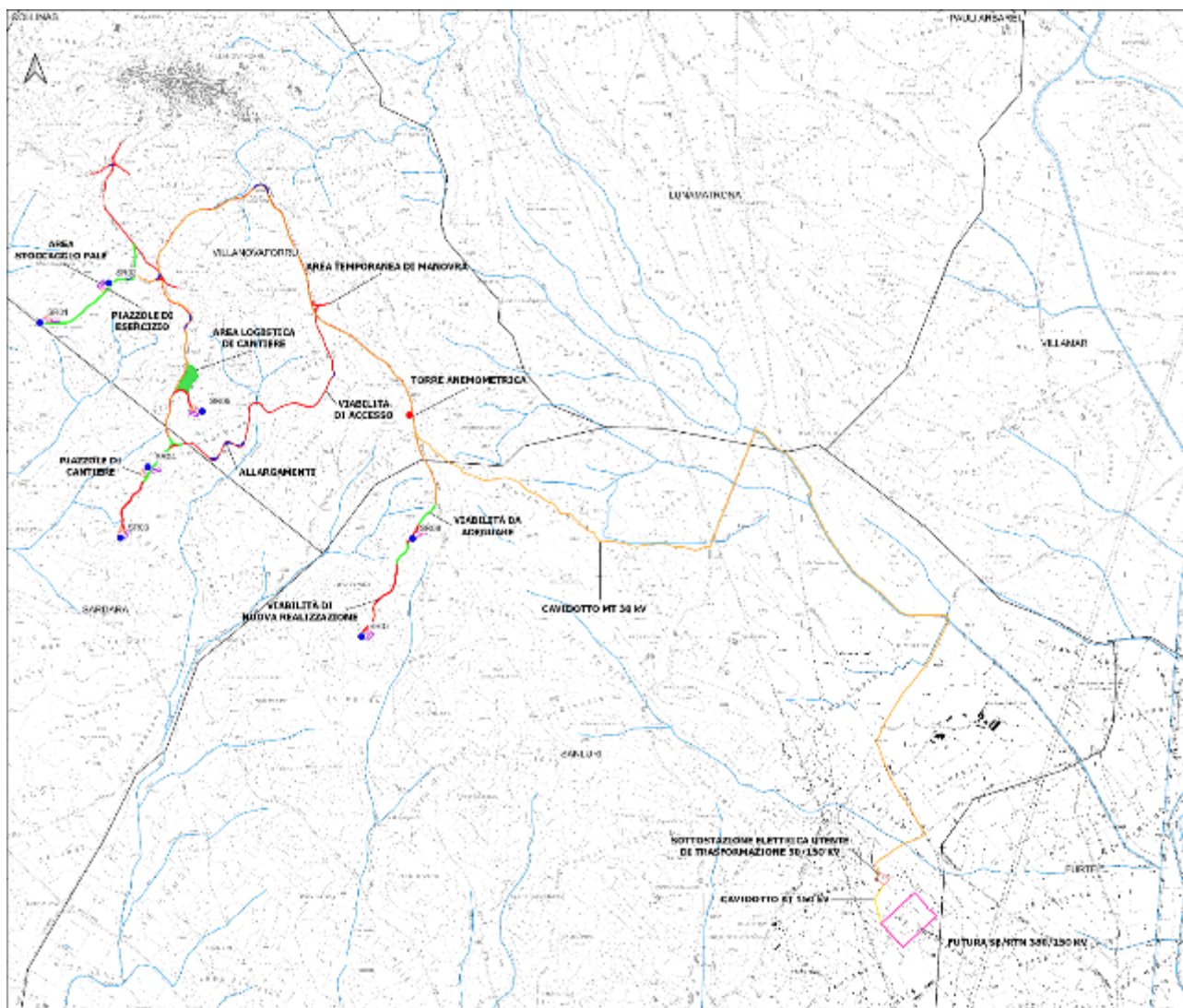


Figura 6.2 - Inquadramento geografico di intervento su CTR 1:10.000

L'inquadramento degli aerogeneratori nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Il tracciato del cavidotto a 30 kV di collegamento elettrico con la prevista Sottostazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 30/150 kV si sviluppa in direzione sud-est attraverso i territori comunali di Sardara, Villanovafornu, Sanluri interessando, per un breve tratto, la porzione meridionale del territorio comunale di Lunamatrona (SU).

Il sito individuato per la SEU è ubicato a nord-est di Sanluri, tra le località *Genna de Bentu* e *Su Tremi Mannu*, in prossimità del punto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, previsto in corrispondenza della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius".

La *Marmilla* è una regione storica della Sardegna sud-occidentale, confinante a nord e ad ovest con

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 23 di 486

l'*Alta Marmilla*, a nord-est con il *Sarcidano*, a sud-est con la *Trexenta* e a sud con il *Campidano*. È una vasta zona, prevalentemente pianeggiante, molto fertile e con rilievi collinari e altopiani basaltici. Si estende tra il massiccio del *Monte Arci* e la *Giara di Gesturi* a nord nord-ovest, la pianura del *Medio Campidano* a est, sud e ovest. La *Marmilla* comprende 17 centri urbani: Villanovafranca, Gesturi, Genuri, Setzu, Tuili, Barumini, Turri, Las Plassas, Ussaramanna, Siddi, Pauli Arbarei, Collinas, Villanovaforru, Lunamatrona, Villamar, Furtei e Segariu.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio è abbastanza omogeneo, si tratta di un ambito prevalentemente pianeggiante e collinare impostato sulle rocce marnoso-arenacee del I e II ciclo sedimentario del Miocene inferiore e medio, sormontate da terre alluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate. Tra le colline si estendono ampi spazi pianeggianti e conche depresse che ospitavano un tempo acquitrini e paludi.

Il *Campidano* è una regione storica situata nella Sardegna sud-occidentale contraddistinta da un'estesa pianura con altitudine media di 50 m s.l.m., originatasi da uno sprofondamento tettonico del Quaternario. Questa confina a nord con l'*Alta Marmilla*, a nord-est con la *Marmilla*, ad est con la *Trexenta*, a sud con il *Campidano di Cagliari* e ad ovest con il *Linas*. All'interno del territorio del *Campidano* sono presenti 7 centri urbani: San Gavino Monreale, Sardara, Pabillonis, Sanluri, Samassi, Serrenti e Serramanna.

Questo territorio, nelle aree non urbanizzate, è storicamente utilizzato per le colture agricole estensive ed intensive (sia erbacee che legnose) e, in minor misura per le attività zootecniche.

Gli aerogeneratori in progetto, assecondando l'andamento collinare del territorio, saranno installati secondo tre allineamenti principali con direttrice nord-est sud-ovest (ortogonali alla direzione del vento dominante), così inquadrabili da nord-ovest a sud-est:

- il primo allineamento (settore nord-ovest dell'impianto) è localizzato nella porzione occidentale del territorio comunale di Villanovaforru e comprende gli aerogeneratori SR01 e SR02;
- il secondo, nella zona mediana del parco eolico, include gli aerogeneratori SR03, SR04 ricadenti in territorio comunale di Sardara e SR05 all'interno dei limiti amministrativi di Villanovaforru;
- il terzo allineamento (settore sud-est dell'impianto) si sviluppa all'interno del territorio comunale di Sanluri ed è composto dagli aerogeneratori SR07 e SR08.

Con riferimento ai caratteri idrografici, l'area è collocata in prossimità dello spartiacque di due bacini idrografici: quello del *Flumini Mannu di Pabillonis*, ad ovest, e quello del *Flumini Mannu* ad est ().

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 24 di 486

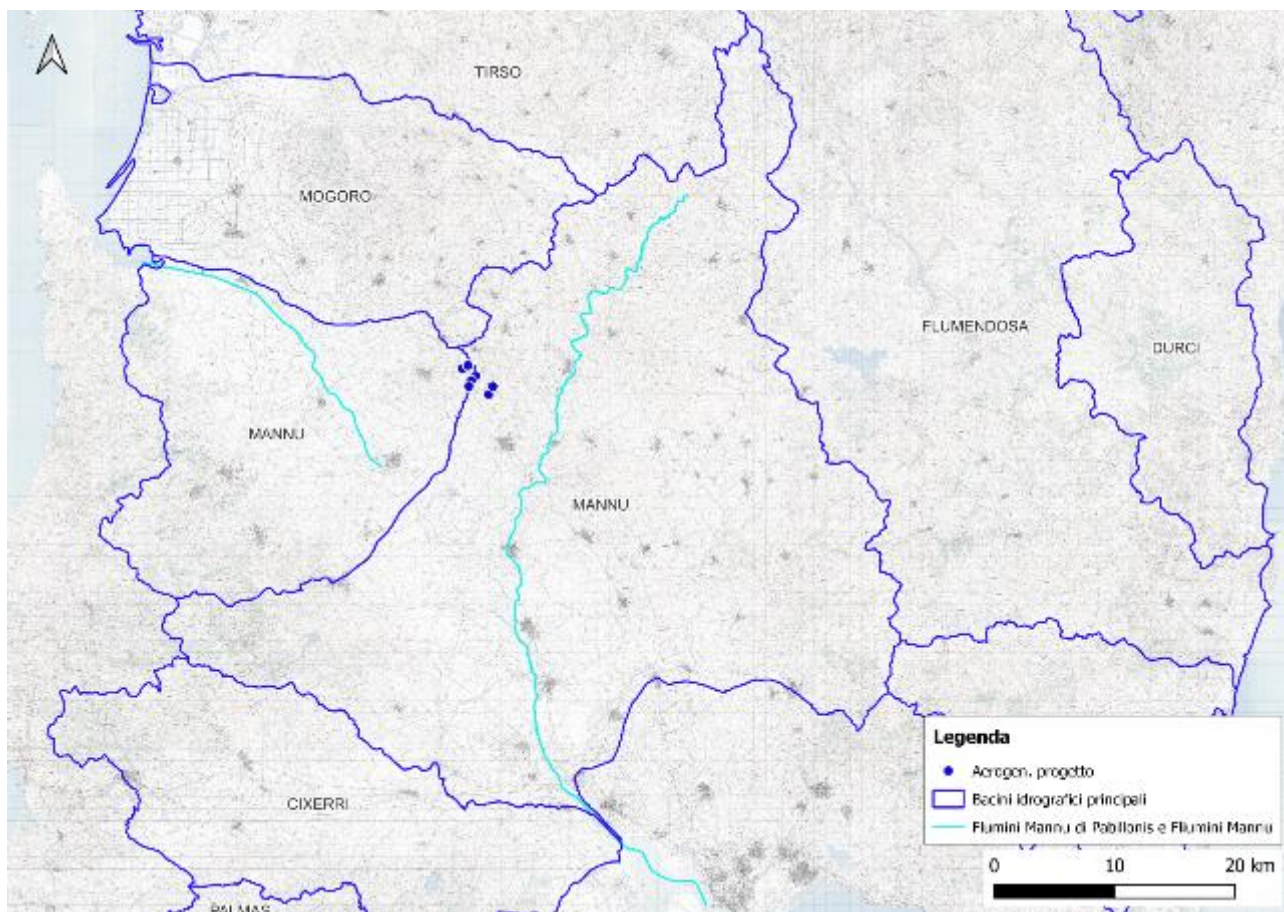


Figura 6.3 – Bacini idrografici di riferimento

Il *Flumini Mannu di Pabillonis*, che scorre ad ovest dell'area di impianto, ha origine sulle colline ad est di Sardaia e sfocia nello stagno di S. Giovanni. I suoi affluenti principali sono il *Rio Belu* e il *Rio Sitzerri* che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'*Arburensis*. Il *Rio Belu*, che nella parte alta è denominato *Terramaistus*, ha origine nel gruppo del *Linis*. Il *Rio Sitzerri* è stato inalterato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S. Giovanni.

Il *Flumini Mannu*, che scorre ad est dell'area di impianto, è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e, con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del *Sarcidano*, si sviluppa attraverso la *Marmilla* e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del *Campidano* sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello *Stagno di S. Gilla*. Il *Flumini Mannu di Cagliari* si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito di progetto è racchiuso tra 5 assi stradali principali



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  25 di 486

(): a nord-est dalla SP 49 che collega i centri urbani di Lunamatrona e Villanovaforru; a nord-ovest e ovest dalla SP 52 che dal centro di Villanovaforru si sviluppa in direzione sud-ovest sino ad intercettare la SS 131; a sud-ovest dalla stessa SS 131, che attraversa il territorio tra i centri di Sanluri e Sardara; ad est dalla SP 48 che si snoda nel territorio in direzione nord-sud e collega i centri di Lunamatrona e Sanluri. Infine, l'ultimo tratto viario, a sud dell'area di impianto, che collega la SP 48 e la SS 131 è la SP 59 che attraversa il centro urbano di Sanluri per proseguire poi in direzione sud-ovest verso *Strovina*, frazione di Sanluri.

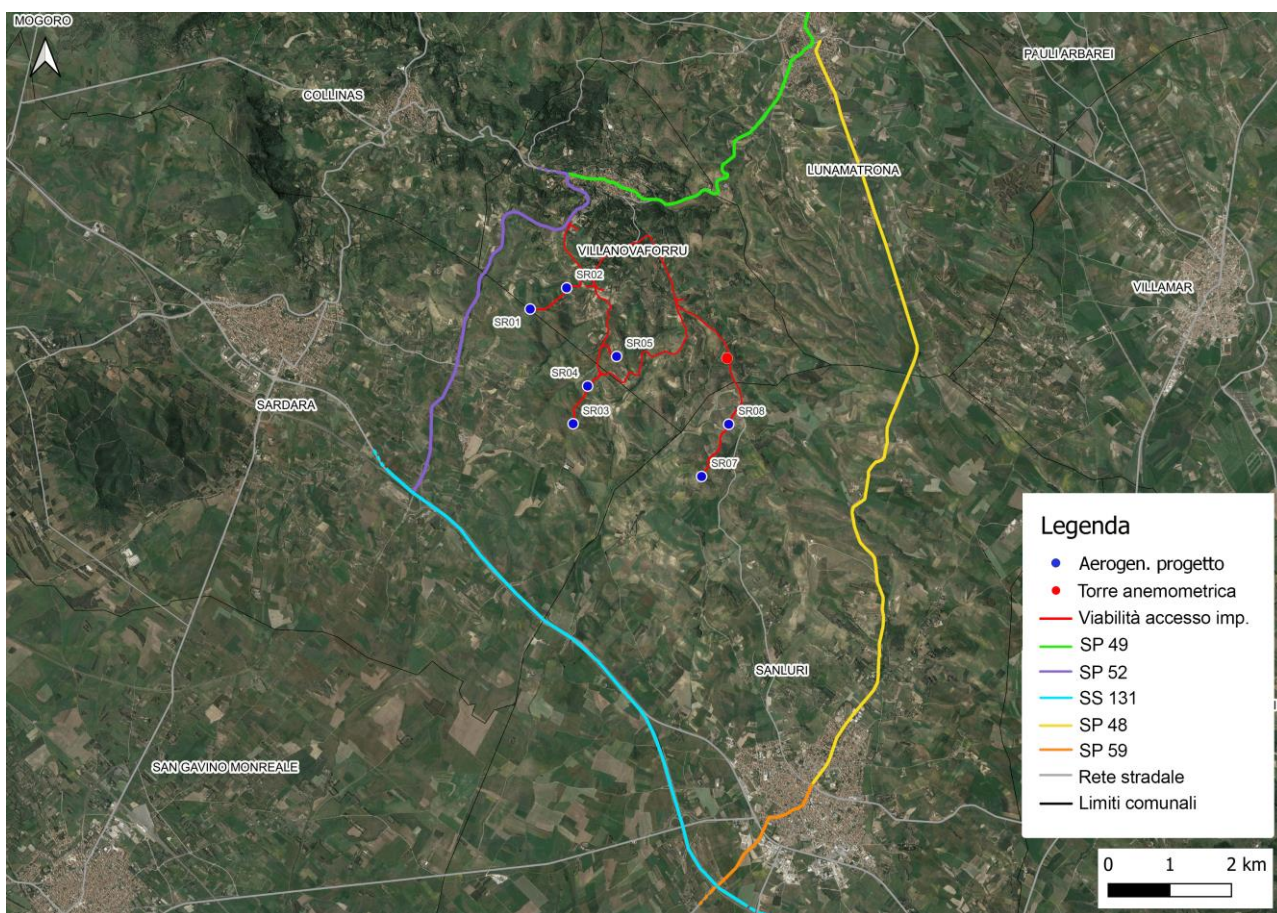


Figura 6.4 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto

La rete viaria principale di accesso al parco eolico è rappresentata dalla SS 131 e, a livello locale, dalla SP 52; da questa, nei pressi della località *Masadazzu*, poco più a sud dell'abitato di Villanovaforru, ci si immette nella viabilità locale che - a fronte dei previsti interventi di adeguamento geometrico-funzionale e costruzione di brevi tratti di nuova viabilità - consentirà l'accesso dei convogli di trasporto della componentistica degli aerogeneratori a tutti i siti di installazione.

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (082\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_CDV\_082-a), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in .


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 26 di 486

Tabella 6.1 - Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Villanovaforru	N	1,1
Sardara	O	2,4
Sanluri	S	3,4
Lunamatrona	N-E	3,7
Villamar	E	5,6
Furtei	S-E	6,3
S. Gavino Monreale	S-O	8,0

## 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 *Piana del Medio Campidano* a ovest e sud, il *Monte Arci* a nord-ovest, gli altopiani basaltici della *Giara di Gesturi* e della *Giara di Serri* a nord, le propaggini sud-occidentali del complesso del Gennargentu a nord-est e la catena di rilievi del *Gerrei* a sud-est.

Sotto il profilo amministrativo il territorio in esame ricade all'interno delle regioni storiche della *Marmilla* e del *Campidano*.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 27 di 486

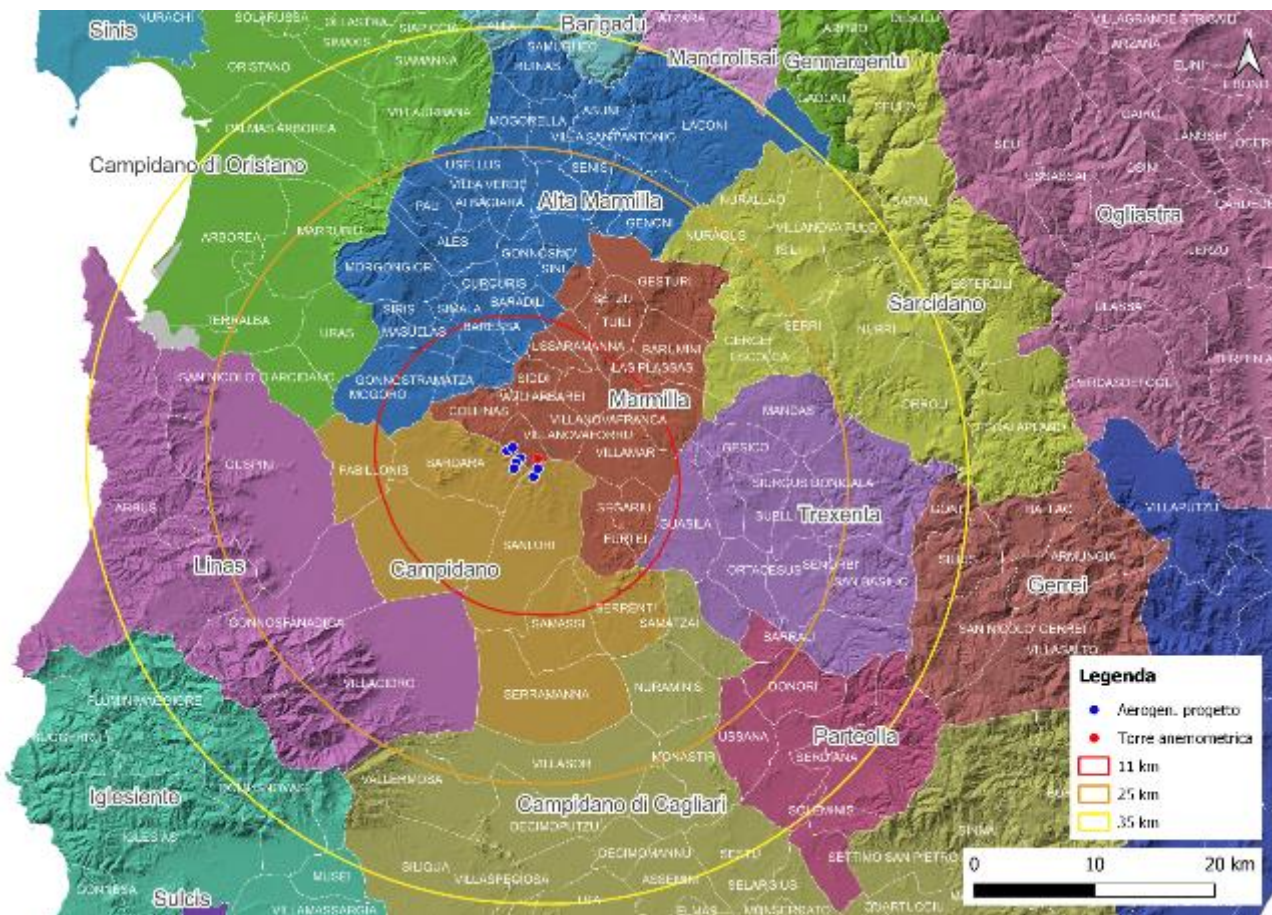


Figura 6.5 – Aerogeneratori in progetto e regioni storiche della Sardegna

L'area in esame si colloca, più precisamente, nella porzione sud-occidentale della *Marmilla* e in quella nord-orientale del *Campidano*, definita nei connotati paesaggistici e sociali da una economia agricola storicamente salda.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma geddesiano dell'inscindibile tema "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. La presenza dell'acqua e la morfologia pianeggiante e collinare hanno garantito, da sempre, grande prosperità.

Ci si trova nella Sardegna centro-meridionale in un territorio che, in corrispondenza della regione storica della *Marmilla*, si presenta a carattere collinare impostato su rocce marnoso-arenacee del I e II ciclo sedimentario del Miocene inferiore e medio, sormontate da terre alluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate. Data la sostanziale uniformità del substrato, il paesaggio in questo territorio è abbastanza omogeneo, ma non monotono.

Immediatamente a sud-ovest del complesso collinare della *Marmilla* è presente il territorio della regione storica del *Campidano*, caratterizzato dalla *Piana del Campidano*, un territorio a carattere

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 28 di 486

prevalentemente pianeggiante costituito da una potente coltre di materiali detritici che hanno colmato la fossa durante le fasi di approfondimento a spese del basamento che, in seguito ad un ringiovanimento del rilievo, è stato sottoposto ad un intenso processo di smantellamento. Qui il paesaggio è caratterizzato da un consolidato sistema insediativo legato allo sviluppo dei settori produttivi agricoli e dell'agroindustria, nonché delle attività zootecniche; ciò in virtù della presenza di suoli ad elevato valore pedologico. In tal senso, la distribuzione e la forma dell'edificato sono spesso associate a precise modalità di organizzazione dello spazio coltivato.

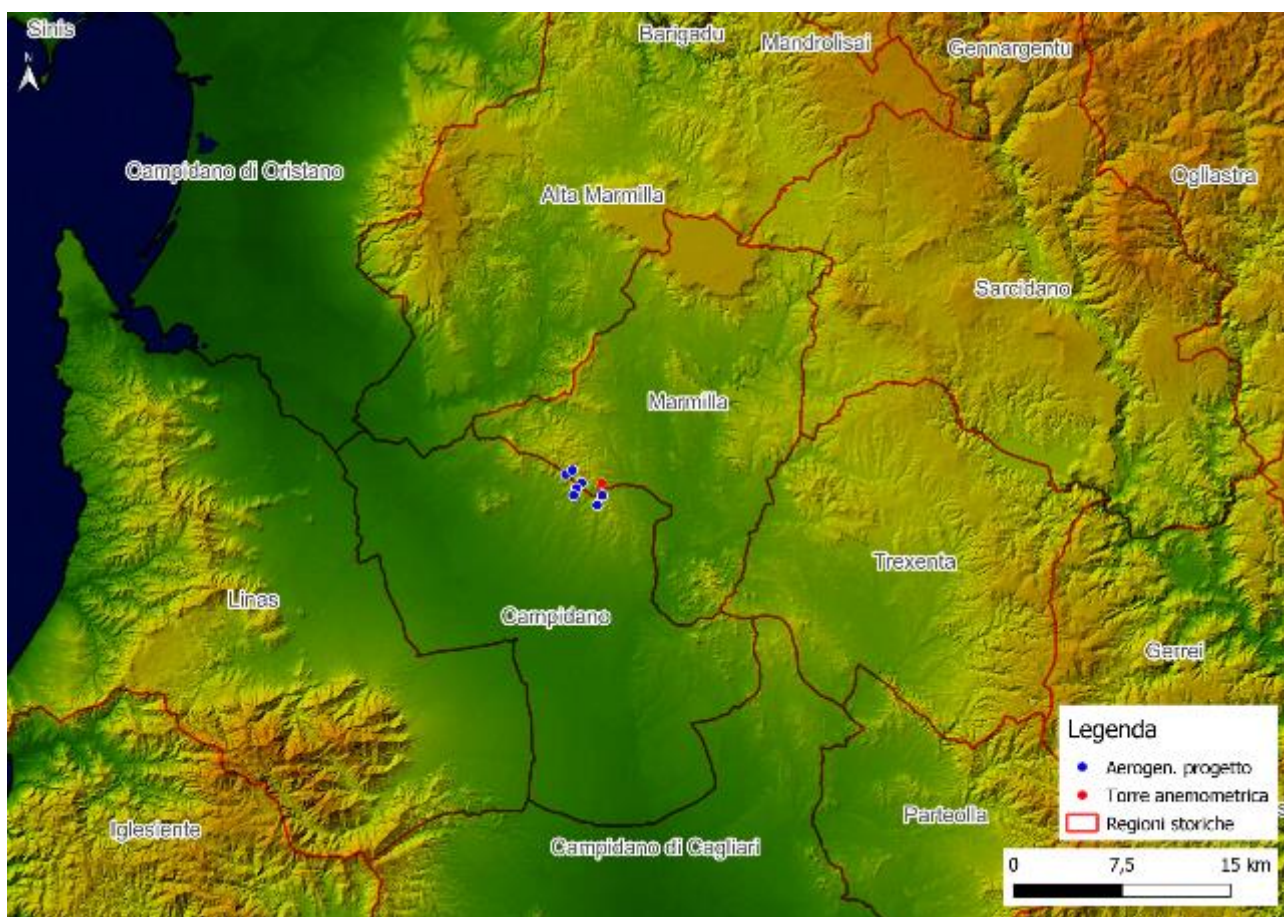


Figura 6.6 - Morfologia dell'area vasta

Nel dettaglio, l'area dove verranno installati gli aerogeneratori è posta ad una quota che varia dai 235 ai 330 metri circa, sui rilievi collinari che si sviluppano in direzione nord-ovest/sud-est, immediatamente a sud della *Giara di Siddi*, caratterizzati da litologie sedimentarie, rappresentate dalle marne siltose alternate a livelli arenacei, della Formazione della *Marmilla*, appartenente alla Successione sedimentaria Oligo-Miocenica del Campidano-Sulcis (Aquitaniense - Burdigaliano inf.).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  29 di 486

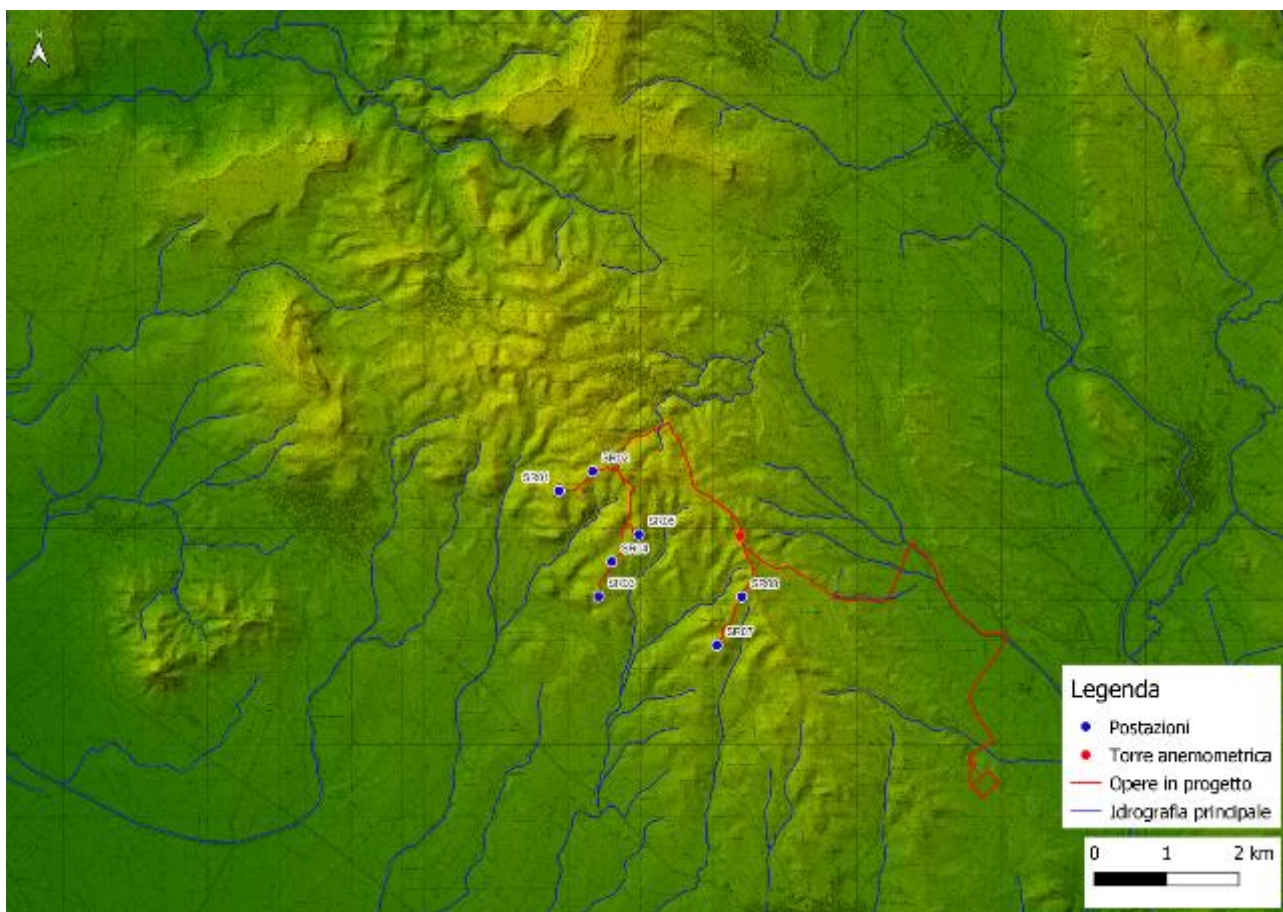




Figura 6.7 - Morfologia del sito di progetto

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 delle attività agro-silvo-pastorali.

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007), la vegetazione predominante potenziale dei settori di area vasta ospitanti le opere in progetto è identificabile nella Serie sarda, basifila, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae Quercetum virgiliana*).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  30 di 486

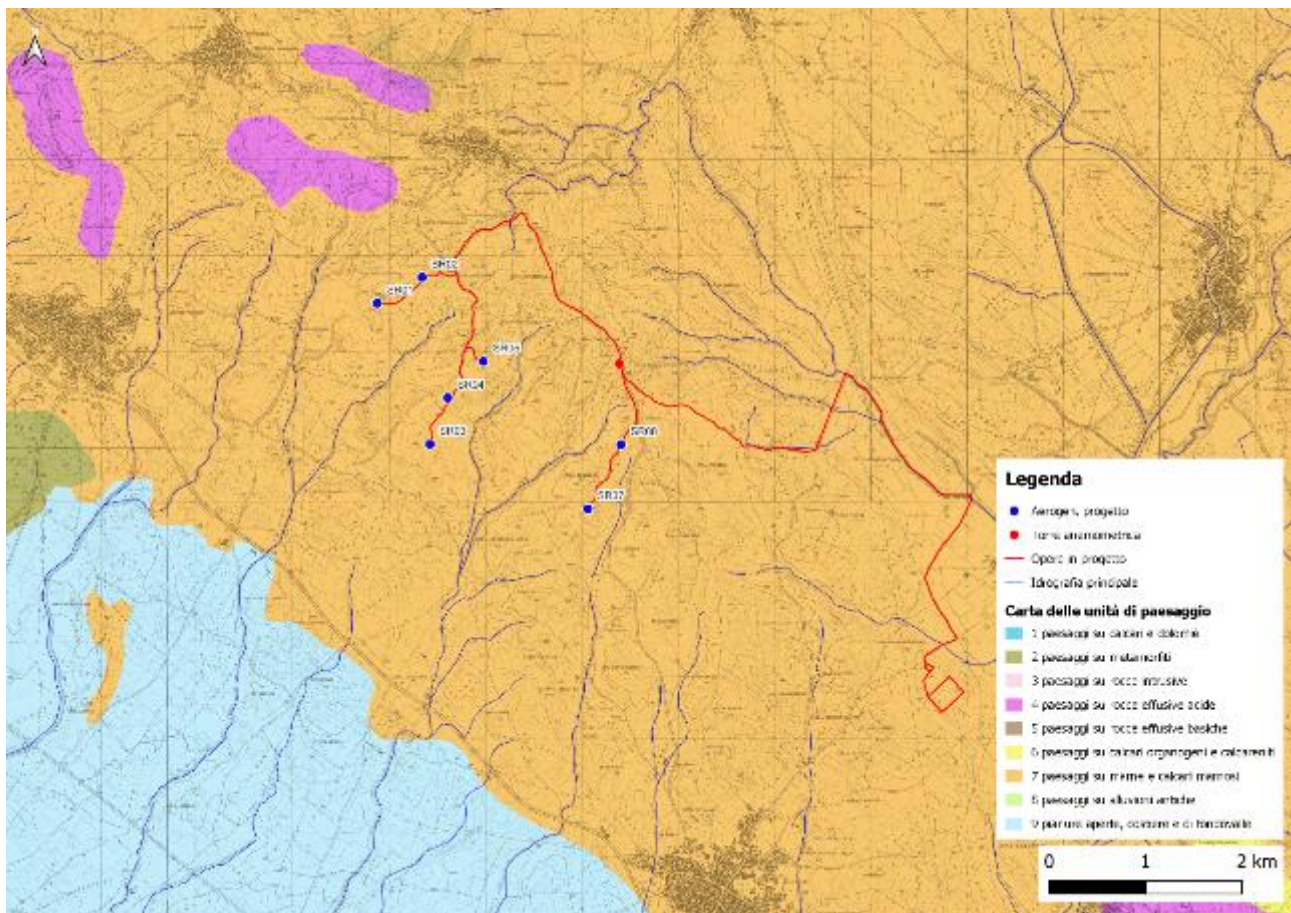


Figura 6.8 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)



Le forti tradizioni attività agro-pastorali che contraddistinguono il territorio risultano evidenti da una importante frammentazione delle superfici boscate.

### 6.2.2 L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto

Gli interventi oggetto del presente studio sono situati in corrispondenza di un complesso collinare al margine con la *Piana del Campidano* che si estende con direzione nord-ovest/sud-est tra i territori comunali di Villanovaforru, Sardara, Sanluri passando per il margine sud-occidentale del comune di Lunamatrona.

Geograficamente tale area è racchiusa da un triangolo con vertici nei centri urbani di Sardara a sud-ovest, Villanovaforru a nord e Sanluri a sud-est.

Il sistema collinare dove sono distribuiti gli aerogeneratori si restringe da nord-ovest verso sud-est e degrada sino a raggiungere la *Piana del Campidano*, in territorio comunale di Sanluri. I primi rilievi collinari si trovano immediatamente a sud dei due altopiani denominati *Giara di Siddi*, a nord-est, e *Puanu Mannu* a nord-ovest e si sviluppano in larghezza dalla porzione settentrionale del territorio

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 31 di 486

comunale di Sardara sino a quella occidentale di Lunamatrona. In particolare, il complesso collinare in esame è delimitato ad ovest dai rilievi del *M. Fortuna* (350 m) e *Su Pibizziri* (250 m), situati a nord del centro urbano di Sardara, e ad est da *Cuc.ru Stincu Eru* (271) e *Serra Maione* (275) in territorio comunale di Lunamatrona. Prosegue poi verso sud-est attraversando i territori e i centri urbani di Collinas e Villanovaforru sino all'estremità meridionale situata a nord del centro urbano di Sanluri con i rilievi collinari denominati *M. Rasu* (225 m) e *M. Lionis* (201 m).

In particolare, gli aerogeneratori SR01, SR02, SR03, SR04 e SR05 si trovano nella porzione centrale dell'ambito collinare sopra descritto, tra *Br.cu Su Sensu* (331 m), dove è localizzato SR01, e i rilievi in località *Arabicci* e *Sedda Sa Batalla* dove sono situati rispettivamente gli aerogeneratori SR03 e SR05. Le turbine SR07 e SR08 sono localizzate nella porzione meridionale del complesso collinare in esame – nel territorio comunale di Sanluri – ad est di *Br.cu de Melas* (306 m).

Le aste fluviali principali presenti nel territorio in esame sono rappresentate dal *Flumini Mannu di Pabillonis*, che scorre ad ovest dell'area di impianto e dal *Flumini Mannu di Cagliari* che scorre ad est. In particolare: gli aerogeneratori SR01 e SR02 si trovano tra il *Riu de sa Pixina* ad ovest e il *Riu S'Ollastu* a sud-est, che incidono il rilievo collinare di *Br.cu Su Sensu*; SR03, SR04 e SR05 sono localizzati tra il corso del *Riu Serras* – affluente del *Riu S'Ollastu*- ad ovest, e quello del *Riu Mitza Su Canneddu*, ad est; le turbine SR07 e SR08 sono comprese tra il *Riu Melas* ad ovest e il *Riu Acqua Sassa* ad est.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 32 di 486

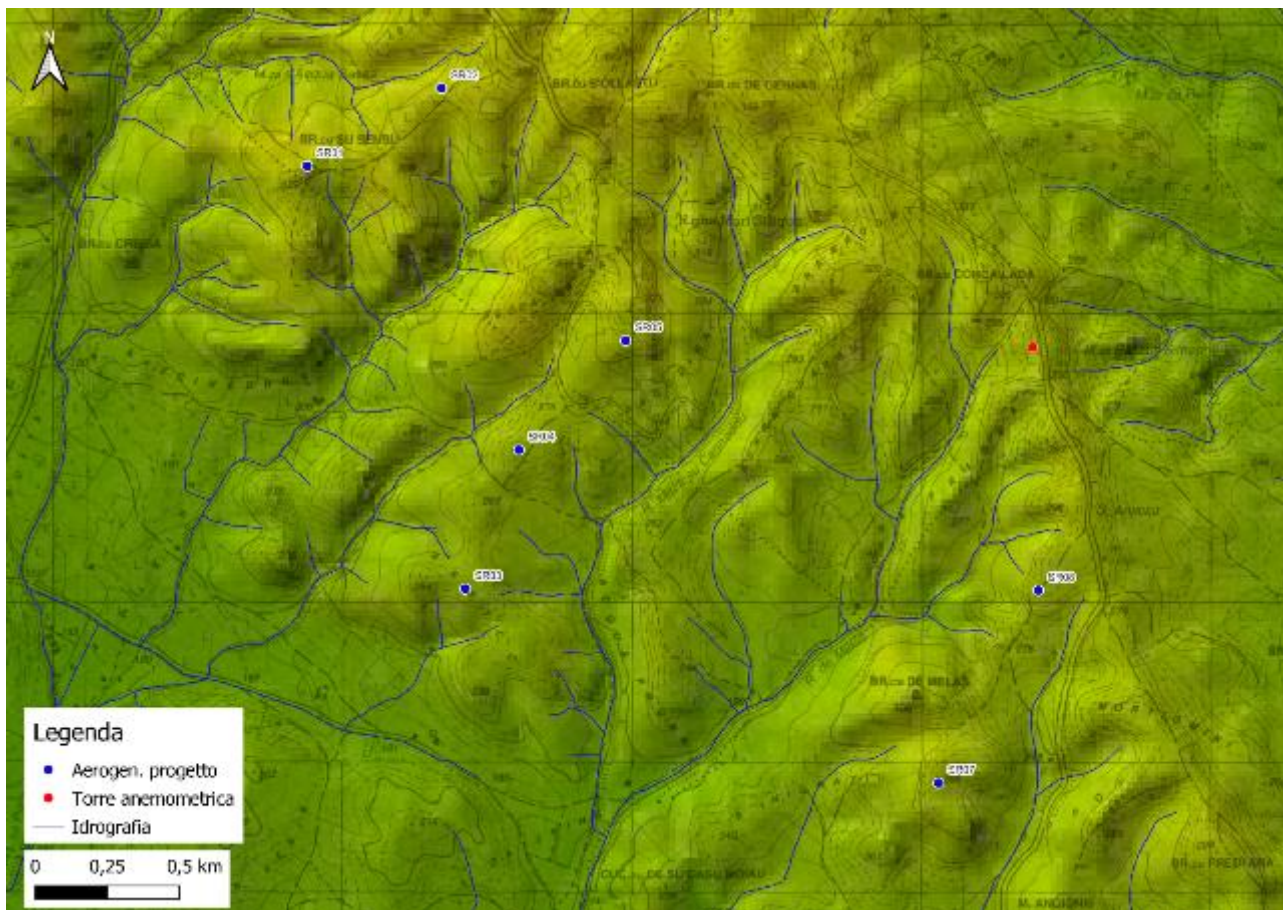


Figura 6.9 - Assetto morfologico del sito di progetto

In particolare, l'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto è attualmente destinata a seminativi non irrigui e prati artificiali. La vegetazione spontanea si conserva lungo i versanti collinari preservati dall'utilizzazione agricola per limitazioni imposte dall'acclività e dalla rocciosità affiorante. Sporadicamente, lembi di vegetazione spontanea si mantengono lungo le fasce interpoderali di separazione tra i vari appezzamenti. Inoltre, la vegetazione arborea o arbustiva risulta essere particolarmente frammentata.

Sotto il profilo ecosistemico, a nord dell'area di impianto, ad una distanza di 4,4 km, si segnala la presenza d un'area ZPS denominata "Giara di Siddi", un altopiano che si sviluppa secondo un gradiente altitudinale compreso tra circa 130 e 360 m s.l.m. Il *Pranu Siddi*, ovvero la porzione di territorio più elevata, è un altopiano basaltico a forma di T rovesciata.

Il sito di progetto è raggiungibile attraverso una rete di viabilità secondaria che si innesta sull'asse della SP 52 e si immette nella strada campestre in località *Masadazzu* a circa 800 m dal centro urbano di Villanovaforru.





<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 33 di 486



*Figura 6.10 – Veduta sulle aree di installazione delle postazioni eoliche SR01 e SR02. Sullo sfondo il rilievo collinare con in cima il Castello di Monreale e il centro urbano di Sardara (ripresa aerea da est verso ovest)*



*Figura 6.11 – Veduta dell'area di installazione dell'aerogeneratore SR05. Ripresa aerea da ovest verso est*


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 34 di 486



*Figura 6.12 - Vista sulla porzione centrale dell'impianto, in particolare le aree di installazione di SR03, SR04 e SR05. Nello sfondo sulla destra il rilievo del Castello di Monreale. Ripresa aerea da nord-est verso sud-ovest*



*Figura 6.13 - Sito di installazione delle postazioni eoliche SR07 e SR08, nella porzione meridionale dell'impianto. Ripresa aerea da sud-ovest verso nord-est*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  35 di 486



*Figura 6.14 - Punto di innesto della viabilità locale di accesso all'impianto lungo la SP 52 nei pressi della località Masadazzu. Foto estrapolata da Google Earth*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 36 di 486

## 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 più recenti Linee Guida regionali per i paesaggi industriali del 2015<sup>1</sup>.

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 risotto."*

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 aerogeneratori

<sup>1</sup> 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)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 37 di 486

periferici. In funzione della circostanza che la percezione visiva oltre i 20 km, in accordo alle linee guida MIBAC del 2007, 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*.

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 alla 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 (7 WTG disposti secondo direttrici principali SE-NW) 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, dall'allegata Analisi costi-benefici (108\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_108-a) la realizzazione ed esercizio della centrale eolica prospetta concrete ricadute dirette per i territori dei Comuni interessati dal progetto, 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 38 di 486

## 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 livello sufficientemente basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 39 di 486

*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 scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 40 di 486

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.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 41 di 486

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 42 di 486

2030;

- 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.

L'attuale 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>, ossia la quantità di CO<sub>2</sub> 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 43 di 486

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.

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.

Tra i provvedimenti legislativi più significativi, il D.Lgs. 387/2003 rappresenta il primo strumento

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 44 di 486

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 aggiuntive, 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;
- Sono individuate modalità per il **monitoraggio** delle realizzazioni e **l'informazione** ai cittadini;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 45 di 486

- 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: (cfr. par. 8.2.3.2).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 46 di 486

- 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; istituende 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 Convezioni internazionali (Bern, 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 47 di 486

- 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 UNI EN ISO 9001:2015	Alto
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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 48 di 486

<i>Critério</i>	<i>Interazione col progetto</i>	<i>Grado di rispondenza</i>
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, la superficie agricola complessivamente occupata dalle opere sarà di appena 3,4 ettari circa a ripristino avvenuto, in rapporto ad un areale di circa 220 ettari individuato come poligono di inviluppo contenente le postazioni eoliche.	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"> <li>• nella minima occupazione di suolo,</li> <li>• nella scelta di mirati interventi di ripristino ambientale a conclusione della fase di cantiere,</li> <li>• nella razionalizzazione della viabilità di servizio dell'impianto, impostata preferibilmente sulla viabilità locale esistente o secondo tracciati di minimo intralcio alla prosecuzione delle attuali pratiche agricole e zootecniche.</li> </ul>	Alto
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



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 49 di 486

<i>Critério</i>	<i>Interazione col progetto</i>	<i>Grado di rispondenza</i>
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 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  50 di 486

(<http://www.sardegnaagricoltura.it>):

- a) Vini DOP e IGP della Sardegna
- b) Olio extravergine di oliva Sardegna DOP
- c) Carciofo Spinoso di Sardegna DOP
- d) Zafferano di Sardegna DOP
- e) Culurgionis d'Ogliastra IGP
- f) Fiore Sardo DOP
- g) Pecorino Sardo DOP
- h) Pecorino Romano DOP
- i) Agnello di Sardegna IGP.

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

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.*

### Paesaggio

In riferimento alle analisi paesaggistiche a corredo del progetto di impianto eolico denominato "Serras", l'allegata Relazione paesaggistica (075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b), 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 51 di 486

*nell'area di intervento considerata, rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale e da ogni fonte normativa, regolamentare e provvedimentale; 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 Sanluri, Sardara e Villanovaforru, 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 088\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_CT\_088-a (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 102\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_102-a - Relazione di analisi degli effetti visivi cumulativi del progetto).

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;
- 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 52 di 486

- elaborando un cospicuo numero di fotoinserimenti attraverso lo strumento del rendering fotografico (Elaborati 088\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_CT\_088-a), 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 chiroterri, 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. 220 m), con la sola eccezione dell'aerogeneratore SR02, ubicato a distanza comunque prossima al limite suggerito dalle Linee Guida (1.100 metri dal centro abitato di Villanovaforru a fronte di una distanza individuata dalle citate Linee Guida di 1.320 metri);
- 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 53 di 486

- 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:
  - 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.
  - Tutte le linee elettriche sono state previste in modalità interrata *con una profondità minima di 1 m*;
  - 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 52 e SP 48) 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 54 di 486

PNIEC; gli scenari messi a punto durante l'elaborazione della SEN 2017 sono stati utilizzati per le 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 CO<sub>2</sub> 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 55 di 486

importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;

- aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 56 di 486

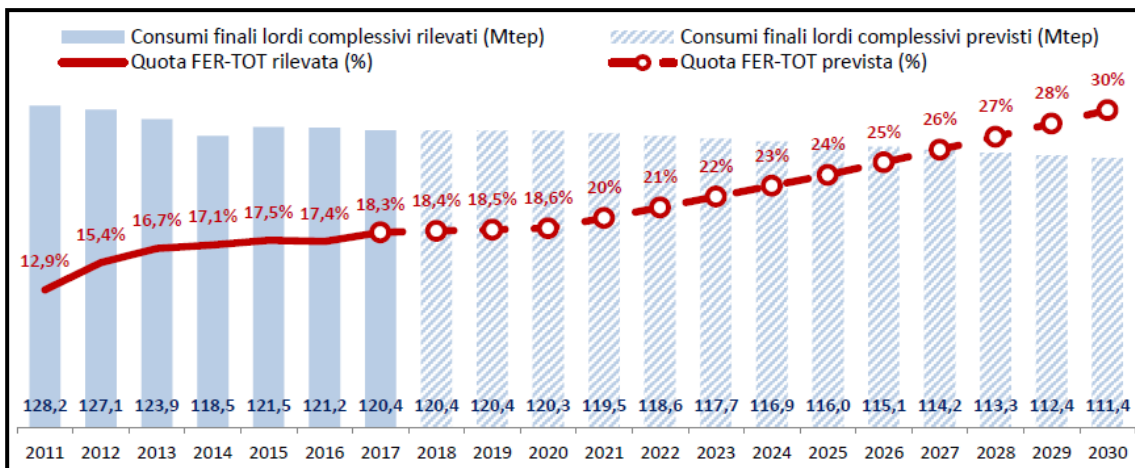


Figura 8.1 - Quota di produzione da FER al 2030

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

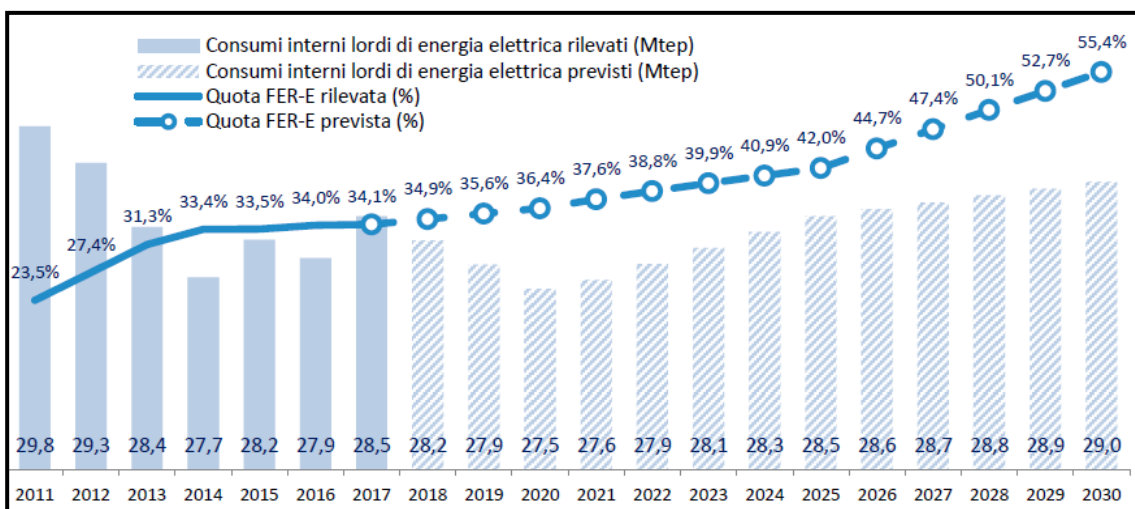


Figura 8.2 - Quota di FER Elettriche



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 57 di 486

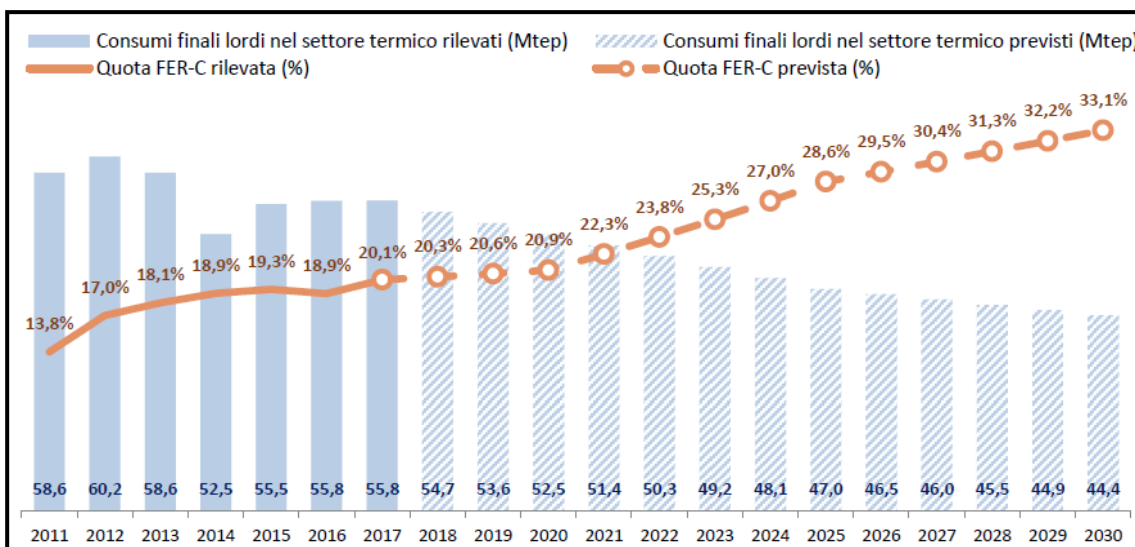


Figura 8.3 – Quota di FER termiche

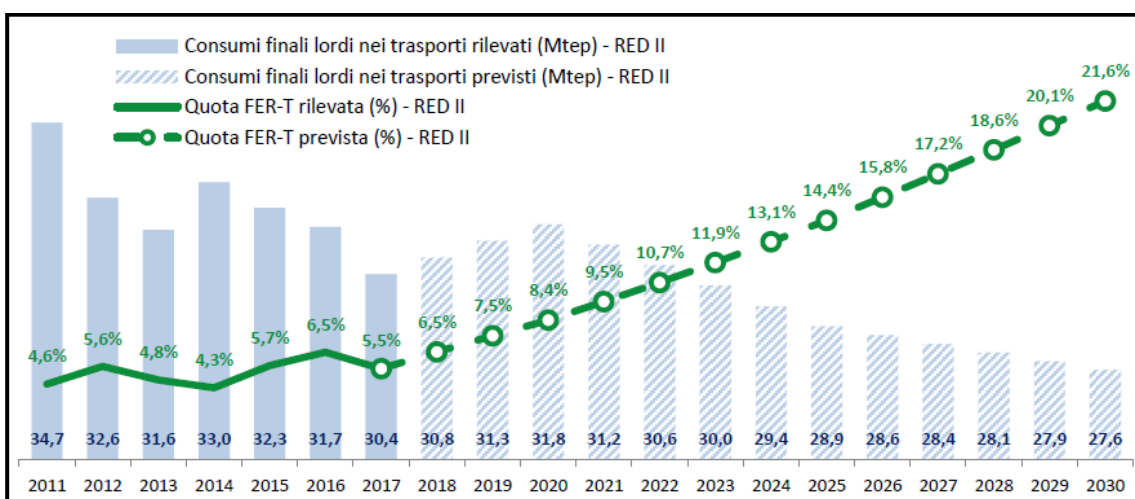


Figura 8.4 – Quota di FER trasporti

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  58 di 486

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
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

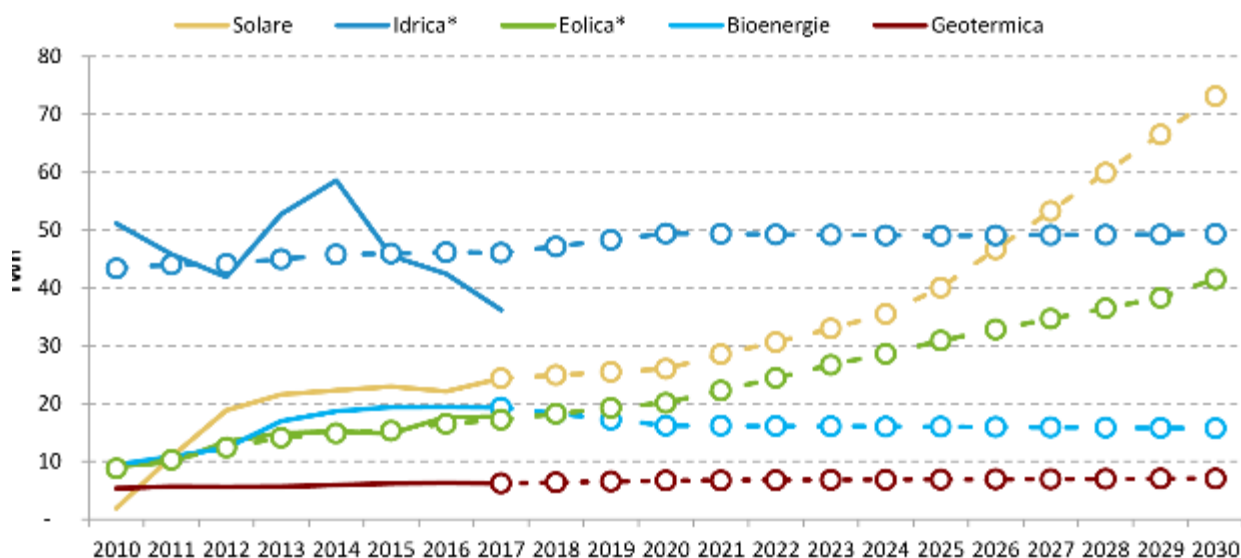


Figura 8.5 – Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (Fonte: PNIEC)

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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 59 di 486

- 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 CO<sub>2</sub>;
- 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  60 di 486

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 CO<sub>2</sub> all'anno;

- 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 CO<sub>2</sub>;
- 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 61 di 486

- 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.

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 autorizzazione in corso.

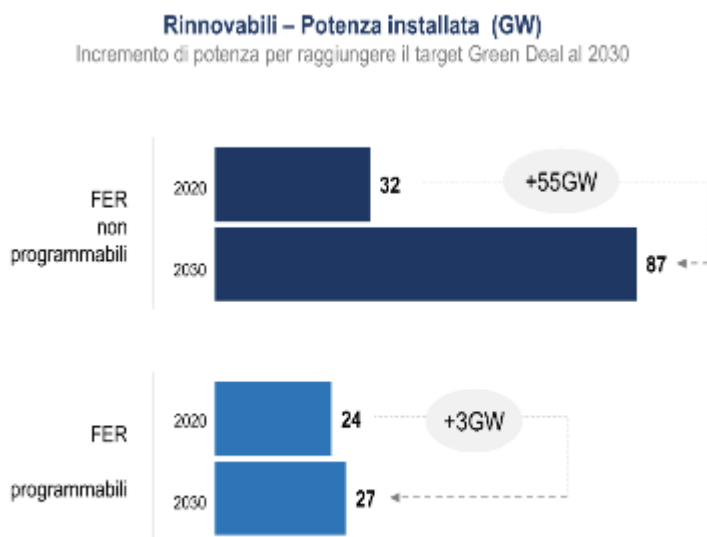




Figura 8.6 – Incremento di potenza installata da fonti rinnovabili necessaria per raggiungere il target Green Deal al 2030. Fonte: MITE – 13 luglio 2021

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 62 di 486

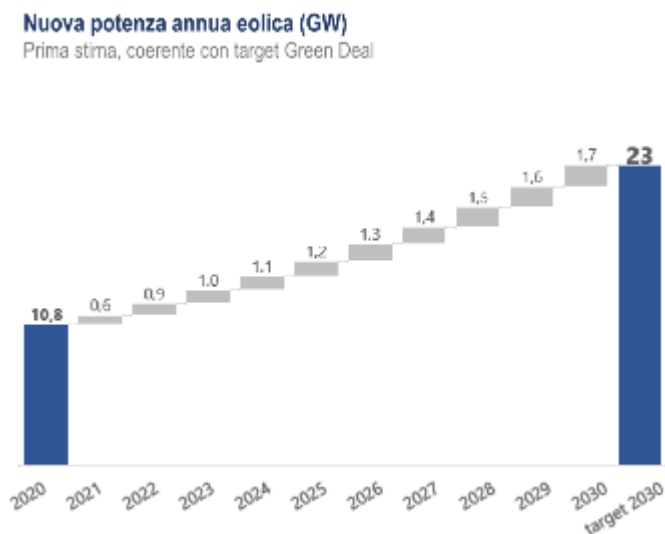


Figura 8.7 – Nuova potenza eolica da installare entro il 2030 per il raggiungimento del target Green Deal.  
 Fonte: MITE – 13 luglio 2021

#### 8.2.2.2.3 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 CO<sub>2</sub> da

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 63 di 486

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 CO<sub>2</sub> 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
- 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 64 di 486

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.

### **OG2: 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 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



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 65 di 486

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 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 66 di 486

### 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).

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 67 di 486

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 l'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'identificazione delle aree non idonee non si traduca nell'identificazione 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'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. La valutazione di tali aspetti è pertanto 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 68 di 486

## 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:

1. 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.
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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 69 di 486

- 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.
- 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 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, 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 115\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_CDV\_115-a):

- 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  70 di 486

- 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.

Tutte le postazioni eoliche risultano essere esterne alle "aree non idonee" indicate dalla D.G.R. 59/90 del 2020.

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 150m dai corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (artt. 8, 17, 18 N.T.A. P.P.R.);
- aree incendiate;
- aree cartografate dal P.A.I. a rischio idraulico e da frana;
- fasce di salvaguardia fluviali sottoposte all'art. 30ter delle N.T.A. del P.A.I.;
- aree cartografate dal P.S.F.F.

### DISPOSITIVI DI TUTELA PAESAGGISTICA

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono prevalentemente ricondursi alle opere


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 71 di 486

accessorie lineari (elettrorodotti interrati e in subordine viabilità esistente da adeguare o allargamenti temporanei) in riferimento a:

- *“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 del Codice Urbani) relativamente a:
  - Cavidotto MT che si sovrappone con la fascia di tutela del *“Riu Lacus”*, *“Riu Acqua Sassa”*, *“Riu Sa Figu”*, *“Funtana Su Conti”* e *“Riu Sassuni”*.
  - Tratto di allargamento temporaneo della esistente carreggiata stradale con la fascia di tutela del *“Riu Lacus”*.
  - Tratto di viabilità di nuova realizzazione di collegamento tra la postazione eolica SR07 e SR08 che si sovrappone, marginalmente, con la fascia di tutela *“Riu Acqua Sassa”*.
- *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.) relativamente:
  - ad alcune porzioni del cavidotto MT impostato su viabilità esistente, in corrispondenza del *“Riu Lacus”*, *“Riu Melas”*, *“Riu Acqua Sassa”*, *“Riu Gora de s'Arreigi”*, *“Riu sa Figu”*, *“Funtana su Conti”* e *“Riu Sassuni”*.
  - ad alcuni allargamenti temporanei, necessari al transito dei mezzi di trasporto della componentistica, sovrappoventisi a fasce di tutela paesaggistica di 150m in corrispondenza di *“Riu Lacus”* e *“Riu Mitza su Canneddu”*.
  - al tratto di viabilità di nuova realizzazione di collegamento tra la postazione eolica SR07 e SR08, marginalmente sovrapposto alla fascia di tutela *“Riu Acqua Sassa”*.

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 075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

- Non essendo disponibile uno strato informativo “certificato” delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelati (art.142 comma 1 lettera del Codice Urbani), l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico debba essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale (C.F.V.A.), a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale. Peraltro,

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 72 di 486

come evidenziato nello Studio di Impatto Ambientale, le ricognizioni specialistiche eseguite sulle aree di intervento hanno consentito di escludere interazioni tra le opere e aree a copertura boscata.

### DISPOSITIVI DI TUTELA AMBIENTALE – AREE INCENDIATE

Il tratto di strada da adeguare in arrivo alla postazione eolica SR01 si sovrappone con un'area percorsa dal fuoco nel settembre 2013 categorizzata come "Pascolo".

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

Nella fattispecie, ferme restando le verifiche ad opera del C.F.V.A., gli interventi in progetto appaiono ammissibili, essendo imminente la decadenza del vincolo di inedificabilità della durata di dieci anni e non essendo previste modifiche alla destinazione dell'area.

### DISPOSITIVI DI TUTELA AMBIENTALE – P.A.I.

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate a pericolosità idraulica.

Con riferimento al solo tracciato del **cavidotto MT**, impostato su viabilità esistente, si segnala la locale sovrapposizione del tracciato con aree a pericolosità idraulica, anche molto elevata (Hi4), delle NTA del PAI.

Considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme tecniche di attuazione del PAI), 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). 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 mt e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 73 di 486

spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

La disciplina all'art. 30ter delle NTA del PAI stabilisce, inoltre, 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.

Trattandosi in ogni caso di tratti di cavidotto MT impostati su viabilità esistente, detti interventi sono ammissibili ai sensi del P.A.I. in ragione delle considerazioni più sopra riportate.

Limitati tratti di cavidotto MT interrato, impostato su viabilità esistente, si sovrappongono inoltre ad aree a pericolosità da frana elevata – Hg4.

Per quanto riguarda i cavidotti interrati, considerando la disciplina più restrittiva, quella dell'Hg4, *“in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico”* gli interventi in progetto sono ammessi in quanto sono espressamente consentiti:

*“allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti”* (art. 31, comma 3 lettera e)). Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità geologica e geotecnica.

#### DISPOSITIVI DI TUTELA AMBIENTALE – P.S.F.F.

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate dal PSFF.

Con riferimento al solo tracciato del cavidotto MT, impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con aree cartografate a pericolosità idraulica con livello di pericolo Hi4 – Molto elevato (art. 27 NTA PAI).

Considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme tecniche di attuazione del PAI), 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). 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  74 di 486

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.

## 8.2.4 Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica

### 8.2.4.1 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.

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

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

Relativamente agli interventi in progetto, come evidenziato in Figura 8.8, le aree sottoposte a vincolo idrogeologico si trovano a circa 5,2 dal sito in progetto. Non sussiste pertanto alcuna interazione tra gli interventi in progetto ed il presente istituto di tutela ambientale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 75 di 486

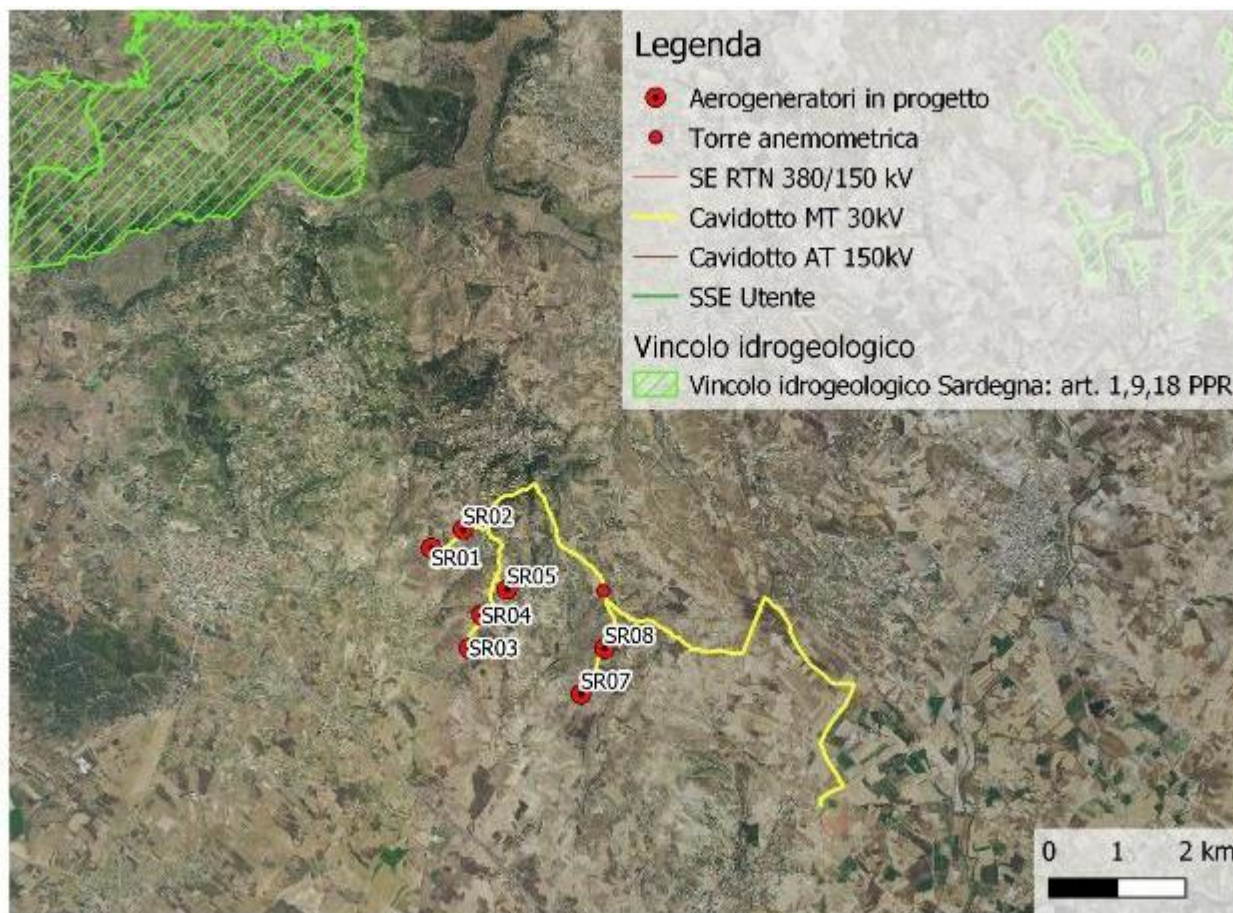


Figura 8.8: Individuazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico rispetto agli aerogeneratori in progetto

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

Il tratto di strada da adeguare in arrivo alla postazione eolica SR01 si sovrappone, per pochi metri, con un'area percorsa dal fuoco nel settembre 2013 categorizzata come "Pascolo".

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

Nella fattispecie, ferme restando le verifiche da eseguirsi ad opera del C.F.V.A., gli interventi in

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 76 di 486

progetto appaiono ammissibili, essendo imminente la decadenza del vincolo di inedificabilità della durata di dieci anni e non essendo previste modifiche alla destinazione dell'area, trattandosi di viabilità esistente.

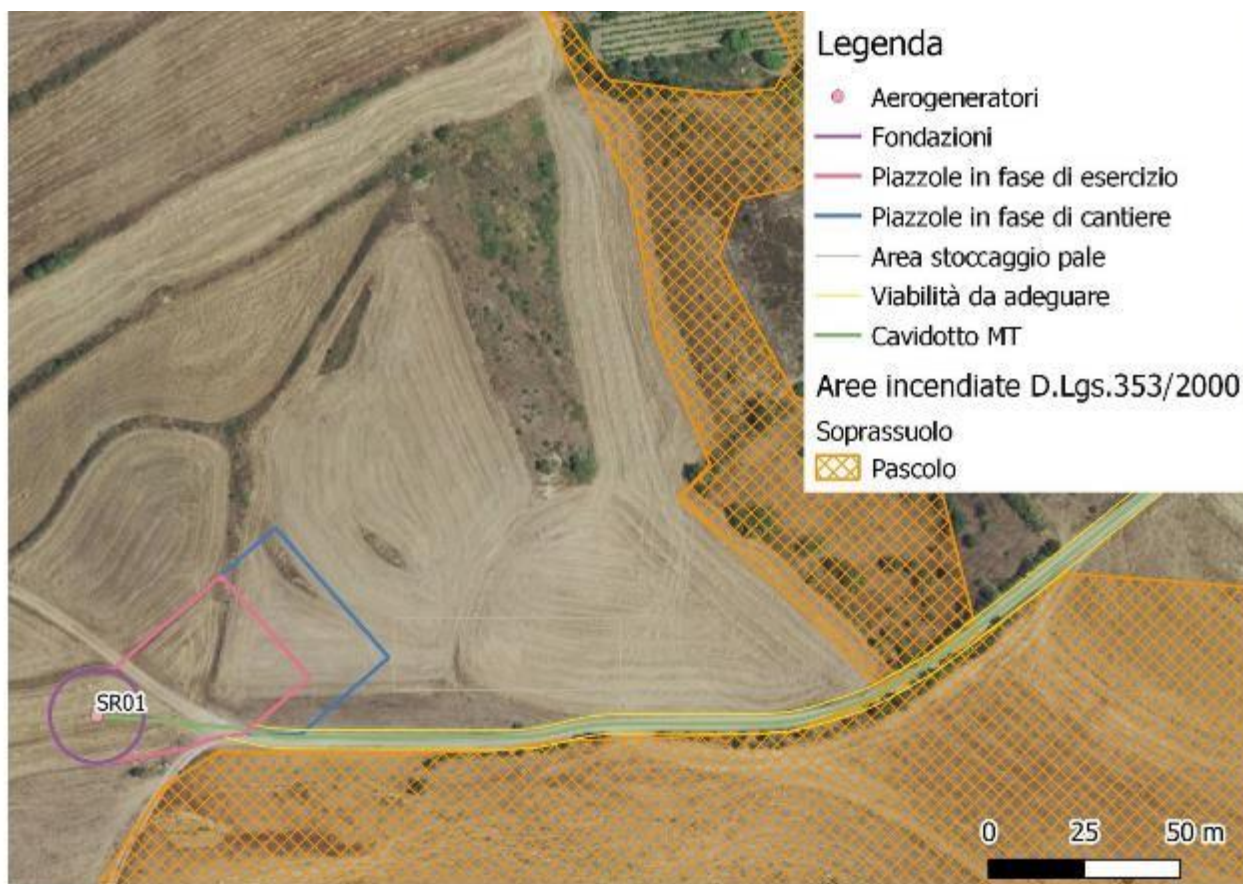


Figura 8.9: Tratto di strada da adeguare in arrivo alla postazione eolica SR01 sovrappontesi localmente con un'area incendiata nel settembre 2013 categorizzata come "Pascolo".

#### 8.2.4.3 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 77 di 486

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


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

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

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

L'articolo 142 sottopone, inoltre, alla legislazione di tutela paesaggistica, fino all'approvazione del piano paesaggistico adeguato alle nuove disposizioni, anche i seguenti beni:

- e. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- f. 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;
- g. 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;
- h. 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;
- i. i ghiacciai e i circhi glaciali;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 78 di 486

- j. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- k. 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;
- l. le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- m. le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- n. i vulcani;
- o. le zone di interesse archeologico.

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

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

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

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

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

Come si evince dall'esame della cartografia allegata (076\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_CDV\_076-a), le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono esclusivamente ricondursi alle opere accessorie in riferimento a:

- Interessamento della fascia di Tutela di 150 metri da *"fiumi, torrenti, 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"*, di cui all'art. 142 comma 1 lettera c, relativamente a:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 79 di 486

- Cavidotto MT che si sovrappone con la fascia di tutela del "Riu Lacus", "Riu Acqua Sassa", "Riu Sa Figu", "Funtana Su Conti" e "Riu Sassuni".

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 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".*

- Tratto di allargamento temporaneo della esistente carreggiata stradale con la fascia di tutela del "Riu Lacus".

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 80 di 486

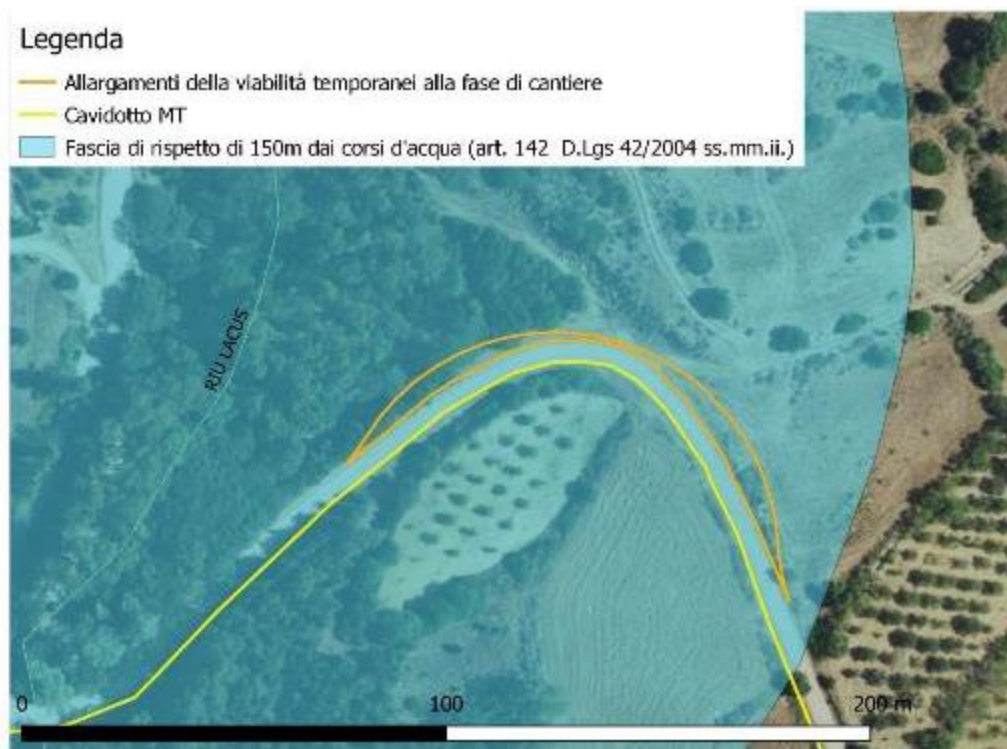


Figura 8.10: Sovrapposizione di un allargamento temporaneo alla fase di cantiere con fascia di 150m di tutela paesaggistica del "Riu Lacus"

- Tratto di viabilità di nuova realizzazione di collegamento tra la postazione eolica SR07 e SR08 che si sovrappone con la fascia di tutela "Riu Acqua Sassa".  
 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 075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 81 di 486

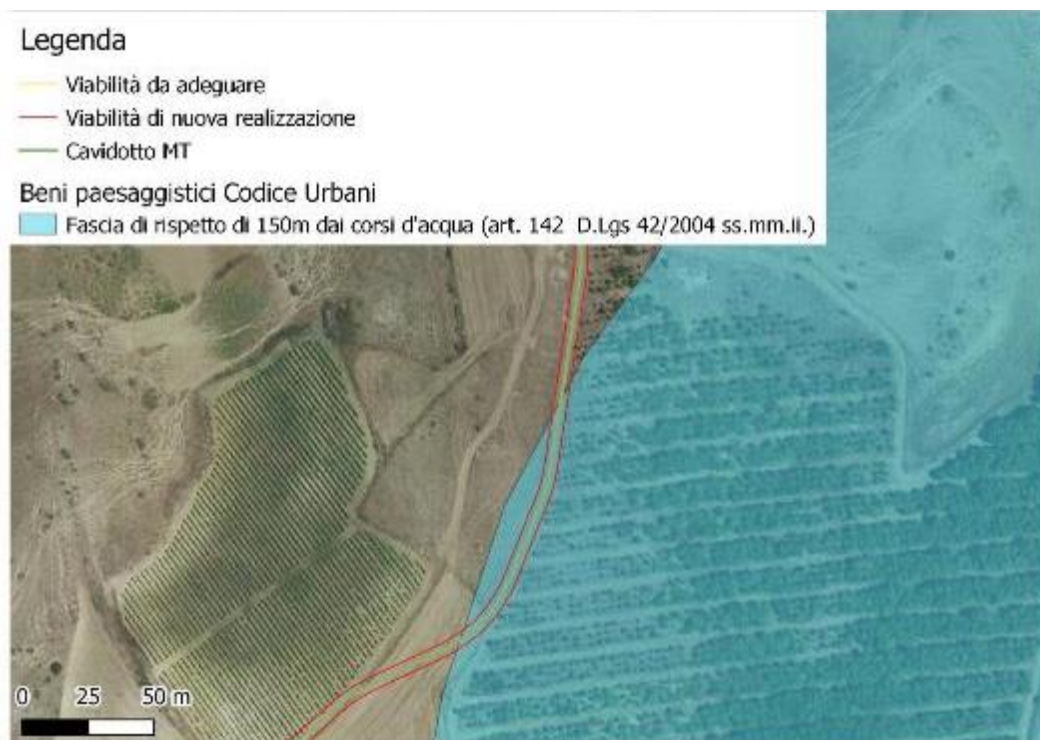


Figura 8.11: Sovrapposizione di un limitato tratto di viabilità di nuova realizzazione con fascia di 150m di tutela paesaggistica del "Riu Acqua Sassa"

- Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelati (art.142 comma 1 lettera del Codice Urbani), l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico debba essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale (C.F.V.A.), a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale. Peraltro, come evidenziato nello Studio di Impatto Ambientale, le ricognizioni specialistiche eseguite sulle aree di intervento hanno consentito di escludere interazioni tra le opere e aree a copertura boscata.

#### 8.2.4.4 Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

##### 8.2.4.4.1 Impostazioni generali 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 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 82 di 486

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 individuati, 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 individuati 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 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 83 di 486

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).

#### 8.2.4.4.2 *Elenco delle interazioni tra la disciplina del P.P.R. e le opere proposte ed analisi di coerenza*

Per quanto riguarda specificatamente il territorio interessato dalle opere in progetto, lo stesso risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero così come individuati nella Tavola 1.1 allegata al P.P.R. (Figura 8.12).

Relativamente all'area di inserimento degli aerogeneratori in progetto e delle infrastrutture di vettoriamento dell'energia alla sottostazione utente, lo stralcio delle Tavole in scala 1:50.000 allegato al P.P.R. (Foglio 539 e 547), illustranti i tematismi del Piano, è riportato nell'Elaborato 078\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_CDV\_078-a e, in scala ridotta, nella Figura 8.13.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 84 di 486

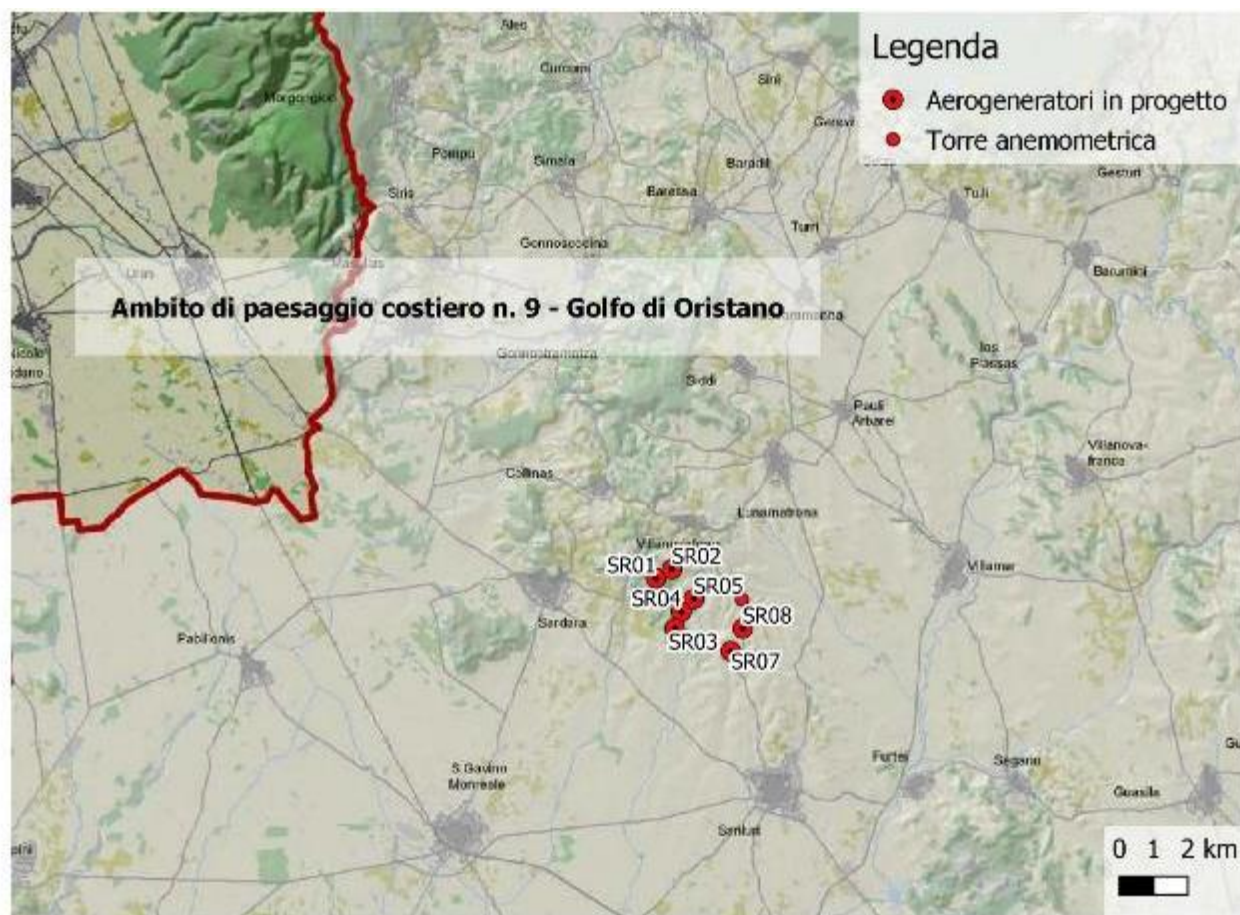


Figura 8.12: Stralcio Tav.1.1 P.P.R. e aerogeneratori in progetto

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 85 di 486

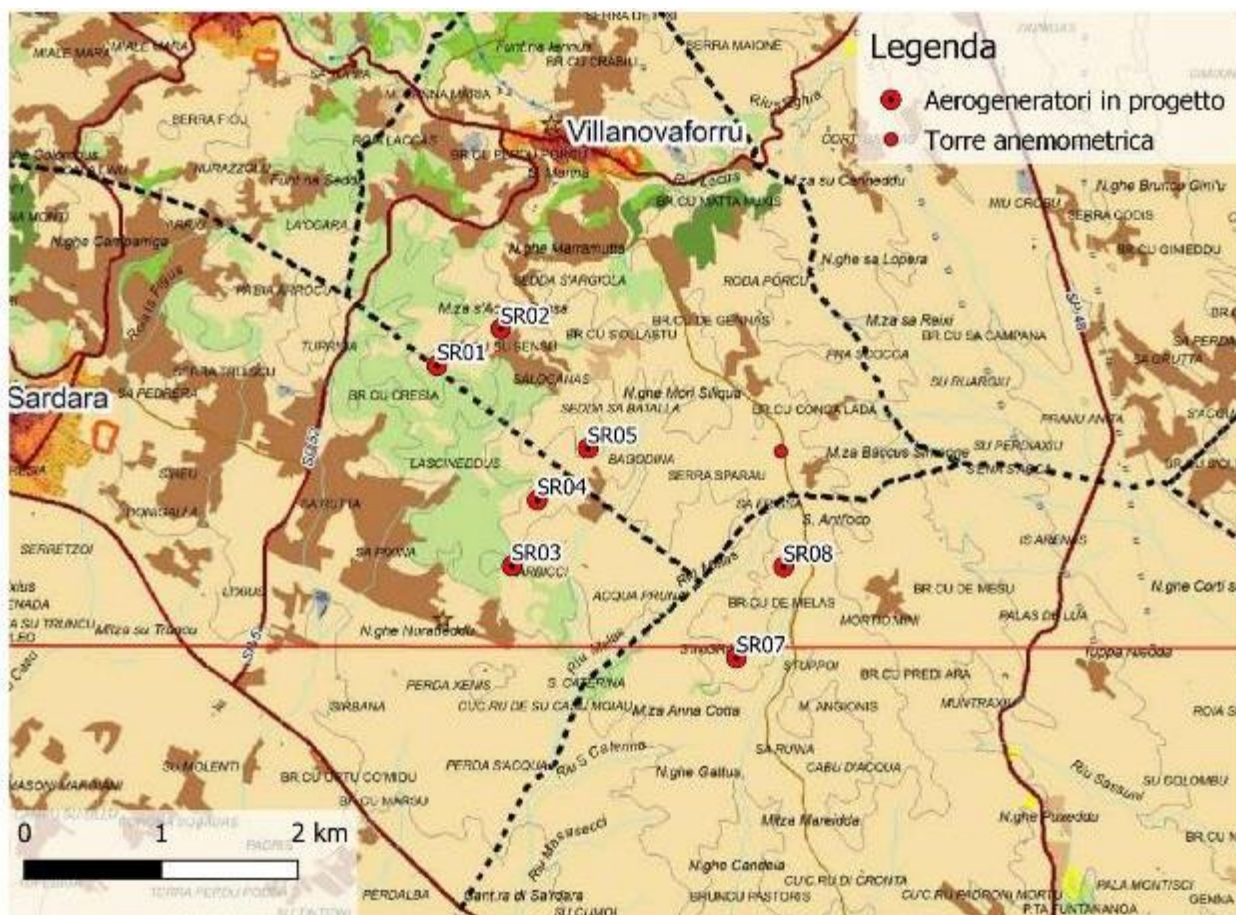



Figura 8.13: Sovrapposizione dell'area di progetto con lo stralcio Foglio 539 e 547 P.P.R.

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.sardegnaigeoportale.it](http://www.sardegnaigeoportale.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 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 caviodotto MT impostato su viabilità esistente, in corrispondenza del "Riu Lacus", "Riu Melas", "Riu Acqua Sassa", "Riu Gora de s'Arreigi", "Riu sa Figu", "Funtana su Conti" e "Riu Sassuni".

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 86 di 486

- Alcuni allargamenti temporanei, necessari al transito dei mezzi di trasporto della componentistica, sovrapponendosi a fasce di tutela paesaggistica di 150m in corrispondenza di "Riu Lacus" e "Riu Mitza su Canneddu".

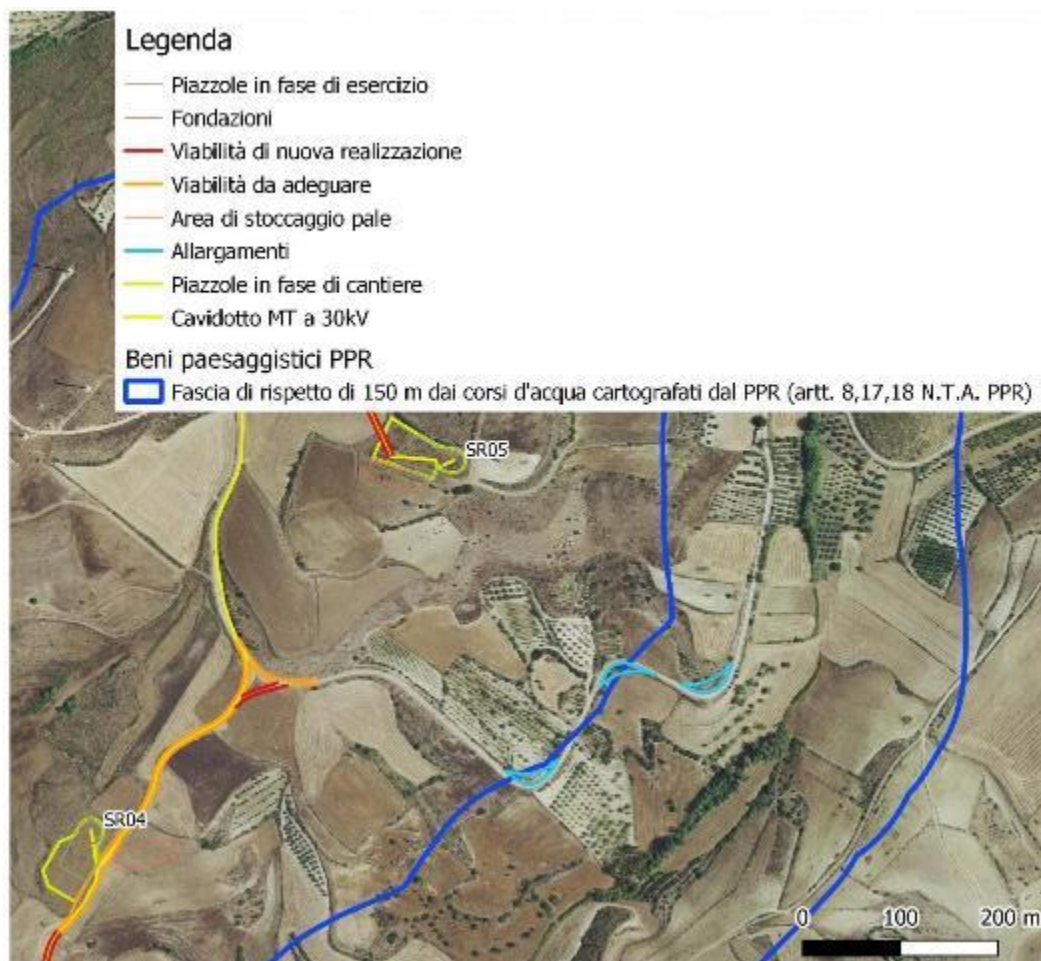



Figura 8.14: Allargamenti temporanei, necessari al transito dei mezzi di trasporto della componentistica, sovrapponendosi a fasce di tutela paesaggistica di 150m

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 87 di 486

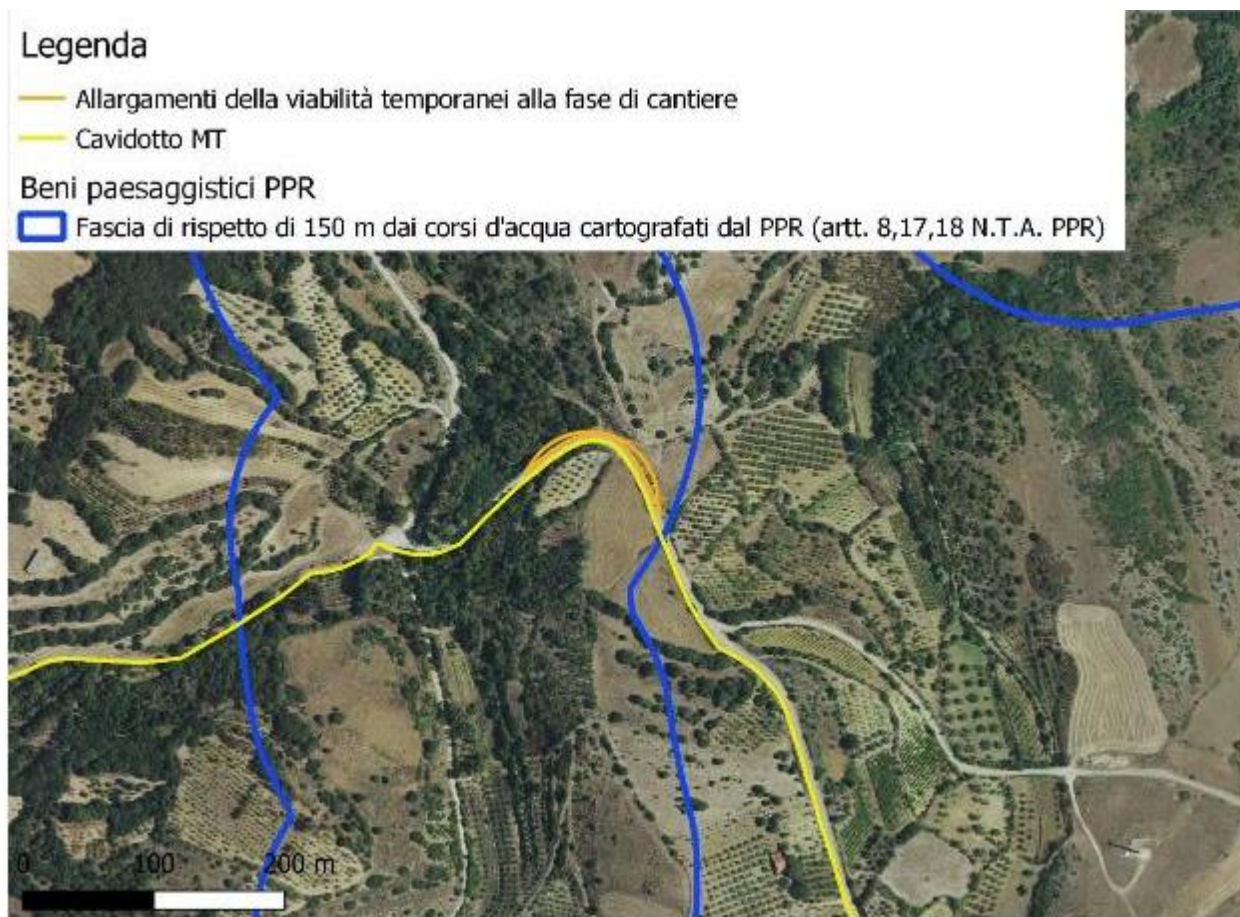




Figura 8.15 Allargamento temporaneo sovrappoventisi a fasce di tutela paesaggistica di 150m tutelate dal PPR

- Tratto di viabilità di nuova realizzazione di collegamento tra la postazione eolica SR07 e SR08, marginalmente, sovrapposto alla fascia di tutela "Riu Acqua Sassa".

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 88 di 486

### Legenda

- Viabilità da adeguare
- Viabilità di nuova realizzazione
- Cavidotto MT

### Beni paesaggistici PPR

- Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua cartografati dal PPR (artt. 8,17,18 N.T.A. PPR)

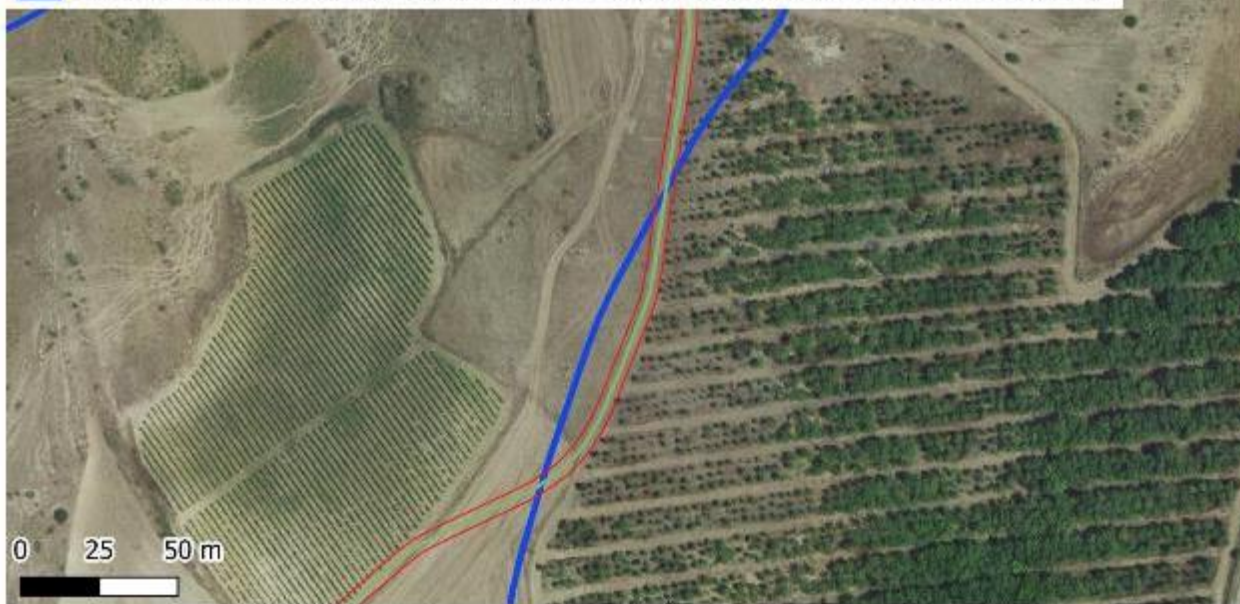


Figura 8.16: Tratto di viabilità di nuova realizzazione sovrappoventisi a fasce di tutela paesaggistica di 150m tutelate dal PPR

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 075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

- 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 di stoccaggio pale:**

- Tutte le postazioni eoliche 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 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, troverebbero piena applicazione ove fosse riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico, a norma dell'art. 18 c. 4 del PPR.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 89 di 486

Nel caso specifico, nessun aerogeneratore in progetto ricade entro aree tutelate paesaggisticamente e, conseguentemente, le suddette prescrizioni non trovano applicazione.

- Una limitata porzione della fondazione SR03 ricade in **aree seminaturali** di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie".

Per le aree seminaturali 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.). Tale prescrizione, peraltro, non trova applicazione nel caso specifico, trattandosi di un territorio esterno agli ambiti di paesaggio costiero.

#### **Viabilità in adeguamento a quella esistente:**

- **aree ad utilizzazione agroforestale** di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate" e limitato tratto delle "Colture arboree specializzate" per le quali valgono le considerazioni espresse precedentemente.

#### **Viabilità di nuova realizzazione:**

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

#### **Allargamenti e strade temporanee di cantiere:**

- **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" per le quali valgono le considerazioni espresse precedentemente.

#### **Cavidotto MT 30 kV:**

- **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" e, aree **seminaturali** di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie".

Peraltro, la sovrapposizione con aree naturaliformi è di carattere prettamente cartografico, giacché i tracciati sono interamente previsti in sovrapposizione alla rete viaria esistente e/o di progetto.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  90 di 486

#### **Sottostazione Utente 150/30kV:**

- **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".

#### **Torre anemometrica:**

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

#### **Area cantiere:**

- **aree ad utilizzazione agroforestale** di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate".
- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100m 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.

#### 8.2.4.5 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 91 di 486

(Elaborato 075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b).

#### 8.2.4.6 Istituti di tutela naturalistica a livello nazionale e internazionale

##### 8.2.4.6.1 Rete natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.)

###### 8.2.4.6.1.1 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.

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, regolamentando 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 92 di 486

#### 8.2.4.6.1.2 Relazioni con il progetto

##### Aree SIC e ZSC

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria/Zona Speciale di Conservazione (SIC/ZSC). Il SIC/ZSC più vicino, denominato "Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)", è distante circa 10,5 km dall'aerogeneratore più vicino.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 93 di 486

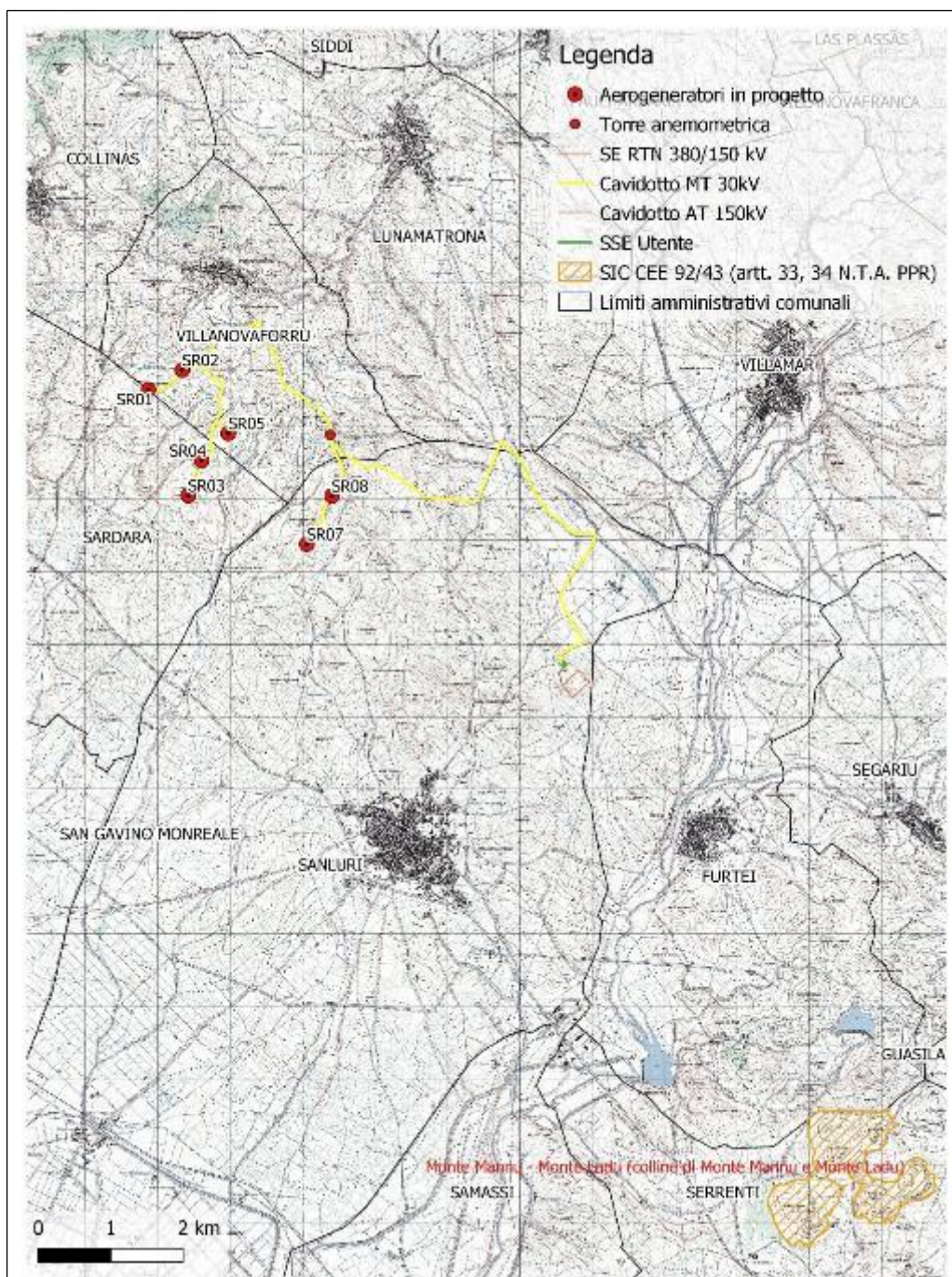



Figura 8.17: Carta della distribuzione delle aree Rete natura 2000/SIC rispetto all'area d'intervento progettuale

### Aree ZPS

Il sito d'intervento non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali, denominata "Giara di Siddi", dista circa 4,4 km dall'aerogeneratore più vicino.

Come riportato nello Studio per la valutazione di incidenza ambientale (074\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_074-b), in relazione all'ubicazione dell'impianto eolico proposto e alla sua

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  94 di 486

configurazione in termini di numero di aerogeneratori e interdistanze tra essi, all'entità della potenziale interazione delle specie d'interesse conservazionistico europeo ritenuta non di tipo critico e tale da compromettere lo status delle popolazioni faunistiche presenti all'interno della ZPS, non si ritiene necessario suggerire misure mitigative specifiche.

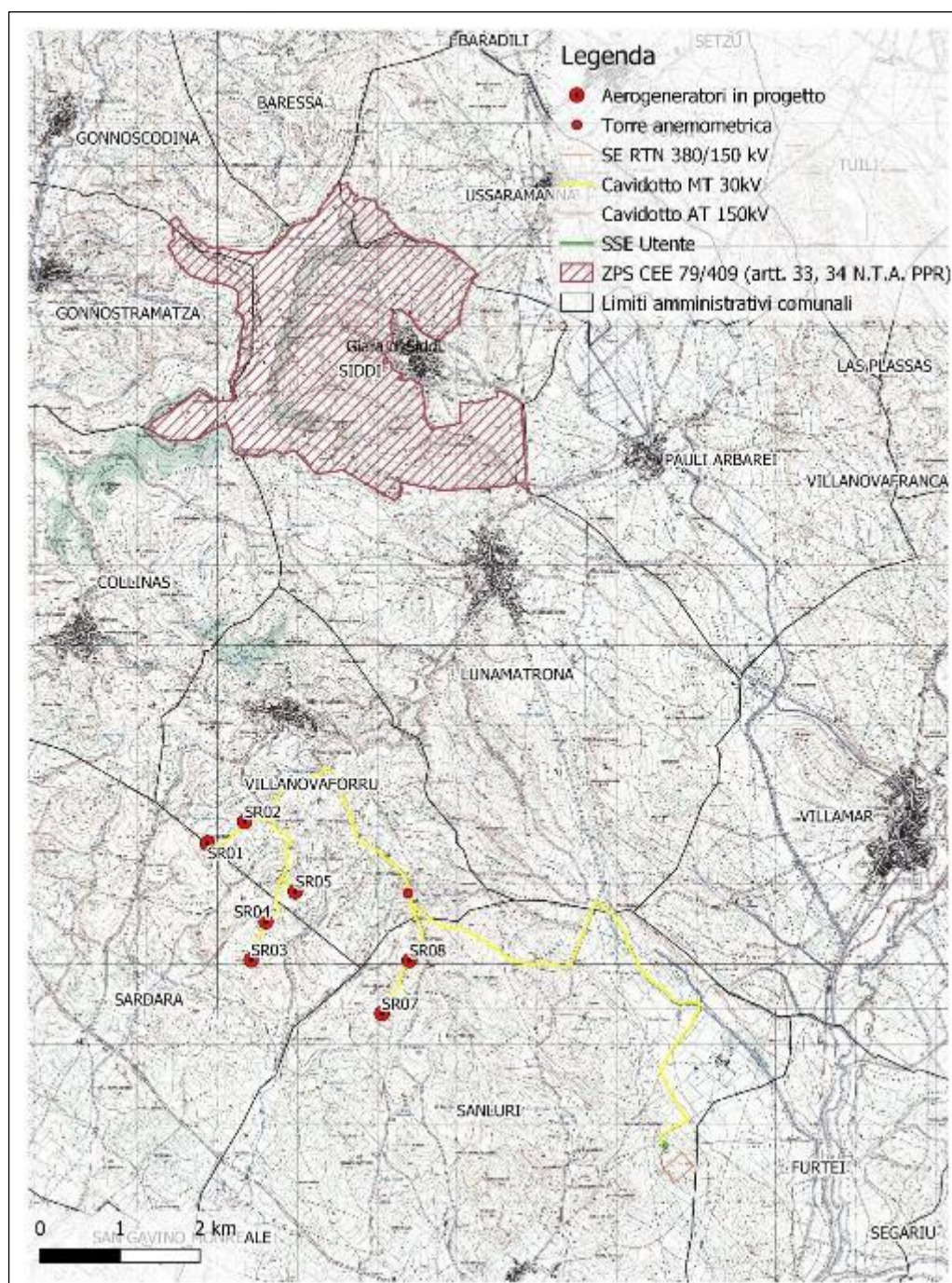


Figura 8.18: Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area d'intervento

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  95 di 486

#### 8.2.4.6.2 Aree IBA

##### 8.2.4.6.2.1 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 importanti 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 delle 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.

##### 8.2.4.6.2.2 Relazioni con il progetto

L'area individuata per la realizzazione dell'ampliamento dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto è denominata "Campidano Centrale" i cui confini distano circa 2,2 km dall'aerogeneratore più vicino.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 96 di 486

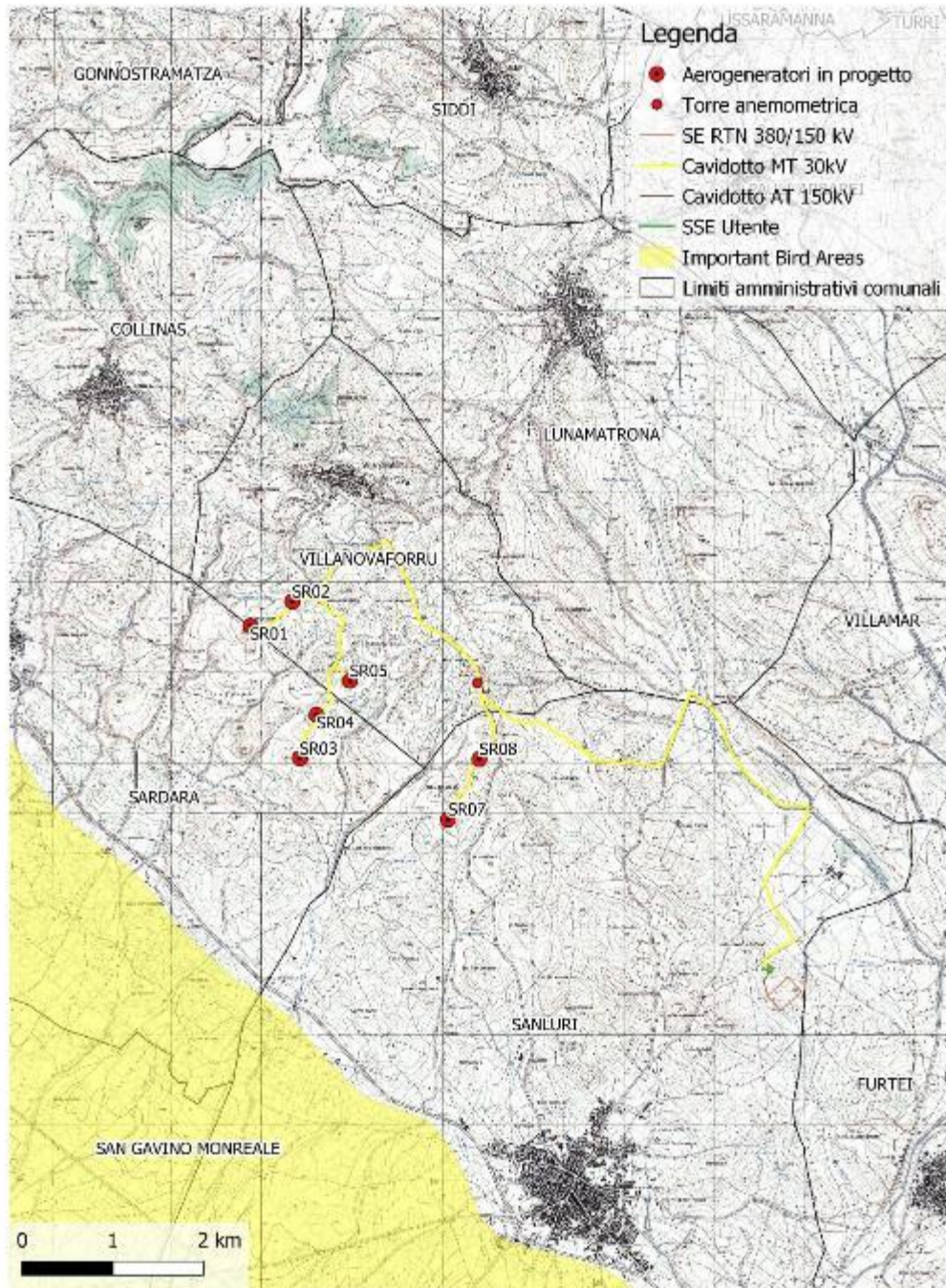


Figura 8.19: carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area d'intervento progettuale

#### 8.2.4.6.3 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, e in quella vasta, tipologie di aree protette richiamate dalla L.N. 394/91.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 97 di 486

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

I siti d'intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89; nell'area vasta sono presenti diverse aree protette la più vicina delle quali, un'Area di Rilevante Interesse Naturalistico, denominata *Cascata de Sa Spendula*, dista circa 18,8 km dall'aerogeneratore più vicino.

#### 8.2.4.6.5 *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, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura)*

Nessuna delle superfici proposte per l'installazione dell'impianto eolico in progetto ricade nell'ambito degli istituti faunistici di protezione richiamati dalla L.R. 23/98. Nell'area vasta prossima al sito dell'impianto eolico sono presenti diverse Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura (ZTRC) la più vicina delle quali, denominata *Brunco Cresia*, dista circa 0,8 km dall'aerogeneratore più vicino.

Sono inoltre presenti nell'area vasta diverse autogestite di caccia una delle quali, denominata Sanluri, dista 500 metri dall'aerogeneratore più vicino; quest'ultimo "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.

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.

#### 8.2.5 *Disciplina urbanistica ed indirizzi di livello locale*

##### 8.2.5.1 *Strumenti urbanistici comunali*

###### 8.2.5.1.1 *Piano Urbanistico Comunale di Lunamatrona*

Il Comune di Lunamatrona dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 23 del 22/09/2004 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 32 del 21/10/2004.

Nel Comune di Lunamatrona, un limitatissimo tratto di cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, ricade, ragionevolmente, in zona E – Agricola.

###### 8.2.5.1.2 *Piano Urbanistico Comunale di Sanluri*

Il Comune di Sanluri dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 70 del 14/10/2021 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 62 del 11/11/2021.

Le postazioni eoliche ricadenti in detto Comune (SR08 e SR07), viabilità di nuova realizzazione e

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 98 di 486

da adeguare, cavidotto MT, SSE Utente 150/30kV e cavo AT, ricadono in zona E2 – aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo).

#### 8.2.5.1.3 Piano Urbanistico Comunale di Sardara

Il Comune di Sardara dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 100 del 30/10/2017 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 6 del 01/02/2018.

Le postazioni eoliche ricadenti in Comune di Sardara, SR03 e SR04, viabilità di nuova realizzazione e da adeguare e cavidotto MT, ricadono in zona E5 – Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

#### 8.2.5.1.4 Piano Urbanistico Comunale di Villanovaforru

Il Comune di Villanovaforru dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 1 del 24/01/2017 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 25 del 25/05/2017.

Le postazioni eoliche (SR01, SR02 e SR05), viabilità temporanea, di nuova realizzazione e da adeguare, cavidotto MT, area di cantiere e torre anemologica ricadono, ragionevolmente, in zona E – Agricola.

#### 8.2.5.1.5 Relazioni con il progetto

In riferimento alla disciplina delle aree agricole previste dai PUC, ogni eventuale disarmonia è da ritenersi superata dai 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 agli strumenti urbanistici locali, può comunque individuarsi nelle disposizioni di cui all'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.

### 8.3 Altri piani e programmi di interesse

#### 8.3.1 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.)

##### 8.3.1.1 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 99 di 486

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;
- 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.

#### 8.3.1.2 Relazioni con il progetto

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate a pericolosità idraulica.

Con riferimento al solo tracciato del **cavidotto MT**, impostato su viabilità esistente, si segnala la locale sovrapposizione del tracciato con aree a pericolosità idraulica, anche molto elevata (Hi4), delle NTA del PAI (Figura 8.20).

Considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme tecniche di attuazione del PAI), 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). 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 mt 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  100 di 486

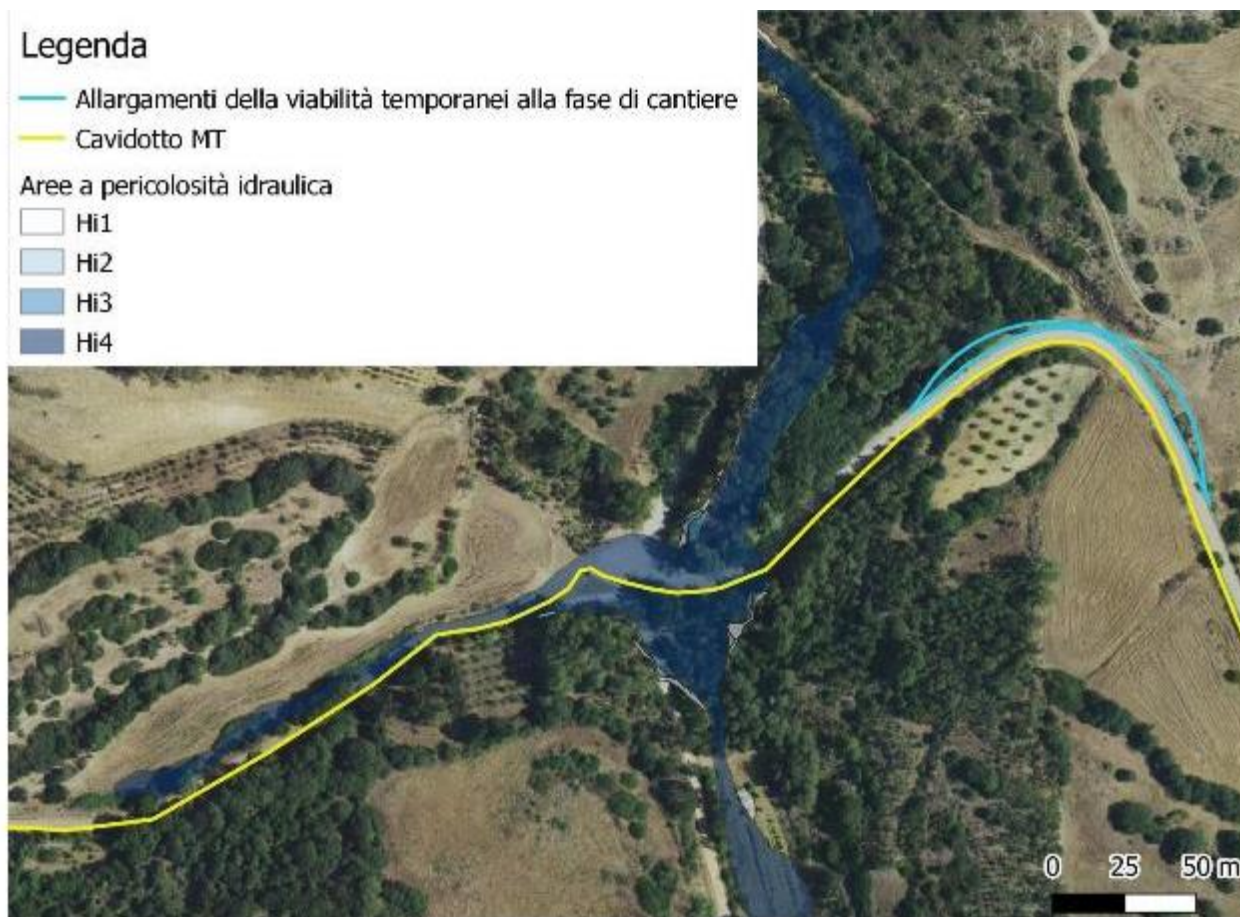


Figura 8.20: Sovrapposizione del cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4

Dette sovrapposizioni tra, il cavidotto MT e le aree a pericolosità idraulica Hi4, si ripropongono anche nella cartografia allegata allo studio di compatibilità idraulica del Comune di Sanluri per coerenza al PAI (ex art. 8, comma 2 N.T.A. PAI). Per tali aree valgono le considerazioni riportate precedentemente.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 101 di 486

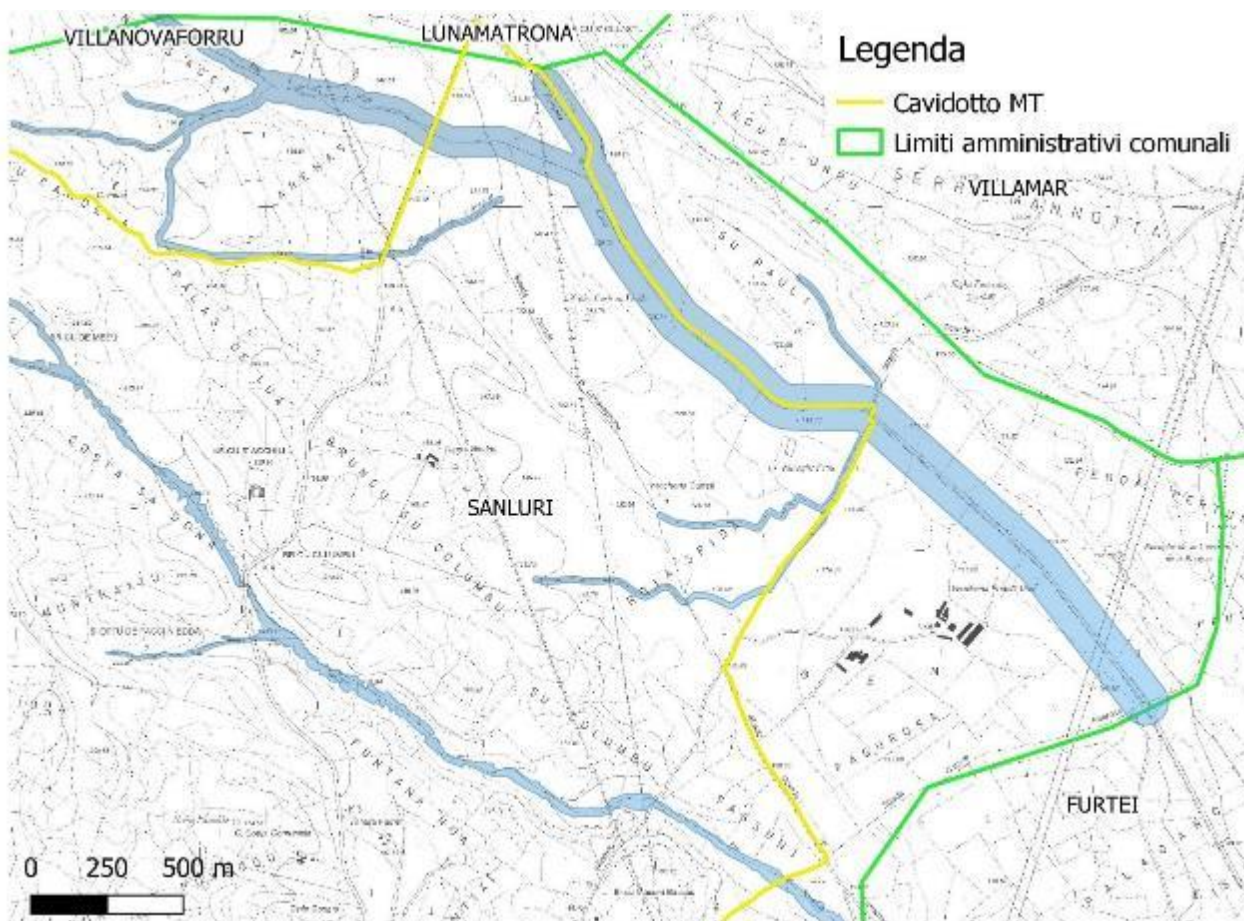


Figura 8.21 Sovrapposizione del cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4 dallo studio di compatibilità idraulica del Comune di Sanluri per coerenza al PAI (ex art. 8, comma 2 N.T.A. PAI)

La disciplina all'art. 30ter delle NTA del PAI stabilisce, inoltre, 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.

Trattandosi in ogni caso di tratti di cavidotto MT impostati su viabilità esistente, detti interventi sono ammissibili ai sensi delle considerazioni più sopra riportate.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 102 di 486

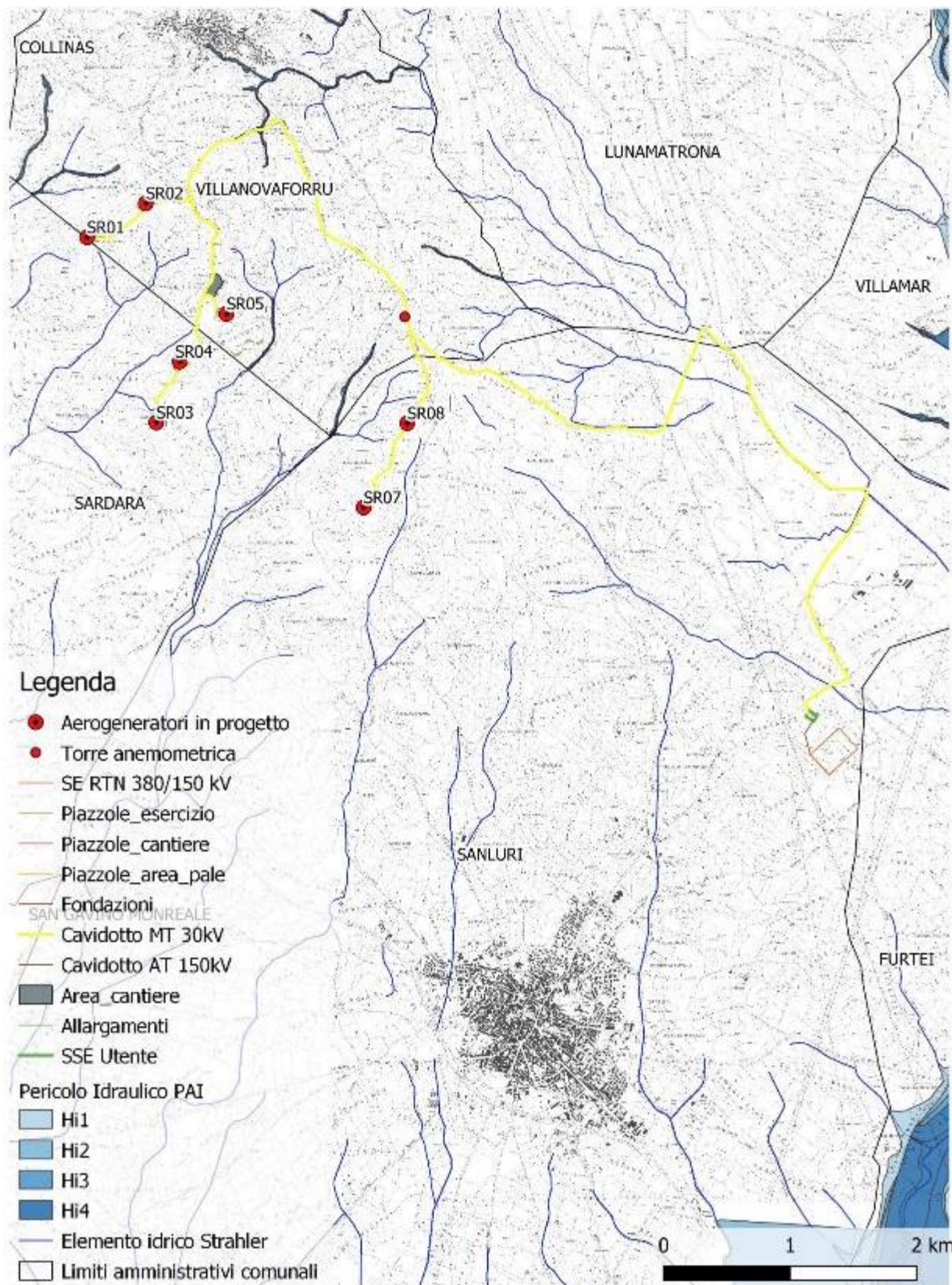


Figura 8.22: Sovrapposizione delle opere con elementi idrici sottoposti a tutela dall'art. 30ter delle NTA del PAI

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 103 di 486

Le postazioni eoliche SR01, SR02, SR05 la torre anemometrica, locali tratti di cavidotto MT, di viabilità temporanea di cantiere, di nuova realizzazione e da adeguare ricadono in aree cartografate dal PAI come a rischio da frana moderato – Hg1. I suddetti interventi sono ammissibili dal PAI in virtù della disciplina di seguito riportata:

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 104 di 486

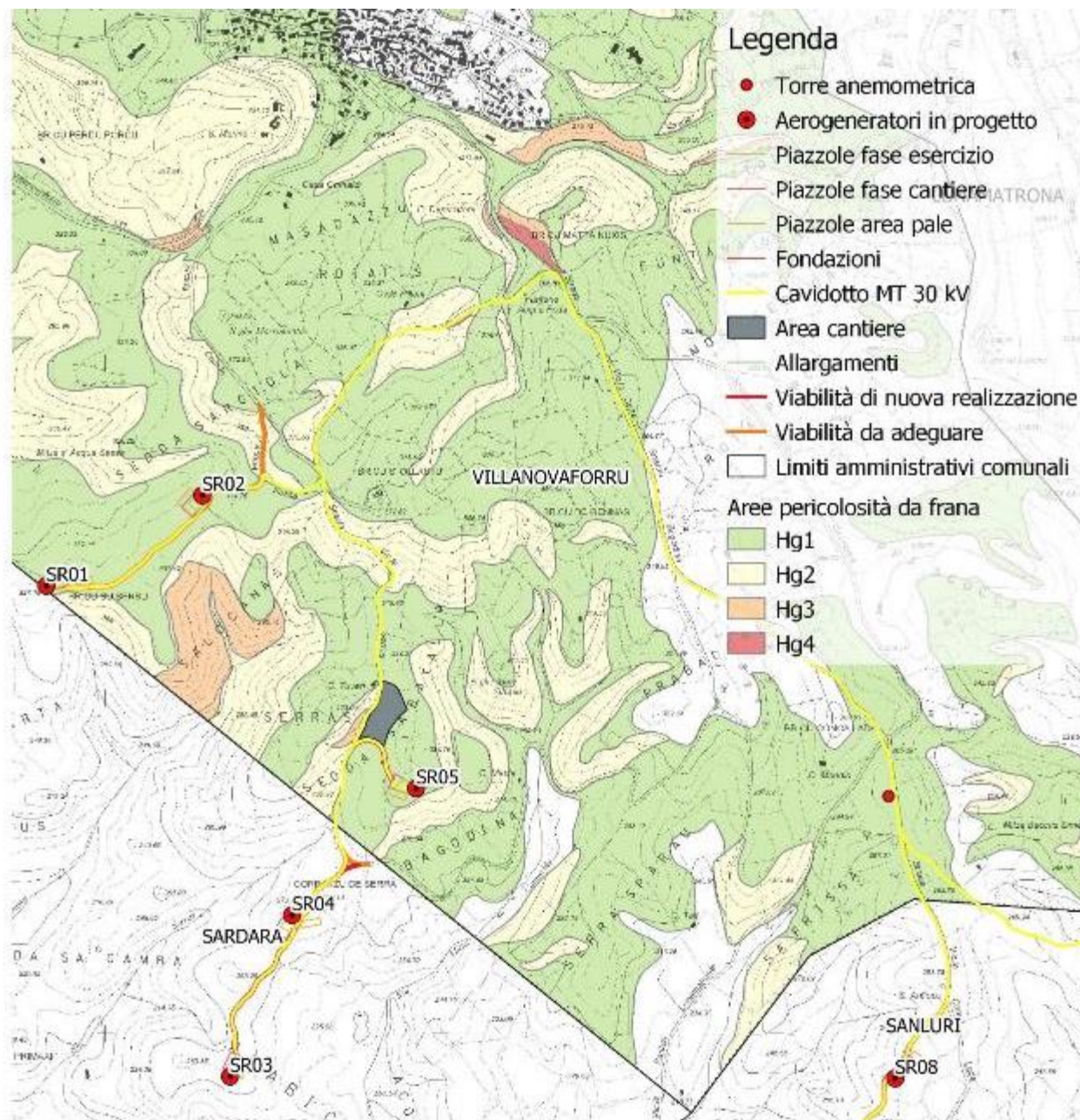



Figura 8.23: Sovrapposizione delle opere con aree a pericolosità da frana cartografate dal PAI

Ricadono in area Hg1, cartografata dallo studio di compatibilità idraulica del Comune di Sardara e di Sanluri, per coerenza al PAI (ex art. 8, comma 2 N.T.A. PAI), anche le postazioni SR04, parte della fondazione SR07, SR08, tratti di cavidotto MT, limitati tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, SSE Utente 150/30kV e cavo AT. Per le suddette opere valgono i presupposti di ammissibilità più sopra riportati.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 105 di 486

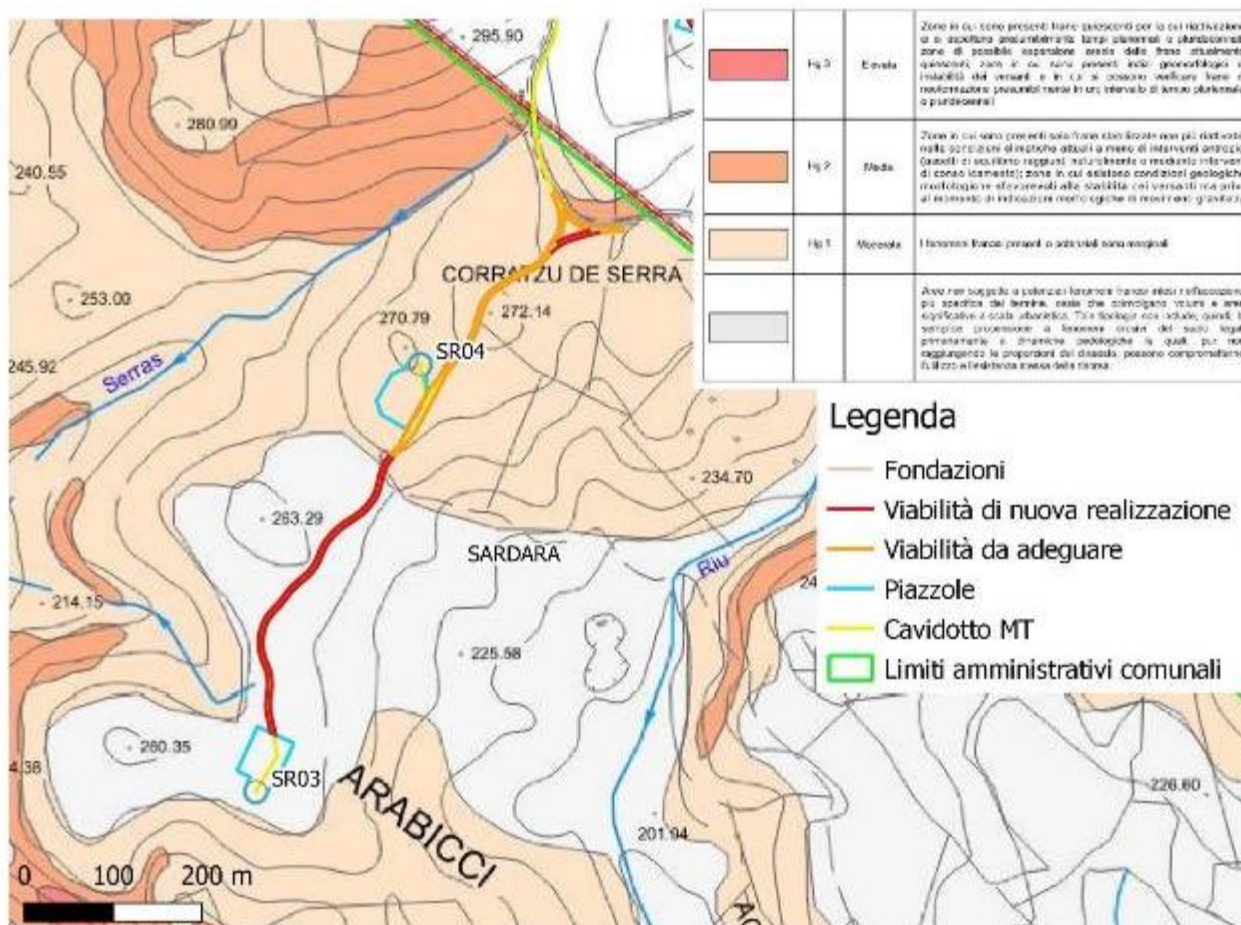


Figura 8.24 Sovrapposizione delle opere, con aree cartografate a pericolosità da frana dallo studio di compatibilità idraulica del Comune di Sardara per coerenza al PAI (ex art. 8, comma 2 N.T.A. PAI)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 106 di 486

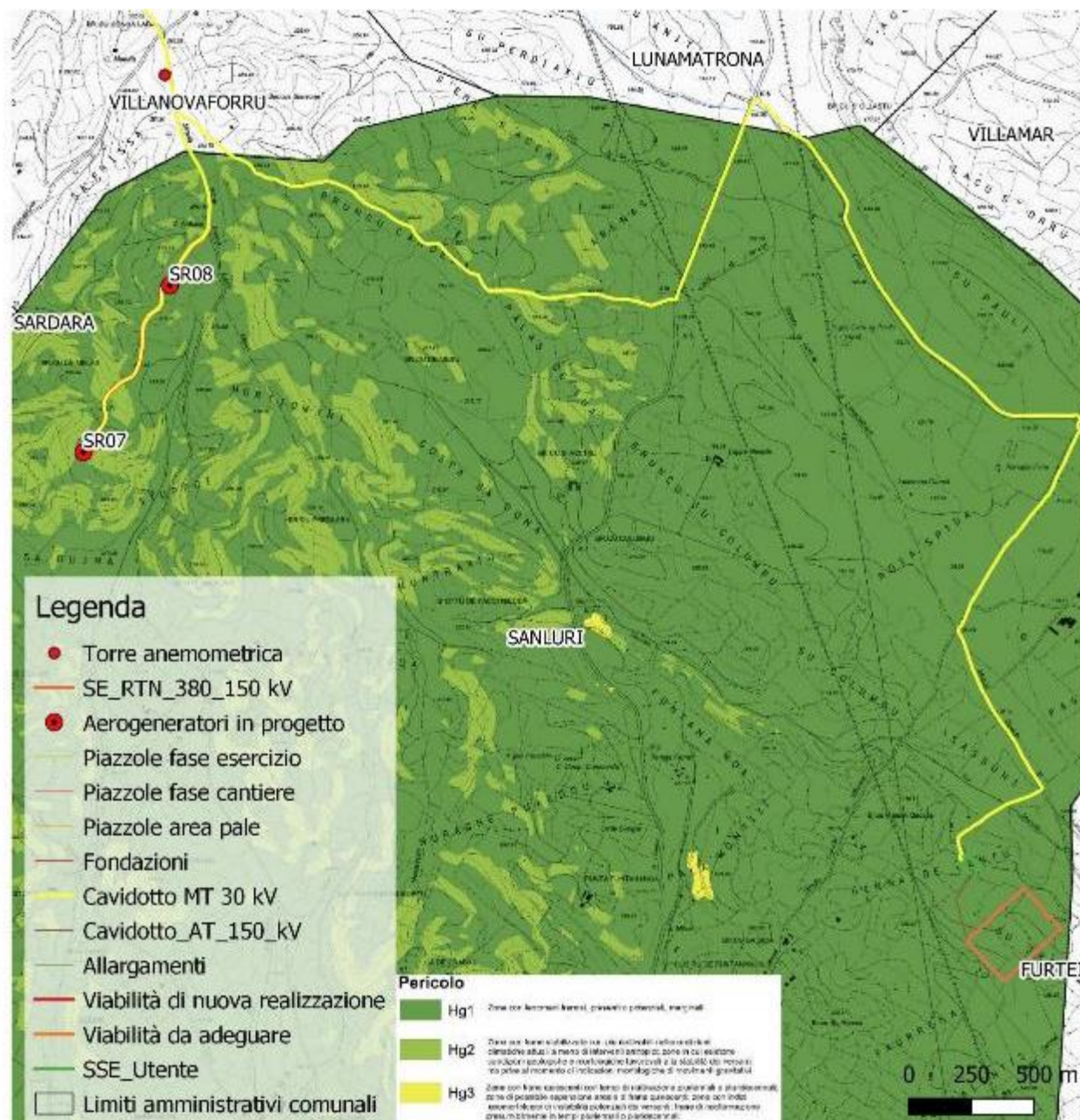


Figura 8.25 Sovrapposizione delle opere, con aree cartografate a pericolosità da frana dallo studio di compatibilità idraulica del Comune di Sanluri per coerenza al PAI (ex art. 8, comma 2 N.T.A. PAI)

Ricadono in area cartografata dal PAI a pericolosità da frana Hg2 – media, limitati tratti di viabilità da adeguare e di cavidotto MT - impostato su viabilità esistente – nonché alcuni allargamenti stradali temporanei, funzionali alla fase di cantiere (Figura 8.23). I presupposti di ammissibilità delle suddette opere sono riconducibili ai disposti dell'art. 33 delle NTA del PAI, di seguito richiamati:

*“In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente:*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 107 di 486

[OMISSIS]

- a. *Gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, 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*.

Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità geologica e geotecnica.

Ricadono in area Hg2, cartografata dallo studio di compatibilità idraulica del Comune di Sanluri, per coerenza al PAI (ex art. 8, comma 2 N.T.A. PAI), per le quali valgono le considerazioni appena riportate, anche parte della postazione SR07, cavidotto MT, limitati tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione (Figura 8.25).

Detti interventi sono ammissibili ai sensi del P.A.I. in ragione delle considerazioni più sopra riportate.

Limitati tratti di cavidotto MT interrato, impostato su viabilità esistente, si sovrappongono inoltre ad aree a pericolosità da frana elevata – Hg4.

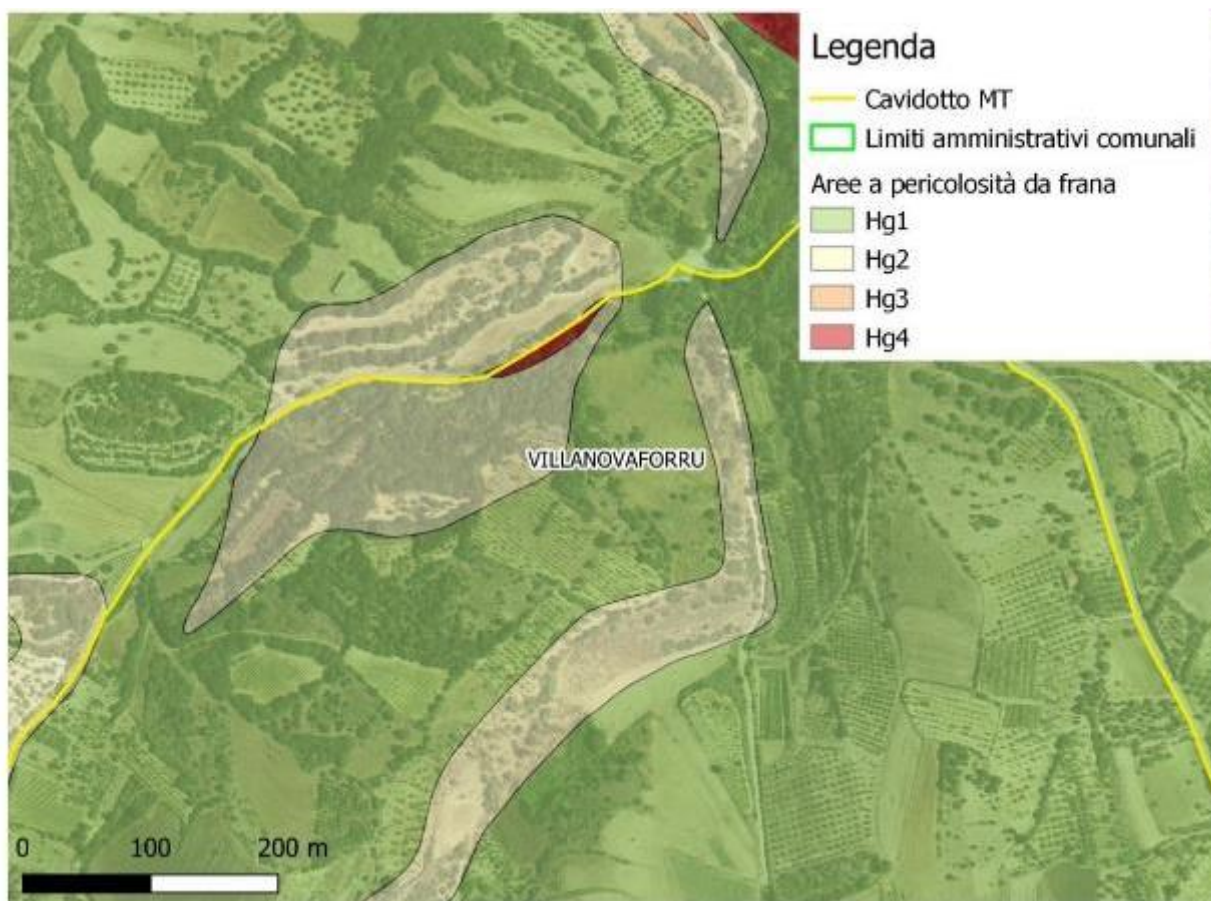


Figura 8.26: Sovrapposizione del cavidotto MT interrato, impostato su viabilità esistente, con aree a pericolosità da frana cartografate dal PAI

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 108 di 486

Per quanto riguarda i cavidotti interrati, considerando la disciplina più restrittiva, quella dell'Hg4, *“in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico”* gli interventi in progetto sono ammessi in quanto sono espressamente consentiti:

*“allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti”* (art. 31, comma 3 lettera e). Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità geologica e geotecnica.

### 8.3.2 Piano Stralcio fasce Fluviali (P.S.F.F.)

#### 8.3.2.1 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 109 di 486

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.

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 km<sup>2</sup> e le fasce fluviali dei relativi affluenti.

#### 8.3.2.2 Relazioni con il progetto

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate dal PSFF.

Con riferimento al solo tracciato del cavidotto MT, impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con aree cartografate a pericolosità idraulica con livello di pericolo Hi4 – Molto elevato (art. 27 NTA PAI).

Considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme tecniche di attuazione del PAI), 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). 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 110 di 486

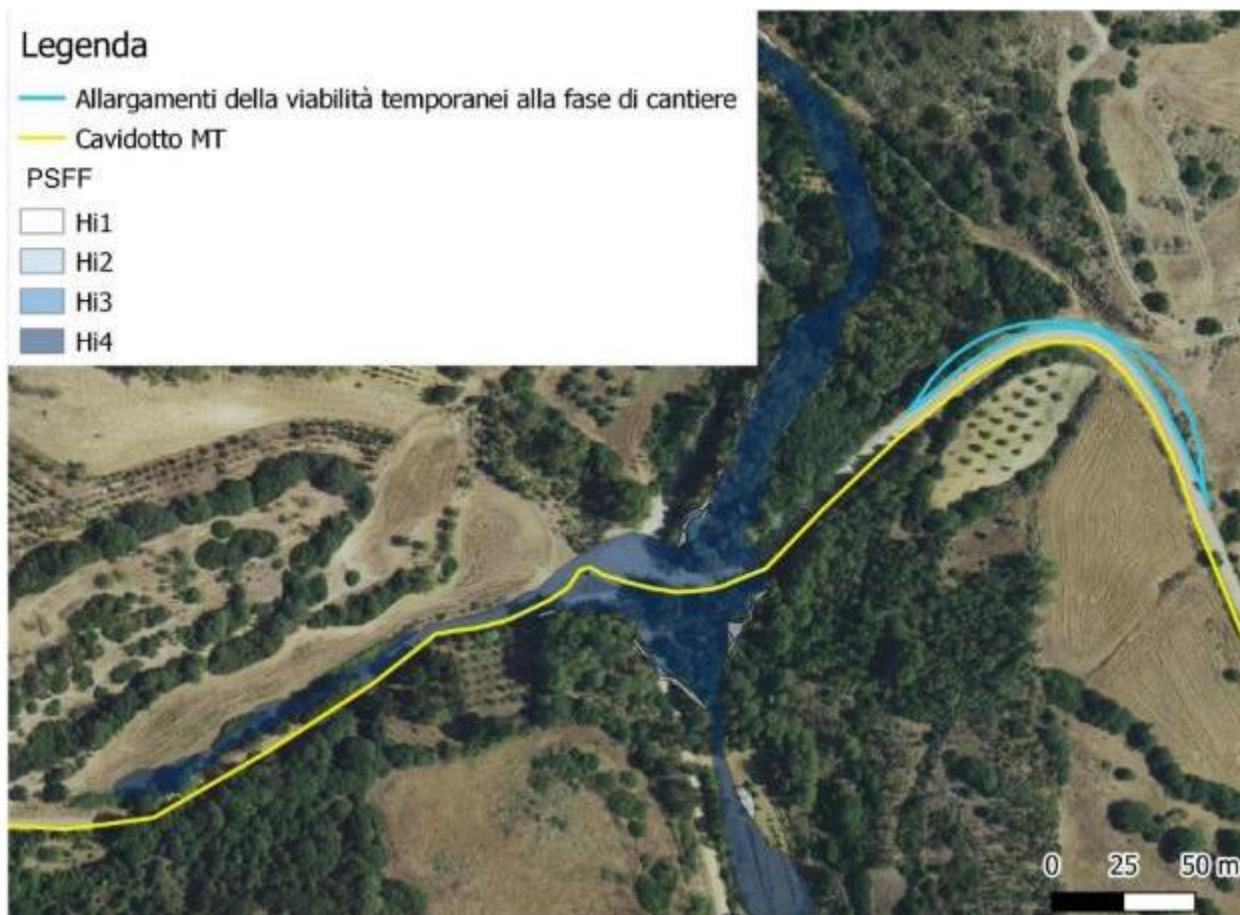


Figura 8.27: Sovrapposizione del cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate dal PSFF

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

#### 8.3.3.1 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.

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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 111 di 486

- 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;
- superficie specchio liquido o capacità d'invaso.

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 112 di 486

- 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 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



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 113 di 486

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 l'Unità Idrografica Omogenea (UIO) del Flumini Mannu Cagliari – Cixerri e quella del Flumini Mannu di Pabillonis – Mogoro, poco più a sud dell'U.I.O. di Mogoro (Tavole 5/1a "U.I.O. Flumini Mannu Cagliari - Cixerri" e 5/3a "U.I.O. Flumini Mannu di Pabillonis – Mogoro", allegate al PTA).

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 ma l'area non è riportata nella tabella 1-7 delle Monografie dell'U.I.O. del Flumini Mannu al punto 1.2.1;
- dalla tavola 9 "Designazione zone vulnerabili da nitrati" definite all'art. 19 delle NTA del PTA risulta che nessun aerogeneratore in progetto ricade 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 progetto è caratterizzata da un elevato utilizzo di prodotti fitosanitari, i cui valori variano tra 11.1 - 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 Flumini 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 distribuite su tutto il bacino;
- nell'U.I.O. Flumini Mannu Cagliari Cixerri sono stati individuati diversi centri di pericolo; i più rilevanti sono gli insediamenti industriali di Cagliari – Elmas, Cagliari – Macchiareddu, di Sarroch, di Iglesias, di Villacidro, tutti distanti dal sito di progetto.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 114 di 486

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 sedimentario terziario – Detritico-Carbonatici Oligo-Miocenico della Marmilla-Sarcidano (codice 2413). Lo stato ambientale complessivo è stato classificato come "Non classificato".

#### 8.3.3.2 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 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.



#### 8.3.4 Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)

##### 8.3.4.1 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:

- Tutela dell'ambiente, promossa attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle foreste.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  115 di 486

- Miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione 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 un'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° 17 – "Giare" (aerogeneratori SR01, SR02, SR03, SR04, SR05) e n° 20 – "Campidano" (aerogeneratori SR07, SR08).



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 116 di 486



Figura 8.28: Carta dei distretti forestali

#### 8.3.4.2 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 117 di 486

territorio rispetto al verificarsi di eventuali fenomeni di incendio.

### 8.3.5 Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria

#### 8.3.5.1 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.

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 118 di 486

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.

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 8.29).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  119 di 486

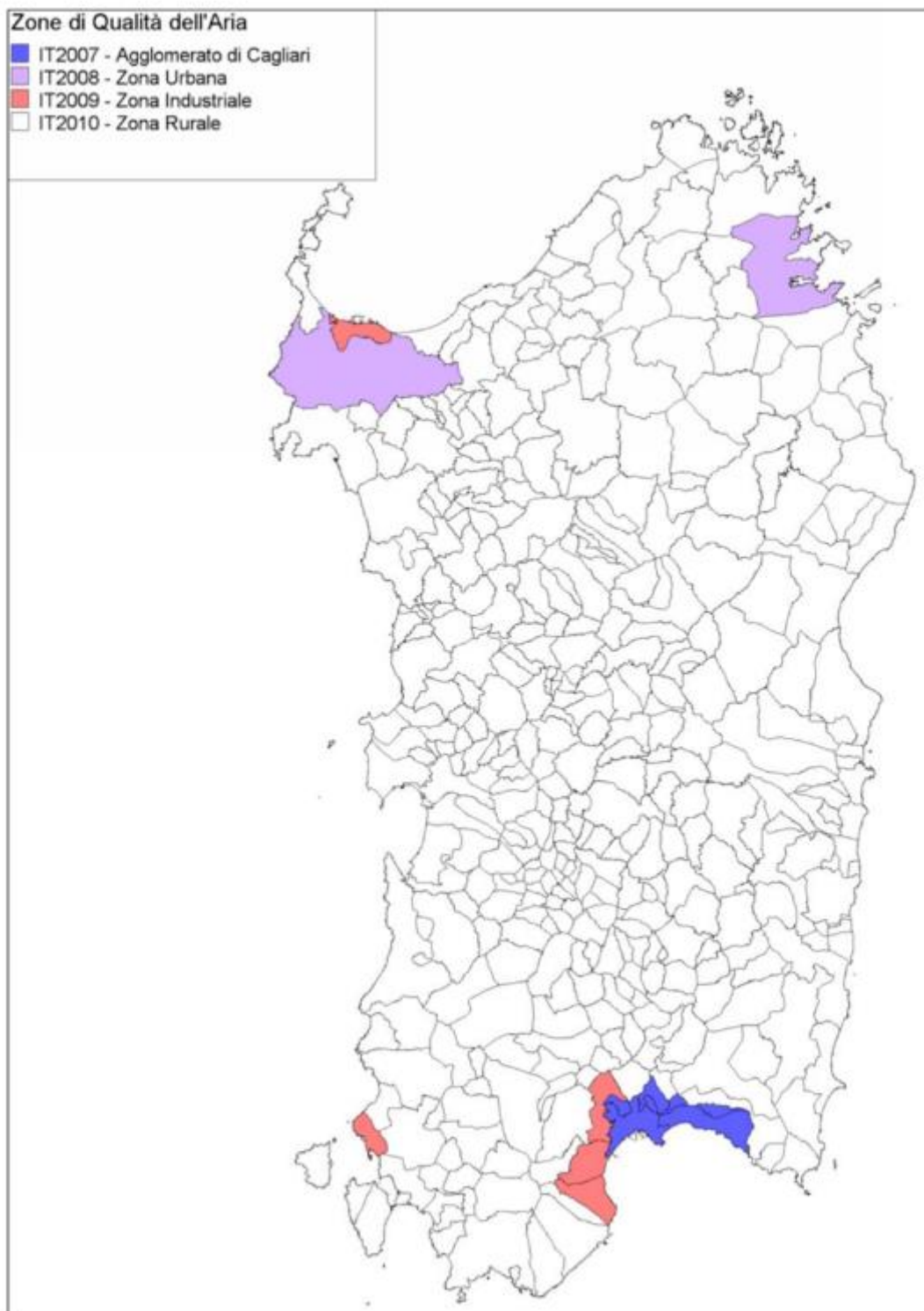



Figura 8.29: Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente – 2017)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 120 di 486

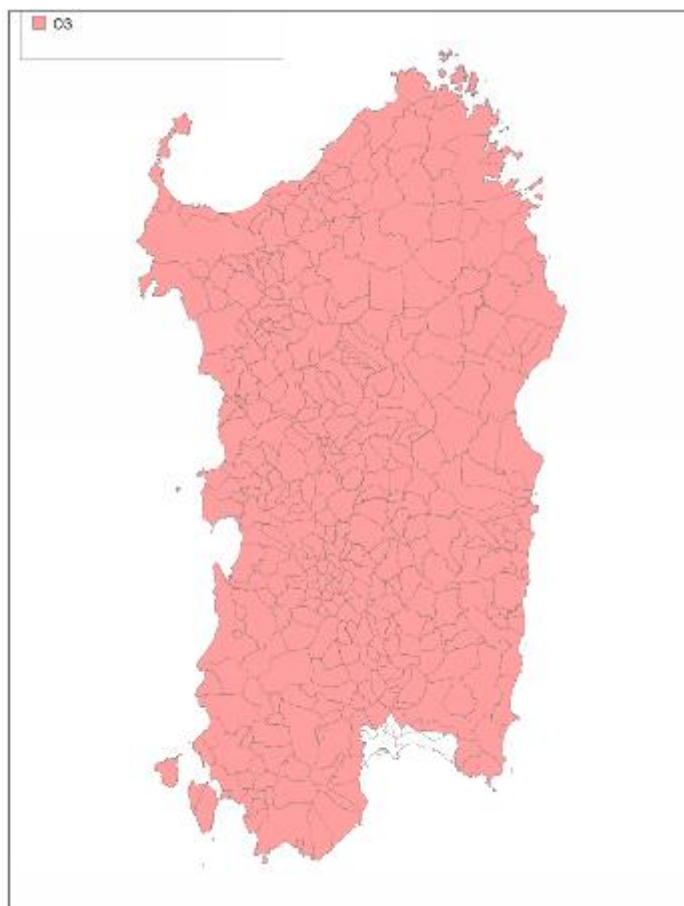


Figura 8.30: Zona di qualità dell'aria individuata per l'ozono ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente – 2017)

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 8.31.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 121 di 486

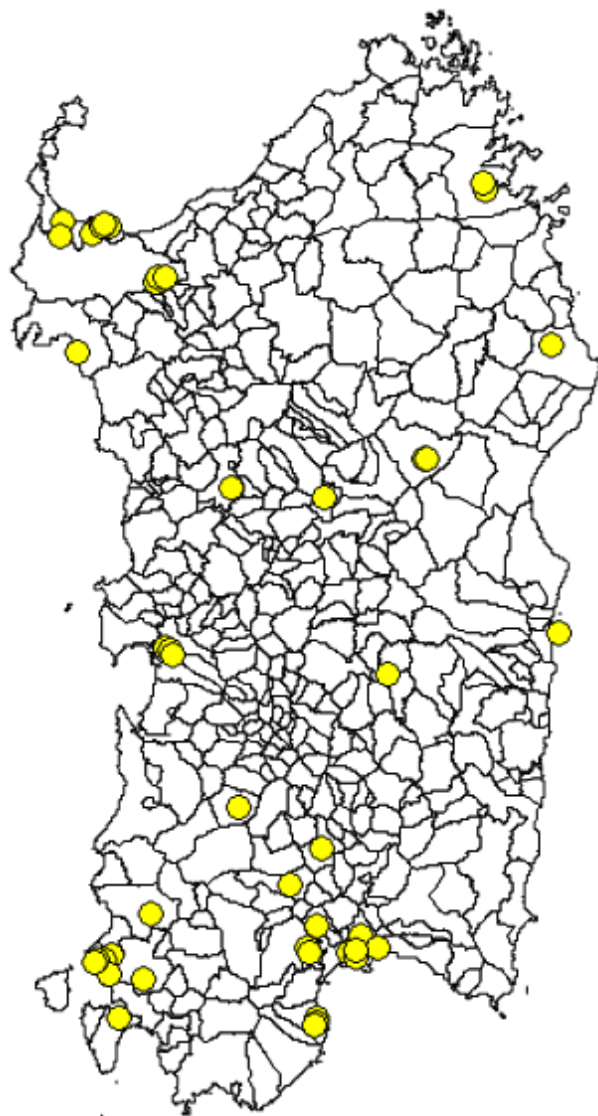



Figura 8.31: Stazioni di monitoraggio attive sul territorio regionale (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente – 2017)

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 122 di 486

volte alla riduzione delle concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti per cui si osserva una criticità. Nel territorio regionale si verifica la suddetta condizione in corrispondenza dell'agglomerato di Cagliari, in riferimento alla media giornaliera del PM<sub>10</sub>;

- 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 NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>;
  - nella zona industriale, in riferimento a SO<sub>2</sub> 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 PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e benzo(a)pirene nei Comuni facenti parte dell'agglomerato di Cagliari. All'interno dell'area di tutela, sono state ricercate le principali sorgenti emmissive di cadmio, biossido di zolfo e benzo(a)pirene nella zona industriale e di biossido di azoto e PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> (complessivamente per il 56%), PM<sub>2,5</sub> (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 (PM<sub>10</sub>) 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 123 di 486

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 (Figura 8.32).

Settore di intervento	di 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 8.32: Misure tecniche di tutela per il contenimento di PM10 e NO2 su tutto il territorio nazionale

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 8.33).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 124 di 486

Settore 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 nel 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 8.33: 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


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 125 di 486

di coordinamento.

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 8.33 e prevedendo un'ipotesi di alta di riduzione delle emissioni.

Nello scenario di piano, le concentrazioni medie annuali di PM<sub>10</sub>, ottenute tramite l'applicazione del modello di dispersione atmosferica Chimere, diminuiscono poco rispetto allo scenario tendenziale (Figura 8.34), 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 8.35).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 126 di 486

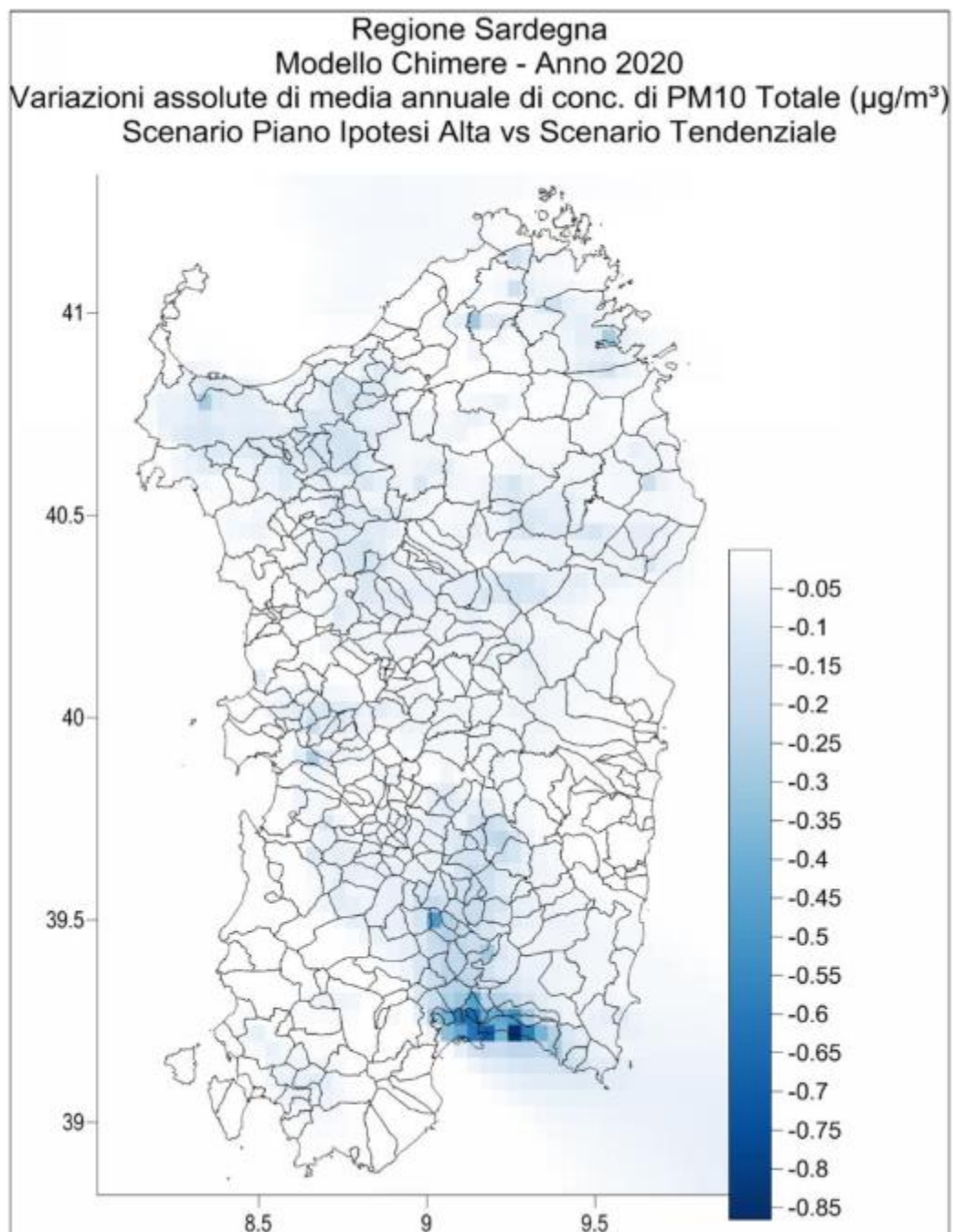

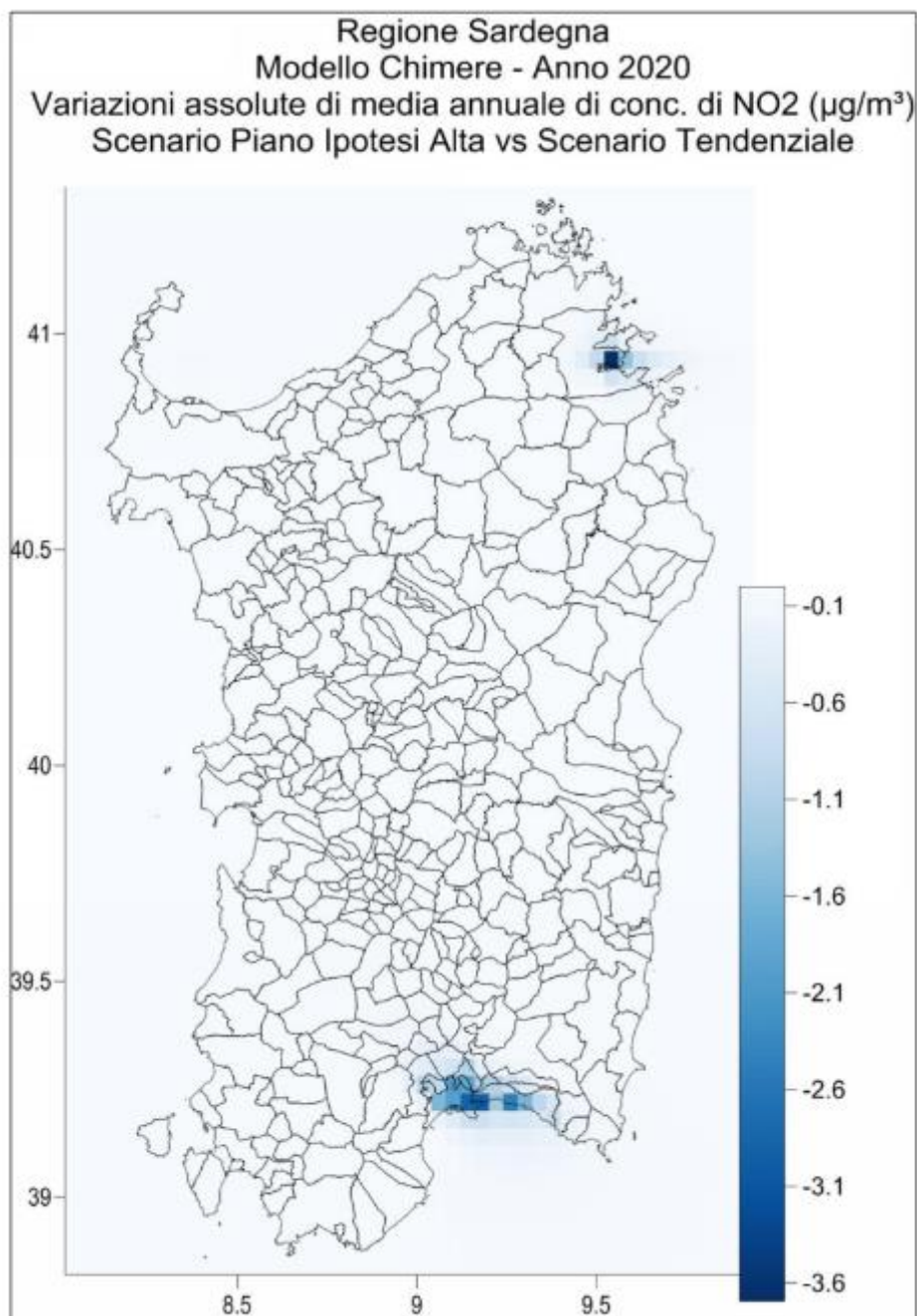


Figura 8.34 - Variazione della concentrazione media annuale stimata del PM10 totale al 2020 – confronto tra scenario tendenziale e scenario di piano (modello CHIMERE) (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente - 2017)


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 127 di 486



*Figura 8.35 - Variazione della concentrazione media annuale stimata di NO<sub>2</sub> al 2020 – confronto tra scenario tendenziale e scenario di piano (modello CHIMERE) (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell’Aria-Ambiente - 2017)*

#### 8.3.5.2 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 128 di 486

### 8.3.6 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)	Notturno (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


I comuni ove si prevede l'installazione degli aerogeneratori e dove sono ubicati i fabbricati di interesse per le presenti valutazioni previsionali di impatto acustico, sono provvisti dei rispettivi Piani di Classificazione Acustica.

Sotto questo profilo gli aerogeneratori in progetto ricadono all'interno delle seguenti Classi acustiche:

- SR07, SR08 - Classe acustica III (Aree di tipo misto) del PCA di Sanluri;
- SR03, SR04 - Classe acustica II (Aree prevalentemente residenziali) del PCA di Sardara;
- SR01, SR02 e SR05 - Classe acustica III (Aree di tipo misto) del PCA di Villanovaforru.

Ai fini dell'analisi di compatibilità della presenza del Parco eolico con le zonizzazioni acustiche dei suddetti Piani si rimanda allo specifico Elaborato del SIA (rif. 097\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_097-a - *Studio previsionale di impatto acustico*).



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 129 di 486

## 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 proposto 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 denominato "Serras" e proposto dalla Asja Serra S.r.l., si rimanda all'esame relazioni componenti il progetto definitivo delle opere civili e delle infrastrutture elettriche.

### 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.

#### 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".

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 130 di 486

- 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.
- 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 131 di 486

- 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
- 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. 7 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 135 m alla cui sommità è fissata una "navicella", che supporta un "rotore" di tipo tripala avente diametro 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 220 m.

All'interno della navicella della turbina eolica è alloggiato un generatore elettrico che è collegato al

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 132 di 486

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)]:

$$We = \sum [P(v) \cdot T(v)]$$

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 Sanluri dove subisce un'ulteriore trasformazione di tensione da 30 kV a 150 kV.

In base ai dati anemologici disponibili ed alle caratteristiche di funzionamento dell'aerogeneratore prescelto la Società Asja Serra S.r.l. ha stimato una produzione energetica P50 pari a circa 125,6 GWh/anno.

## 9.4 *Analisi delle alternative progettuali*

### 9.4.1 *Premessa*

Come evidenziato in sede di progetto, la Società Asja Serra 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 di *Serras*, tra le località di *Br.cu Su Sensu* a nord e *Br.cu Prediara* a sud, è apparso di particolare interesse in virtù del favorevole potenziale energetico, di accessibilità e insediative.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 133 di 486

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 e del SIA, la scelta del sito in cui è prevista la realizzazione dell'impianto eolico denominato "Serras", 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.

Sotto il profilo dell'accessibilità, la prossimità alla principale arteria stradale regionale (S.S. 131 "Carlo Felice") 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*

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  134 di 486

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 Asja Serra S.r.l., è stata studiata sulla base di numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- Preservare, per quanto tecnicamente fattibile, gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità dei valori paesaggistici e identitari del territorio;
- minimizzare la realizzazione di nuovi percorsi viari, impostando la viabilità di impianto, per quanto tecnicamente fattibile, su strade o percorsi rurali esistenti;
- 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 riconducibili all'accezione di "ambiente abitativo", sempre superiore ai 500 metri.

Più specificamente, la configurazione di impianto che è scaturita dalla fase di analisi progettuale ha escluso il manifestarsi di problematiche tecnico-ambientali riferibili ai seguenti aspetti:

- interferenze materiali con i beni paesaggistici individuati ai termini degli articoli 142, 143 e 136 del Codice Urbani, limitate ad alcune ridotte porzioni di opere accessorie ed efficacemente affrontate con l'adozione di azioni di mitigazione e compensazione;
- 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 nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC/ZSC). Il SIC/ZSC più vicino, denominato "*Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)*", è distante circa 9,4 km dall'aerogeneratore più vicino.

Allo stesso modo, i siti di intervento non ricadono all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali, denominata "*Giara di Siddi*", dista circa 4,4 km dall'aerogeneratore

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 135 di 486

più vicino. L'area individuata per la realizzazione dell'ampliamento dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto è denominata "Campidano Centrale" i cui confini distano circa 2,0 km dall'aerogeneratore più vicino.

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 progetto eolico "Serras" presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le ottime condizioni di ventosità del sito, conseguenti alle particolari condizioni di esposizione ed altitudine;
- le accettabili condizioni di infrastrutturazione elettrica e di accessibilità generali;
- la possibilità di sfruttare utilmente, per le finalità progettuali, un sistema articolato di strade locali, in adeguate condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche 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'agro dei comuni di Sanluri, Sardara e Villanovaforru.

#### 9.4.3.1 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 verifica rispetto ai numerosi condizionamenti sia di carattere tecnico che di rispetto della normativa di natura paesaggistico-ambientale e non solo, hanno portato 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 ed ottimizzazione delle scelte localizzative.

In particolare, 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 dalla D.G.R. 59/90 del 2020.

Nella sua configurazione originaria, il layout di impianto era composto da 9 aerogeneratori, localizzati tutti in prossimità delle postazioni assunte dalla versione del progetto sottoposto a VIA con istanza formulata da Asja Serra il 17/04/23, queste ultime scaturite dal percorso valutativo di seguito illustrato.

La postazione eolica SR08 è stata traslata di circa 150m verso nord in corrispondenza di un'area

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 136 di 486

più favorevole sotto il profilo orografico, assicurando un opportuno contenimento delle modifiche morfologiche.



Figura 9.1 Evoluzione del layout originario (rosso) e layout di progetto (giallo), postazione SR08

Al fine di ottimizzare le interdistanze tra aerogeneratori per contenere le reciproche interferenze aerodinamiche e, al contempo, aderire ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati dalla Delibera Regionale 59/90 del 2020, l'originaria postazione SR09 (ora eliminata come più oltre precisato) è stata spostata verso sud a circa 620m.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 137 di 486




Figura 9.2 Evoluzione del layout originario (rosso) e layout nella versione allegata all'istanza di VIA del 07/04/23 (giallo), postazione SR09

A seguito del deposito dell'istanza di VIA del progetto "Serras" al Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica e al Ministero della cultura - Soprintendenza Speciale per il PNRR (codice identificativo ID 9713), preso atto della locale sovrapposizione dell'intervento con il progetto di parco eolico proposto dalla società Engie Trexenta S.r.l., presentato agli stessi Servizi (ID 9789) e costituito da 7 aerogeneratori della potenza unitaria pari a 6 MW, denominato "Marmilla", le due società hanno concordato di procedere ad una rimodulazione in riduzione delle rispettive proposte progettuali, procedendo all'eliminazione delle seguenti turbine:

- Progetto di Engie ID 9789: turbine WTG06 e WTG04;
- Progetto di Asja Serra ID 9713: turbine SR06 e SR09.

In questa prospettiva, da intendersi come alternativa progettuale "ragionevole" concretamente attuabile, la configurazione di progetto del parco eolico "Serras" passa dunque da 9 aerogeneratori inizialmente previsti alle 7 installazioni attuali.

La predetta alternativa progettuale, che, come detto, prefigura la soppressione dei due aerogeneratori con identificativi SR06 e SR09, determina positivi riflessi in termini di contenimento dei potenziali impatti ambientali negativi del progetto, che si traducono:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 138 di 486

- in una riduzione del consumo di suolo misurabile in circa 2 ettari nella fase di cantiere (-23% circa) e 1,9 ettari considerando la fase di esercizio (-36% circa);
- in un minore accentramento di aerogeneratori nell'ambito territoriale interessato, con positivi riflessi, in particolare, sulle componenti paesaggio e patrimonio culturale, fauna e rumore.

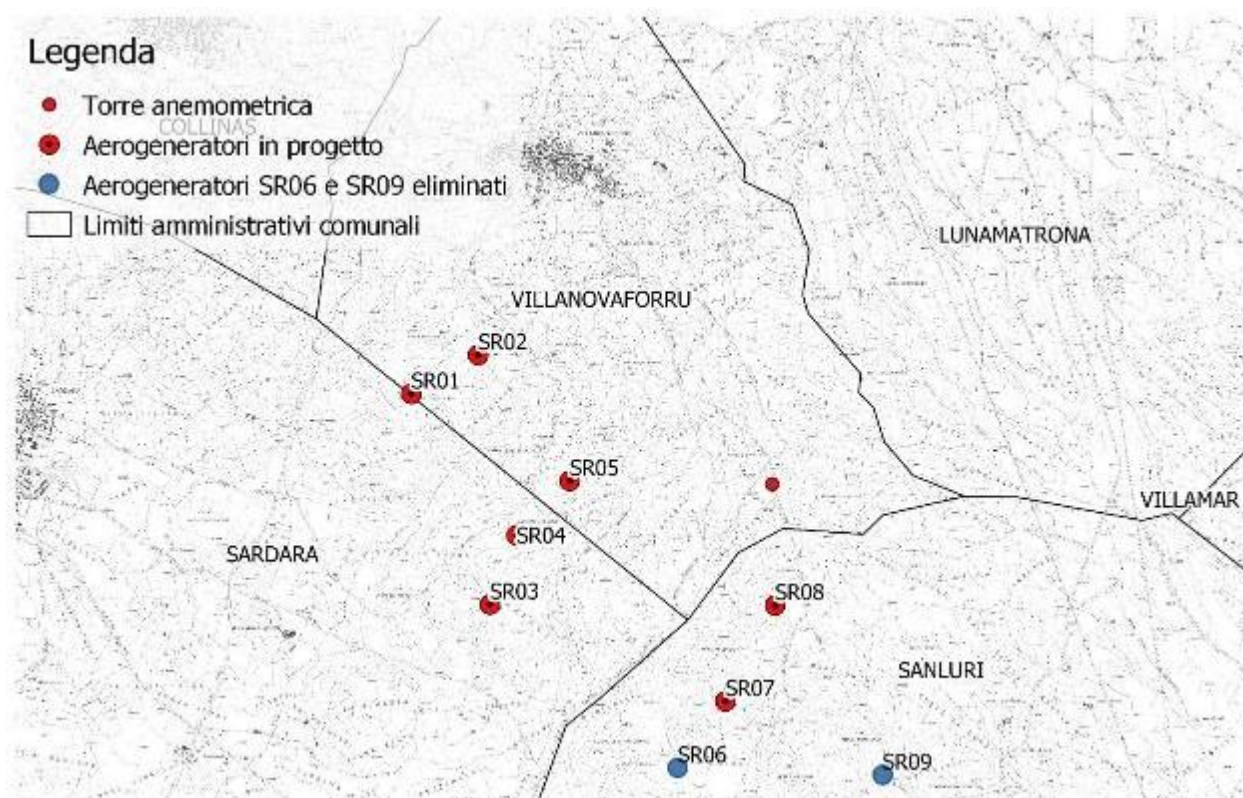


Figura 9.3: Configurazione di layout scaturita dalla rimodulazione in diminuzione progetto "Serras" a seguito delle rilevate interferenze con il parco eolico denominato "Marmilla" (Proponente Engie Trexenta S.r.l. – Istanza VIA ID 9789)

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*), più oltre esaminata.

#### 9.4.3.2 "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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 139 di 486

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 denominato "Serras" 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 7 aerogeneratori previsti) e geometriche (disposizione delle macchine secondo un allineamento principale Nordovest-Sudest) 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 108\_IT\_EOL\_E-

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 140 di 486

SERRA\_PDF\_A\_RT\_108-a), l'intervento delinea l'opportunità di attivare, di concerto con le amministrazioni locali interessate, significative ricadute socio-economiche, anche di portata "ambientale", di seguito sinteticamente elencate, a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo:

- Realizzazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla viabilità e segnaletica miranti al contenimento dell'inquinamento acustico e ambientale, anche attraverso la realizzazione di opere che determinano una maggiore fluidità del traffico o riducano l'inquinamento (es. rifacimento/manutenzione stradale anche con asfalto fonoassorbente);
- creazione di nuovi percorsi di fruizione turistica e valorizzazione di siti panoramici;
- interventi di regimazione idraulica o riduzione del rischio idraulico;
- interventi di stabilizzazione/consolidamento di versanti;
- sostegno alla lotta agli incendi boschivi in coordinamento con il Corpo Forestale e la Protezione Civile;
- contributo azioni e interventi di protezione civile a seguito di calamità naturali;
- realizzazione di interventi sulla rete idrica fognaria;
- realizzazione / sistemazione di piste ciclabili e percorsi pedonali;
- acquisto automezzi, mezzi meccanici ed attrezzature per la gestione del patrimonio comunale (territorio, viabilità, impianti);

#### Interventi di efficientamento energetico:

- contributo all'installazione di impianti fotovoltaici su immobili comunali;
- installazione di sistemi di illuminazione a basso consumo e/o a basso inquinamento luminoso;
- acquisto di mezzi di trasporto pubblici basso emissivi;
- interventi finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici comunali;
- contributo alla creazione di comunità energetiche.

In questa prospettiva, nel segnalare i perduranti segni di crisi dell'economia agricola, particolarmente avvertita nei centri dell'interno della Sardegna, rispetto ai quali Sanluri, Sardara e Villanovaforru 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 piccoli comuni

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 141 di 486

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.

## **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 annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 125,6 GWh/anno, ovvero 2.893 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 43,4 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 170 m e altezza hub pari a 135 m.

### **9.5.1 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 050\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_050-a);
- 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 032\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_032-b ÷ 044\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_044-a);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati 032\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_032-b ÷ 044\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_044-a);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato 045\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_TP\_045-a);
- 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 142 di 486

diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborato 044\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_044-a);

- installazione degli aerogeneratori;
- installazione della torre anemometrica di impianto (Elaborato 046\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_TP\_046-a);
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
  - 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 30kV per le interconnessioni tra gli aerogeneratori ed il collegamento elettrico alla sottostazione elettrica di Utenza;
- realizzazione di n. 2 cabine di smistamento con funzione di raccolta delle linee 30kV dai sottocampi e di sezionamento dell'impianto;
- realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato 150kV, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;
- realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

#### 9.5.1.1 Infrastrutture elettriche

##### 9.5.1.1.1 Premessa

L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori con potenza nominale unitaria di 6.2 MW e potenza complessiva in immissione di 43,4 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 143 di 486

### 9.5.1.1.2 Aerogeneratori

#### 9.5.1.1.2.1 Aspetti generali

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza di 6,2 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- 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 135 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 220m; diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 5 m;
- area spazzata massima: 22.698 m<sup>2</sup>.

#### 9.5.1.1.2.2 Dati caratteristici

L'aerogeneratore di progetto è riferibile in via preliminare al modello della Siemens-Gamesa SG 6.2 - 170, illustrato in Figura 9.4, avente altezza al mozzo di 135 m, diametro del rotore di 170 m e potenza nominale di 6,2 MW.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 144 di 486



*Figura 9.4 – Aerogeneratore Siemens-Gamesa tipo SG 6.2-170*

Ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, infatti, non può escludersi, che la scelta definitiva possa ricadere su un modello simile con migliori prestazioni di esercizio, qualora disponibile sul mercato prima dell'ottenimento della Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

I componenti principali dell'aerogeneratore sono i seguenti:

- il rotore;
- il generatore elettrico;
- il sistema di orientamento che consente la rotazione orizzontale del sistema motore;
- la gondola o navicella (carenatura che racchiude il sistema motore e gli ausiliari);
- la torre di sostegno;
- il trasformatore di macchina che modifica la tensione generata in quella di rete.

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 9.5.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 145 di 486

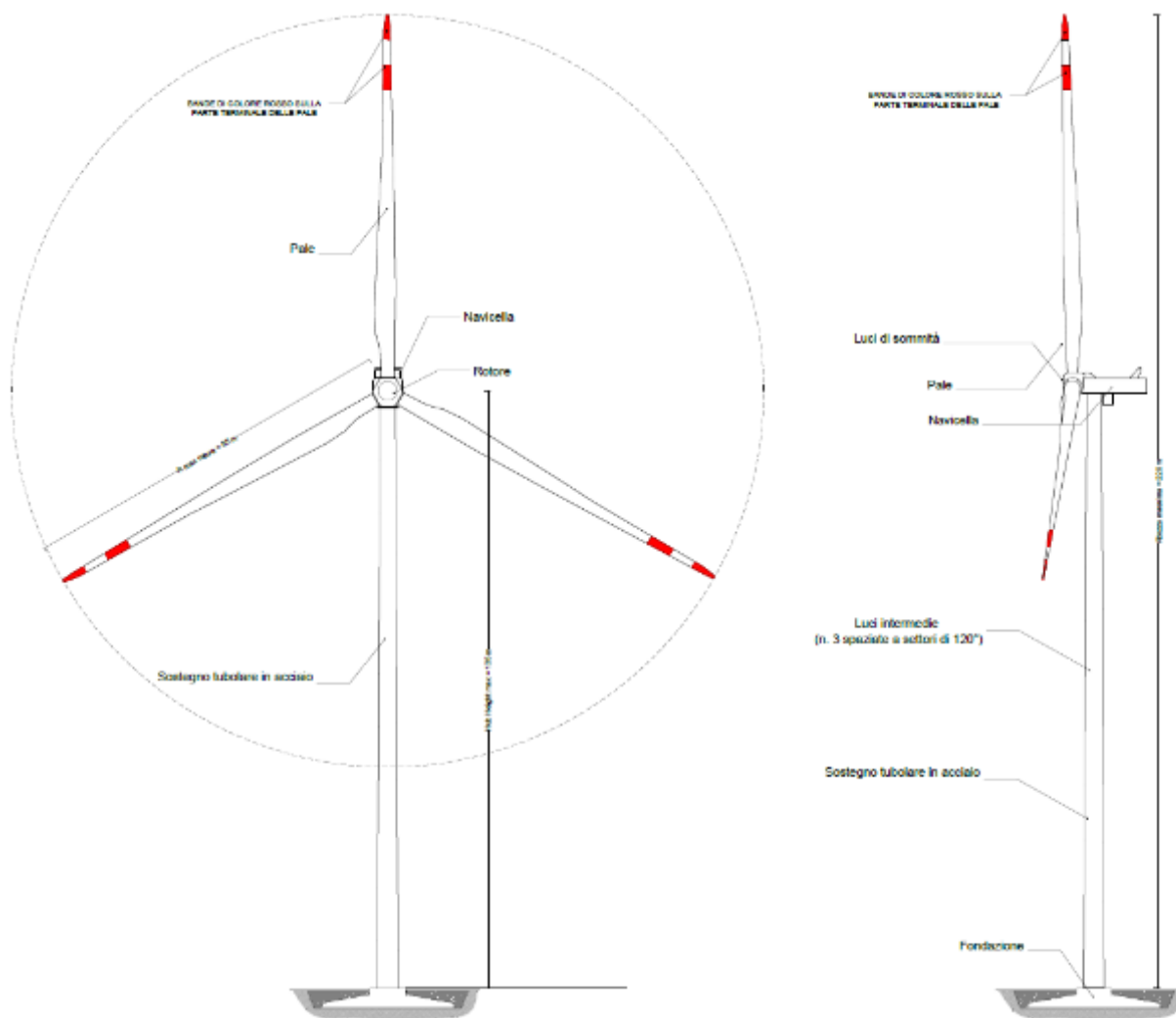


Figura 9.5 – Aerogeneratore tipo SG170 altezza al mozzo (1) 135 m, e diametro rotore (2) di 170 m

Le caratteristiche principali della macchina eolica che sarà installata sono di seguito riportate:

- rotore tri-pala a passo variabile, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- controllo della potenza attraverso la regolazione automatica dell'angolo di calettamento delle pale (pitch control);
- velocità del vento di stacco (cut-in wind speed) di circa 2,5 m/s;
- velocità del vento di stallo (cut-out wind speed) 25 m/s;
- vita media prevista di 30 anni.

La curva di potenza della macchina tipo è illustrata in Figura 9.6.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 146 di 486

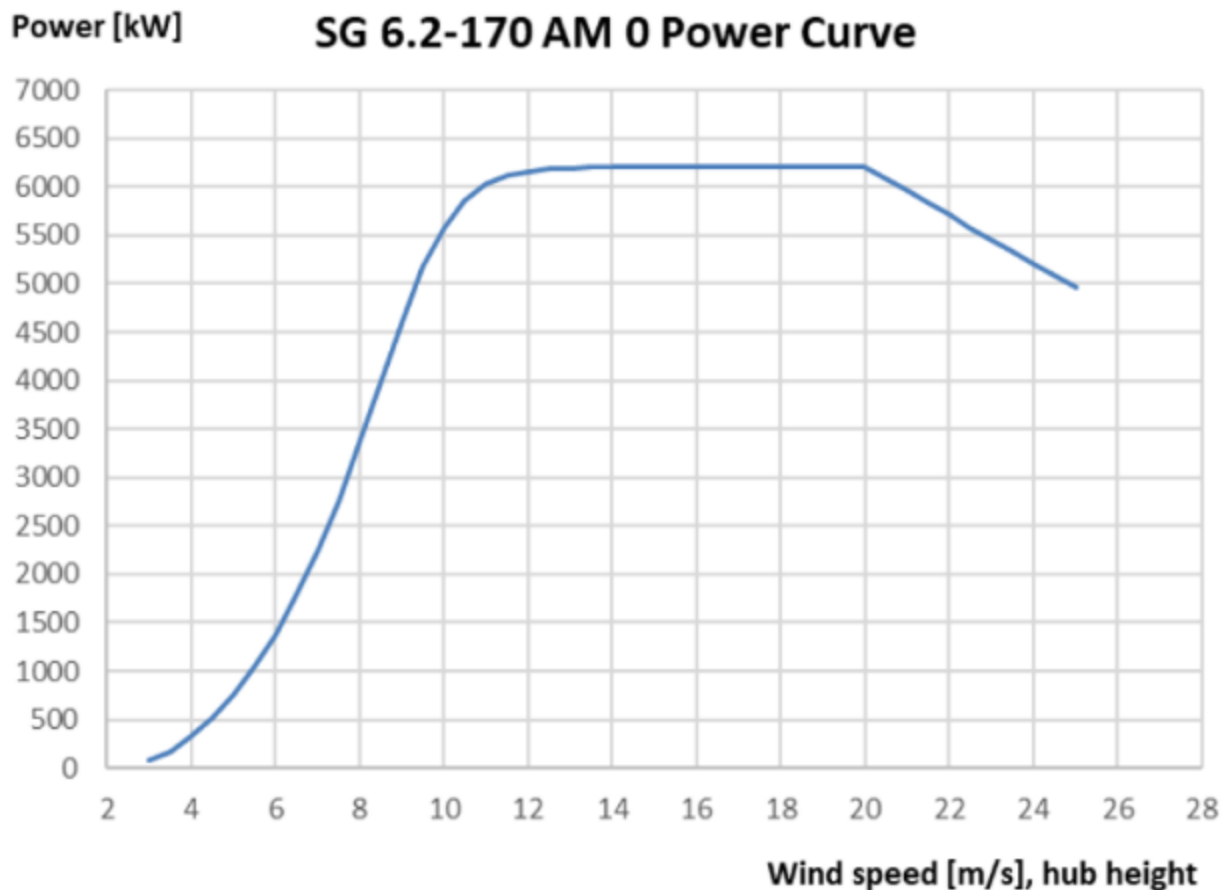



Figura 9.6 – Curva di potenza generatore tipo SG 6.2-170 da 6,2MW

La scelta della tipologia di turbina, contraddistinta da elevate prestazioni energetiche, assicura una ottimale riduzione del numero di aerogeneratori a parità di potenza complessiva installata.

Le dimensioni geometriche delle macchine attualmente in commercio per gli impianti *on-shore*, inoltre, presuppongono l'osservanza di interdistanze significativamente superiori rispetto a quelle adottate pochi anni or sono; tale circostanza, oltre che incidere positivamente sulla qualità visiva del progetto, rappresenta un punto a favore anche sotto il profilo dell'impatto acustico, a fronte di un minore effetto sinergico delle sorgenti sonore.

Come accennato in precedenza, in osservanza delle disposizioni di legge sulla navigazione aerea, le torri degli aerogeneratori verranno equipaggiate con idonei dispositivi di segnalazione diurna e notturna (cfr. Elaborato 020\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_TP\_020-a - *Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea*).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 147 di 486

### 9.5.1.1.3 Distribuzione dell'energia e collegamento tra gli aerogeneratori

#### 9.5.1.1.3.1 Schema elettrico dell'impianto

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT 690V a 50 Hz verrà trasformata in MT (30 kV) in corrispondenza del trasformatore di macchina - posto sulla navicella di ogni torre eolica - e fatta confluire nel circuito principale, costituito da elettrodotti interrati in MT; attraverso la distribuzione MT l'energia verrà convogliata alle cabine di smistamento dei sottocampi presenti nell'impianto per essere successivamente inviata verso la prevista sottostazione elettrica Utente da realizzarsi in loc. *Genna de Bentu* (Comune di Sanluri), dove sarà trasformata in AT (150 kV) per essere immessa nella Rete elettrica di Trasmissione Nazionale attraverso stallo dedicato nella futura SE RTN 380/150kV di Sanluri.

Il trasporto dell'energia in MT avverrà mediante elettrodotti interrati, costituiti da cavi MT posati secondo quanto descritto dalla modalità M delle norme CEI 11-17.

I cavi che si prevede di utilizzare sono del tipo ARE4H1RX 18/30kV con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE) e guaina in PVC.

La sezione dei cavi di ciascun tronco di linea è stata calcolata in modo da essere adeguata ai carichi da trasportare nelle condizioni di massima produzione delle turbine.

Le sezioni scelte per i cavi sono tali da garantire una caduta di tensione in ciascuna linea ampiamente nei limiti determinati dalle regolazioni di tensione consentite dai trasformatori 30/150 kV ed una perdita complessiva di potenza inferiore al 5%.

Lo schema di distribuzione è del tipo radiale, ed in è rappresentato lo schema elettrico unifilare.

#### 9.5.1.1.3.2 Scavi e cavidotti

La connessione del produttore alla Rete di Trasmissione Nazionale sarà realizzata secondo le indicazioni fornite dal gestore di rete, ovvero tramite stallo a 150kV con la sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius".

La possibile ubicazione della connessione del produttore viene indicata nello schema illustrato in Figura 9.7 e nell'Elaborato 067\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_E\_PLN\_067-a\_Opere di connessione alla rete - Planimetria su ortofoto.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 148 di 486

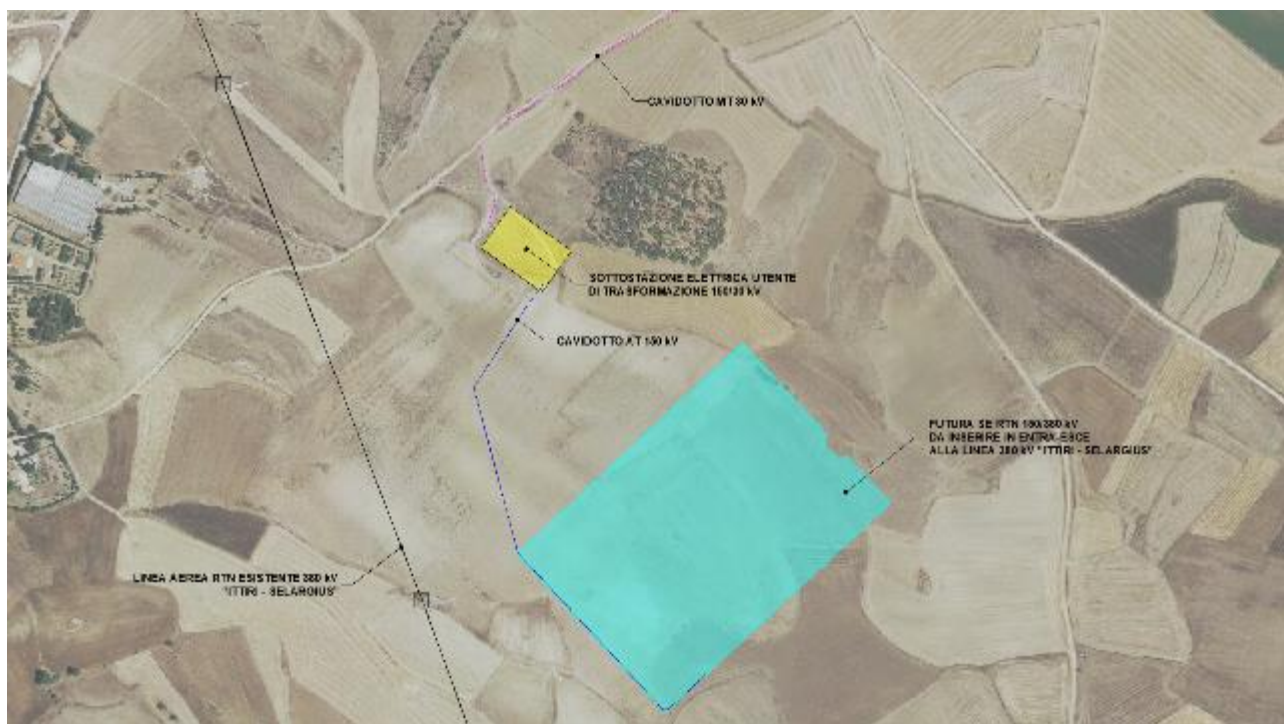


Figura 9.7 – Opere di connessione alla rete

### **CAVIDOTTO MT**

La posa delle linee a 30 kV funzionali ai collegamenti tra gli aerogeneratori e le cabine di smistamento e tra queste e la sottostazione di trasformazione 30/150 kV è interamente prevista interrata; all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità indicativa di 1.20 m e della larghezza dipendente dal numero di linee transanti.

La posa della singola terna interrata sarà realizzata principalmente in configurazione a trifoglio, tranne nelle zone di attraversamento e di attestazione ai colonnini passanti, nelle quali la posa sarà in piano.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi.

Sulla sommità dei cavi, effettuato il ricoprimento in sabbia, si poserà un elemento di protezione in PVC, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore.

A titolo esemplificativo, in Figura 9.8, si riporta una sezione tipo di posa cavidotto su campo/strada sterrata.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 149 di 486

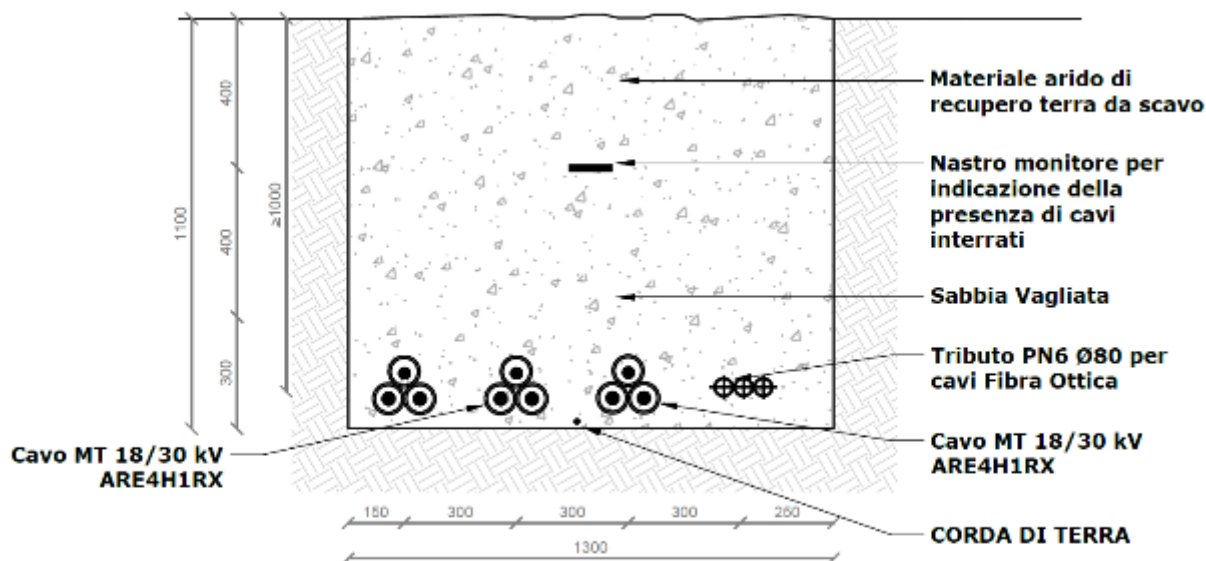


Figura 9.8 - Sezione tipo posa cavidotti 30 kV su campo/strada sterrata

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati componenti il progetto delle opere elettromeccaniche.

#### 9.5.1.1.4 Sottostazione di trasformazione (progetto impianto utente)

In base al preventivo di connessione rilasciato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna) con codice pratica 202202296, l'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante realizzazione di nuova sottostazione elettrica MT/AT 30/150kV (SSE Utente). La sottostazione insisterà in prossimità alla futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380/150 kV di Sanluri, da inserire in entra – esce alla linea 380 kV "Ittiri - Selargius", a circa 70 m dalla SE RTN, in accordo con quanto rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (065\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_E\_065-a ÷ 067-a).

L'impianto di utenza sarà composto da una stazione elettrica 150kV/30kV 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 063\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_E\_063-a Stazione di Utenza - Planimetria elettromeccanica - Sezioni - Schema Unifilare.

L'area di sedime della stazione di utenza, avente superficie di 51 m x 76 m per un totale di circa 4.000 m<sup>2</sup>, presenta una morfologia regolare ed una quota media del terreno di circa 155 m s.l.m.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  150 di 486

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico si comporrà di:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 ± 12x1,25% kV da 63 MVA, scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra.
- Quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. 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 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra.

Come evidenziato dallo schema unifilare, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare l'energia prodotta ed immessa da ciascun sottocampo dell'impianto.

#### 9.5.1.1.4.1 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 stazione 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 almeno di 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 151 di 486

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 per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto, in particolare intorno ai locali di servizio (edificio Comandi, Sale Quadri e S.A.).

Per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto, sotto le apparecchiature è stato previsto un piazzale in massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldada 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 dalla seguente tabella:

<b>Principali distanze di progetto</b>	<b>Distanze minime in m Sezione 150 kV</b>
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	2,20
Distanza tra le fasi per l'amarro linee	3
Larghezza degli stalli	11
Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre	6,60
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	4,50
Quota asse sbarre	7,60
Quota amarro linee valori minimi	9

#### 9.5.1.1.4.2 Stallo Utente/Produttore a 150 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 150kV;
- scaricatori di protezione;

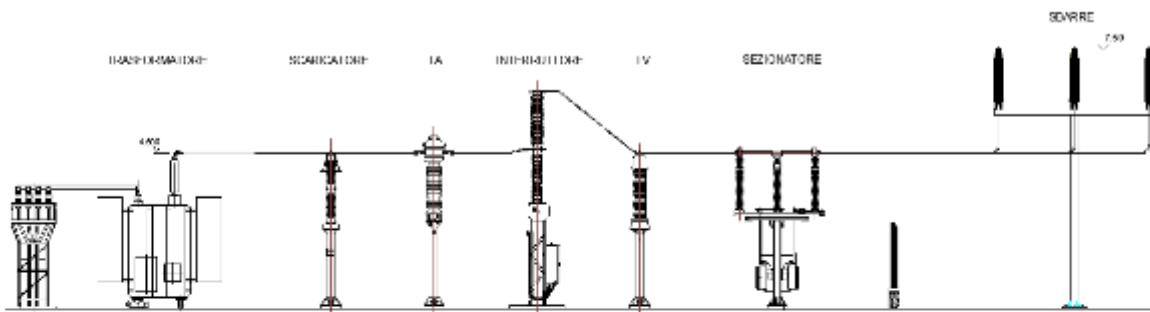
<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 152 di 486

- 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 9.9.

La linea in cavo AT si atterrerà su sostegni porta terminali cavo AT e scaricatori AT lato stallo utente e su sostegni porta terminali cavo AT lato impianto di rete.

### STALLO TRASFORMAZIONE



### STALLO LINEA

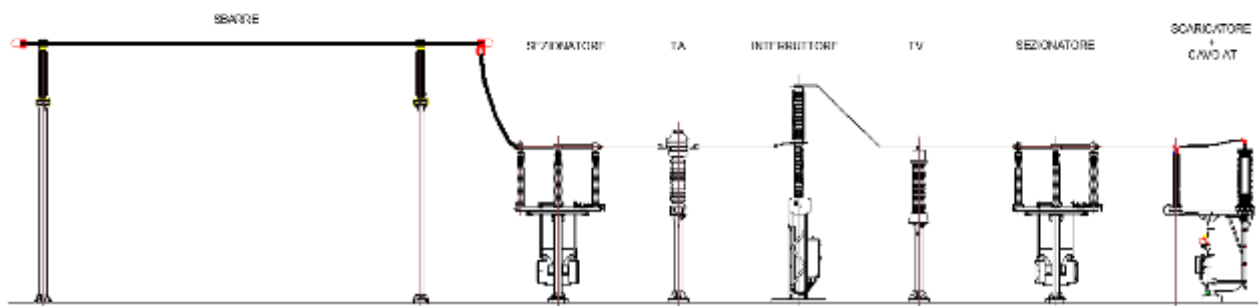


Figura 9.9 – Sezione Longitudinale elettromeccanica stalli AT 150kV (SSE Utente)

#### 9.5.1.1.4.3 Trasformatore AT/MT

Il trasformatore AT/MT della sottostazione avrà le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- Tensione nominale primaria: 150kV
- Tensione nominale secondaria: 30kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Potenza nominale: 63 MVA



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 153 di 486

- Vcc% 12,6 %
- Regolazione della tensione AT  $\pm 12$  gradini da 1,25 % della tensione nominale
- Tipo di raffreddamento: ONAN
- Gruppo Ynd11

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.

#### 9.5.1.1.4.4 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 150 kV previsto (potere interruzione interruttori, 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 31,5 kA a 40 kA.

Le correnti di regime previste saranno:

- per le sbarre e parallelo sbarre: 2000 A
- per gli stalli linea: 1250 A.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 154 di 486

#### 9.5.1.1.4.5 Impianto di terra della stazione

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 mm<sup>2</sup>) interrati ad una profondità di 0,70 m, come mostrato nella planimetria in Figura 9.10.

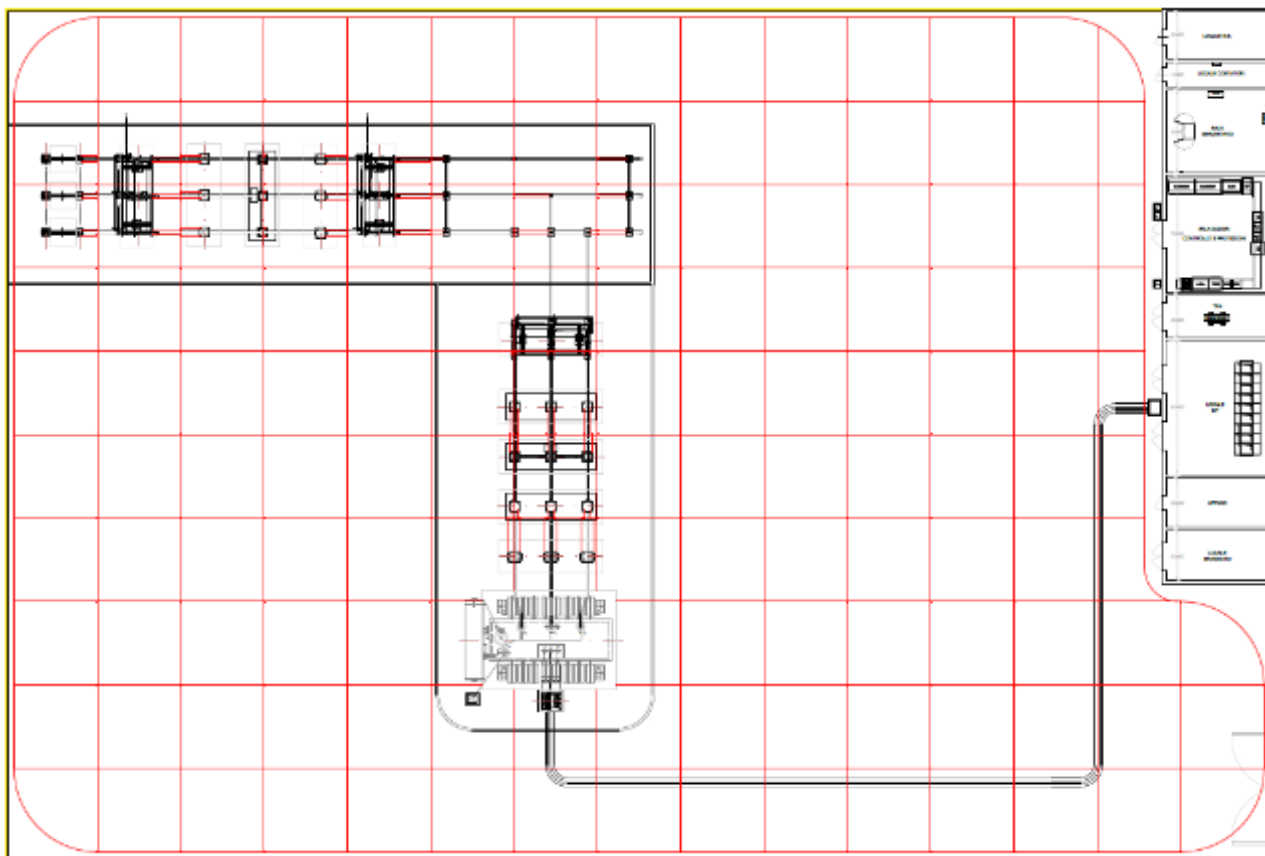


Figura 9.10 - Planimetria impianto di terra stazione utente

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 stazione e 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 mm<sup>2</sup>). 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 155 di 486

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.

#### 9.5.1.1.5 Quadro elettrico MT – Collettore di impianto

Nel presente progetto è previsto un quadro MT collettore di impianto nel quale confluiranno tre dorsali principali provenienti dalle cabine di smistamento afferenti ai sottocampi dell'impianto, nel dettaglio gli scomparti presenti nel quadro saranno:

- Shelter a 30 kV:
  - Quadri arrivo/partenza linea (compresi scomparti misure TV e Servizi Aux ed evtl. Sistema di compensazione);
  - TSA;
  - G.E.
- Shelter BT:
  - QRTU;
  - QUPDM;
  - QSA c.a.;
  - QSA cc;
  - Raddrizzatore;
  - Batterie

Nella cabina presente nella Sotto Stazione Utente in progetto saranno presenti anche i seguenti locali:

- Locale Ufficio
  - Ufficio Misuratori
- Locale Misure
  - Misuratori
- Locale Turbinista
  - SCADA Fornitore WTG
- Evtl. Locale Magazzino
  - Spare part

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 156 di 486

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 1250 A
- Corrente di corto circuito: 31.5 kA
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 16-25 kA
- Tenuta arco interno: 25kA/1s o 31,5kA/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 31.5kA per 0.5secondi (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:

- comando a motore carica molle;
- comando manuale carica molle;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 157 di 486

- 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:

- (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);
- massima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81>);
- minima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81<);
- massima tensione omopolare V0 (ritardata) (soglia 59N).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 158 di 486

#### 9.5.1.1.6 Sicurezza e ambiente

Il trasformatore MT/AT, dalla potenza massima nominale massima di 63 MVA, conterrà un quantitativo d'olio isolante compreso fra i 30 m<sup>3</sup> ed i 40 m<sup>3</sup>. 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.

#### 9.5.1.2 Opere stradali

##### 9.5.1.2.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni preliminari - da validarsi ad opera di trasportatore specializzato - la viabilità principale di accesso al parco eolico è rappresentata dalla SS131, dalla SP52 e dalle esistenti strade comunali.

Le caratteristiche della viabilità locale di accesso al sito sono individuate nell'Elaborato 050\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_050-a \_ *Planimetria - Viabilità di accesso al Parco eolico*.

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, del taglio della vegetazione presente a brodo strada, 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 interventi di rettifica e/o nuovi brevi tratti di by-pass in corrispondenza di brusche variazioni

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 159 di 486

di tracciato e raggi di curvatura particolarmente stretti, non compatibili con il transito dei mezzi eccezionali in fase di cantiere.

#### 9.5.1.2.2 Viabilità di servizio e piazzole

##### 9.5.1.2.2.1 Fasi costruttive

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato 022\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_CP\_022-a).

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.

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 ordinaria 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.

##### 9.5.1.2.2.2 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 rotor.

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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 160 di 486

- 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	~1.360
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	~1.753
<b>Totale viabilità di servizio</b>	<b>~3.113 m</b>


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 3,1 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 43,7% della lunghezza complessiva (~1.360 m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 56,3% (~1.753 m).

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 039\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PS\_039-a ÷ 042\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PAR\_042-a).



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 161 di 486

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 0,40÷0,50 m; la finitura superficiale della massiciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato 043\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PAR\_043-a). 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 m<sup>3</sup> 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.

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 adottare 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. Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma. La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato, sarà costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua con i necessari additivi rispondenti ai prerequisiti sopra elencati, nonché con opportuni pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale. Il prodotto così confezionato verrà steso, su un fondo adeguatamente inumidito, mediante vibro finitrice opportunamente pulita da eventuali residui di bitume. Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore rimanente. Eventuali imperfezioni estetiche dovranno essere

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 162 di 486

immediatamente sistemate mediante "rullo a mano" o altro sistema alternativo. Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

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/cm<sup>2</sup> 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.

Nelle strade in adeguamento dei percorsi esistenti e in quelle di nuova realizzazione, quando ritenuto necessario per la morfologia del terreno e per la conformazione delle opere in progetto, saranno previste 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 realizzati con tubi corrugati a doppia parete di polietilene alta densità (PEAD), su sottofondo e rinfianchi in in tout venant di cava o materiale arido proveniente dagli scavi, con sovrastante platea di calcestruzzo e cordoli di protezione.

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**

L'accesso all'area del parco eolico in località *Serras* è previsto lungo un tratto di viabilità comunale bitumata che dalla strada provinciale SP 52, a circa 800 metri dal centro abitato di Villanovaforru, conduce al territorio agricolo collinare presso il quale è prevista la realizzazione del parco eolico. Tale tratto di viabilità si estende per circa 900m in direzione sudest, consentendo di raggiungere, presso la località *Sedda S'Argiola*, l'intersezione delle quattro direttrici viarie principali lungo le quali si sviluppa il parco:

- **Asse 1 - Accesso alle postazioni eoliche SR02 e SR01** – Si sviluppa dalla località *Sedda S'argiola*, a circa 1,5 km dal centro abitato di Villanovaforru, superando morfologie ondulate

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 163 di 486

e diramandosi in direzione ovest nell'agro di Villanovaforru, nella porzione nordoccidentale del sito di impianto, fino al terminale rappresentato dalla postazione SR01 in loc. *Bruncu Su Sensu*;

- **Asse 2 - Accesso alle postazioni eoliche SR05, SR04 e SR03** – Ha inizio presso l'esistente viabilità asfaltata in località *s'Acqua Sassa*, a 1,5 km a sud dell'abitato di Villanovaforru; prosegue in direzione sud lungo l'esistente viabilità rurale locale (strada vicinale *Serras*) fino alla località *Corratzu de Serra*, laddove ha inizio la viabilità di collegamento della postazione SR04 - in adeguamento di una stradina rurale esistente - e la pista di nuova realizzazione per il collegamento della postazione SR03;
- **Asse 3 - Accesso alle postazioni eoliche SR08 e SR07**– È rappresentato da un primo tratto in adeguamento della viabilità rurale esistente che, in località *S. Antioco*, si stacca dall'esistente strada vicinale *Conca Lada* proseguendo verso sud fino a raggiungere indicativamente la località *B.cu De Melas*;

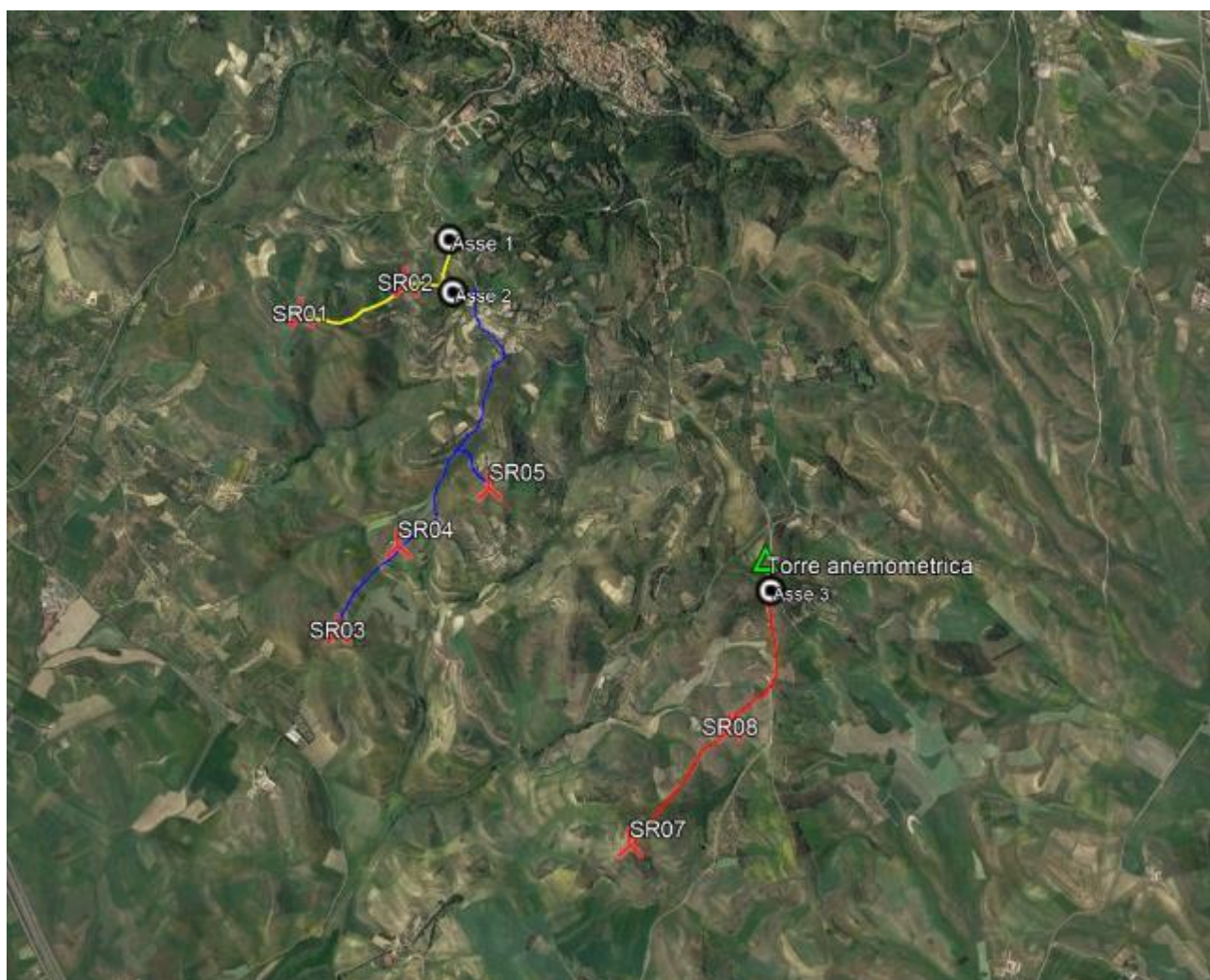


Figura 9.11 - Inquadramento dei tre assi di collegamento dei raggruppamenti delle postazioni eoliche)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 164 di 486

La viabilità di impianto, incentrata sulla viabilità rurale di Sanluri, Sardara e Villanovaforru, si articola nei rami stradali di seguito individuati e descritti.

Il percorso in progetto seguirà lo sviluppo dell'esistente viabilità rurale, richiedendo locali interventi di adeguamento dei raggi di curvatura orizzontali e verticali, ove non compatibili con il transito dei mezzi eccezionali in fase di cantiere.

Dal punto di vista altimetrico, il percorso seguirà il preesistente andamento, discostandosene in particolare nei tratti di avvicinamento alle aree delle piazzole.

Lungo i bordi della viabilità campestre in esame è stata riscontrata la presenza di diversi terreni caratterizzati da seminativi, colture legnose (mandorleti, eucalipteti e oliveti) e fasce erbacee antropozoogene a dominanza di specie nitrofile e subnitrofile, in cui si alternano formazioni erbacee semi-naturali a graminacee cespitose e geofite e garighe calcicole.



*Figura 9.12 Ac -Esistente strada rurale di accesso alle postazioni eoliche SR02 e SR01 che sarà oggetto di adeguamento (Direzione sud- ovest)*


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  165 di 486



Figura 9.13 - Strada campestre da utilizzare per l'accesso alle postazioni eoliche SR02 e SR01 (direzione sud-est)

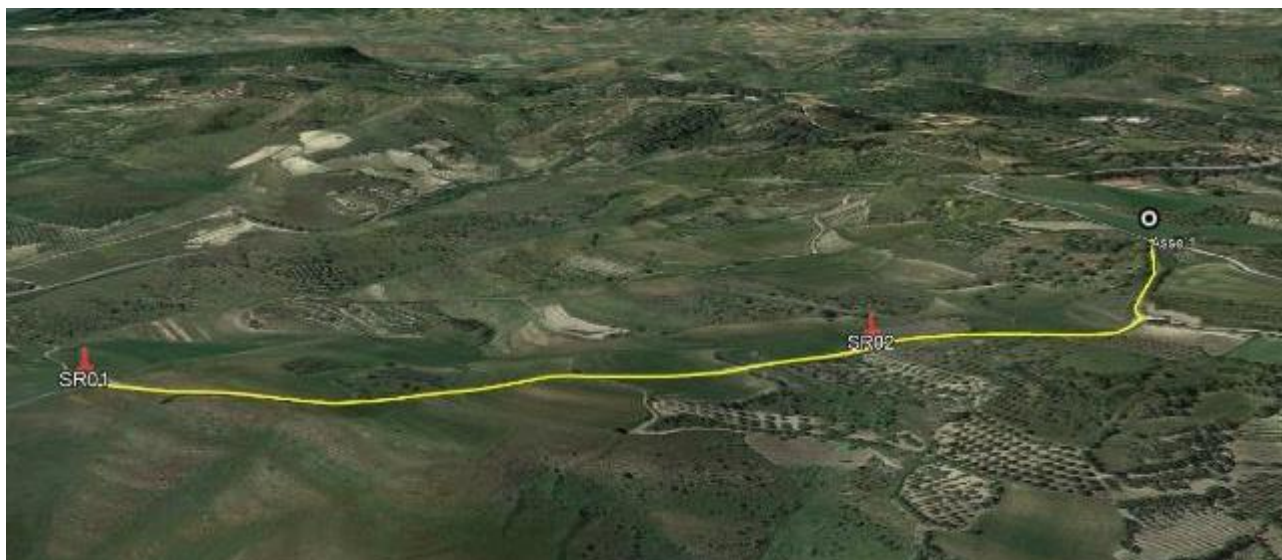


Figura 9.14 – Percorso di accesso alle postazioni eoliche SR02 e SR01. Vista prospettica su foto satellitare

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 166 di 486



Figura 9.15 - Punto di accesso alle postazioni eoliche SR02 e SR01 (direzione sud-est)

Di seguito si descrivono in dettaglio i tracciati di accesso alle postazioni eoliche.


### Viabilità di accesso alla postazione SR02

Il percorso che collega la postazione eolica SR02, a partire dalla viabilità di accesso principale, si sviluppa su viabilità esistente per circa 480 metri in direzione ovest dalla località *S'Acqua Sassa* fino alla piazzola prevista in località *Sa Locanas*.

Il tracciato si sviluppa con pendenze indicativamente superiori al 10%, compatibili con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

L'asse viario segue sostanzialmente l'andamento altimetrico del terreno procedendo, nel primo tratto, in leggero rilevato per poi approfondirsi in scavo nella zona di raccordo con lo spianamento della piazzola prevista alla quota di imposta di 321 m.s.l.m.

L'intero tracciato costeggia alcuni terreni con seminativi non irrigui; lungo i margini è stata riscontrata la presenza di vegetazione spontanea di tipo erbaceo residuale costituita da *Asphodelus ramosus*, *Beta vulgaris*, *Magydaris pastinacea*, e sporadici nuclei vegetazionali con *Artemisia arborescens*.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 167 di 486



*Figura 9.16 - Tracciato da adeguare in direzione della postazione eolica SR02 (direzione sud-ovest)*



*Figura 9.17 – Terreni agro-pastorali lungo la viabilità esistente in corrispondenza della postazione eolica SR02*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  168 di 486

### Viabilità di accesso alla postazione SR01

L'esistente percorso stradale di accesso alla piazzola SR02 procede per circa 480m in direzione sud-ovest fino a raggiungere il sito della piazzola SR01 in loc. *B.cu Su Sensu*.

L'intero percorso segue sostanzialmente l'andamento altimetrico del terreno, dapprima procedendo in salita per circa 180 m, per poi proseguire in leggera discesa (con pendenza massima del 7%) prima di raccordarsi alla quota di imposta della piazzola, prevista a 320m s.l.m.

Lungo i bordi della viabilità esistente sono presenti terreni agro-pastorali caratterizzati perlopiù da seminativi e colture legnose (mandorleti, eucalipteti, oliveti), da fasce erbacee antropozoogene a dominanza di specie nitrofile e subnitrofile quali *Foeniculum vulgare*, *Smyrnum olusatrum*, *Magydaris pastinacea*, *Daucus carota*, *Malva olbia*, *Cynara cardunculus*, *Arisarum vulgare*. Inoltre, sono state riscontrate sporadiche formazioni erbacee semi-naturali a graminacee cespitose e geofite (*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Hyparrhenia hirta* ed *Asphodelus ramosus* e *Ampelodesmos mauritanicus*), garighe calcicole a prevalenza di *Thymelaea hirsuta* e da arbusteti secondari ad *Artemisia arborescens*.



Figura 9.18 - Tratturo di viabilità esistente che si collega alla piazzola SR01 (direzione nord-ovest)

### Viabilità campestre di accesso alle postazioni eoliche SR05, SR04 e SR03

Ai fini del transito dei convogli speciali, il percorso in progetto seguirà in buona parte lo sviluppo dell'esistente viabilità rurale richiedendo locali interventi di rettifica e/o nuove ridotte aree di *by-pass*



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 169 di 486

in corrispondenza dei tratti con brusche variazioni di tracciato e raggi di curvatura particolarmente stretti, non compatibili con il transito dei mezzi eccezionali.

Dal punto di vista altimetrico, il percorso seguirà il preesistente andamento, discostandosene in corrispondenza dei locali tratti interessati dalle predette variazioni di tracciato. Più nello specifico, saranno interessati i tratti di viabilità comunale in località *S'Acqua Sassa* e i due tornanti lungo la strada vicinale *Serras*.

La suddetta viabilità si sviluppa per una lunghezza di circa 1.000 m in lieve discesa, fino alla nuova pista che collegherà la postazione SR05 in località *Sedda Sa Batalla*, per poi proseguire in direzione sud-ovest ed intercettare la viabilità di accesso alle postazioni eoliche SR04 e SR03, in località *Corratzu de Serra*.



*Figura 9.19 - Viabilità campestre di accesso alle postazioni eoliche SR05, SR04 e SR03. Vista prospettica su foto satellitare*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 170 di 486



Figura 9.20 – Strada vicinale Serras di accesso alle postazioni eoliche SR05, SR04, SR03

### Viabilità di accesso alla postazione SR05

La nuova viabilità di accesso alla postazione eolica SR05 si innesta nell'esistente Strada vicinale Serras sviluppandosi per 200m in località *Su Nuncu Marciecciu* fino a raggiungere il sito della piazzola.

A meno di un primo breve tratto in leggero scavo (lunghezza di circa 40m) la nuova pista si attesta in rilevato, con una pendenza di circa il 10%, fino a raccordarsi alla quota di imposta di 306 m s.l.m. prevista per la realizzazione della piazzola SR05.

L'intero tracciato attraversa due terreni a seminativi in cui sono presenti fasce vegetazionali costituite da vegetazione basso-arbustiva secondaria ad *Artemisia arborescens* e sporadici nuclei ad *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Prunus dulcis*.


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 171 di 486




Figura 9.21 - Terreno a seminativi attraversato dalla viabilità di nuova realizzazione di accesso alla postazione SR05 (direzione est)

#### Viabilità di accesso alla postazione SR04

L'accesso alla postazione eolica SR04, situata in località *Corratzu de Serra*, è rappresentato da un tratto di viabilità rurale esistente che, dalla strada vicinale Serras, si estende verso sudovest per una lunghezza di circa 350m raggiungendo l'area della piazzola.

Il percorso, in adeguamento della viabilità esistente, segue approssimativamente l'andamento altimetrico del terreno lungo l'intero tracciato, procedendo in discesa con pendenze massime dell'11% nell'ultimo tratto, fino alla quota di imposta dello spianamento della piazzola prevista a quota 270 m s.l.m.

Lungo i margini del tracciato rurale sono presenti terreni costituiti da prati artificiali caratterizzati da elementi floristici spontanei, rappresentati da *Artemisia arborescens*, *Anagyris foetida*, *Asphodelus ramosus*, *Asparagus acutifolius*, *Cynara cardunculus*, *Smyrnum olusatrum* e altre specie erbacee che costituiscono le comunità erbacee nitrofile e subnitrofile del sito.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 172 di 486



*Figura 9.22 – Tratturo di viabilità esistente di accesso alla postazione eolica SR04 facente parte della viabilità di progetto (vista verso sud)*



*Figura 9.23 – Terreni attraversati dalla viabilità di accesso alla piazzola SR04 (vista verso sud)*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 173 di 486

### Viabilità di accesso alla postazione SR03

Procedendo dalla postazione SR04, il collegamento alla piazzola SR03 sarà assicurato da un tratto di nuova viabilità che si dirama in direzione sudovest nei pressi della località *Bruncu Sa Gambai*.

Il percorso esistente da adeguare seguirà fedelmente l'andamento attuale del terreno; il tratto di nuova viabilità, avente lunghezza di circa 366 metri, si sviluppa, dapprima in leggero scavo con una pendenza di circa il 9%, procedendo in rilevato con una pendenza di circa il 10% fino allo spianamento della piazzola, posta a quota 251.5 m s.l.m.

La viabilità campestre esistente attraversa un ambiente prativo in cui sono presenti seminativi in aree non irrigue e vegetazione spontanea di tipo erbaceo residuale (Figura 9.24).



Figura 9.24 – Tracciato della viabilità esistente di collegamento alla postazione eolica SR03 (vista verso sud - ovest)

### Viabilità di accesso alle postazioni eoliche SR08 e SR07

Il collegamento delle postazioni SR08 e SR07 sfrutterà l'esistente strada vicinale *Serra Sparau*, procedendo verso sud dalla località *Bruncu Conca Lada*. Il percorso d'accesso esistente si sviluppa fino alla biforcazione in località *Sant'Antioco*, nei pressi della omonima chiesa situata al margine della strada campestre. In corrispondenza di quest'area si sviluppano il ramo viario principale che, previo adeguamento geometrico-funzionale, consentirà il collegamento con le postazioni eoliche SR08 e SR07 in direzione sud-ovest ().


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  174 di 486



Figura 9.25 – Strada campestre di accesso alle postazioni SR07 e SR08 in località B.cu Conca Lada. Vista prospettica su foto satellitare



Figura 9.26 - Tracciato di viabilità esistente di accesso alle postazioni eoliche SR07 e SR08 ad est della chiesetta campestre di S. Antioco (direzione sud sud-ovest)

Si tratta di strade campestri che si sviluppano con un andamento piuttosto lineare ed intercettano

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 175 di 486

terreni agricoli destinati prevalentemente a seminativi e colture legnose come mandorleti, eucalipteti e oliveti.

Lungo i bordi della viabilità esistente sono presenti fasce erbacee antropozoogene a dominanza di specie nitrofile e subnitrofile quali *Foeniculum vulgare*, *Smyrniolum olusatrum*, *Magydaris pastinacea*, *Daucus carota*, *Malva olbia*, *Cynara cardunculus*, *Arisarum vulgare*, formazioni di erbacee semi-naturali a graminacee cespitose e geofite (*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Hyparrhenia hirta* ed *Asphodelus ramosus*, sporadicamente con *Ampelodesmos mauritanicus*), garighe calcicole a prevalenza di *Thymelaea hirsuta* e arbusteti secondari ad *Artemisia arborescens*.

### Viabilità di accesso alla postazione SR08

Il tratto che conduce alla postazione eolica SR08 ha inizio a partire dall'intersezione con la viabilità rurale esistente, in località *Conca Lada*. Tale tracciato, da realizzarsi perlopiù in adeguamento della viabilità esistente, procede verso sud sudovest per circa 270 m fino all'area della piazzola SR08, prevista in località *Sant'Antioco*.

L'intero percorso si sviluppa in costante discesa, con pendenza massima al 14% nel primo tratto, attestato in leggero rilevato, per raccordarsi in scavo alla quota di imposta della piazzola SR08, prevista a quota 275,8 m s.l.m.

La viabilità ricade su un ambiente prativo semi-naturale, pascolato, impostato su suoli ad elevata pietrosità e rocciosità, in cui si riscontra la presenza, lungo i margini, di fasce erbacee antropozoogene a dominanza di specie nitrofile e subnitrofile quali *Foeniculum vulgare*, *Smyrniolum olusatrum*, *Magydaris pastinacea*, *Daucus carota*, *Malva olbia*, *Cynara cardunculus*, *Arisarum vulgare*, garighe calcicole a prevalenza di *Thymelaea hirsuta* ed arbusteti secondari ad *Artemisia arborescens*.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 176 di 486



Figura 9.27 – Viabilità esistente da adeguare verso la postazione SR08 (direzione sud)

### Viabilità di accesso alla postazione SR07

Procedendo verso sud-ovest per circa 800 m dalla postazione SR08 si giunge alla postazione SR07. Il percorso si attesta su un primo tratto di viabilità esistente (circa 200m) per poi svilupparsi su un tracciato di nuova realizzazione per circa 570m fino all'area della piazzola, nei pressi della località *Stuppoi*.

Il percorso si sviluppa assecondando, ove fattibile, l'andamento attuale del terreno. Il tratto di nuova viabilità si sviluppa per un breve tratto in scavo, con pendenze superiori al 10% (max 18%), comunque compatibili con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

L'ultima parte del tracciato si sviluppa in rilevato per raccordarsi alla quota di imposta della piazzola prevista a quota 287 m s.l.m.

La viabilità di nuova realizzazione ricade su un ambiente prativo in cui sono presenti seminativi in aree non irrigue, come si evince dalla Figura 9.28, lungo i bordi sono presenti lembi di vegetazione spontanea rappresentati dalle fasce erbose residuali.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 177 di 486



Figura 9.28 – Terreni attraversati dalla nuova pista di collegamento alla postazione eolica SR07 (vista verso nord-ovest)

### Viabilità di accesso alla torre anemometrica

L'accesso alla torre anemometrica si sviluppa su viabilità esistente che, a partire dall'asse di collegamento delle postazioni eoliche SR06, SR07 e SR08, procede verso nord-est per circa 160 metri fino ad arrivare all'area situata in località *Bruncu Conca Lada*.

Lungo i bordi della viabilità esistente (Viale S. Antioco) sono presenti diversi terreni a seminativi in aree non irrigue, con vegetazione spontanea di tipo erbaceo residuale antropozoogena piuttosto scarsa, presente lungo i margini.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 178 di 486



Figura 9.29 Viabilità di accesso alla torre anemometrica lungo viale S. Antioco (Direzione nord-est)

### 9.5.1.3 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 indicative standard di circa 3.050 m<sup>2</sup>, al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1.100 m<sup>2</sup> circa).

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 1.800 m<sup>2</sup> 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 047\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_PAR\_047-a "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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 179 di 486

delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

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/m<sup>2</sup> 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.

#### 9.5.1.4 Fondazione aerogeneratore

Lo schema "tipo" della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Elaborato 045\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_TP\_045-a e Figura 9.30).

La natura dei terreni di sedime è caratterizzata dalla dominante presenza di un substrato marnoso litoide, raramente affiorante, sormontato da una coltre detritica di spessore da pluridecimetrico a metrico.

Il substrato litoide si presenta molto alterato sino alla profondità di circa - 3.00 m; nei livelli inferiori il materiale si presenta da più o meno fratturato sino a litoide.

La tipologia dei terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette solo laddove il piano di posa risulti inserito nel substrato marnoso in facies litoide non alterato (Strato C.2).

Nelle piazzole di installazione in cui il piano di posa risulti inserito nei substrati marnosi alterati o argillosi (Strato B o Strato C.1) potrà prevedersi una fondazione di tipo profonda.

In progetto contempla pertanto la possibilità di realizzare due differenti tipologie di fondazione caratterizzate da un basamento a pianta circolare che, in un caso, sarà realizzato direttamente a

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 180 di 486

contatto con il substrato marnoso litoide compatto, nel secondo sarà realizzato in testa ad una palificata di profondità opportuna.

I pali di fondazione previsti in progetto in via preliminare sono del tipo di grande diametro, pari a 800 mm, in conglomerato cementizio armato, di lunghezza massima pari ad 15 metri, ad asse verticale, del tipo trivellato con asportazione del terreno.

Il basamento di fondazione è del tipo a plinto, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, a pianta circolare di diametro 24,5 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 indicativo pari a 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 181 di 486

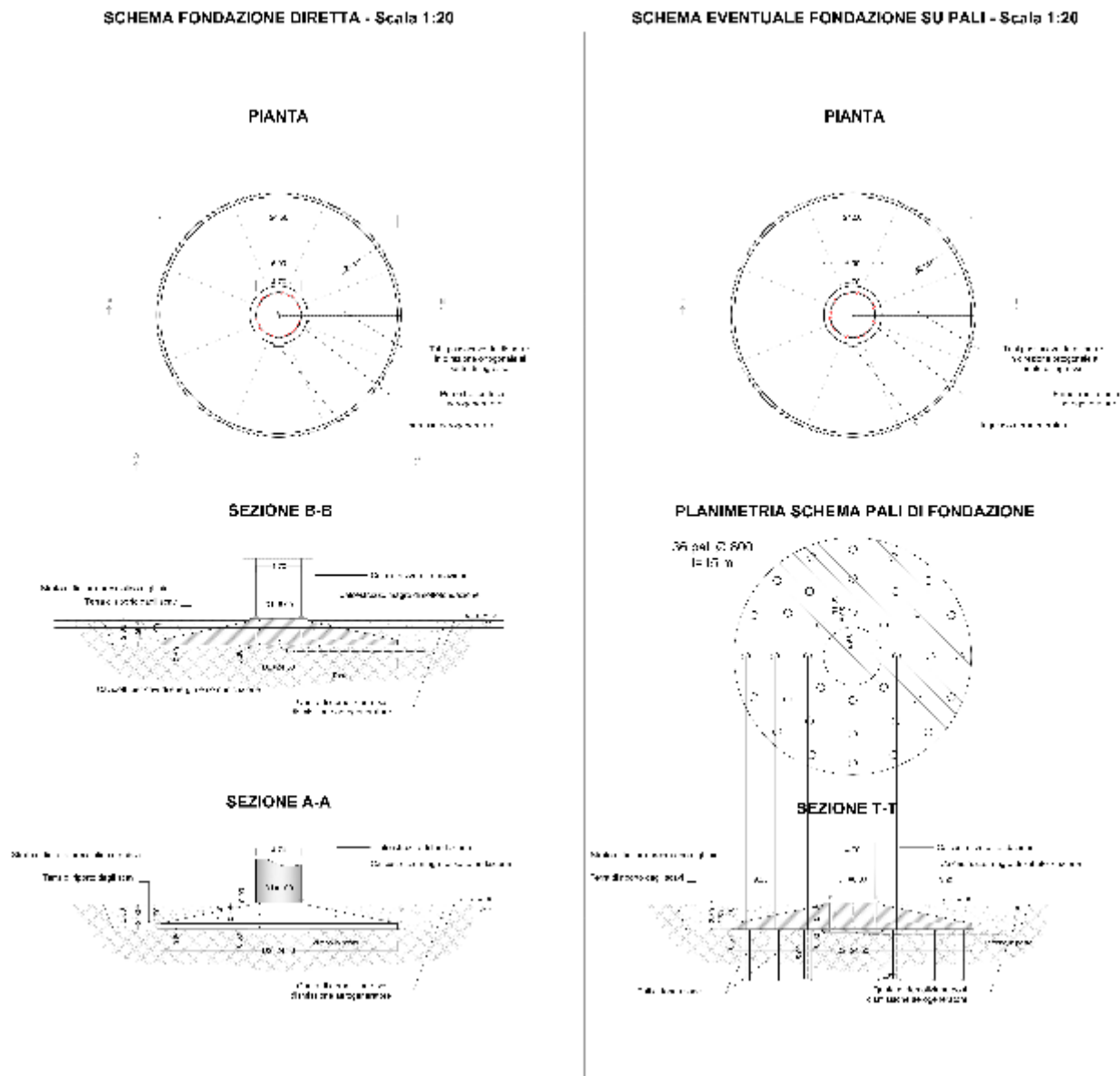



Figura 9.30 – Soluzioni costruttive delle strutture di fondazione degli aerogeneratori

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 182 di 486

radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

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/m<sup>3</sup>.

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.

Sulla base dell'attuale stato di conoscenze, peraltro, la suddetta configurazione di base dell'opera di fondazione si ritiene ragionevolmente idonea ad assolvere le funzioni di statiche che le sono assegnate, considerata la presenza diffusa di un substrato lapideo rinvenibile a modeste profondità dal piano campagna, tale da escludere la necessità del ricorso a fondazioni profonde.

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 SG 6.2 - 170 con altezza del mozzo da terra di 135 m, diametro rotore di 170 m e potenza nominale di 6,2 MW.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato 006\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_RT\_006-a- *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 045\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_TP\_045-a.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 183 di 486

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 28 m di diametro (circa 620m<sup>2</sup>) 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 m<sup>3</sup>
- volume della platea in c.a.: ~672 m<sup>3</sup>
- volume del colletto in c.a.: 8 m<sup>3</sup>
- volume del terreno di rinterro: ~932m<sup>3</sup>.

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.

#### 9.5.1.5 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 044\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_044-a 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 044\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_044-a).

#### 9.5.1.6 Torre anemometrica

Il progetto prevede la realizzazione di una torre anemometrica autoportante da 135 metri, composta da sezioni modulari (travi e reticolo tubolare) in barre di acciaio. La torre è funzionale a supportare

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 184 di 486

la strumentazione necessaria per la valutazione della velocità e direzione del vento nel sito di installazione.

La torre verrà installata su terreno censito al NCT del Comune di Villanovaforru al foglio 16 particella 18, in località *Br.cu Conca Lada* (Elaborato 046\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_TP\_046-a), entro un'area libera da vincoli ambientali e paesaggistici che possano precluderne o limitarne l'idoneità rispetto alle funzioni previste in progetto.

Il sito, rappresentato da un prato incolto, presenta una morfologia regolare ed una quota di 291 m s.l.m.

Si riporta di seguito la scheda riassuntiva delle caratteristiche della torre per la valutazione dell'interferenza della stessa con la navigazione aerea, a cura di Enac/Enav.

La scheda riporta inoltre le tipologie di segnalazioni diurne e notturne previste.

	Dati di elevazione			Segnaletica ICAO	
	Altezza AGL (m)	Quota AMSL del terreno alla base del manufatto (m)	Quota al TOP AMSL (m)	Day	Night
<b>Torre Anemometrica</b>	135	280,00	415,00	SI	SI

L'altezza della torre è pari a quella del mozzo dell'aerogeneratore (135,00m) -Le caratteristiche geometriche e dimensionali della Torre Anemometrica e del plinto di fondazione (a base esagonale) sono indicative e potrebbero essere suscettibili di variazioni a seguito di indicazioni specifiche della casa costruttrice della torre che sarà effettivamente installata.



#### 9.5.1.7 Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale

##### 9.5.1.7.1 Criteri generali

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. garantire ed accertare:
  - a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
  - b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
2. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 185 di 486

3. ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste;
4. per quanto riguarda le operazioni di escavo:
  - a) asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà prelevato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali e quelli più profondi, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
  - b) privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori, giacché il substrato roccioso assicura la disponibilità abbondante di materiale idoneo da impiegare per la costruzione della soprastruttura di strade e piazzole;
5. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;
6. adottare, in fase esecutiva, particolari accorgimenti per minimizzare le interferenze sul patrimonio arboreo dovute alla realizzazione delle piste e delle piazzole, sia adottando specifiche soluzioni progettuali che limitando l'impatto al taglio di rami. Nei casi in cui si renderà necessario il taglio di alberi si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei di sughera o altre specie autoctone, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi saranno eseguiti nella stagione più idonea, secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di lavorabilità del terreno;
7. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
8. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 186 di 486

## 9.6 Cantierizzazione e messa a regime

### 9.6.1 Aree di cantiere di base

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l'impresa costruttrice è stata individuata un'area da destinare ad "area logistica di cantiere" (o "cantiere di base").

L'area in esame sarà ubicata nelle immediate vicinanze della postazione eolica SR05, in località *Sedda Sa Batalla* e avrà un'estensione di circa 12.650 m<sup>2</sup>.

In tali 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 048\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_PLN\_048-a "Planimetria area logistica di cantiere").

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 dell'appaltatore, 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  187 di 486



Figura 9.31 – Possibile ubicazione dell'Area di cantiere nelle immediate vicinanze della piazzola SR05

## 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 188 di 486

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 30/150 kV della prevista SSE Utente in Comune di Sanluri, 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 30/150 kV

I lavori connessi all'approntamento della stazione di trasformazione 30/150kV sono i seguenti:

1. allestimento del cantiere;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 189 di 486

2. realizzazione delle fondazioni e dei basamenti in c.a.;
3. realizzazione di recinzione perimetrale in pannelli prefabbricati e grigliato metallico;
4. realizzazione delle vie cavo per cavi 30kV e BT compresi i pozzetti in c.a.
5. realizzazione della rete di terra;
6. realizzazione del fabbricato servizi di stazione;
7. smobilizzo del cantiere.

#### 9.6.2.5 Montaggi elettromeccanici della sezione 30/150 kV della stazione di utenza

I montaggi elettromeccanici della SSE di trasformazione MT/AT consisteranno nelle seguenti attività:

##### 1. montaggi elettromeccanici:

- montaggio trasformatore 30/150kV;
- montaggio trasformatori di misura TV e TA;
- montaggio carpenteria e cavalletti 30kV e 150kV;
- esecuzione collegamenti terminali trasformatore 30kV e 150kV;

##### 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;

##### 4. collaudo e messa in servizio della stazione e di tutto l'impianto eolico.

#### 9.6.2.6 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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 190 di 486

1. Stoccaggio dei materiali di scavo in apposite aree;
3. carico dei mezzi necessari;
4. riutilizzo in sito del materiale scavato per rinterri, 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 027\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_027-b).

### 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 61.150 m<sup>3</sup> di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzato dalla presenza di un basamento litico che soggiace a profondità limitate rispetto al piano di campagna, 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.

Tali circostanze, per le finalità del Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Elaborato 027\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_027-b), 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 (~8.695 m<sup>3</sup>).

La Tabella 9.1 riepiloga il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della costruzione del parco eolico, comprensivo dei cavidotti di impianto, dell'elettrodotto di collegamento alla stazione di utenza e del cavidotto a 150kV di connessione alla RTN.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 191 di 486

Tabella 9.1 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

<b>Parco eolico</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato in posto in fase di cantiere	61 114
Terre e rocce approvvigionate dall'esterno	253
Totale materiale riutilizzato in sito in fase di cantiere	61 114
<b>a rifiuto</b>	<b>0</b>
<b>Area SSE Utente</b>	
Totale materiale scavato in posto	4 023
Totale materiale riutilizzato in sito	4 023
<b>a rifiuto</b>	<b>0</b>
<b>Cavidotti MT 30 kV</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato	20 280
Totale materiale riutilizzato in sito	15 210
<b>a rifiuto</b>	<b>5 070</b>
<b>Cavidotto AT 150 kV</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato	540
Totale materiale riutilizzato in sito	405
<b>a rifiuto</b>	<b>135</b>
<b>Totale complessivo</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato in posto	85 957
Totale materiale riutilizzato in sito	80 752
<b>Totale a rifiuto</b>	<b>5 205</b>

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 85.960 m<sup>3</sup>, 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 (94% 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 192 di 486

- 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 5.200 m<sup>3</sup>.

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 022\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_CP\_022-a - *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 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.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 193 di 486

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 (Asja Serra 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 14 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato 007\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_007-a- *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.

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 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 194 di 486


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 106\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_RT\_106-a.

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.

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 195 di 486

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 tipo *SG170 – 6.2 MW* con altezza al mozzo di 135 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 ( $\pm 45^\circ$  dall'asse orizzontale con pala in salita) e con ipotesi semplificative circa gli effetti della resistenza/portanza aerodinamica.

I calcoli di seguito illustrati 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 uno dei principali costruttori di aerogeneratori (Vestas) sulla gamma dei propri modelli di turbine 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 in argomento 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.

Nei casi reali, la distanza di impatto a terra calcolata in accordo con il metodo precedentemente illustrato sarà verosimilmente inferiore, sia per le condizioni iniziali al momento del distacco, che non necessariamente saranno quelle teoriche per una gittata massima, sia per i moti rotazionali della pala, dovuti ai momenti delle forze resistenti, che comporteranno ulteriori dissipazioni di energia e condizioni generalmente meno favorevoli per il moto.

A questo riguardo, studi condotti da Vestas<sup>2</sup> attestano 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

<sup>2</sup> "Blade throw calculation under normal operating conditions" VESTAS AS Denmark July 2001



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 196 di 486

considerando le sole forze inerziali ed escludendo l'attrito. Sotto tale ipotesi la gittata sarebbe stimabile in circa 154 m (20% in meno rispetto al caso ideale).

D'altro canto, si osserva che la distanza calcolata è riferita alla traiettoria del suo baricentro e, pertanto, la stessa andrebbe cautelativamente incrementata dei 2/3 della lunghezza della pala, ossia di circa 55 metri nell'ipotesi che l'impatto a terra avvenga, per effetto delle rotazioni, "di piatto".

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 essere raggiunta da una pala di un generatore tipo *SG170 da 6.2 MW HH135* che si distacchi dal mozzo in condizioni nominali di funzionamento, sia di circa **209 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 197 di 486

## 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 SIA (Elaborato 097\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_097-a 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 e del Dott. Geol. Mauro Pompei (Elaborato 024\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_024-a Relazione geologica-tecnica).

L'analisi degli effetti del progetto sulla componente Paesaggio è stata sviluppata all'interno dell'allegata Relazione paesaggistica (Elaborato 075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b), 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 002\_IT\_EOL\_E-

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 198 di 486

SERRA\_PDF\_A\_RS\_002-b).

Al fine di contribuire al processo decisionale concernente l'intervento proposto, l'allegata Analisi costi-benefici (Elaborato 108\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_108-a Analisi costi-benefici) 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 071\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_071-b Studio di impatto ambientale - 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 072\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_072-b - Sintesi non tecnica) nonché dal Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (Elaborato 073\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_073-b).

## **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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 199 di 486

- stima della portata intrinseca degli impatti, in relazione, ad esempio, all'estensione dell'area geografica interessata;
- 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 200 di 486

- 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.

### 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 (30 kV);
- realizzazione in opera delle strutture di fondazione (plinti in conglomerato cementizio armato) e reinterro degli scavi;
- installazione torre anemometrica autoportante e relative opere di fondazione;
- trasporto e posizionamento gru principale e secondaria;
- trasporti in cantiere della componentistica degli aerogeneratori;
- assemblaggio meccanico delle torri, delle navicelle e dei rotori;
- approntamento delle apparecchiature e dei collegamenti elettrici;
- reinterro e ripristino dei cavidotti MT a 30kV;



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 201 di 486

- 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;
- realizzazione stazione elettrica di utenza 30/150kV;
- realizzazione cavidotto AT;
- lavori impiantistici finalizzati alla connessione delle turbine alla rete elettrica nazionale.

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 (30 kV) per mezzo del trasformatore alloggiato nella torre di sostegno;
- Vettoriamento della corrente MT (30 kV) prodotta dagli aerogeneratori a mezzo di cavidotto interrato alla SSE Utente;
- Vettoriamento a 150 kV dell'energia prodotta alla futura Stazione RTN Terna;
- 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 202 di 486


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 007\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_007-a), 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 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.

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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 203 di 486

## 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);
- 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);

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 204 di 486


- 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);
- emissione di campi elettromagnetici in prossimità delle postazioni degli aerogeneratori e dei cavidotti MT (30kV) 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 205 di 486

- 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

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 Chiropteri

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 206 di 486

## 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'ecosistema e paesaggi agrari

Percezione visuale, valenze sceniche e panoramiche

Patrimonio storico-culturale e identitario

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 071\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_071-b 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".

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 207 di 486

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.

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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 208 di 486

- 8) impatto alto – reversibile nel medio/lungo periodo;
- 9) impatto alto – irreversibile.

<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Rev. BT</td> <td>Rev. MT/LT</td> <td>Irrev.</td> </tr> <tr> <td>Positivo lieve</td> <td><b>PLB</b></td> <td><b>PLM</b></td> <td><b>PLI</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rev. BT</td> <td>Rev. MT/LT</td> <td>Irrev.</td> </tr> <tr> <td>Positivo medio</td> <td><b>PMB</b></td> <td><b>PMM</b></td> <td><b>PMI</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rev. BT</td> <td>Rev. MT/LT</td> <td>Irrev.</td> </tr> <tr> <td>Positivo alto</td> <td><b>PAB</b></td> <td><b>PAM</b></td> <td><b>PAI</b></td> </tr> </table>		Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	Positivo lieve	<b>PLB</b>	<b>PLM</b>	<b>PLI</b>		Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	Positivo medio	<b>PMB</b>	<b>PMM</b>	<b>PMI</b>		Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	Positivo alto	<b>PAB</b>	<b>PAM</b>	<b>PAI</b>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Rev. BT</td> <td>Rev. MT/LT</td> <td>Irrev.</td> </tr> <tr> <td>Negativo lieve</td> <td><b>NLB</b></td> <td><b>NLM</b></td> <td><b>NLI</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rev. BT</td> <td>Rev. MT/LT</td> <td>Irrev.</td> </tr> <tr> <td>Negativo medio</td> <td><b>NMB</b></td> <td><b>NMM</b></td> <td><b>NMI</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rev. BT</td> <td>Rev. MT/LT</td> <td>Irrev.</td> </tr> <tr> <td>Negativo alto</td> <td><b>NAB</b></td> <td><b>NAM</b></td> <td><b>NAI</b></td> </tr> <tr> <td>Impatto trascurabile</td> <td><b>T</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	Negativo lieve	<b>NLB</b>	<b>NLM</b>	<b>NLI</b>		Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	Negativo medio	<b>NMB</b>	<b>NMM</b>	<b>NMI</b>		Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.	Negativo alto	<b>NAB</b>	<b>NAM</b>	<b>NAI</b>	Impatto trascurabile	<b>T</b>		
	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.																																																		
Positivo lieve	<b>PLB</b>	<b>PLM</b>	<b>PLI</b>																																																		
	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.																																																		
Positivo medio	<b>PMB</b>	<b>PMM</b>	<b>PMI</b>																																																		
	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.																																																		
Positivo alto	<b>PAB</b>	<b>PAM</b>	<b>PAI</b>																																																		
	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.																																																		
Negativo lieve	<b>NLB</b>	<b>NLM</b>	<b>NLI</b>																																																		
	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.																																																		
Negativo medio	<b>NMB</b>	<b>NMM</b>	<b>NMI</b>																																																		
	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.																																																		
Negativo alto	<b>NAB</b>	<b>NAM</b>	<b>NAI</b>																																																		
Impatto trascurabile	<b>T</b>																																																				

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 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



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 209 di 486

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.

#### 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 Sanluri, Sardara e Villanovaforru.

##### 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 Sanluri, Sardara e Villanovaforru, che ne influenza le dinamiche demografiche, è senz'altro quello provinciale.



I Comuni di Sanluri, Sardara e Villanovaforru sono ricompresi nella Provincia del Sud Sardegna, che vanta una popolazione residente di 337.178 abitanti, in decrescita progressiva dal 2016 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.

*Tabella 10.1 – Principali caratteri demografici delle province sarde aggiornati al 1 Gennaio 2022*

Provincia	Comune capoluogo	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Densità [ab/km <sup>2</sup> ]
Città Metropolitana di Cagliari	Cagliari	1.248,66	421.688	337
Nuoro	Nuoro	5.637,97	200.376	35
Oristano	Oristano	2.990,41	151.655	50
Sassari	Sassari	7.691,75	476.516	62
Sud Sardegna	Carbonia	6.530,78	337.178	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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 210 di 486

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 2018 al 2022, risulta decisamente peggiore rispetto al contesto nazionale, e in linea con il dato dell'intera regione (Tabella 10.2).

Tabella 10.2 - Indice di vecchiaia (Fonte: [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

Anno	Italia	Sardegna	Sud Sardegna (prov.)	Sanluri	Sardara	Villanovaforru
2002	131,4	116,1	-	106,7	129,6	195,1
2003	133,8	120,8	-	110,3	131,0	213,2
2004	135,9	125,3	-	117,8	139,9	200,0
2005	137,8	130,9	-	124,6	144,7	200,0
2006	139,9	137,0	-	128,7	152,0	198,9
2007	141,7	142,0	-	131,1	156,9	190,9
2008	142,8	146,9	-	137,7	167,4	196,6
2009	143,4	150,9	-	142,8	168,1	208,6
2010	144,0	154,8	-	149,7	175,5	233,8
2011	144,5	158,6	-	153,9	180,1	251,4
2012	148,6	164,6	-	159,0	182,7	254,2
2013	151,4	169,2	-	166,5	184,5	267,2
2014	154,1	174,4	-	174,5	199,8	272,3
2015	157,7	180,7	-	177,6	199,3	285,5
2016	161,4	187,9	-	189,5	197,8	301,7
2017	165,3	195,5	-	199,9	211,9	288,3
2018	168,9	202,7	232,4	211,7	218,8	305,3
2019	174,0	212,4	243,3	217,8	229,5	352,0
2020	179,3	222,2	255,5	229,0	249,8	383,0
2021	182,6	231,5	265,7	237,0	254,5	370,8
2022	187,6	241,8	276,9	248,6	252,2	360,0

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)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 211 di 486

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.

La performance dell'indicatore calcolato per la Provincia del Sud Sardegna e per i Comuni di Sanluri, Sardara e Villanovaforru si mostra in linea con i valori del contesto regionale e nazionale (Tabella 10.3).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 212 di 486

Tabella 10.3 - Indice di dipendenza strutturale (Fonte: www.tuttitalia.it)


Anno	Italia	Sardegna	Sud Sardegna (prov.)	Sanluri	Sardara	Villanovaforru
2002	49,1	42,7	-	41,8	42,4	53,1
2003	49,8	42,8	-	42,6	42,9	52,0
2004	50,1	42,9	-	42,7	42,4	56,5
2005	50,6	43,3	-	43,4	42,7	58,3
2006	51,1	43,8	-	43,7	42,2	59,6
2007	51,6	44,2	-	44,5	42,1	59,0
2008	51,7	44,6	-	44,1	42,9	61,0
2009	51,9	45,2	-	44,3	43,3	57,7
2010	52,2	45,8	-	45,6	44,0	57,7
2011	52,3	46,5	-	46,4	44,3	58,8
2012	53,5	47,9	-	48,2	45,2	59,2
2013	54,2	48,8	-	49,3	45,8	59,1
2014	54,6	49,5	-	50,1	46,8	59,5
2015	55,1	50,4	-	51,3	48,6	60,7
2016	55,5	51,2	-	51,8	50,6	59,1
2017	55,8	52,1	-	52,0	53,5	52,7
2018	56,0	52,9	54,5	51,9	53,7	48,7
2019	56,4	53,8	55,8	53,1	56,3	51,5
2020	56,7	54,9	57,3	53,9	57,9	50,8
2021	57,3	56,7	59,7	55,4	60,7	55,4
2022	57,5	57,2	60,4	55,6	62,1	58,7

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 Sanluri, Sardara e Villanovaforru, in cui gli interventi trovano collocazione geografica, presentano anch'essi un trend decrescente nella popolazione residente che perdura oramai da tempo.

L'andamento della popolazione è un indicatore di grande importanza per misurare lo stato di salute

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 213 di 486

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 Sanluri (Fonte: [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

Anno	Popolazione residente (al 31/12)	Variazione	Variazione %
2001	8.524	-	-
2002	8.546	+22	+0,26%
2003	8.556	+10	+0,12%
2004	8.539	-17	-0,20%
2005	8.541	+2	+0,02%
2006	8.566	+25	+0,29%
2007	8.548	-18	-0,21%
2008	8.555	+7	+0,08%
2009	8.544	-11	-0,13%
2010	8.530	-14	-0,16%
2011	8.441	-89	-1,04%
2012	8.429	-12	-0,14%
2013	8.530	+101	+1,20%
2014	8.543	+13	+0,15%
2015	8.532	-11	-0,13%
2016	8.484	-48	-0,56%
2017	8.464	-20	-0,24%
2018	8.427	-37	-0,44%
2019	8.380	-47	-0,56%
2020	8.175	-205	-2,45%
2021	8.170	-5	-0,06%



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 214 di 486

Tabella 10.5 – Popolazione residente nel comune di Sardara (Fonte: [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

Anno	Popolazione residente (al 31/12)	Variazione	Variazione %
2001	4.353	-	-
2002	4.341	-12	-0,28%
2003	4.305	-36	-0,83%
2004	4.331	+26	+0,60%
2005	4.299	-32	-0,74%
2006	4.269	-30	-0,70%
2007	4.255	-14	-0,33%
2008	4.252	-3	-0,07%
2009	4.230	-22	-0,52%
2010	4.217	-13	-0,31%
2011	4.153	-64	-1,52%
2012	4.155	+2	+0,05%
2013	4.137	-18	-0,43%
2014	4.112	-25	-0,60%
2015	4.078	-34	-0,83%
2016	4.070	-8	-0,20%
2017	4.033	-37	-0,91%
2018	4.000	-33	-0,82%
2019	3.949	-51	-1,28%
2020	3.856	-93	-2,36%
2021	3.842	-14	-0,36%



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 215 di 486

Tabella 10.6 – Popolazione residente nel comune di Villanovaforru (Fonte: [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

Anno	Popolazione residente (al 31/12)	Variazione	Variazione %
2001	698	-	-
2002	696	-2	-0,29%
2003	698	+2	+0,29%
2004	709	+11	+1,58%
2005	704	-5	-0,71%
2006	690	-14	-1,99%
2007	689	-1	-0,14%
2008	683	-6	-0,87%
2009	675	-8	-1,17%
2010	683	+8	+1,19%
2011	686	+3	+0,44%
2012	662	-24	-3,50%
2013	649	-13	-1,96%
2014	633	-16	-2,47%
2015	638	+5	+0,79%
2016	675	+37	+5,80%
2017	705	+30	+4,44%
2018	665	-40	-5,67%
2019	674	+9	+1,35%
2020	634	-40	-5,93%
2021	622	-12	-1,89%

L'esame delle dinamiche demografiche che hanno interessato i comuni di Sanluri, Sardara e Villanovaforru 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 216 di 486



Figura 10.2 - Andamento della popolazione residente nel Comune di Sanluri (elaborazione tuttitalia.it)



Figura 10.3 - Andamento della popolazione residente nel Comune di Sardara (elaborazione tuttitalia.it)



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 217 di 486



Figura 10.4 - Andamento della popolazione residente nel Comune di Villanovaforru (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.

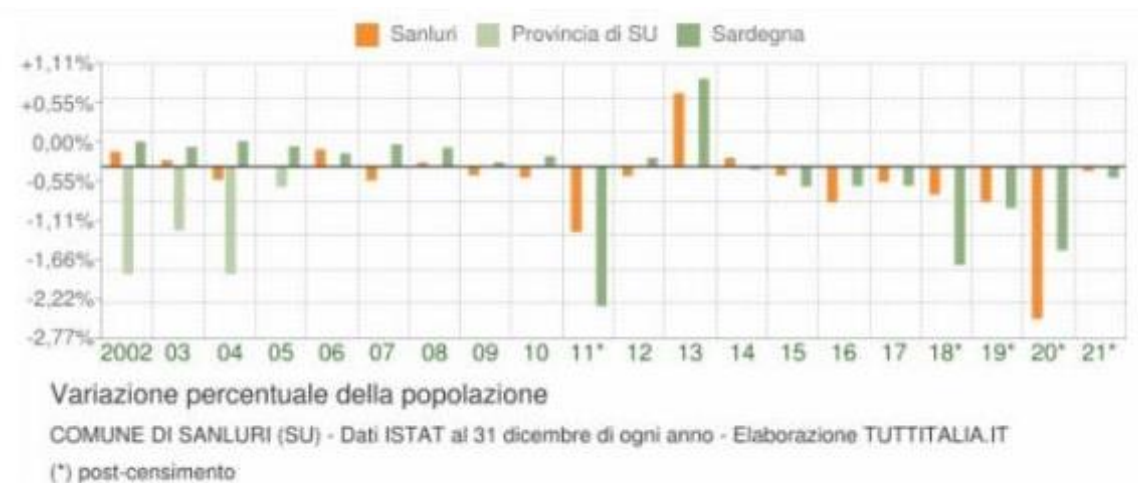


Figura 10.5 - Variazione percentuale della popolazione Comune di Sanluri (elaborazione tuttitalia.it)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 218 di 486

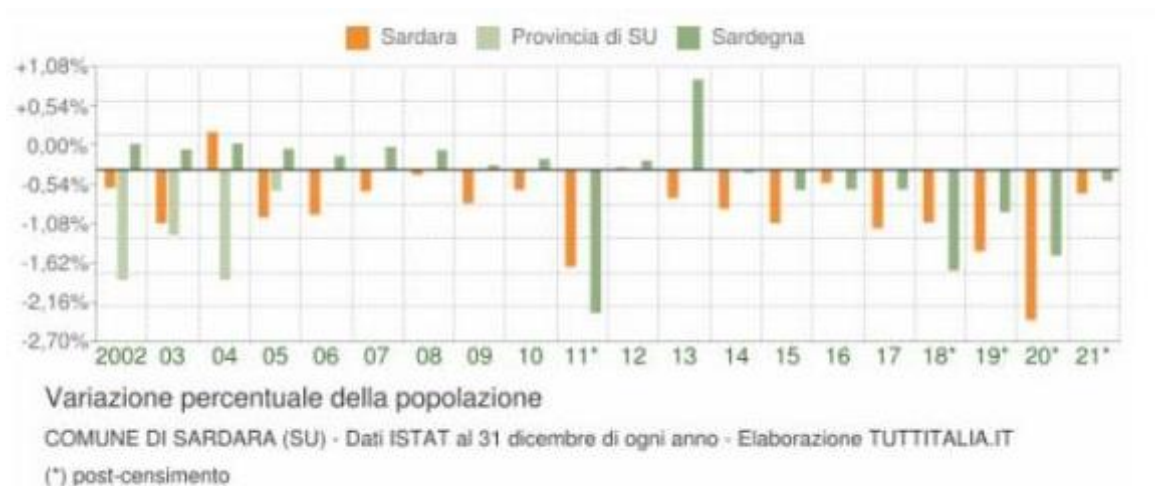


Figura 10.6 - Variazione percentuale della popolazione Comune di Sardara (elaborazione tuttitalia.it)



Figura 10.7 - Variazione percentuale della popolazione Comune di Villanovaforru (elaborazione tuttitalia.it)

Il calo demografico si associa all'invecchiamento della popolazione. La percentuale delle persone di 65 anni e oltre, rispetto al totale dei residenti, è passata dal valore di 15,7% registrato nel 2002 al 25,5% del 2022 nel Comune di Sanluri, dal 17% al 27,4% nel comune di Sardara e dal 23,3% al 28,9% nel comune di Villanovaforru. 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 2002 costituiva il 14,2% della popolazione totale, mentre nel 2022 rappresenta il 10,3% per Sanluri; nel comune di Sardara c'è stata una variazione dal 13,0% al 10,9%, e nel comune di Villanovaforru si è passati dal 10,9% all' 8,0%. Per quanto riguarda invece la quota di popolazione attiva, dai 15 ai 64 anni, nel periodo compreso tra il 2002 e il 2022 si registra una variazione in diminuzione passando dal 70,1% al 63,3% per Sanluri, dal 70,0% al 61,7% per Sardara e dal 65,8% al 63,0% per Villanovaforru.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 219 di 486

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 10.7).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 220 di 486

Tabella 10.7: Principali indici di struttura della popolazione dei comuni di Sanluri, Sardara e Villanovaforru (elaborazioni tuttitalia.it)

Anno	Indice di vecchiaia			Indice di dipendenza strutturale			Indice di ricambio della popolazione attiva			Indice di struttura della popolazione attiva		
	Sanluri	Sardara	Villanovaforru	Sanluri	Sardara	Villanovaforru	Sanluri	Sardara	Villanovaforru	Sanluri	Sardara	Villanovaforru
2002	106,7	129,6	195,1	41,8	42,4	53,1	98,7	69,7	117,9	86,3	82,8	91,6
2003	110,3	131,0	213,2	42,6	42,9	52,0	107,3	77,0	111,6	89,2	84,8	90,0
2004	117,8	139,9	200,0	42,7	42,4	56,5	105,2	84,6	102,5	91,0	87,2	93,1
2005	124,6	144,7	200,0	43,4	42,7	58,3	105,7	92,9	100,0	94,0	90,2	99,1
2006	128,7	152,0	198,9	43,7	42,2	59,6	108,6	90,3	100,0	97,8	93,4	104,2
2007	131,1	156,9	190,9	44,5	42,1	59,0	119,0	95,8	119,4	102,3	98,5	118,1
2008	137,7	167,4	196,6	44,1	42,9	61,0	115,1	99,6	138,5	104,9	102,8	128,9
2009	142,8	168,1	208,6	44,3	43,3	57,7	120,9	116,2	134,5	107,2	106,1	136,6
2010	149,7	175,5	233,8	45,6	44,0	57,7	122,3	118,6	119,4	113,6	107,6	139,1
2011	153,9	180,1	251,4	46,4	44,3	58,8	129,8	128,0	134,5	116,9	111,0	140,2
2012	159,0	182,7	254,2	48,2	45,2	59,2	129,3	149,5	106,3	121,8	118,9	152,0
2013	166,5	184,5	267,2	49,3	45,8	59,1	141,6	154,9	125,0	127,1	120,5	163,3
2014	174,5	199,8	272,3	50,1	46,8	59,5	145,1	158,2	131,0	130,7	128,0	169,5
2015	177,6	199,3	285,5	51,3	48,6	60,7	147,7	186,5	154,2	137,2	133,4	181,4
2016	189,5	197,8	301,7	51,8	50,6	59,1	147,6	206,0	146,4	142,1	138,2	169,1
2017	199,9	211,9	288,3	52,0	53,5	52,7	141,8	206,8	106,4	147,7	142,8	142,9
2018	211,7	218,8	305,3	51,9	53,7	48,7	140,5	209,2	102,0	150,8	155,8	111,6
2019	217,8	229,5	352,0	53,1	56,3	51,5	142,4	241,7	125,6	154,3	162,3	134,8
2020	229,0	249,8	383,0	53,9	57,9	50,8	146,9	196,0	158,1	153,5	163,5	130,4
2021	237,0	254,5	370,8	55,4	60,7	55,4	158,9	187,3	141,9	162,0	172,6	140,0
2022	248,6	252,2	360,0	55,6	62,1	58,7	163,9	193,1	138,7	163,1	176,2	139,0

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 i Comuni di Villanovaforru e Sanluri indica un trend circa costante (al 1 gennaio 2022 risultavano circa 55 persone su 100 a carico della collettività attiva), mentre quello calcolato per il Comune di Sardara indica un chiaro trend positivo (al 1 gennaio 2022 risultavano circa 62 persone su 100 a carico della collettività attiva). L'indicatore comunque risente della struttura economica della popolazione: ad

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 221 di 486

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.

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 Sanluri, Sardara e Villanovaforru, l'indice della struttura della popolazione attiva ha avuto dal 2012 al 2022 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 nel report "Sardegna in cifre 2018", elaborato nel 2018 dal Servizio della Statistica regionale della Regione Autonoma della Sardegna, nella provincia del Sud Sardegna nel 2016 erano presenti 3.844 imprese afferenti al settore Industria con 12.614 addetti, con un trend in calo rispetto ai precedenti due anni. Nel 2016, il numero medio di addetti per impresa si attestava a 3,3 disegnando un sistema produttivo improntato prevalentemente sull'attività di micro e piccole

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 222 di 486

imprese.

Per quanto concerne il settore dei Servizi, nel territorio della Provincia in esame nel 2016 sono state registrate 13.234 imprese attive e 33.106 addetti con un lieve incremento della numerosità rispetto al precedente anno (13.054 imprese e 32.205 addetti). In accordo con quanto si evidenzia a livello regionale, anche nella Provincia del Sud Sardegna il settore dei Servizi rappresenta circa il 77% del sistema produttivo.

Rispetto alle altre aree della Sardegna, la provincia del Sud Sardegna risulta avere una quota più elevata di superficie destinata alla filiera agro-alimentare ed artigianale incentrata sulle coltivazioni agricole, in particolare su seminativi e pascolo.

Su scala comunale, i tre Comuni basano la loro economia sulle attività agro-pastorali, con produzione di ortaggi, vite, olivo, agrumi e frutteti, e l'allevamento di bovini, ovini, caprini, equini, suini e avicoli. Con particolare riferimento al Comune di Sanluri, il settore secondario gode della presenza di aziende che operano nei comparti del tessile, dell'abbigliamento, della produzione lattiero caseario, dell'edilizia e della produzione alimentare.

#### 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. Complice anche la crisi scaturita dalla pandemia di COVID-19, si registra, a dicembre 2020, quasi il 34% di assunzioni in meno rispetto allo stesso periodo del 2019 (Sistema Informativo Excelsior, 2020).

In un momento di estrema sofferenza dell'economia nazionale e di quella sarda in particolare, il

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 223 di 486

raggiungimento di soddisfacenti livelli occupazionali e di un ottimale dinamismo imprenditoriali sono da considerarsi obiettivi sempre più 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 un territorio storicamente improntato allo sfruttamento estensivo delle risorse agricole, 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 i Comuni interessati dal progetto risultano ben collegati con il sistema sovralocale: il territorio di Sanluri è collegato da arterie stradali di importanza statale (S.S. 131 Carlo-Felice e S.S. 197), provinciale (S.P. 5) e comunale (S.C. Villamar); quello di Sardara è anch'esso collegato da arterie di importanza statale (S.S. 131 Carlo-Felice) e provinciale (S.P.4 e S.P.5); mentre quello di Villanovaforru si inserisce in un contesto locale caratterizzato dalla presenza di assi viari di rilevanza provinciale come la S.P.49 e S.P.52 e comunale (Via Sant'Antioco e Via Mandas). 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. 131 Carlo-Felice) e dall'altro dei modesti livelli di traffico che attualmente caratterizzano le strade provinciali e comunali sopracitate.

### 10.3.2 Biodiversità

#### 10.3.2.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

##### 10.3.2.1.1 Inquadramento dell'area

L'opera in esame ricade in un territorio di cerniera tra le regioni storiche della *Marmilla* e del *Campidano*. Dal punto di vista amministrativo, il sito in esame ricade all'interno dei territori comunali di Sardara, Villanovaforru e Sanluri (SU). La quota massima e minima del sito di realizzazione

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 224 di 486

dell'impianto è pari rispettivamente a circa 330 e 235 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 32 km.

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di realizzazione dell'impianto è caratterizzato da litologie sedimentarie, rappresentate dalle marne siltose alternate a livelli arenacei, della Formazione della *Marmilla*, appartenente alla Successione sedimentaria Oligo-Miocenica del Campidano-Sulcis (Aquitaniense - Burdigaliano inf.).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un macrobioclima Mediterraneo, bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade in piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico debole.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosettore costiero e collinare, Distretto Campidanese (Figura 10.9). Secondo la classificazione biogeografica proposta da FENU et al. (2014), il sito in esame ricade nel settore Campidanese-Turritano, sottosettore Campidanese (Figura 10.8).

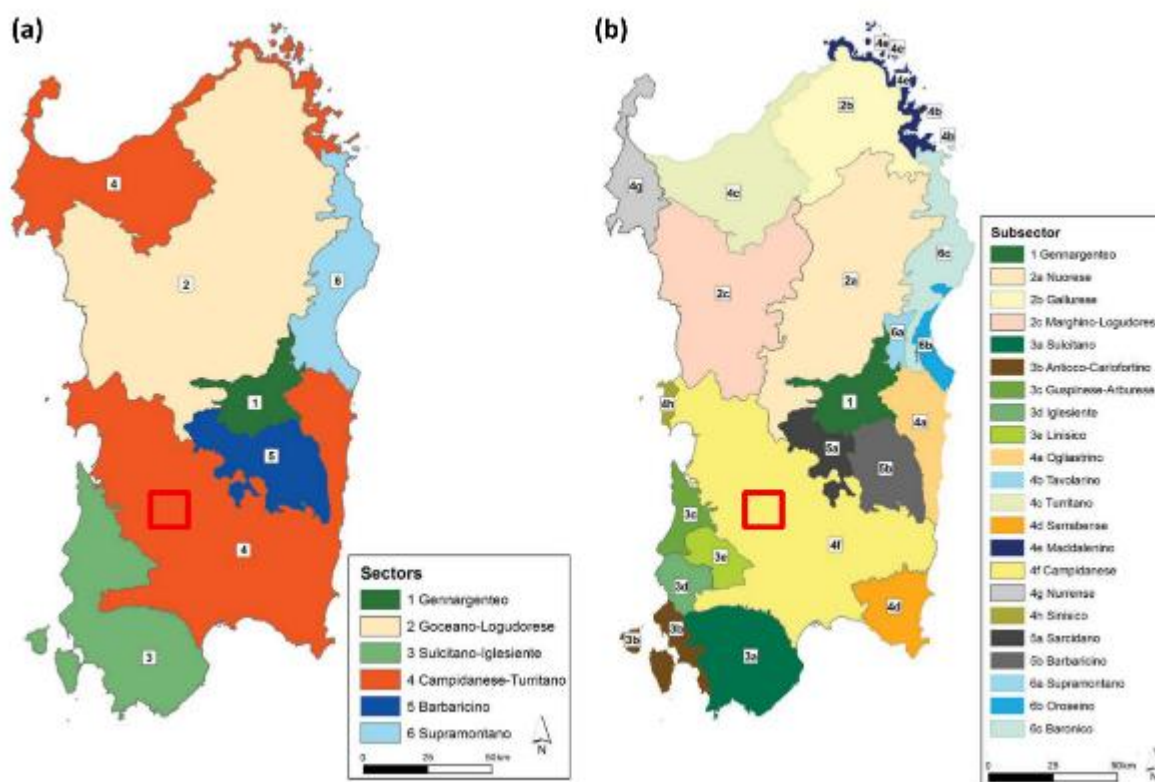


Figura 10.8 - Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su mappa dei Settori (a) e Sottosettori (b) biogeografici della Sardegna. Fonte: FENU et al. (2014)



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 225 di 486

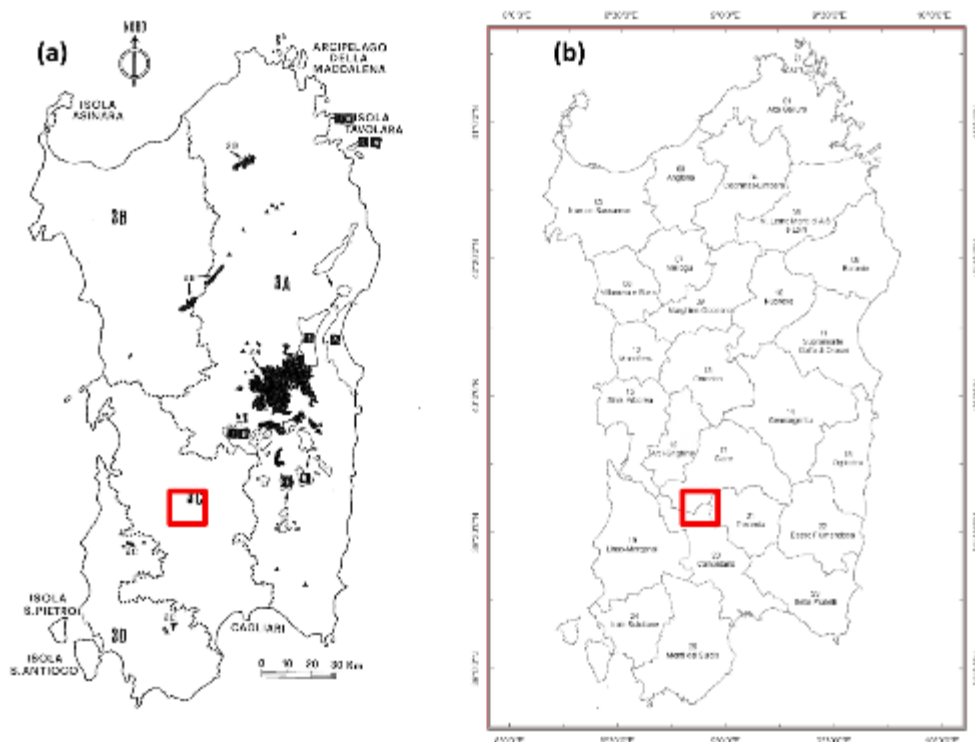


Figura 10.9 - Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su mappa dei Territori floristici della Sardegna (a) (ARRIGONI, 1983a) e dei Distretti Forestali secondo il PFR (b)

### 10.3.2.1.2 Aspetti floristici


Rimandando per una più dettagliata analisi della componente in esame alla relazione floristico-vegetazionale (Elaborato IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/092-a) si analizzano di seguito le conoscenze pregresse circa l'area del proposto impianto eolico.

L'indagine sul campo ha riguardato tutte le aree interessate dalla realizzazione delle opere permanenti e temporanee (piazzole, viabilità novativa e da adeguare). Le ricerche sono state eseguite tra la seconda metà del mese di dicembre 2022 e la prima metà del mese di febbraio 2023. La determinazione degli esemplari 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 Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). Le forme biologiche e corologiche indicate fanno riferimento a quanto riportato da PIGNATTI et al. (2017-2019) e PIGNATTI (1982). L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 226 di 486

Tabella 10.8 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati all'interno dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto



n.	Taxon	Aerogeneratori						Viabilità	
		01	02	03	04	05	07		08
1.	<i>Agave americana</i> L. <i>subsp. americana</i>								•
2.	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) <i>T.Durand &amp; Schinz</i>				•				•
3.	<i>Anagyris foetida</i> L.				•		•		•
4.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski								•
5.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. <i>subsp. vulgare</i>				•	•	•	•	•
6.	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	•	•		•	•			•
7.	<i>Arundo donax</i> L.								•
8.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.			•	•	•		•	•
9.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. <i>subsp.</i> <i>ramosus</i>	•	•	•	•		•	•	•
10.	<i>Astragalus hamosus</i> L.								•
11.	<i>Bellis annua</i> L. <i>subsp. annua</i>								•
12.	<i>Bellis perennis</i> L.								•
13.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo								•
14.	<i>Beta vulgaris</i> L. <i>subsp. vulgaris</i>		•		•			•	•
15.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) <i>P.Beauv.</i>								•
16.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.			•	•	•			•
17.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. <i>subsp.</i> <i>pycnocephalus</i>			•	•	•		•	•
18.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	•					•		•
19.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.						•		•

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 227 di 486


n.	Taxon	Aerogeneratori								Viabilità
		01	02	03	04	05	07	08		
20.	<i>Carlina lanata L.</i>	•							•	
21.	<i>Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb. subsp. rigidum</i>						•		•	
22.	<i>Centaurea napifolia L.</i>								•	
23.	<i>Cerintho major L. subsp. major</i>				•	•			•	
24.	<i>Chamaemelum fuscatum (Brot.) Vasc.</i>								•	
25.	<i>Cichorium intybus L.</i>								•	
26.	<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>								•	
27.	<i>Crepis vesicaria L.</i>								•	
28.	<i>Cupressus sempervirens L.</i>								•	
29.	<i>Cynara cardunculus L. subsp. cardunculus</i>	•		•	•		•		•	
30.	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>								•	
31.	<i>Cynoglossum creticum Mill.</i>			•			•		•	
32.	<i>Dactylis glomerata L. subsp.</i>			•			•	•	•	
33.	<i>Daphne gnidium L.</i>			•					•	
34.	<i>Daucus carota L. subsp. carota</i>	•		•	•		•	•	•	
35.	<i>Dittrichia graveolens (L.) Greuter</i>								•	
36.	<i>Dittrichia viscosa (L.) Greuter subsp. viscosa</i>								•	
37.	<i>Ecballium elaterium (L.) A.Rich.</i>								•	
38.	<i>Echium italicum L.</i>	•		•	•		•	•	•	
39.	<i>Erodium chium (L.) Willd.</i>								•	
40.	<i>Erodium cicutarium (L.) L'Hér.</i>								•	
41.	<i>Erodium malacoides (L.) L'Hér. subsp. malacoides</i>								•	

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 228 di 486

n.	Taxon	Aerogeneratori								Viabilità
		01	02	03	04	05	07	08		
42.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.									•
43.	<i>Eryngium campestre</i> L.				•			•	•	•
44.	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L. subsp. <i>tricuspdatum</i>									•
45.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>	•								•
46.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>									•
47.	<i>Euphorbia maculata</i> L.									•
48.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.			•				•		•
49.	<i>Ferula communis</i> L. subsp. <i>communis</i>									•
50.	<i>Ficus carica</i> L.									•
51.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>			•		•				•
52.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench									•
53.	<i>Galium murale</i> (L.) All.							•		•
54.	<i>Genista morisii</i> Colla									•
55.	<i>Geranium molle</i> L.									•
56.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach			•	•	•		•		•
57.	<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.									•
58.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany									•
59.	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf subsp. <i>hirta</i>									•

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 229 di 486

n.	Taxon	Aerogeneratori								Viabilità
		01	02	03	04	05	07	08		
60.	<i>Hypericum perforatum L. subsp. perforatum</i>									•
61.	<i>Hypochaeris achyrophorus L.</i>									•
62.	<i>Lamium amplexicaule L.</i>									•
63.	<i>Lathyrus ochrus (L.) DC.</i>									•
64.	<i>Lathyrus oleraceus Lam. subsp. oleraceus</i>									•
65.	<i>Lonicera implexa Aiton subsp. implexa</i>									•
66.	<i>Lotus hirsutus L.</i>									
67.	<i>Lysimachia arvensis (L.) U.Manns &amp; Anderb. subsp. latifolia (L.) Peruzzi</i>			•						•
68.	<i>Magydaris pastinacea (Lam.) Paol.</i>		•		•			•		•
69.	<i>Malva olbia (L.) Alef.</i>									•
70.	<i>Malva sylvestris L.</i>				•					•
71.	<i>Marrubium vulgare L.</i>									•
72.	<i>Medicago arabica (L.) Huds.</i>									•
73.	<i>Medicago intertexta (L.) Mill.</i>									•
74.	<i>Micromeria graeca (L.) Benth. ex Rchb. subsp. graeca</i>									•
75.	<i>Myrtus communis L.</i>									•
76.	<i>Notobasis syriaca (L.) Cass.</i>									•
77.	<i>Olea europaea var. sylvestris (Mill.) Hegi</i>									•
78.	<i>Olea europaea L.</i>									•
79.	<i>Oloptum miliaceum (L.) Röser &amp; H.R.Hamasha</i>									•

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 230 di 486

n.	Taxon	Aerogeneratori								Viabilità
		01	02	03	04	05	07	08		
80.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>									•
81.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.									•
82.	<i>Osyris alba</i> L.									•
83.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.			•	•	•				•
84.	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i>						•			•
85.	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. subsp. <i>rupestre</i>									•
86.	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.						•			•
87.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.									•
88.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L. subsp. <i>saxifraga</i>									•
89.	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>									•
90.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.									•
91.	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton									•
92.	<i>Plantago afra</i> L.				•	•	•			•
93.	<i>Plantago coronopus</i> L.									•
94.	<i>Plumbago europaea</i> L.				•					•
95.	<i>Poterium sanguisorba</i> L. subsp. <i>sanguisorba</i>									•
96.	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb									•
97.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.			•						•
98.	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>									•
99.	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.						•			•

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 231 di 486

n.	Taxon	Aerogeneratori								Viabilità
		01	02	03	04	05	07	08		
100.	<i>Raphanus raphanistrum L. subsp. raphanistrum</i>			•		•			•	
101.	<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>			•		•	•	•	•	
102.	<i>Reseda alba L.</i>			•			•		•	
103.	<i>Rubia peregrina L.</i>								•	
104.	<i>Rubus ulmifolius Schott</i>								•	
105.	<i>Salvia verbenaca L.</i>								•	
106.	<i>Scandix pecten-veneris L. subsp. pecten-veneris</i>								•	
107.	<i>Scolymus maculatus L.</i>			•					•	
108.	<i>Senecio vulgaris L. subsp. vulgaris</i>							•	•	
109.	<i>Silybum marianum (L.) Gaertn.</i>			•					•	
110.	<i>Sinapis alba L. subsp. alba</i>					•			•	
111.	<i>Sisylax atropurpurea (L.) Greuter &amp; Burdet</i>						•		•	
112.	<i>Smyrniolum olusatrum L.</i>				•			•	•	
113.	<i>Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper</i>								•	
114.	<i>Sonchus tenerrimus L.</i>								•	
115.	<i>Sulla coronaria (L.) Medik.</i>								•	
116.	<i>Taeniatherum asperum (Simonk.) Nevski</i>								•	
117.	<i>Tamarix africana Poir.</i>								•	
118.	<i>Teucrium marum L.</i>								•	
119.	<i>Thapsia garganica L. subsp. garganica</i>							•	•	
120.	<i>Thymelaea hirsuta (L.) Endl.</i>								•	

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 232 di 486

n.	Taxon	Aerogeneratori								Viabilità
		01	02	03	04	05	07	08		
121.	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>									•
122.	<i>Tripodion tetraphyllum</i> (L.) Fourr.									
123.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy									•
124.	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso									•
125.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.						•			•

La componente floristica riscontrata nel sito di realizzazione delle opere si compone di 125 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza di elementi erbacei emicriptofitici perenni/bienni ed annui (terofite); rilevante, tuttavia, è la consistenza della componente legnosa fanerofitica nanofanerofitica. Lo spettro corologico evidenzia una netta dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante percentuale di *taxa* ad ampia distribuzione, da ricondurre alla marcata presenza antropica sul territorio.

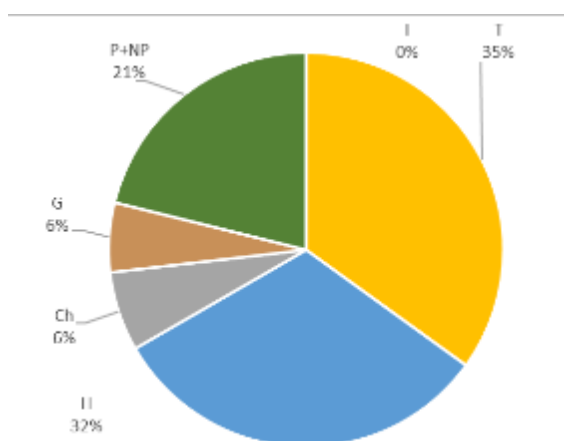


Figura 10.10 - Spettro biologico

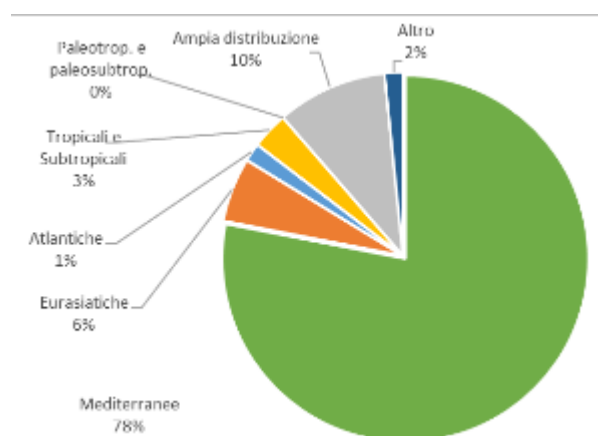




Figura 10.11 - Spettro corologico



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 233 di 486

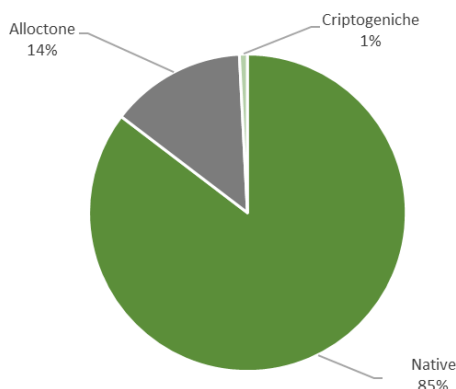


Figura 10.12 – Percentuale di taxa nativi e non nativi (alloctoni) riscontrati nell'area in esame

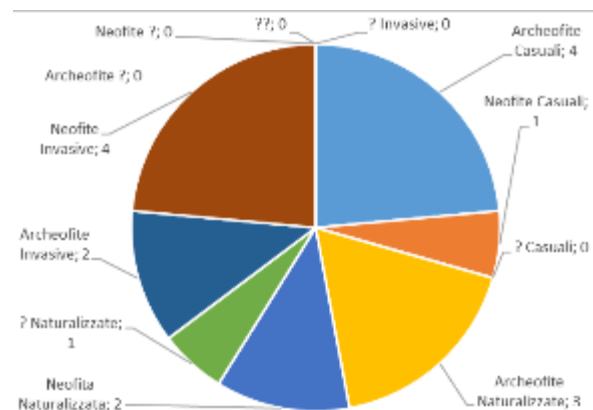


Figura 10.13 – Consistenza numerica della componente floristica alloctona sulla base del relativo status

La componente endemica, subendemica e di interesse fitogeografico riscontrata durante i rilievi risulta costituita dai seguenti taxa:

- ***Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.** Specie endemica tirrenica, presenta un areale limitato alla Sardegna, Corsica e Sicilia. La specie risulta piuttosto diffusa a livello regionale, vegetando nelle zone aride abbandonate dalle colture, associandosi a specie xerofile o ruderali (ARRIGONI, 2010). Risulta piuttosto frequente in ambienti pascolati.
- ***Genista morisii* Colla** - Ginestra endemica esclusiva della Sardegna sud-occidentale, presente nel Campidano e nel Sulcis. Si presenta come un arbusto ramoso, spinoso, alto 30-50 cm. Specie termofila e xerofila, eliofila e indifferente alla natura del substrato, vegeta in garighe, incolti e margini dei campi (ARRIGONI, 2010). La specie è stata inizialmente classificata come "Vulnerabile" (V) nel Libro Rosso delle piante d'Italia (CONTI et al, 1992). Successivamente è stata riportata con la categoria "LR" – "A minor rischio" nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (CONTI et al, 1997), mentre risulta priva di classificazione (assente) nelle più recenti liste rosse nazionali (ROSSI G. et al. 2013, ORSENIGO S. et al. 2020.), europee (BILZ et al., 2011) e internazionali (Database IUCN v. 2021-1). Attualmente, la specie viene considerata come "Prossima alla minaccia" (NT) secondo l'ultima lista rossa nazionale (ROSSI et al., 2020).  
La specie è stata osservata con un solo individuo nei pressi del sito di realizzazione della SR01 (39°37'03.1"N 8°51'29.6"E).
- ***Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.** Pianta suffruticosa con areale di distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Isole Baleari. Risulta frequentissima in quasi tutta l'Isola,

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 234 di 486

dai litorali fino ad oltre i 1000 m (ARRIGONI, 2015). Nel sito, la specie risulta comune in presenza di rocciosità affiorante.

- ***Teucrium marum* L.** Piccolo suffrutice subendemico e di interesse fitogeografico. Il suo areale di distribuzione comprende la Sardegna, la Corsica, l'Arcipelago Toscano, le isole Hyères e poche altre stazioni lungo le coste della Dalmazia. A livello regionale risulta frequente e spesso abbondante in tutta l'Isola, nelle garighe e sui prati rocciosi, dal mare alle zone montane (ARRIGONI, 2013). Nel sito, la specie risulta sporadica, osservabile in presenza di rocciosità affiorante.

Per quanto riguarda le specie di interesse fitogeografico secondo il PPR e le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR), si segnala la presenza dei seguenti *taxa* spontanei:

- ***Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand et Schinz.** Pianta erbacea perenne cespitosa e rizomatosa di grossa taglia, frequente soprattutto nelle zone litoranee e del Campidano. Xerofila ed eliofila, vegeta su suoli degradati e garighe rocciose (ARRIGONI, 2015). Nel sito, la specie risulta particolarmente abbondante in alcuni versanti non utilizzati a fini agricoli dove costituisce ampi ampelodesmeti. Di contro, nelle formazioni vegetali interessate dalla realizzazione delle opere, la specie si osserva in maniera sporadica con pochi individui.

Tra le specie non spontanee, si segnala infine la presenza di ***Pinus halepensis* Mill. subsp. *halepensis*** e ***Sulla coronaria* (L.) Medik.**

All'interno del sito non è stata riscontrata la presenza della specie arborea ***Quercus suber* L.** (quercia da sughero), tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994, con individui anche di ragguardevoli dimensioni.

La presenza di esemplari di ulivo coltivato (***Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa***), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945, risulta limitata al punto di accesso alla SR05 ed all'area di deposito di cantiere, con almeno 3 giovani esemplari interferenti.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 235 di 486

Tabella 10.9 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno e nelle immediate vicinanze delle aree interessate dalla realizzazione degli interventi in progetto.

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo <sup>3</sup>								
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2022 <sup>6</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES <sup>7</sup>	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico <sup>4</sup>	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 <sup>5</sup>
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>8</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIKO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.Durand & Schinz					LC	LC										X			
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.					LC	LC						•		•					
<i>Genista morisii</i> Colla					NT			LR	V			•		•					

<sup>3</sup> FOIS et al., 2022

<sup>4</sup> Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

<sup>5</sup> Esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea* L., *O. europaea* var. *sativa*) produttivi o non più produttivi.

<sup>6</sup> IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2022-01. <http://www.iucnredlist.org>.

<sup>7</sup> Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

<sup>8</sup> BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 236 di 486

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo <sup>3</sup>								
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2022 <sup>6</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES <sup>7</sup>	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico <sup>4</sup>	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 <sup>5</sup>
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>8</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIIGO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany						LC	LC						•						
<i>Olea europaea</i> L.					DD	DD												•	
<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>																		•	
<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.					LC													•	
<i>Teucrium marum</i> L.													•					•	


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 237 di 486



Figura 10.14 - *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz



Figura 10.15 - *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 238 di 486



Figura 10.16 - *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany



Figura 10.17 - *Genista morisii* Colla

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 239 di 486

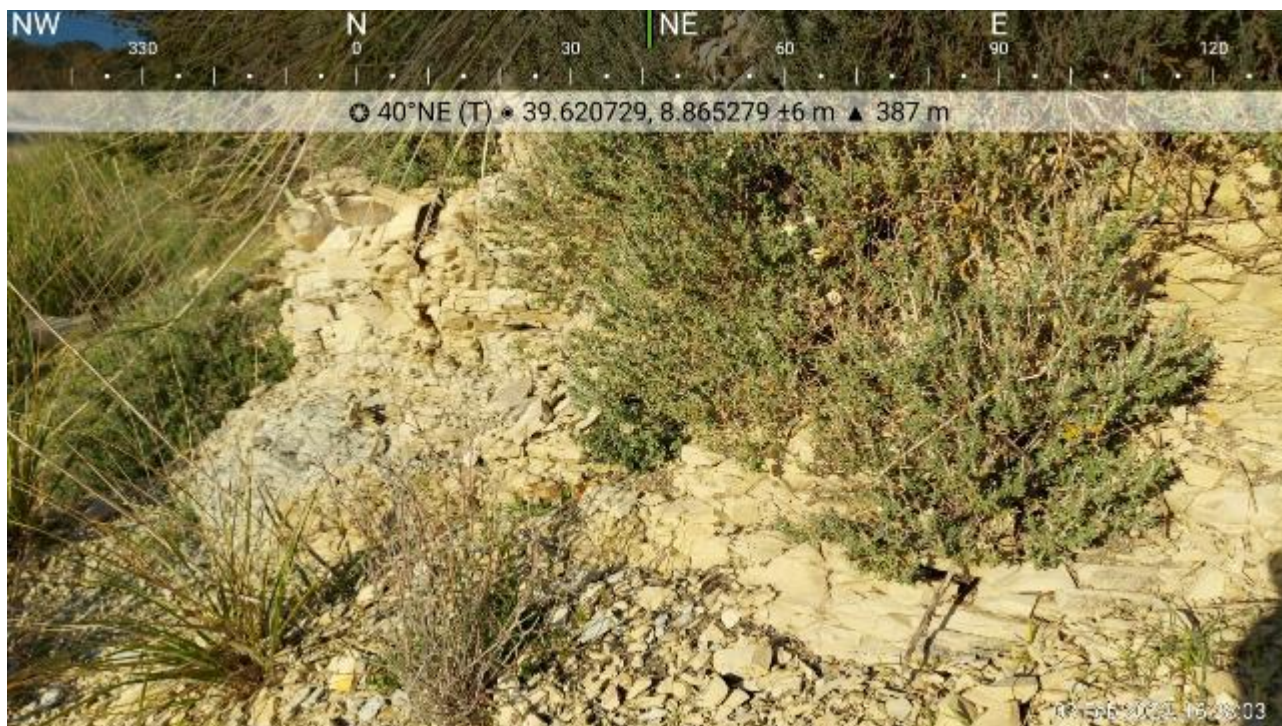


Figura 10.18 - *Teucrium marum* L.

#### 10.3.2.1.3 Aspetti vegetazionali

##### 10.3.2.1.3.1 Vegetazione riscontrata sul campo

L'attuale paesaggio vegetale dell'area risulta nettamente dominato da estesi seminativi non irrigui, impostati lungo i deboli rilievi collinari che caratterizzano l'intera area in esame. La vegetazione spontanea si conserva quindi lungo i versanti collinari esentati dall'utilizzazione agricola per limitazioni imposte dall'acclività e dalla rocciosità affiorante. In misura minore, lembi di vegetazione spontanea si mantengono lungo le fasce interpoderali di separazione tra i vari appezzamenti.

Le fitocenosi spontanee maggiormente evolute sono rappresentate da macchie mediterranee a medio o basso grado di copertura, a mosaico con le ben più ampie formazioni erbacee perenni a graminacee cespitose. Le fitocenosi di macchia risultano dominate da sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus* L. ed *Olea europaea* var. *sylvestris* (Mill.) Hegi. Diffuse sono inoltre le formazioni arbustive meno evolute ad *Anagyris foetida* L. e *Artemisia arborescens* (Vaill.) L., quest'ultima a formare dense coperture lungo scarpate e margini dei coltivi. Ulteriori lembi di vegetazione arbustiva sono rappresentati dai cespuglieti e dalle siepi spontanee ad arbusti caducifogli quali *Crataegus monogyna* Jacq., *Pyrus spinosa* Forssk. e *Rubus ulmifolius* Schott.

Su suoli maggiormente erosi, poco profondi e con elevata rocciosità e pietrosità si impostano invece le formazioni di gariga calcicola ad *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum*, *Teucrium marum* L., *Phagnalon rupestre* (L.) DC. subsp. *rupestre*, *Phagnalon saxatile* (L.) Cass., *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl., *Osyris alba* L., *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *graeca*, *Asparagus acutifolius* L., *Marrubium vulgare* L., *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 240 di 486

Sm.



Particolarmente diffuse sono le formazioni erbacee semi-naturali a graminacee cespitose di taglia media o elevata. In particolare, si riscontra la presenza di diverse patch di ampelodesmeto (formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T.Durand & Schinz) e praterie perenni a *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman., con *Asphodelus ramosus* L., *Reichardia picroides* (L.) Roth, *Bellis perennis* L., *Bellis sylvestris* Cirillo, *Trifolium angustifolium* L. Meno frequenti sono inoltre le praterie savanoidi a *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf subsp. *hirta*.

Le restanti formazioni erbacee sono rappresentate da pascoli ovini nitrofilo e subnitrofilo (*Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*) a *Carlina corymbosa* L., *Daucus carota* L., *Dittrichia graveolens* (L.) Greuter, *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter, *Echium italicum* L., *Eryngium campestre* L., *Thapsia garganica* L. subsp. *garganica*, *Onopordum illyricum* L., *Cynara cardunculus* L e dalle ben più diffuse comunità erbacee antropozoogene di margini stradali e coltivati, arricchite da ulteriori specie nitrofile, ruderali e sinantropiche quali *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare*, *Calendula arvensis* (Vaill.) L., *Carduus pycnocephalus* L., *Cerintho major* L., *Chamaemelum fuscum* (Brot.) Vasc., *Glebionis coronaria* (L.) Spach, *Magydaris pastinacea* (Lam.) Paol., *Malva olbia* (L.) Alef., *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & H.R.Hamasha, *Smyrniololus satrum* L., *Sonchus tenerrimus* L., *Oxalis pes-caprae* L., *Lathyrus ochrus* (L.) DC., *Medicago arabica* (L.) Huds.

Lungo gli impluvi ed i corsi d'acqua minori si riscontrano formazioni igrofile a basso grado di naturalità con *Tamarix africana* Poir., *Rubus ulmifolius* Schott, *Ficus carica* L., *Arundo donax* L., mentre solamente più a valle, lungo i corsi d'acqua a maggior portata (Riu Bruncu Fenogu, Riu S'Ollastu, Riu Mitza su Canneddu, Riu Melas), è possibile osservare vere e proprie formazioni boschive ripariali a *Populus alba* L., spesso in discreto stato di conservazione. Completano il paesaggio vegetale numerosi frutteti (oliveti e mandorleti), colture arboree da legno ed imboschimenti (eucalipteti di *Eucalyptus camaldulensis* e piantagioni di *Fraxinus* sp. pl. e *Quercus* sp. pl.).

Di seguito si riporta la caratterizzazione di dettaglio delle formazioni vegetazionali spontanee rilevate. Sono state, pertanto, escluse, le coperture vegetali non costituenti fitocenosi autonome e/o non inquadrabili sintassonomicamente (es. siepi, nuclei e fasce arboree monospecifiche, imboschimenti, colture, etc).




<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 241 di 486

Riferimento U.C.	Mmp	Riferimento fotografico	Figura
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Macchie mediterranee termofile a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Pistacio lentiscio-Rhamnetalia alaterni)		
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione alto-arbustiva e arborea (matorral)		
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Pistacia lentiscus</i> L. <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi		
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Anagyris foetida</i> L.	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk. <i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.
<b>Altezza media (cm)</b>	180	<b>Copertura media (%)</b>	50 – 75
<b>Grado di maturità</b>	B		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>		B02.02 Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli individui)	
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952		Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofilici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.
	70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975		Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.
	70.2.2 All.: Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944		Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo termomediterraneo e mesomediterraneo.
<b>Corrispondenza CORINE Land Cover</b>	Codice: 32.211	Definizione: Macchia bassa a olivastro e lentisco	
<b>Corrispondenza EUNISS</b>	Codice: F5.511	Definizione: Boscaglie di <i>Olea europaea</i> e <i>Pistacia lentiscus</i>	
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritario:	Definizione:	

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 242 di 486



<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI		
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 32.211	Definizione: Macchia bassa a olivastro e lentisco (Oleo-Lentiscetum)	
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.		
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura ed estensione sito-specifiche		
<b>Riferimento U.C.</b>	Amp	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 10.25
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Ampelodesmeti - formazioni erbacee perenni alte ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Cisto incani- <i>Ampelodesmetum mauritanici</i> )		
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea		
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) <i>T.Durand &amp; Schinz</i>		
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl. <i>Arisarum vulgare</i> <i>O.Targ.Tozz. subsp. vulgare</i> <i>Dactylis glomerata</i> L. <i>subsp. hispanica</i> (Roth) Nyman <i>Asparagus acutifolius</i> L.		
<b>Altezza media (cm)</b>	160	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	A04.03      Abbandono dei sistemi pastorali o mancanza di pascolo		

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 243 di 486


<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	55 CI: LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE Rivas-Martínez 1978 nom. conserv. propos. Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002	Praterie perenni, termo-xerofile, mediterranee, a carattere steppico e dominate da graminacee cespitose, che si sviluppano, su suoli profondi calcarei; diffuse in tutta la Regione Mediterranea, con optimum nel Mediterraneo occidentale, nei piani bioclimatici con termotipo da termo- a supramediterraneo e ombrotipo dal semiarido al subumido.
	55.2 Ord.: HYPARRHENIETALIA HIRTAE Rivas-Martínez 1978	Vegetazione erbacea, perenne, termo-xerofila e sub-nitrofila, dominata da grosse graminacee, che si sviluppa su substrati non argillosi di varia natura, con optimum nei piani bioclimatici con termotipo termomediterraneo e con penetrazioni, in quelli a termotipo infra- o mesomediterraneo.
	55.2.2 All.: Avenulo cincinnatae-Ampelodesmion mauritanici Minissale 1995	Praterie perenni, aridofile, ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> , distribuite nel Mediterraneo centrale, dove si rinvencono su suoli profondi, solitamente calcarei, marnosi o sabbiosi.
<b>Corrispondenza CORINE Land Cover</b>	Codice: 32.23	Definizione: Formazioni ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i>
<b>Corrispondenza EUNISS</b>	Codice: F5.53	Definizione: Garighe con <i>Ampelodesmos mauritanica</i> dominante
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: 5330 Prioritario: NO	Definizione: Arbusteti termomediterranei e pre-desertici
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI	
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 32.23	Definizione: Formazioni ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i>
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.	
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO	
<b>Riferimento U.C.</b>	Mpg	<b>Riferimento fotografico</b> Figura 10.21

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 244 di 486


<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Mosaico di praterie perenni a <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> ed <i>Asphodelus ramosus</i> ( <i>Brachypodium ramosi</i> - <i>Dactyletalia hispanicae</i> ) e garighe calcicole a <i>Thymelaea hirsuta</i> ed altri elementi camefitici del <i>Rosmarinetea officinalis</i>		
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea		
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> <i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman		
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth <i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv. <i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i> <i>Bellis sylvestris</i> Cirillo		
<b>Altezza media (cm)</b>	70	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	C		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	A04.03      Abbandono dei sistemi pastorali o mancanza di pascolo		
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	34      CI: ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951		Vegetazione erbacea, perenne, pioniera, sinantropica e ruderale, e nitrofila, su suoli ricchi di sostanza organica, nei territori eurosiberiani e mediterranei.
	34.4 Ord.: BRACHYPODIO RAMOSI-DACTYLETALIA HISPANICAE Biondi, Filigheddu & Farris 2001		Vegetazione perenne, emicriptofitica e geofitica, subnitrofila, delle formazioni secondarie che trovano il loro optimum nel macrobioclima mediterraneo subumido e umido e che possono penetrare anche nel termomediterraneo per compensazione edafica.
	34.4.1      All.: Thero-Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925		Comunità perenni, xerofitiche, prevalentemente a dominanza di <i>Brachypodium retusum</i> , che si sviluppano in condizioni di aridità e ridotto spessore del suolo, diffuse principalmente nei territori del Mediterraneo occidentale.
<b>Corrispondenza CORINE Land Cover</b>	Codice:      34.81		Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)
<b>Corrispondenza EUNISS</b>	Codice:      E1.61		Definizione:      Comunità prative sub-nitrofile mediterranee
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritario:		Definizione:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 245 di 486


<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)		
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 34.8	Definizione: Prati aridi mediterranei subnitrofilii (Brometalia rubentictectorum)	
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.		
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO		
<b>Riferimento U.C.</b>	Psh	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 10.22
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Praterie perenni savanoidi ad <i>Hyparrhenia hirta</i> ( <i>Hyparrhenion hirtae</i> )		
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea		
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf subsp. <i>hirta</i>		
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> <i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl. <i>Carlina corymbosa</i> L. <i>Asparagus acutifolius</i> L.		
<b>Altezza media (cm)</b>	70	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	A04.03    Abbandono dei sistemi pastorali o mancanza di pascolo		
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	55    CI: LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE Rivas-Martínez 1978 nom. conserv. propos. Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002 Praterie perenni, termo-xerofile, mediterranee, a carattere steppico e dominate da graminacee cespitose, che si sviluppano, su suoli profondi calcarei; diffuse in tutta la Regione Mediterranea, con optimum nel Mediterraneo occidentale, nei piani bioclimatici con termotipo da termo- a supramediterraneo e ombrotipo dal semiarido al subumido.		

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 246 di 486

	55.2 Ord.: HYPARRHENIETALIA HIRTAE Rivas-Martínez 1978	Vegetazione erbacea, perenne, termo-xerofila e sub-nitrofila, dominata da grosse graminacee, che si sviluppa su substrati non argillosi di varia natura, con optimum nei piani bioclimatici con termotipo termomediterraneo e con penetrazioni, in quelli a termotipo infra- o mesomediterraneo.	
	55.2.1 All.: Hyparrhenion hirtae Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956	Praterie steppiche, perenni, a dominanza di Hyparrhenia hirta, che si insediano su substrati di varia natura e suoli superficiali, spesso interessati da affioramenti rocciosi, nei piani bioclimatici a termotipo termomediterraneo e ombrotipi da secco a subumido.	
<b>Corrispondenza CORINE Land Cover</b>	Codice: 34.6	Definizione: Steppe di alte erbe mediterranee	
<b>Corrispondenza EUNISS</b>	Codice: E1.4	Definizione: Consorzi di alte erbe mediterranee e steppe ad <i>Artemisia</i> sp.	
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritario:	Definizione:	
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)		
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 34.6	Definizione: Steppe di alte erbe mediterranee (Lygeo-Stipetea)	
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.		
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO		
<b>Riferimento U.C.</b>	Veg	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 10.23      Figura 10.24
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Veg - Vegetazione erbacea annua e bienne semi-naturale, nitrofila e subnitrofila, dei pascoli ovini, dei terreni incolti e dei margini di strade e coltivi ( <i>Stellarietea mediae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i> )		
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea		
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. <i>Smyrnium olusatrum</i> L. <i>Daucus carota</i> L. <i>Malva olbia</i> (L.) Alef. <i>subsp. vulgare</i>		

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 247 di 486

<b>Taxa frequenti</b>	<i>Asparagus acutifolius</i> L. <i>Cynara cardunculus</i> L. <i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. vulgare <i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. ramosus		
<b>Altezza media (cm)</b>	100	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	C		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	X      Nessuna minaccia e pressione		
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	34      CI: ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951		Vegetazione erbacea, perenne, pioniera, sinantropica e rudérale, e nitrofila, su suoli ricchi di sostanza organica, nei territori eurosiberiani e mediterranei.
	39 CI: STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951		Vegetazione di erbe infestanti terofitiche effimere, nitrofile e semi-nitrofile, ruderali diffuse in tutto il mondo ad eccezione dei settori tropicali caldi.
<b>Corrispondenza CORINE Land Cover</b>	Codice:      34.81	Definizione: Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	
<b>Corrispondenza EUNISS</b>	Codice:      E1.61	Definizione: Comunità prative sub-nitrofile mediterranee	
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritario:	Definizione:	
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)		
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:      34.8	Definizione: Prati aridi mediterranei subnitrofilii (Brometalia rubentictectorum)	
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.		
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO		

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 248 di 486

<b>Riferimento U.C.</b>	Frp	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 10.27	Figura 10.25
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Formazioni arboree ripariali a <i>Populus alba</i> ( <i>Populion albae</i> )			
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione arborea (boschiva e ripariale)			
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Populus alba</i> L.			
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott		<i>Arundo donax</i> L.	<i>Salix alba</i> L.
<b>Altezza media (cm)</b>	> 500	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75	
<b>Grado di maturità</b>	A			
<b>Stato di conservazione</b>	B			
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>			J02.05	Modifica del funzionamento idrografico in generale
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	68 CI: SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 2001		Boschi ripariali decidui, meso-igrofilo, che si sviluppano nelle pianure alluvionali delle regioni eurosiberiana e mediterranea.	
	68.1 Ord.: POPULETALIA ALBAE Br.-Bl. ex Tchou 1948		Boschi ripariali, mesoigrofilo, decidui (macro e mesoboschi), che si sviluppano su terrazzi alluvionali recenti, saltuariamente inondati, su fluvisol con falda freatica elevata.	
	68.1.1 All.: <i>Populion albae</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948		Comunità ripariali della regione mediterranea, che si sviluppano su suoli con falda freatica elevata.	
<b>Corrispondenza CORINE Land Cover</b>	Codice:	44.613	Definizione:	Populeti della Corsica e Sardegna
<b>Corrispondenza EUNISS</b>	Codice:	G1.313	Definizione:	Populeti della Corsica e Sardegna
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice:	92A0	Definizione:	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
	Prioritario:	NO		
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	FORESTE ALLUVIALI E BOSCHI UMIDI			
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	44.614	Definizione:	Boscaglie a galleria di pioppo italico ( <i>Populetum albae</i> )
	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide			



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 249 di 486

<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura ed estensione sito-specifiche



Figura 10.19 - Seminativi

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 250 di 486



Figura 10.20 - Seminativi di recente lavorazione. In secondo piano: macchie termofile a *Pistacia lentiscus* ed *Olea europaea* var. *sylvestris*



Figura 10.21 - Mosaico di garighe calcicole a *Thymelaea hirsuta* e praterie perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 251 di 486

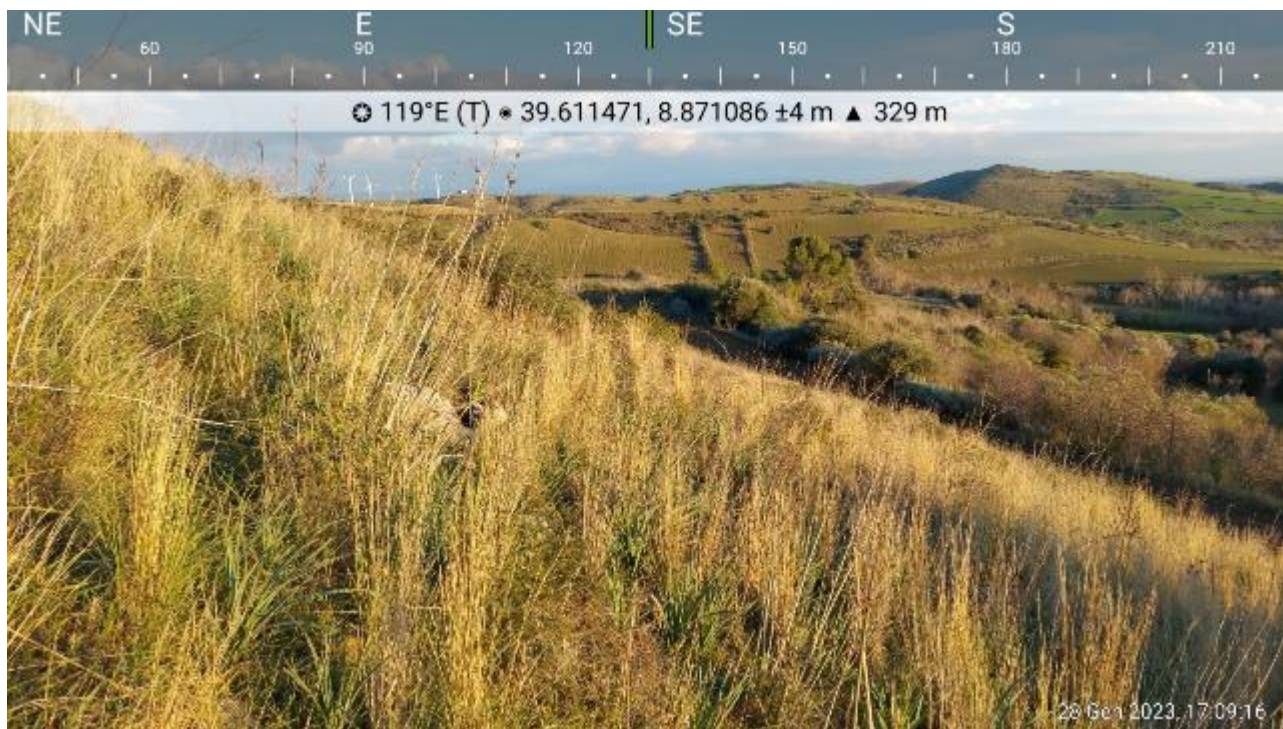


Figura 10.22 - Praterie savanoidi a *Hyparrhenia hirta*



Figura 10.23 - Mosaico di pascoli ovisi, seminativi, colture legnose (*eucalipteti*) ed imboschimenti

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 252 di 486

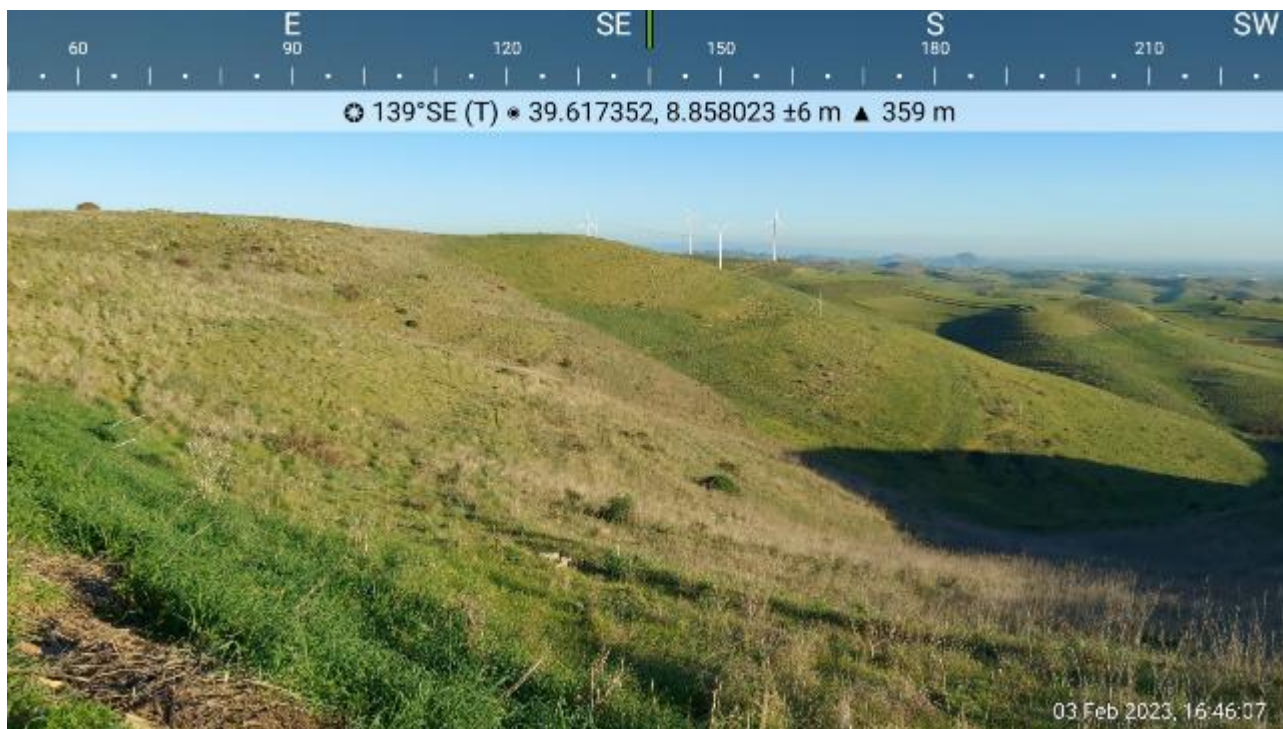


Figura 10.24 - Pascoli ovin



Figura 10.25 - Ampelodesmeto (prateria perenne ad *Ampelodesmos mauritanicus*). In primo piano: nuclei di *Populus alba* ed *Arundo donax* lungo il Riu Mitza su Canneddu




<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 253 di 486



Figura 10.26 - Seminati di recente lavorazione (in primo piano), colture legnose ed imboschimenti di latifoglie (in secondo piano)



Figura 10.27 - Formazioni ripariali di *Populus alba* lungo il Riu Bruncu Fenogu

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 254 di 486

### **Vegetazione interessata dalla realizzazione delle piazzole permanenti e relative aree di cantiere**

**SR01** - Il plinto di fondazione e la piazzola temporanea e permanente interessano tre distinti seminativi, privi di vegetazione spontanea, tra essi separati da tratturi e fasce erbacee residuali antropozoogene ad *Asphodelus ramosus*, *Oxalis pes-caprae*, *Foeniculum vulgare*, *Cynara cardunculus*, con sporadica presenza di *Eucalyptus camaldulensis* al margine.

**SR02** - La piazzola ricade all'interno di un seminativo non irriguo, con vegetazione spontanea di tipo erbaceo residuale presente esclusivamente lungo i margini dell'appezzamento, costituita da *Asphodelus ramosus*, *Beta vulgaris*, *Magydaris pastinacea*, localmente con *Artemisia arborescens*.

**SR03** - Il plinto di fondazione e la piazzola temporanea e permanente ricadono interamente all'interno di un seminativo non irriguo, con vegetazione spontanea di tipo erbaceo residuale presente esclusivamente lungo i margini dell'appezzamento e lungo deboli fasce intrapoderali, con sporadici elementi semi-legnosi quali *Asparagus acutifolius*, *Daphne gnidium*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, ed un individuo di *Pyrus spinosa* al margine.

**SR04** - Il plinto di fondazione e la piazzola temporanea e permanente ricadono interamente all'interno di un seminativo non irriguo, con vegetazione spontanea di tipo erbaceo e basso-arbustivo limitata alle fasce perimetrali del coltivo e, in misura minore, ai deboli cumuli di spietramento ricadenti all'interno dello stesso. In particolare, gli elementi floristici spontanei sono rappresentati da *Artemisia arborescens*, *Anagyris foetida*, *Asphodelus ramosus*, *Asparagus acutifolius*, *Cynara cardunculus*, *Smyrniololus olusatrum* e altre specie erbacee che costituiscono le comunità erbacee nitrofile e subnitrofile del sito.

**SR05** - Il plinto di fondazione ricade a cavallo tra due seminativi attigui, di ridotte dimensioni, tra loro separati da una debole fascia di vegetazione basso-arbustiva secondaria ad *Artemisia arborescens*. La piazzola temporanea e permanente ricade invece all'interno del seminativo occidentale, costeggiando le fasce arbustive perimetrali ad *Olea europaea* var. *sylvestris* (lato sud) e *Prunus dulcis* (lato nord), sempre con *Artemisia arborescens*, quest'ultima specie presente anche all'interno del seminativo a formare una piccola patch basso-arbustiva interferente di circa 100 m<sup>2</sup>.

**SR07** - Il plinto di fondazione e la piazzola temporanea e permanente ricadono interamente all'interno di un seminativo, completamente privo di vegetazione spontanea. Gli unici lembi di vegetazione spontanea interessata dalla realizzazione dell'opera sono rappresentati dalle due fasce erbose residuali che delimitano a NW e SE il seminativo in questione.

**SR08** - Il plinto di fondazione ricade quasi interamente all'interno di una patch di vegetazione erbacea semi-naturale, pascolata, impostata su suoli ad elevata pietrosità e rocciosità, costituita da *Asphodelus ramosus*, *Thapsia garganica*, *Arisarum vulgare*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*. La piazzola ricade invece all'interno del seminativo limitrofo, con vegetazione spontanea limitata ad un cumulo di spietramento in posizione centrale di circa 150 m<sup>2</sup> costituita da

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 255 di 486

*Asparagus acutifolius*, *Beta vulgaris*, *Glebionis coronaria*, *Magydaris pastinacea*, *Smyrniolum olusatrum*.

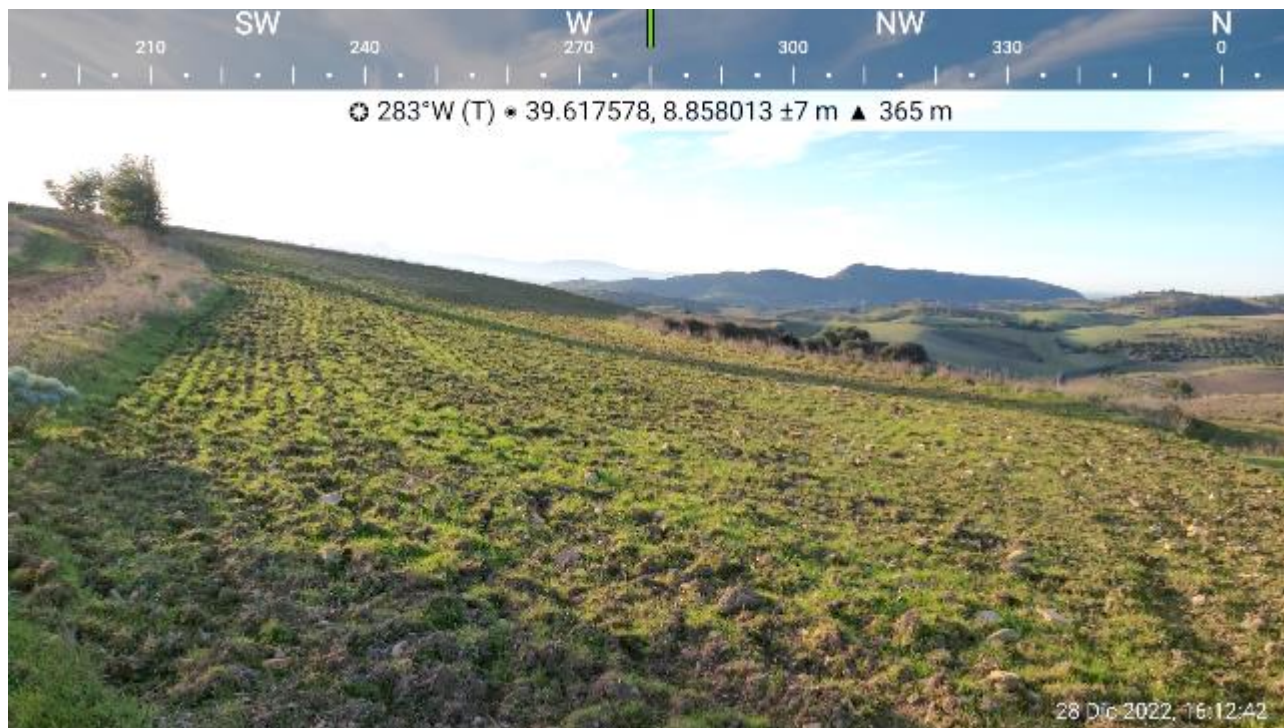


Figura 10.28 - SR01



Figura 10.29 - SR02

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 256 di 486



Figura 10.30 - SR03



Figura 10.31 - SR04



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 257 di 486



Figura 10.32 - SR05




Figura 10.33 - SR07

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 258 di 486



Figura 10.34 - SR08

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 259 di 486

### **Vegetazione interessata dalle opere viarie**

Per l'accesso ai siti di installazione degli aerogeneratori è previsto, in massima parte, l'impiego di tratturi e sterrati esistenti da adeguare, costeggiati da seminativi, colture legnose (mandorleti, eucalipteti, oliveti), da fasce erbacee antropozoogene a dominanza di specie nitrofile e subnitrofile quali *Foeniculum vulgare*, *Smyrniolum olusatrum*, *Magydaris pastinacea*, *Daucus carota*, *Malva olbia*, *Cynara cardunculus*, *Arisarum vulgare*, da formazioni erbacee semi-naturali a graminacee cespitose e geofite (*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Hyparrhenia hirta* ed *Asphodelus ramosus*, sporadicamente con *Ampelodesmos mauritanicus*), da garighe calcicole a prevalenza di *Thymelaea hirsuta* e da arbusteti secondari ad *Artemisia arborescens*. Per quanto riguarda i tratti di viabilità da realizzare ex-novo, ovvero quelli compresi tra la viabilità sterrata o asfalta esistente ed il punto di ingresso in piazzola, si prevede l'attraversamento in prevalenza di seminativi privi di vegetazione spontanea, e solo in alcuni casi, di fasce erbose e fasce basso-arbustive interpoderali, precedentemente descritte. Per il computo di dettaglio delle differenti tipologie di vegetazione interferente con le opere specifiche si rimanda alla Tabella 11.1.

### **Vegetazione interessata dalla realizzazione della SSE e dell'area di cantiere**

La SSE utente e la SE condivisa verrà realizzata all'interno di seminativi, privi di vegetazione spontanea significativa.

L'area di cantiere verrà predisposta all'interno di un seminativo, privo di vegetazione spontanea significativa, con due soli esemplari di *Pyrus spinosa* in forma di alberello minore isolati in campo aperto.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 260 di 486



Figura 10.35 - Sito di realizzazione della SSE

#### 10.3.2.1.3.2 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). Sulla base delle indicazioni fornite dalle opere sopra citate, è possibile individuare, per l'area in esame, le seguenti formazioni vegetazionali di rilievo e di interesse conservazionistico:

- Ampelodesmeti (formazioni erbacee ad *Ampelodesmos mauritanicus*): rientrano in questa categoria le praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* impostate su alcuni versanti collinari esentati dalle attività agricole.

Tale tipologia di vegetazione non risulta coinvolta dalla realizzazione delle opere in esame, mentre solo localmente, l'adeguamento della viabilità interesserà lembi di vegetazione erbacea con presenza della specie, senza tuttavia costituire vere e proprie formazioni di ampelodesmeto propriamente dette.

- Praterie termo-xerofile afferenti al Thero-Brachypodietaea. Ricadono in questa categoria le formazioni erbacee perenni su superfici ad elevata rocciosità e pietrosità dominate da *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* ed *Asphodelus ramosus*, con *Brachypodium retusum*, notoriamente caratterizzate da un ricco contingente orchidologico (favorito dalla natura carbonatica dei substrati). Si precisa che le formazioni erbacee con effettiva presenza della specie chiave *Brachypodium retusum* risultano sporadiche e discontinue.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 261 di 486

- Formazioni ripariali a *Polulus alba* e *Salix alba*. Tale tipologia di vegetazione non risulta coinvolta né direttamente né indirettamente dalla realizzazione delle opere in esame.

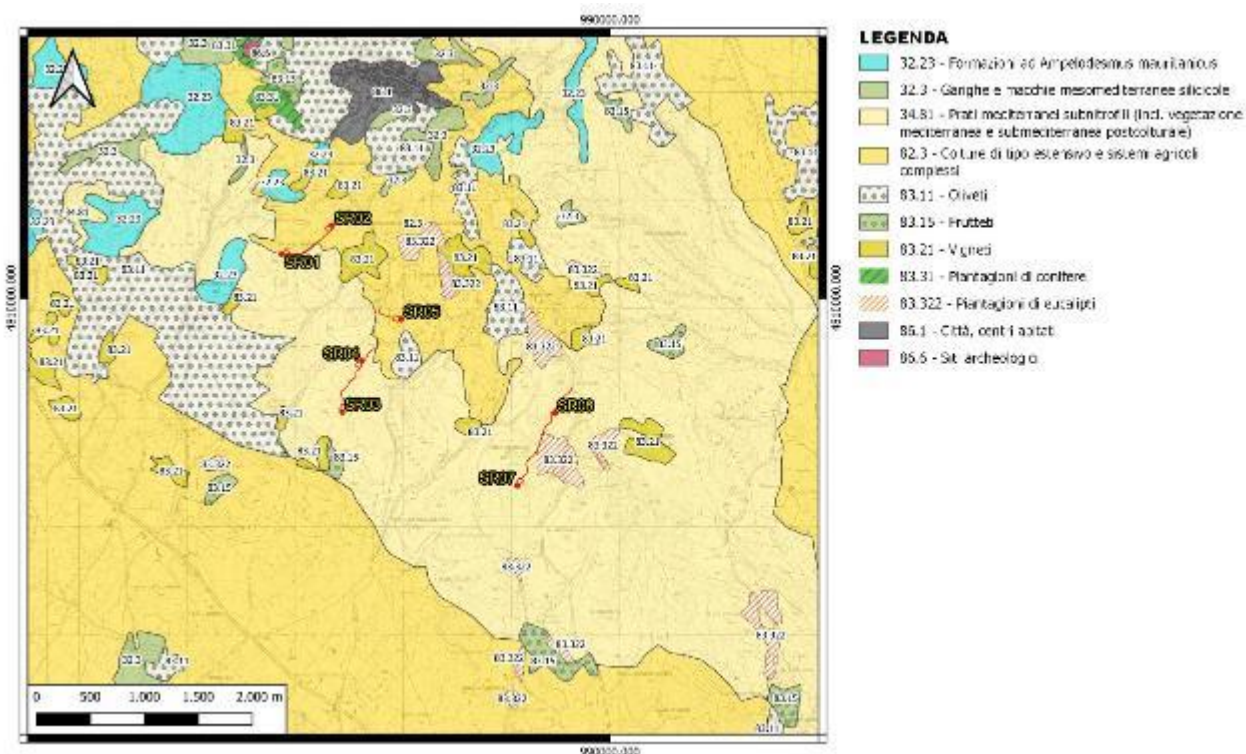


Figura 10.36 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011). In rosso: opere in progetto.

#### 10.3.2.1.4 Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno o nelle immediate vicinanze di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC, ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR<sup>9</sup>, Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010). o Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna (CAMARDA, 1995).

#### 10.3.2.1.5 Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali<sup>10</sup>, 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. All'interno delle aree interessate dalla realizzazione delle opere non si riscontra,

<sup>9</sup> PPR Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod.

<sup>10</sup> Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al 26/07/2022 (quinto aggiornamento. D.M. n. 330598 del 26/07/2022)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 262 di 486

inoltre, la presenza di ulteriori esemplari arborei monumentali non istituiti (CAMARDA, 2020).

### 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 chiroterteri) 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 chiroterteri)"*.

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 IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/109-a – 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 di 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 denominato "SERRAS", composto da n. 7 aerogeneratori, ricadente nel territorio comunale di Sanluri, Sardara e Villanovaforru (SU).

L'iniziativa si inquadra nel programma di sviluppo di progetti da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) operato da Asja Ambiente Italia S.p.A. attraverso sue società controllate (Asja Serra S.r.l. per l'intervento in esame).

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 il 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 chiroterrofauna), è stato consultato tutto il materiale bibliografico ad oggi disponibile prodotto in occasione della stesura dello SIA e/o dei relativi monitoraggi ambientali condotti in fase ante-operam e/o di esercizio riguardanti progetti di impianti eolici proposti.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 263 di 486

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito del presente SIA, i dati raccolti sul campo sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, e, laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli d'idoneità ambientale.

I sopralluoghi più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio dall'alba (circa le 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 gennaio, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per l'avifauna, non è agevolata a causa della ridotta attività canora. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito ed alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all'area di intervento ma anche ad un adeguato intorno (500m). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "trasetti", 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 esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio delle turbine eoliche che possono avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Lungo i trasetti 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 trasetti 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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 264 di 486

- 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 cavidotto 30kV limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico (Figura 10.37 e Figura 10.38).

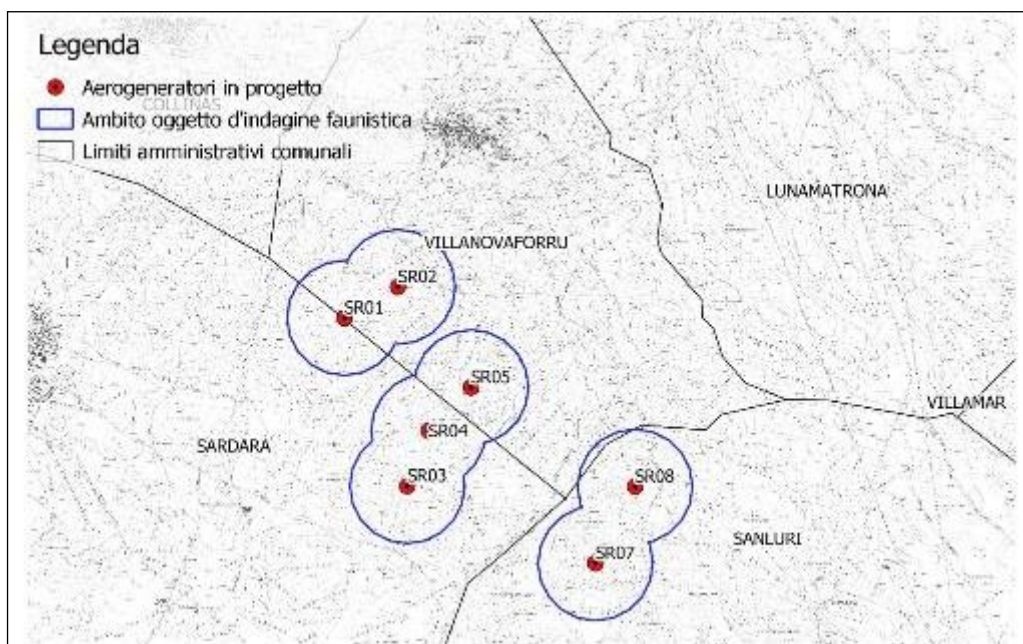



Figura 10.37 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambito faunistico di rilevamento.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 265 di 486

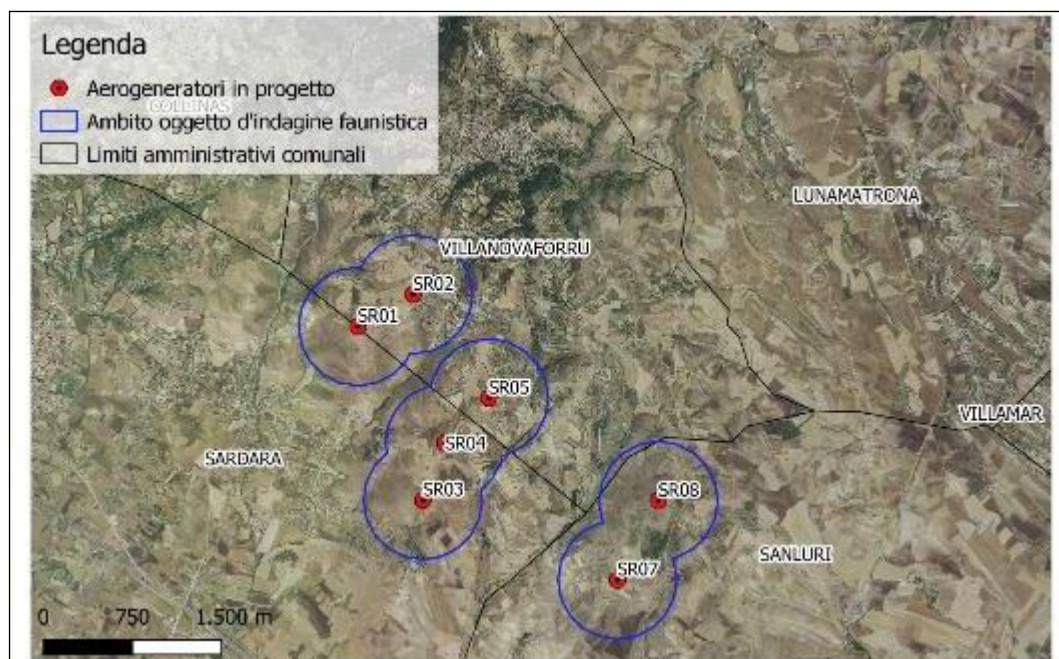


Figura 10.38 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.

#### 10.3.2.2.3 Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di 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 583 ettari. Tale area ricade nell'ambito geografico del *Campidano*, è ubicata in un contesto morfologico di medio-bassa collina caratterizzata da ampie porzioni pianeggianti che costituiscono la sommità dei rilievi (altopiani); limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia gradualmente tra i 229 e i 330 metri s.l.m. circa, con *Br.cu Su Sensu* e *Br.cu de Melas* che rappresentano i rilievi maggiori raggiungendo rispettivamente i 338 e i 306 m 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 i più importanti si segnala il *Riu Mitza su Canneddu* nell'ambito del quale è rinvenibile, in alcuni tratti, vegetazione di tipo arborea ripariale.

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 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


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 266 di 486

evidenziato nella Tabella 10.10 e nella Figura 10.39, si riscontra la diffusione prevalente di tipologie ambientali che rientrano nella macro-categoria degli agroecosistemi, mentre meno diffuse le tipologie ascrivibili agli ecosistemi di tipo naturale/seminaturale. In particolare, la tipologia maggiormente rappresentata sono i *seminativi in aree non irrigue* che da soli costituiscono circa il 54% dell'intera area d'indagine; valori inferiori, ma comunque rappresentativi, sono anche quelli raggiunti dai *prati artificiali* (25.20%). nettamente inferiori le restanti tipologie, appartenenti sia alla macro-categoria naturale-seminaturale, sia all'agroecosistema, tra cui le *aree a pascolo naturale* (5.09%), la *gariga* (4.34%), i *vigneti* (3.20%) e i *vigneti* (2.36%); non significative le restanti tipologie.

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 prevalentemente di tipo agro-zootecnico; tutte le superfici, ad eccezione di quelle coincidenti con i versanti più scoscesi, sono destinate prevalentemente al pascolo ovino. Tali attività hanno evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale che di fatto è stata, ed è ancora, influenzata dalle predette attività che hanno determinato un'omogeneizzazione agricolo-zootecnica non solo nelle aree oggetto d'indagine ma anche in quelle adiacenti nell'area vasta. Si rileva che le superfici classificate come *gariga* nel settore settentrionale dell'area d'indagine, in realtà sono state convertite a pascolo e foraggiere. Queste ultime, corrispondenti ai *seminativi in aree non irrigue*, sono diffuse in tutto l'ambito d'indagine; in tali aree si alternano, durante le diverse stagioni, la produzione agricola con la possibilità di utilizzo a pascolo al termine della raccolta. Il settore centrale e meridionale dell'area di studio è quello in cui sono diffusi anche i *prati artificiali* che tuttavia non rappresentano superfici a destinazione omogenea, è stato infatti riscontrato sul campo che tale tipologia può coincidere con aree a pascolo naturale, rimboschimenti foraggiere o prati pascolo.



Nel complesso, l'attività di tipo agro-zootecnica, ha evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale che è presente in forma residua, poco estesa e corrispondente alle superfici classificate come *aree agroforestali* e in parte, come già detto, come *prati artificiali*.

In occasione dei rilievi sul campo è stato inoltre riscontrato che in tutta l'area d'indagine faunistica vi è una discreta presenza di siepi sia lungo le strade di penetrazione agraria, sia lungo i confini delle aziende agricole.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 267 di 486

*Tabella 10.10 - Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.*

Tipologie ambientali uso del suolo	Sup. (Ha)	% rispetto alla sup. tot. indagata
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	311,77	54,22
PRATI ARTIFICIALI	144,90	25,20
AREE A PASCOLO NATURALE	29,29	5,09
GARIGA	24,95	4,34
VIGNETI	18,42	3,20
OLIVETTI	13,59	2,36
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	11,94	2,08
SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	6,48	1,13
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO	5,68	0,99
AREE AGROFORESTALI	2,95	0,51
AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	2,56	0,45
FRUTTETI E FRUTTI MINORI	1,67	0,29
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	0,51	0,09
FABBRICATI RURALI	0,21	0,04

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 268 di 486

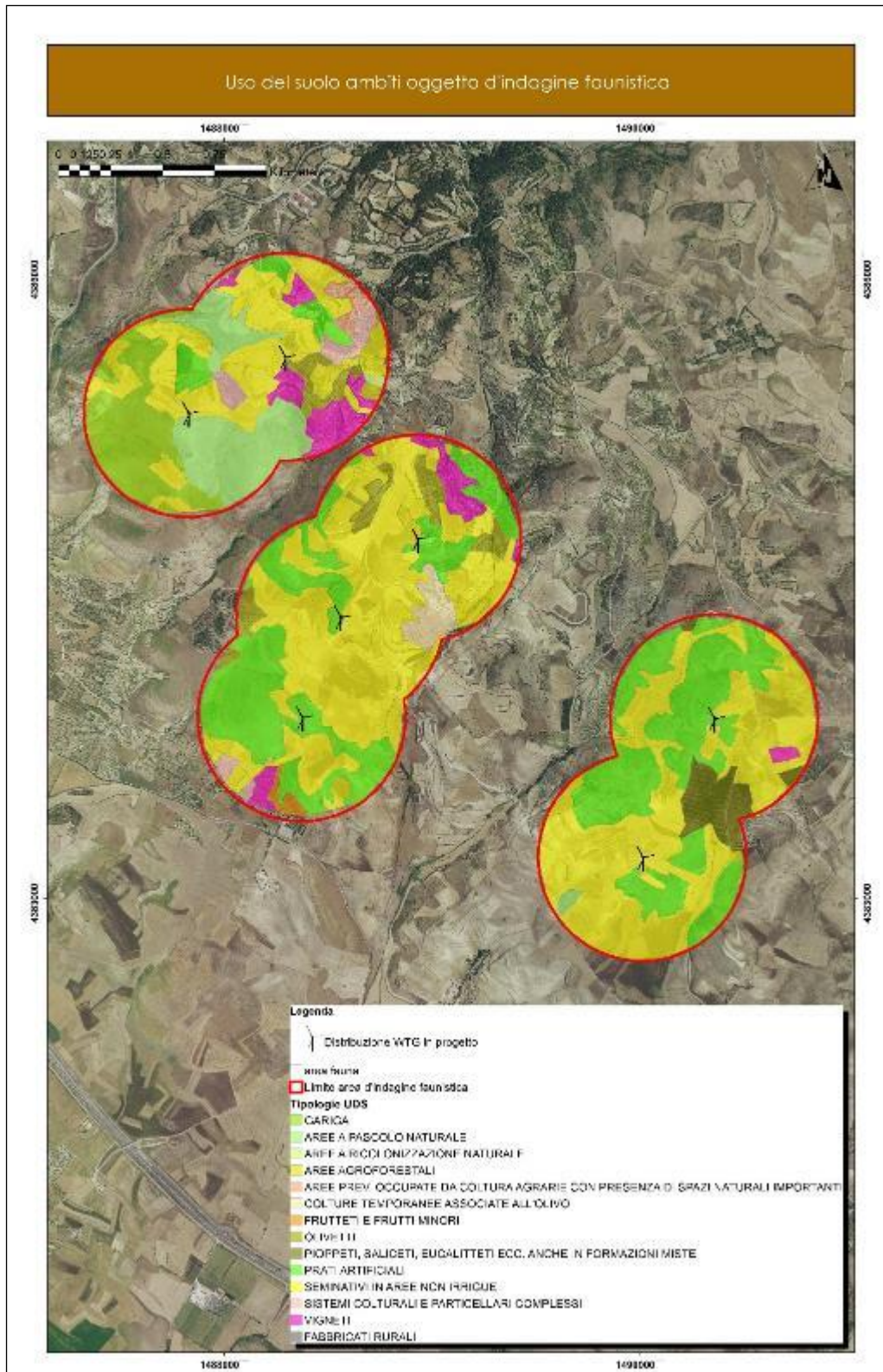




Figura 10.39 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 269 di 486

#### 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 – cap. 8):
  - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43;
  - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
  - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
  - d. IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
  - e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
  - f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
- c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
- d. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- e. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- f. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- g. consultazione della mappa "aree non idonee all'insediamento di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
- h. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
- i. consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 270 di 486

## 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. Riscontro 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 indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) del muflone (*Ovis orientalis musimon*) e del daino (*Dama dama*), limitatamente agli ambiti territoriali in cui è proposta l'istallazione dell'impianto eolico (Figura 10.40). Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n° capi /400 ha) attribuisce una densità omogenea corrispondente alla classe bassa in tutti i settori dell'area d'indagine. Durante i rilievi sul campo e dalle informazioni reperite presso gli allevatori, è stata accertata l'assenza della specie (Figura 10.41).

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, tuttavia la presenza di tutte e tre le specie è confermata dai proprietari delle aziende zootecniche con scarsa diffusione e localmente assenza per ciò che riguarda il coniglio selvatico. 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 omogenea complessivamente bassa per la pernice sarda, alta per la lepre sarda, infine media-bassa per il coniglio selvatico. (nelle rispettive carte tematiche, in legenda sono riportate le classi di idoneità che decrescono dai valori 1 fino a 13) (Figura 10.42, Figura 10.43, Figura 10.44).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 271 di 486

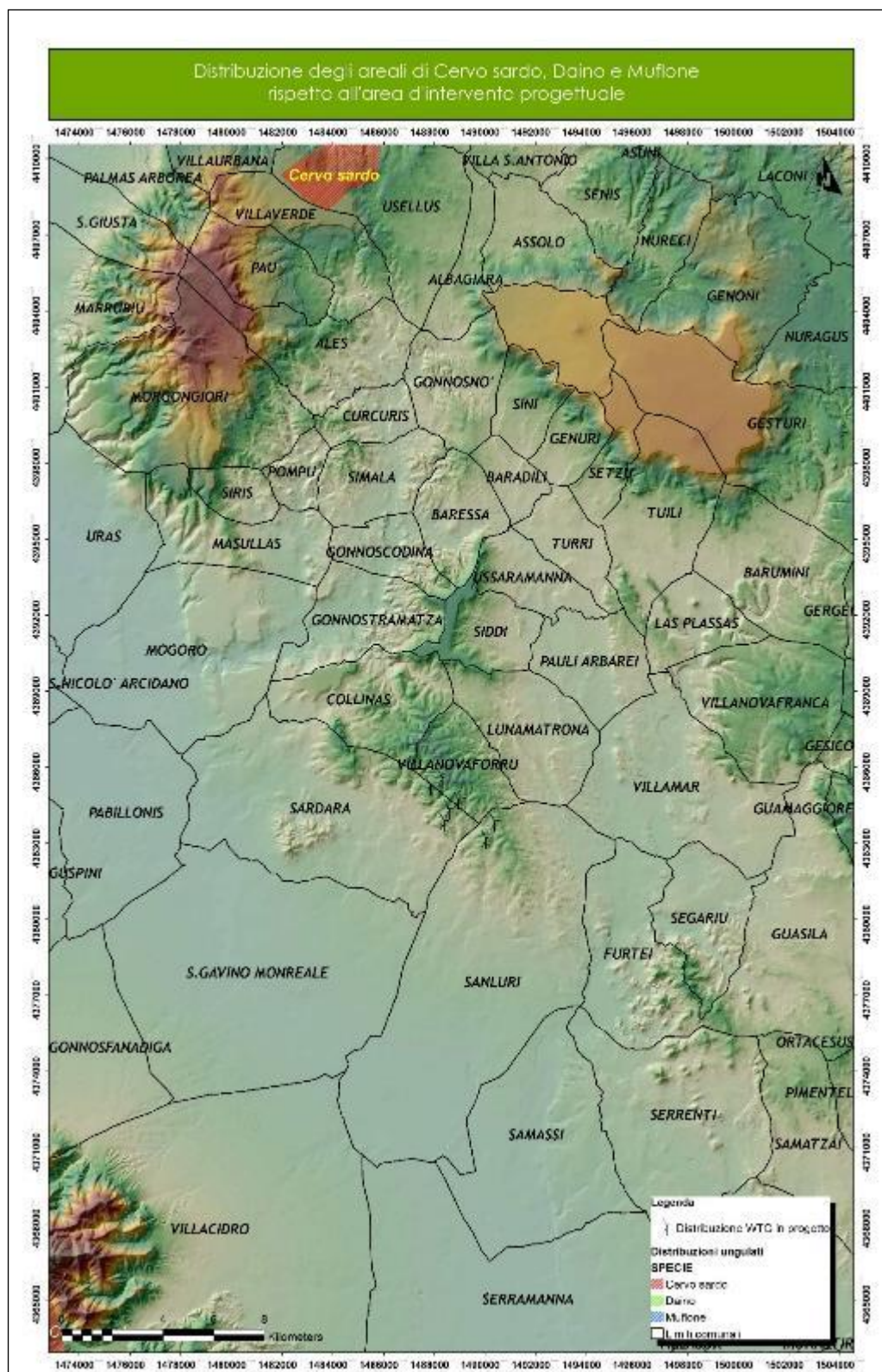




Figura 10.40 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 272 di 486

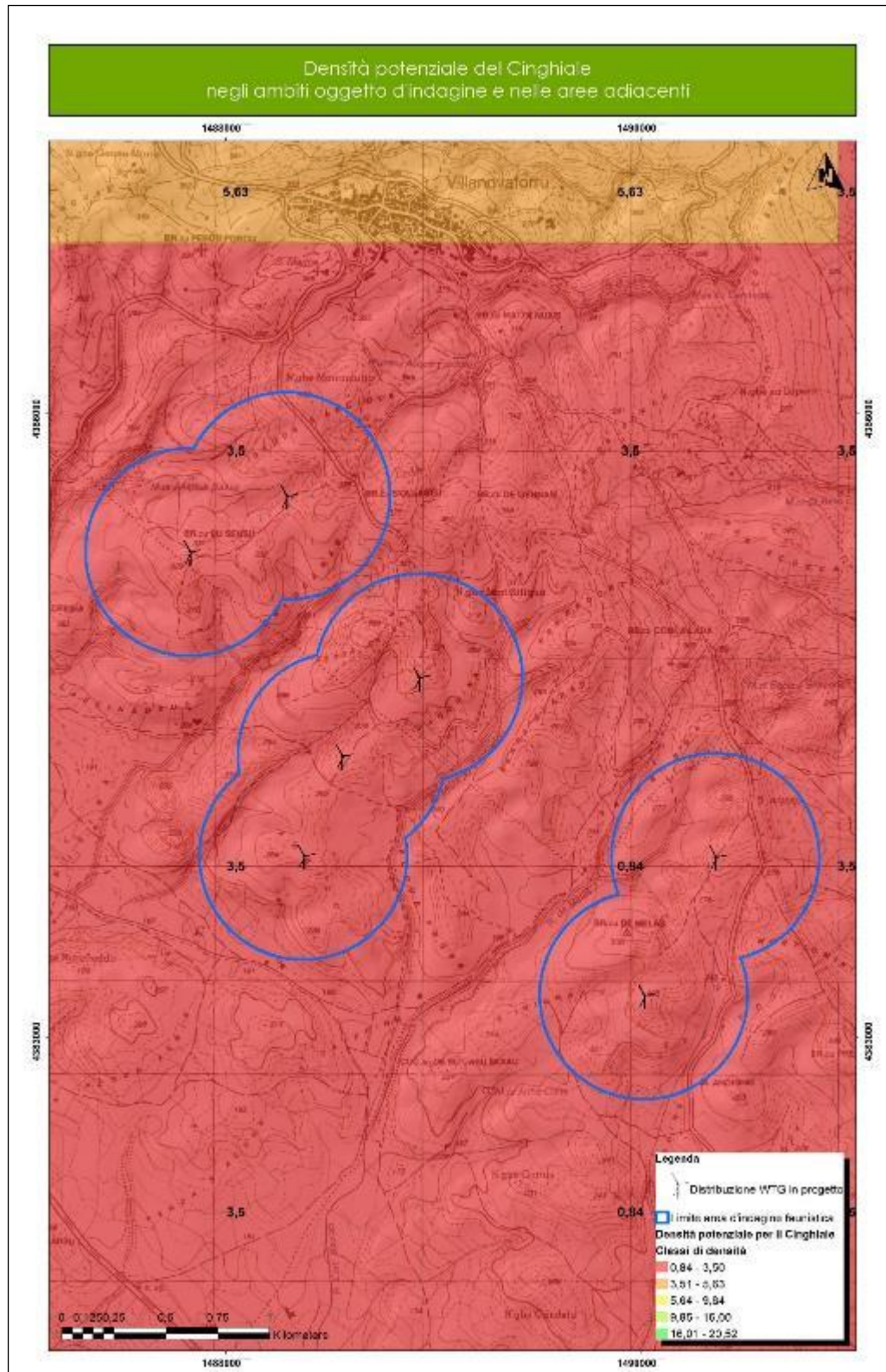



Figura 10.41 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 273 di 486

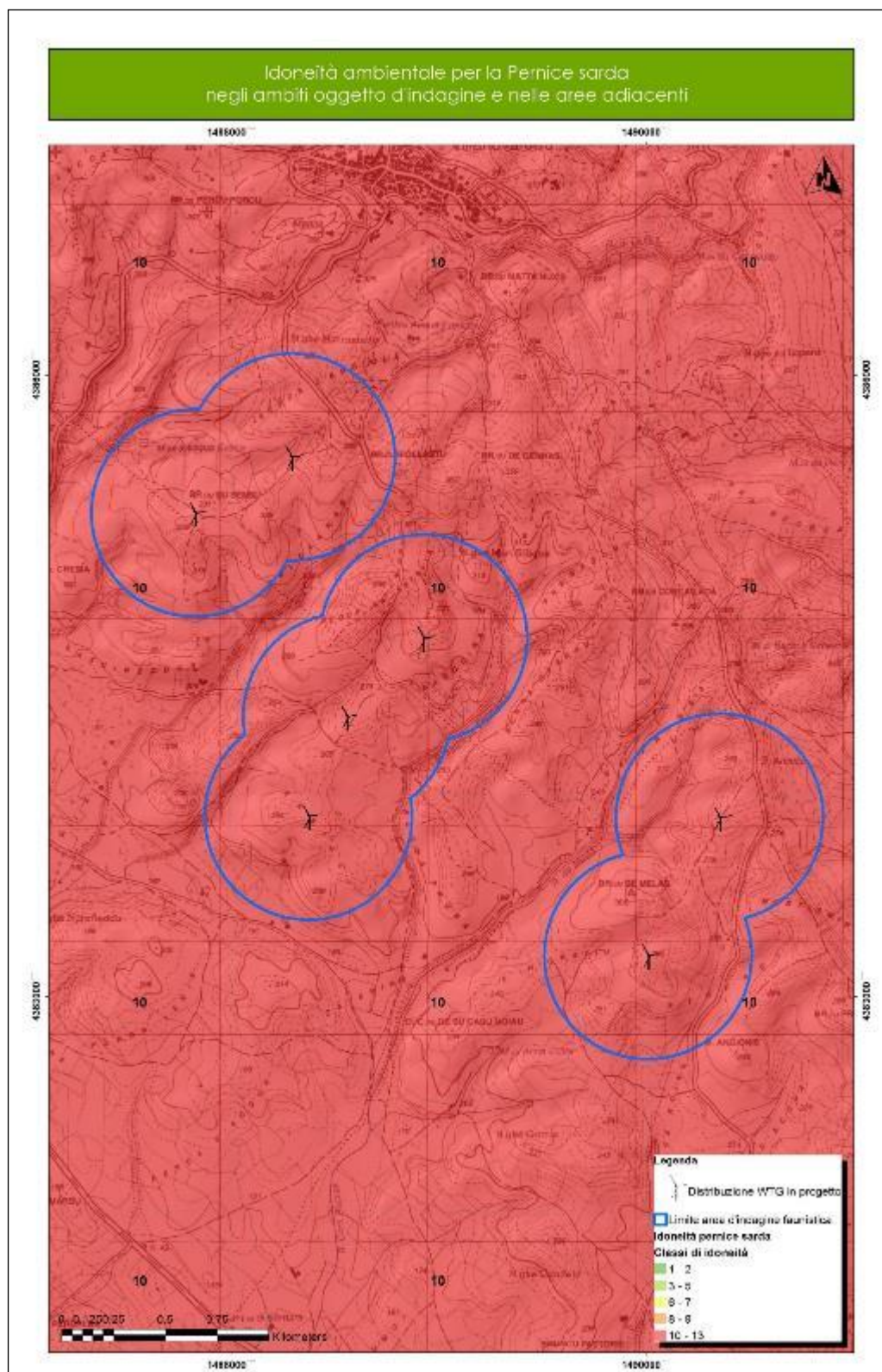


Figura 10.42 - Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 274 di 486

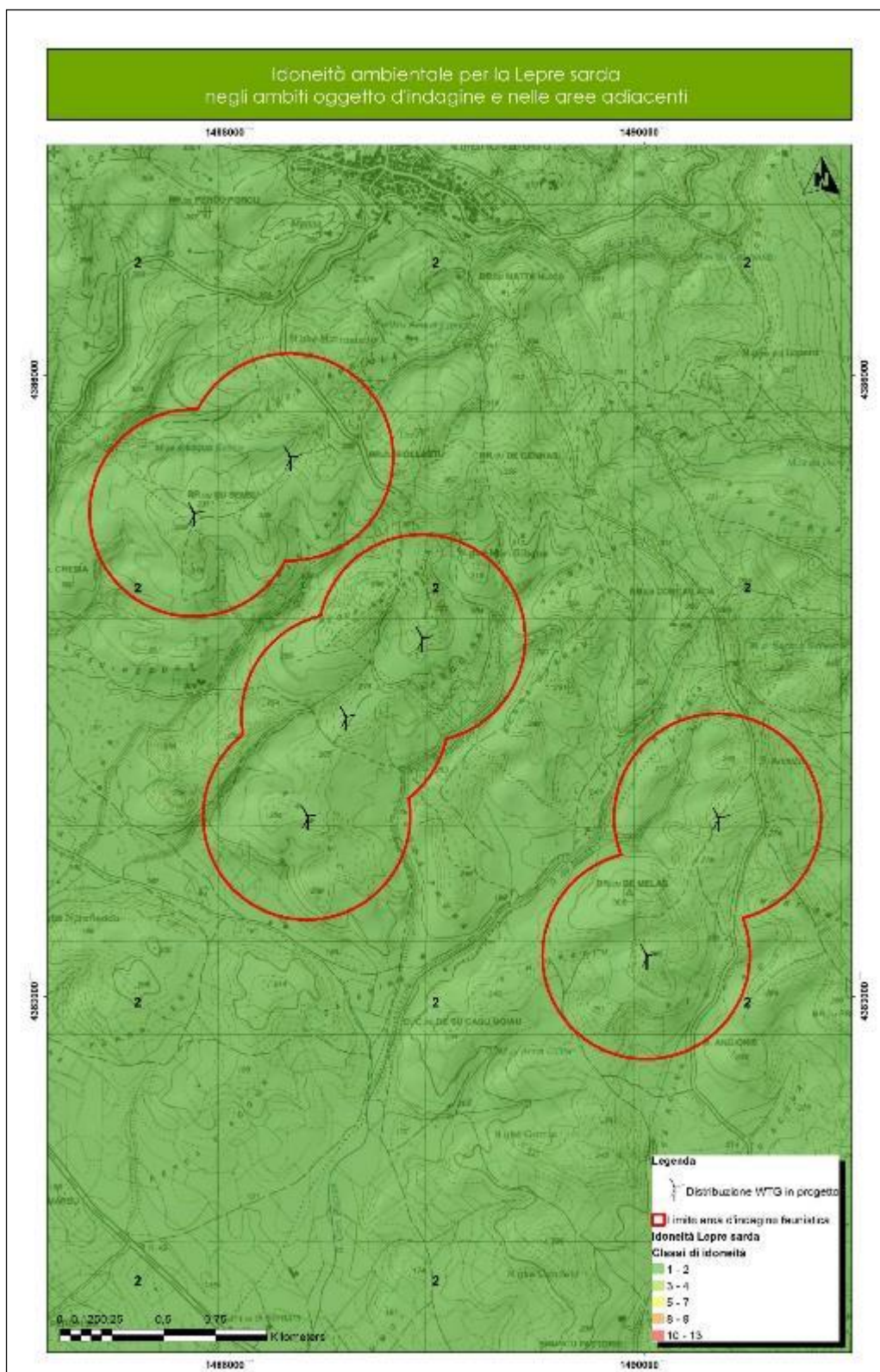


Figura 10.43 - Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 275 di 486

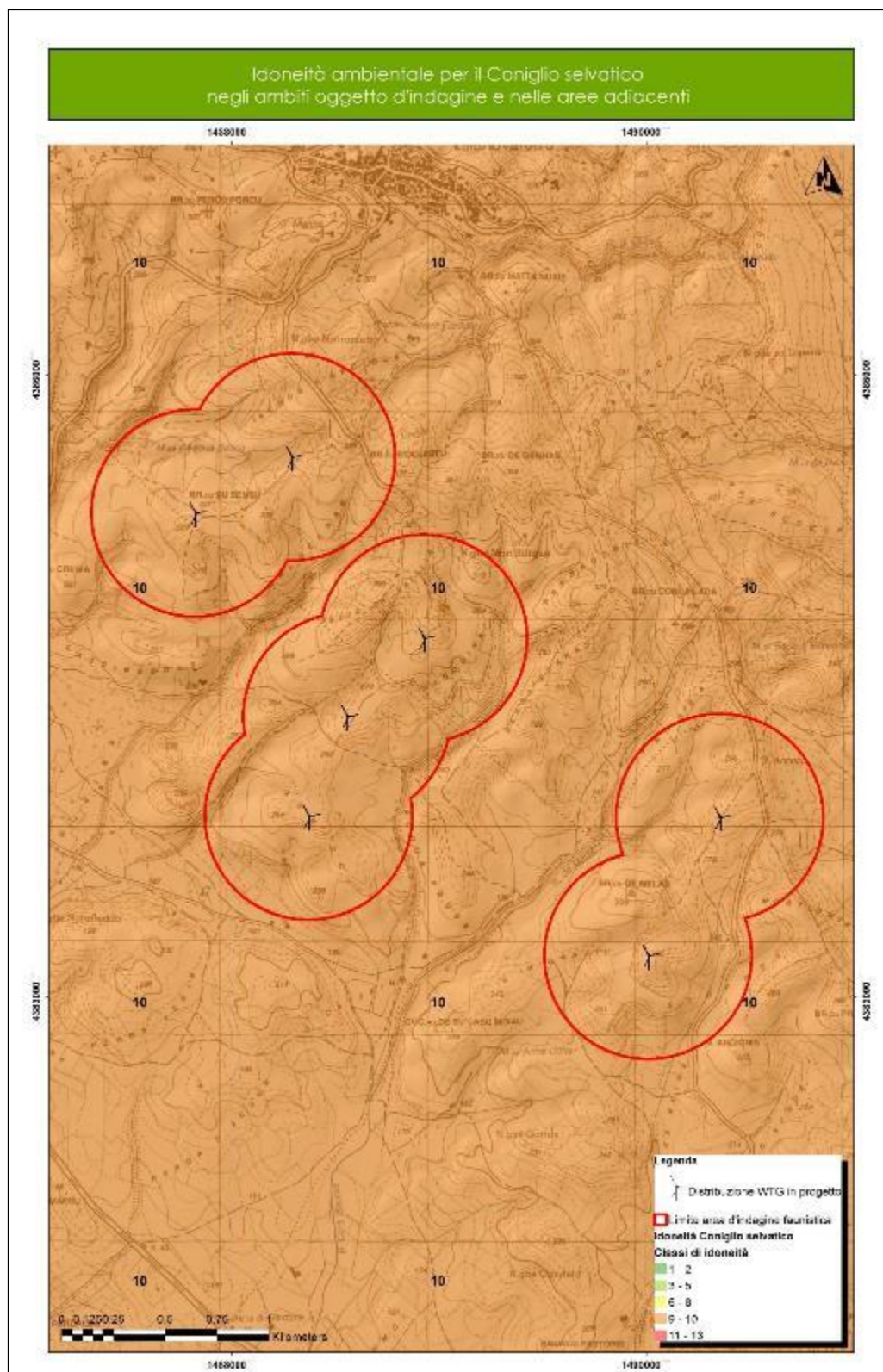


Figura 10.44 - Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 276 di 486

### 10.3.2.2.5.2 Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili)

Per quanto concerne i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, è molto probabile la presenza delle specie, comuni in gran parte del territorio isolano, quali la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre) e la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), la prima confermata nell'area d'indagine in occasione dei rilievi sul campo, mentre entrambe sono presenti nell'area vasta secondo i dati bibliografici; questi ultimi non confermano la presenza di *Hierophis viridiflavus* (Biacco) la cui presenza nel sito in esame è possibile, viste le caratteristiche ambientali e le aree geografiche limitrofe in cui la specie è stata confermata.

È ritenuta rara la presenza di entrambe le natrici, di Cetti (*Natrix helvetica cetti*) e viperina (*Natrix maura*), considerata la scarsa diffusione di corsi d'acqua e di pozze/bacini artificiali e naturali nell'altopiano interessato dagli interventi; in particolare solo per la seconda si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine (Figura 10.45 e Figura 10.47). Sono invece da considerarsi probabilmente comuni e presenti *Chalcides chalcides* (luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (gongilo), entrambe non ancora segnalate come presenti nell'area geografica vasta in cui ricade il sito in esame.



Per quanto riguarda le tartarughe terrestri, non è stata a oggi riscontrata la presenza della *Testudo marginata* (Testuggine marginata), della *Testudo greca* (Testuggine moresca) e della *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann); l'assenza di corsi d'acqua all'interno dell'area d'indagine faunistica, esclude a priori la presenza dell'*Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea), la cui diffusione è limitata a fiumi, torrenti, pozze e bacini artificiali in cui l'acqua sia permanente nella maggior parte dell'anno.

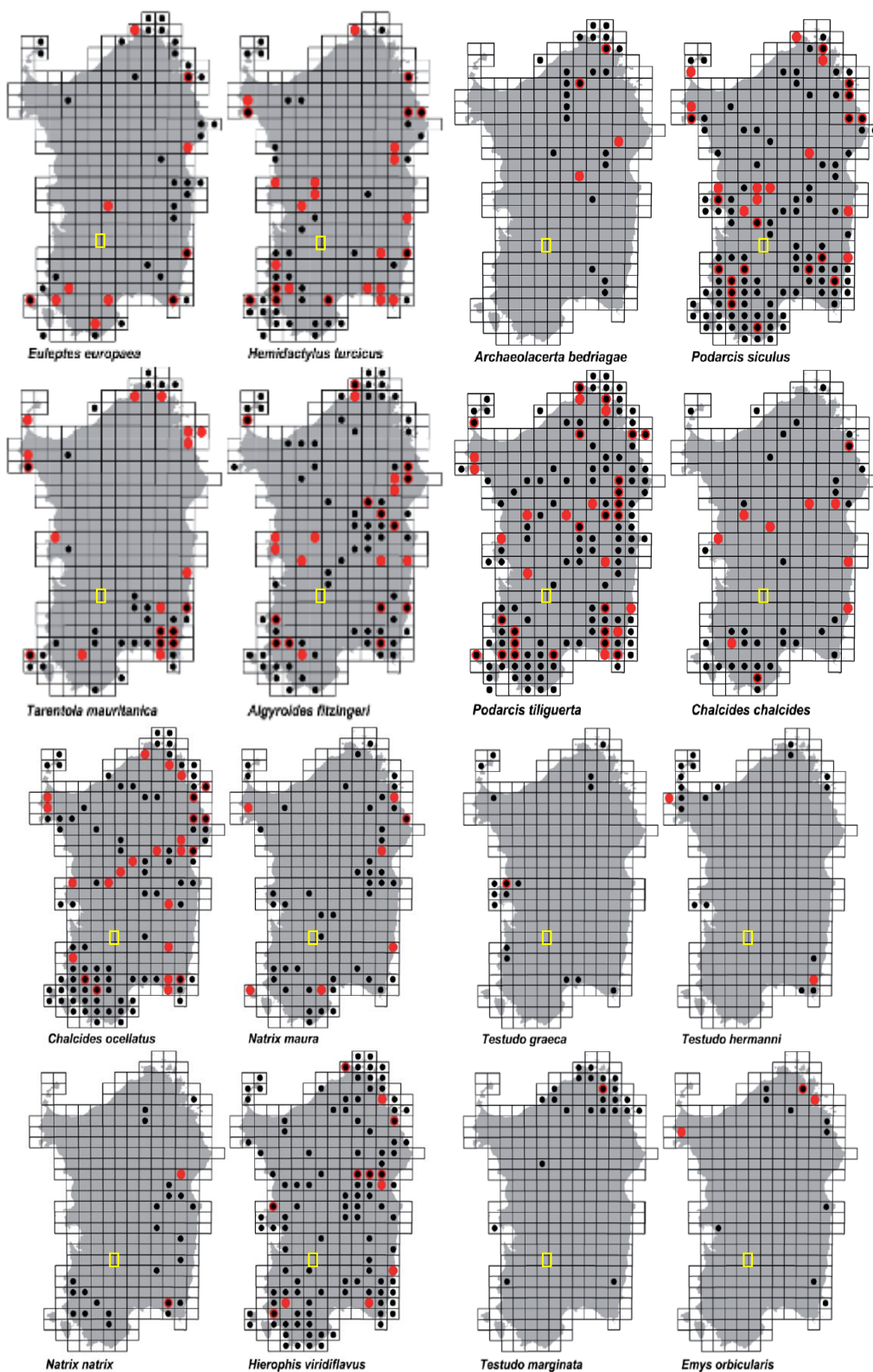
Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarantola mauritanica* (geco comune) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; le informazioni bibliografiche evidenziano che entrambe le specie non sono ancora state riscontrate nell'area geografica vasta in cui ricade il sito in esame. È possibile la presenza di altre due specie come l'*Euleptes europea* (Tarantolino) e dell'*Algyroides fitzingeri* (Algiroide nano). La prima è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco e abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi; la seconda frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi. Le aree geografiche in cui finora è stata accertata la prima specie, sono molto distanti dal sito in esame, mentre quest'ultimo coincide con le aree limitrofe in cui è stata invece riscontrata la seconda specie; tuttavia, nel rilevare la presenza di habitat a media idoneità e per la prima e a scarsa idoneità per la seconda in corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che vi possa essere una vocazione moderata per l'algiroide nano mentre è poco probabile la presenza del tarantolino.



In merito alle specie di anfibi (Figura 10.45 e Figura 10.46), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua e che questa può essere presente solamente in limitati

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 277 di 486

momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi, nelle aree d'intervento progettuale proposto è probabile la presenza di due sole specie comuni come il *Bufo viridis* (rospo smeraldino) e dell'*Hyla sarda* (raganella tirrenica). Per quest'ultima è necessario evidenziare che, quando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, è comunque diffusa in zone caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso rappresentata da limitate superfici a macchia mediterranea e dai pascoli naturali. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto d'intervento, si ritiene che solo il rospo smeraldino, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, possa utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato permanentemente dalle piazzole di servizio per ragioni prettamente alimentari. Per quanto riguarda altre specie di maggiore importanza conservazionistica, secondo quanto riportato in Figura 10.45, il *Discoglossus sardus* (discoglossa sardo) è segnalato in aree distanti da quella d'intervento; negli ambiti in esame si ritiene specie assente a causa della scarsità di habitat idonei, quali pozze d'acqua permanenti, corsi d'acqua e cisterne.

<p>COMMITTENTE</p> 	<p>OGGETTO</p> <p>IMPIANTO EOLICO "SERRAS"</p> <p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>COD. ELABORATO</p> <p>IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b</p>
 <p>CONSULENZA E PROGETTI</p> <p>www.iatprogetti.it</p>	<p>TITOLO</p> <p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PAGINA</p> <p>278 di 486</p>



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 279 di 486

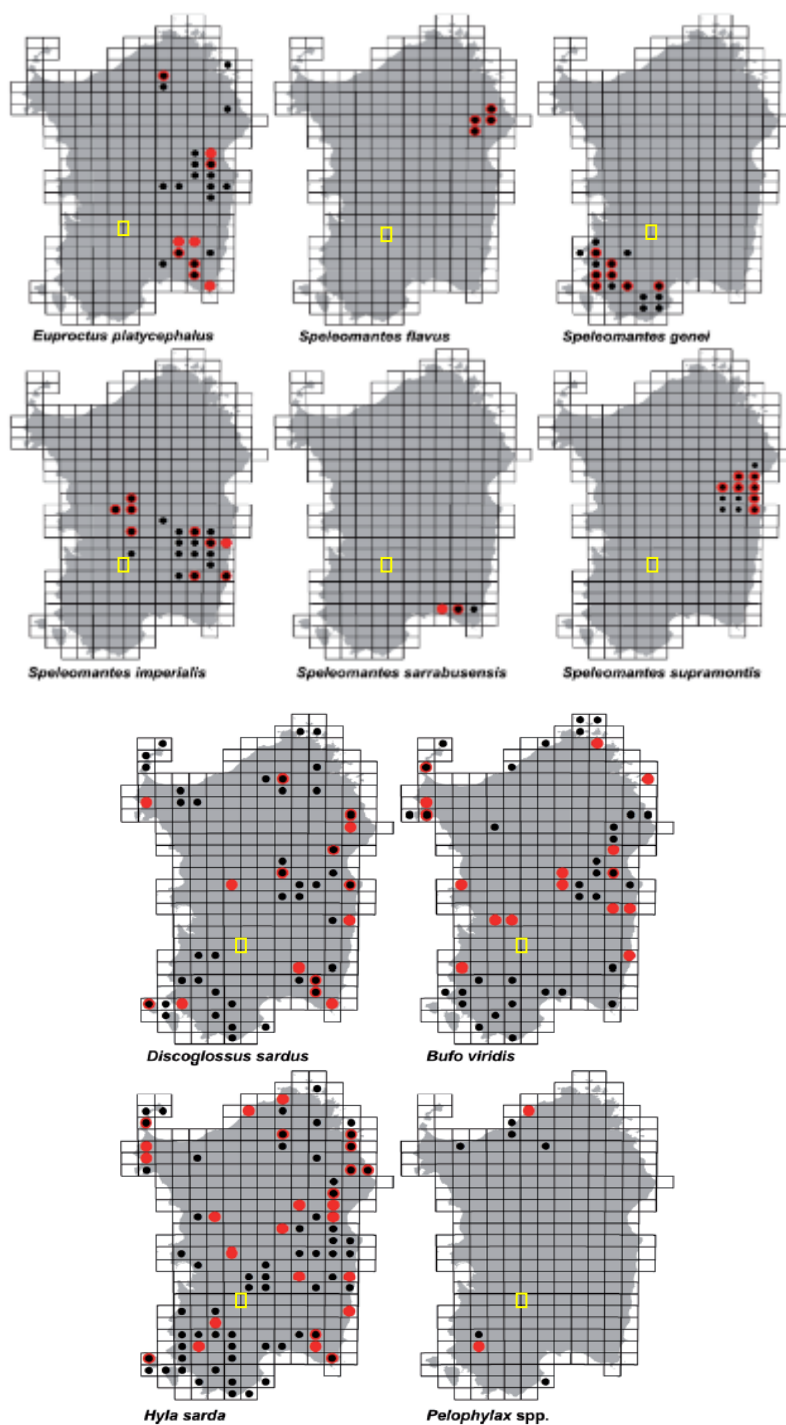




Figura 10.45 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta progettuale).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  280 di 486

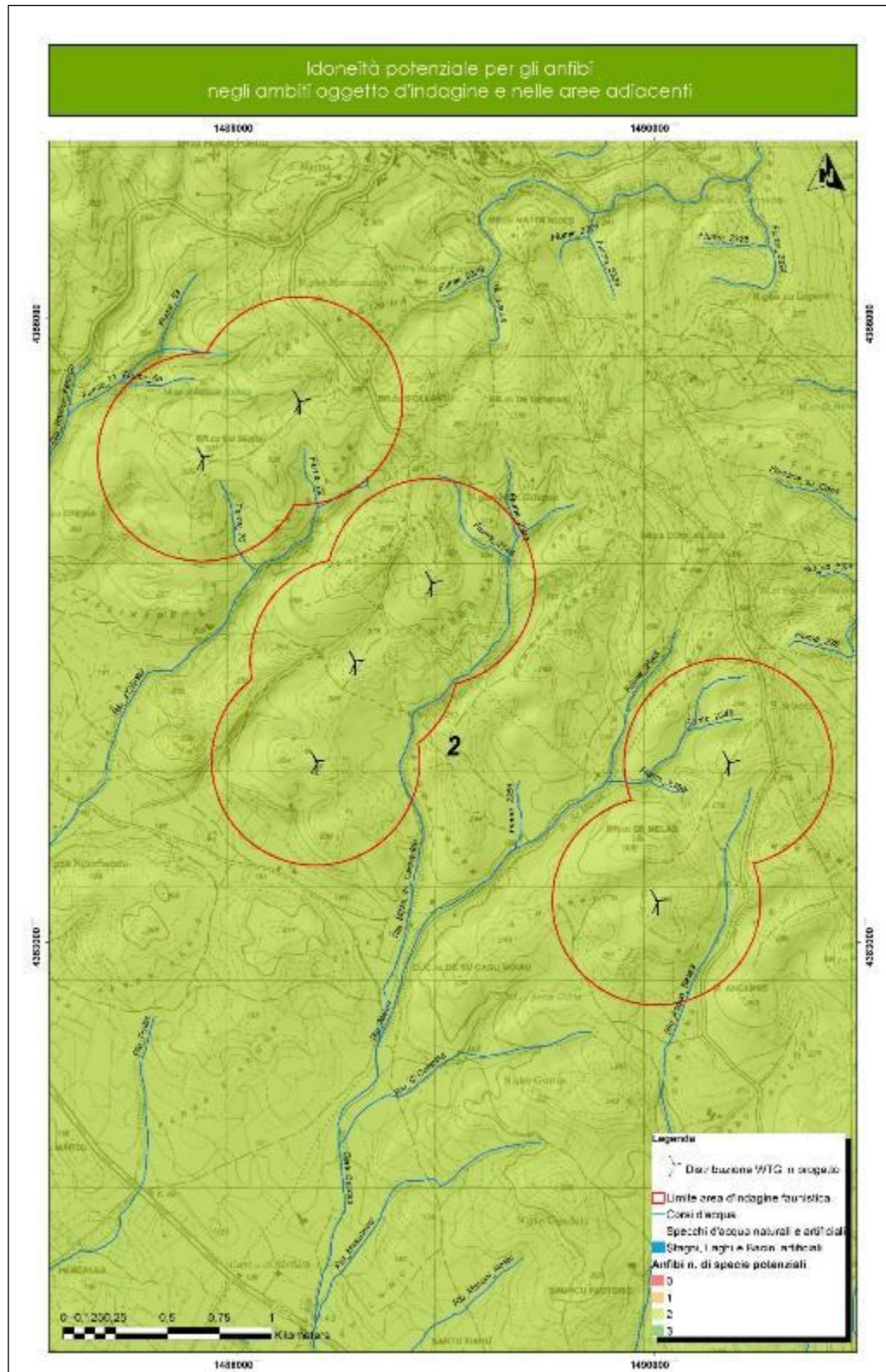



Figura 10.46 - Modello d'idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno del sito d'indagine.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  281 di 486

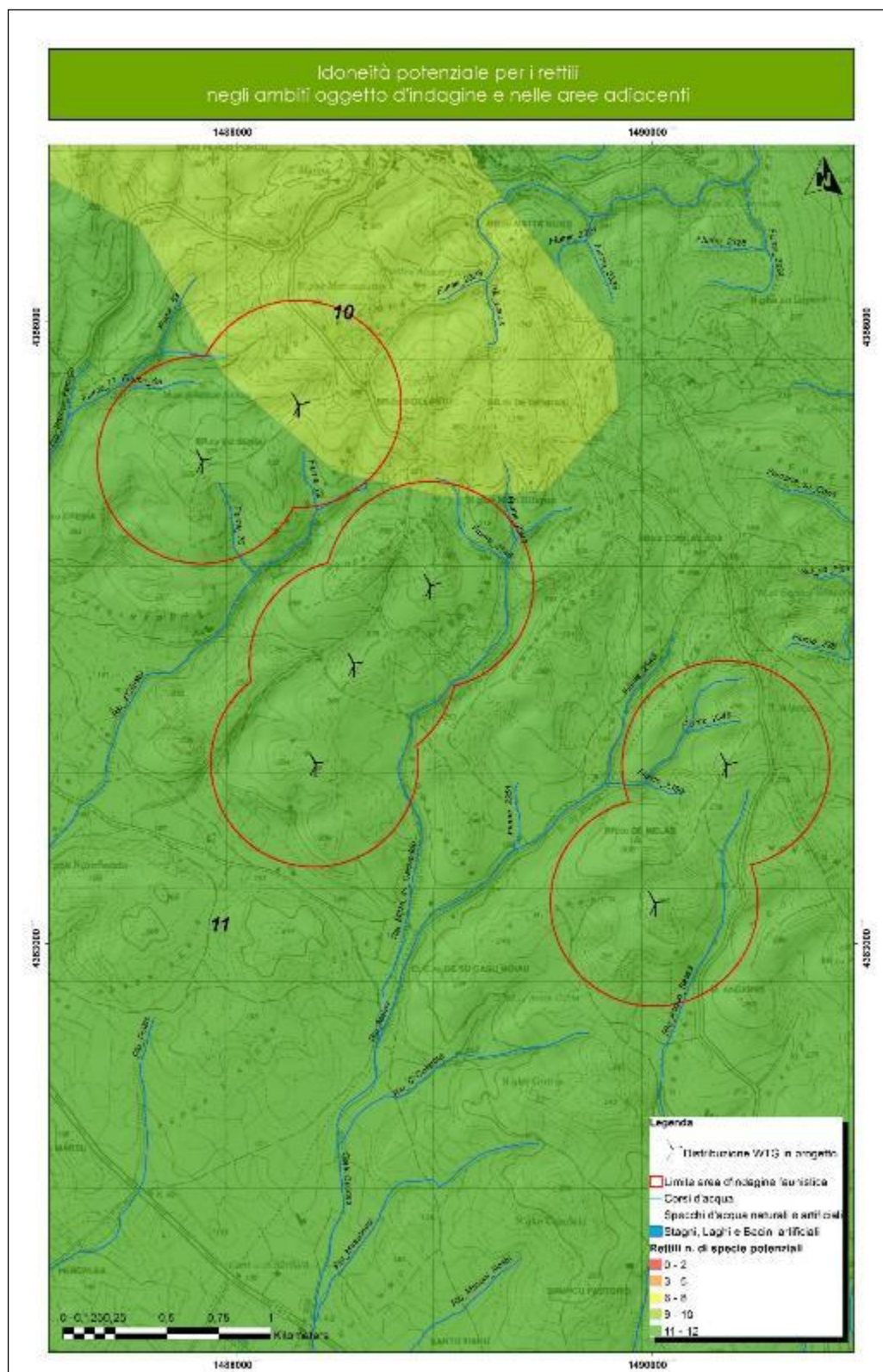



Figura 10.47 - Modello d'idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 282 di 486

**10.3.2.2.5.3 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 (Figura 10.48). Nell'area vasta, esterna all'ambito d'indagine, sono presenti inoltre alcuni bacini artificiali di varie dimensioni derivanti dallo sbarramento di corsi d'acqua, il più importante dei quali, denominato *Serbatoio Fluminimannu*, dista dal sito d'intervento progettuale poco più di 7 km; la funzione di raccolta e accumulo d'acqua di tali opere è giustificata soprattutto per l'approvvigionamento idrico in ambito agricolo e zootecnico.

Si sottolinea che in relazione alle caratteristiche dimensionali ed al tipo di habitat associati, tali "riserve" d'acqua non sono da ritenersi importanti sotto il profilo della presenza di contingenti significativi di uccelli acquatici.

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 283 di 486

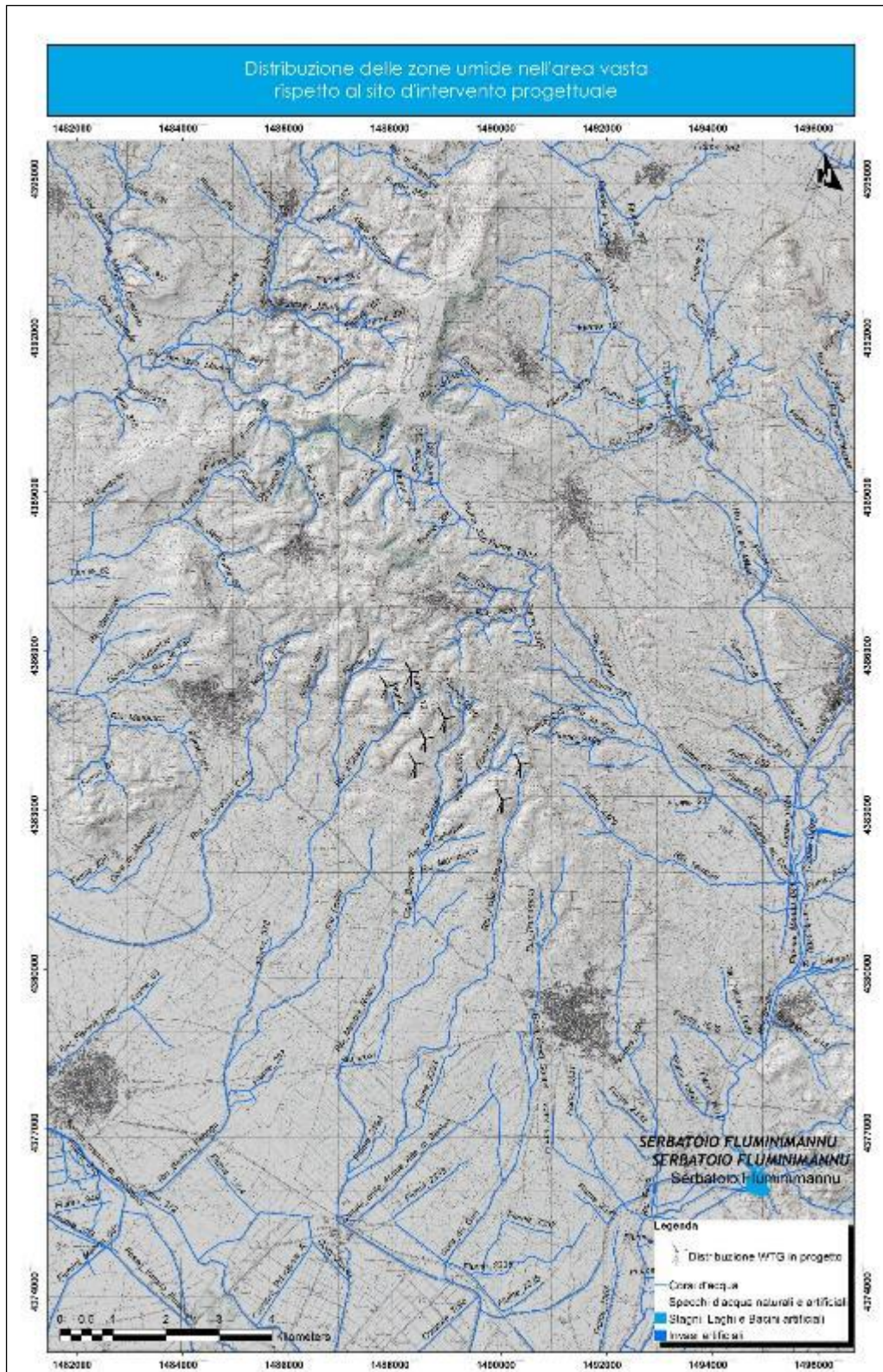


Figura 10.48 - Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area d'intervento progettuale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 284 di 486

#### 10.3.2.2.5.4 Verifica importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna



Il parametro di valutazione VE, discende dall'impiego di un set di indicatori quali presenza di aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del paesaggio, quali la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

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 10.49) è ritenuto complessivamente medio ebasso. Nel settore nord-orientale, che include 3 aerogeneratori il VE è basso, mentre il nucleo rimanente costituito da 4 aerogeneratori ricade in un ambito a medio VE.

Le zone contermini agli ambiti d'indagine tendono a confermare la classificazione a VE medio negli ambiti territoriali a est e sud-est dell'area d'indagine, mentre tendono a valenze di tipo basso nel settore occidentale opposto; le superfici a VE medio coincidono con destinazioni d'uso a prevalenza seminativi e pascolo, mentre quelle a VE basso di fatto coincidono con ambiti eterogenei sotto il profilo della destinazione orientata più sulla produzione agricola.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori interessano principalmente aree occupate da pascoli e foraggere; è stato constatato in occasione dei sopralluoghi preliminari che l'ubicazione delle aziende zootecniche, principalmente incentrate sull'allevamento ovino, è pressoché omogenea all'interno dell'area d'indagine.

Dalla stessa Carta della Natura è possibile, inoltre, estrapolare il tematismo della *Sensibilità Ecologica SE* (Figura 10.50), 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 molto bassa*; nelle restanti superfici dell'area vasta è rispettata la stessa tendenza con aumento di ambiti verso le classi a bassa SE a ovest dell'area d'indagine, e a SE molto bassa a est del sito d'intervento.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 285 di 486

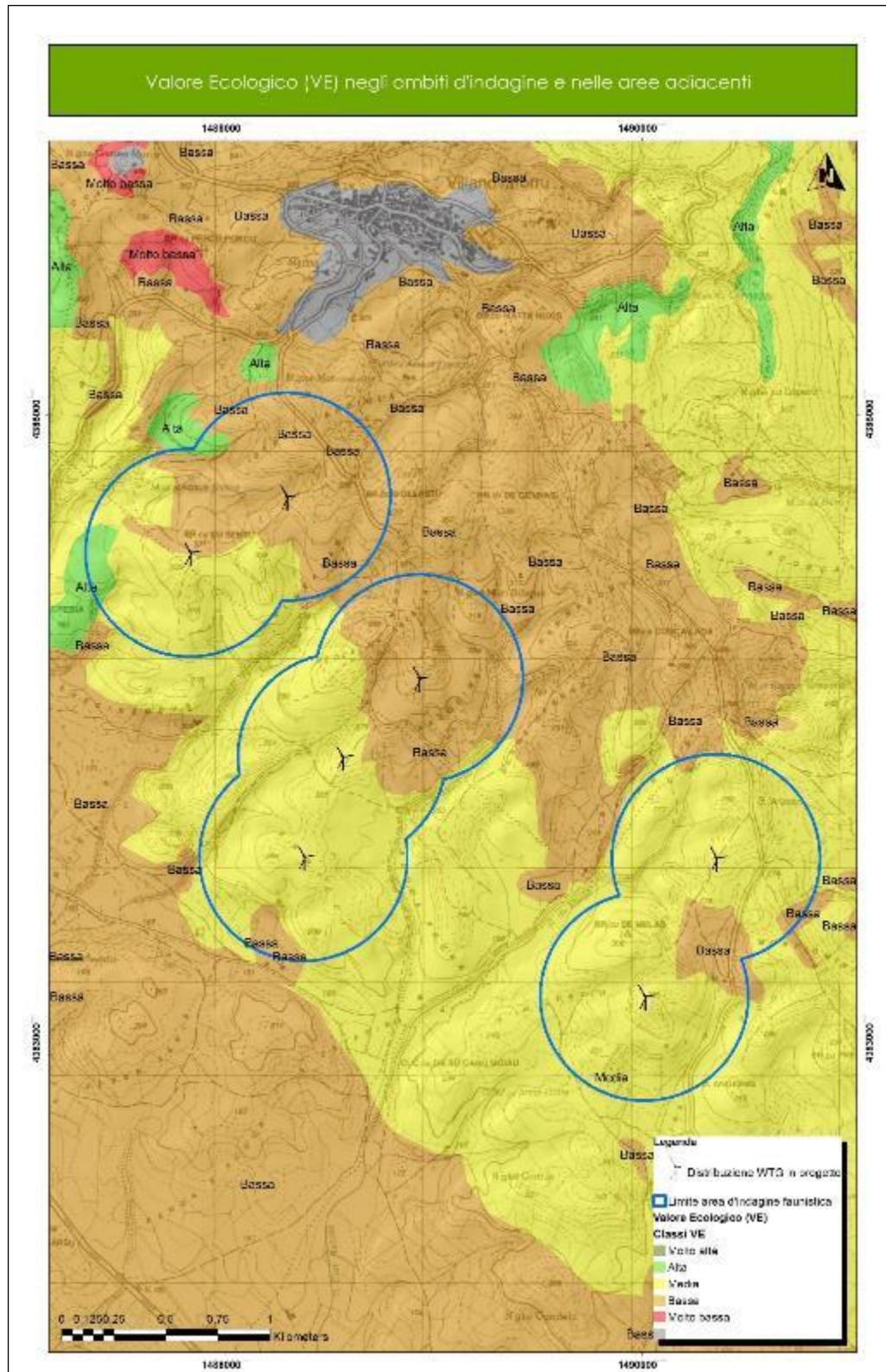




Figura 10.49 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 286 di 486

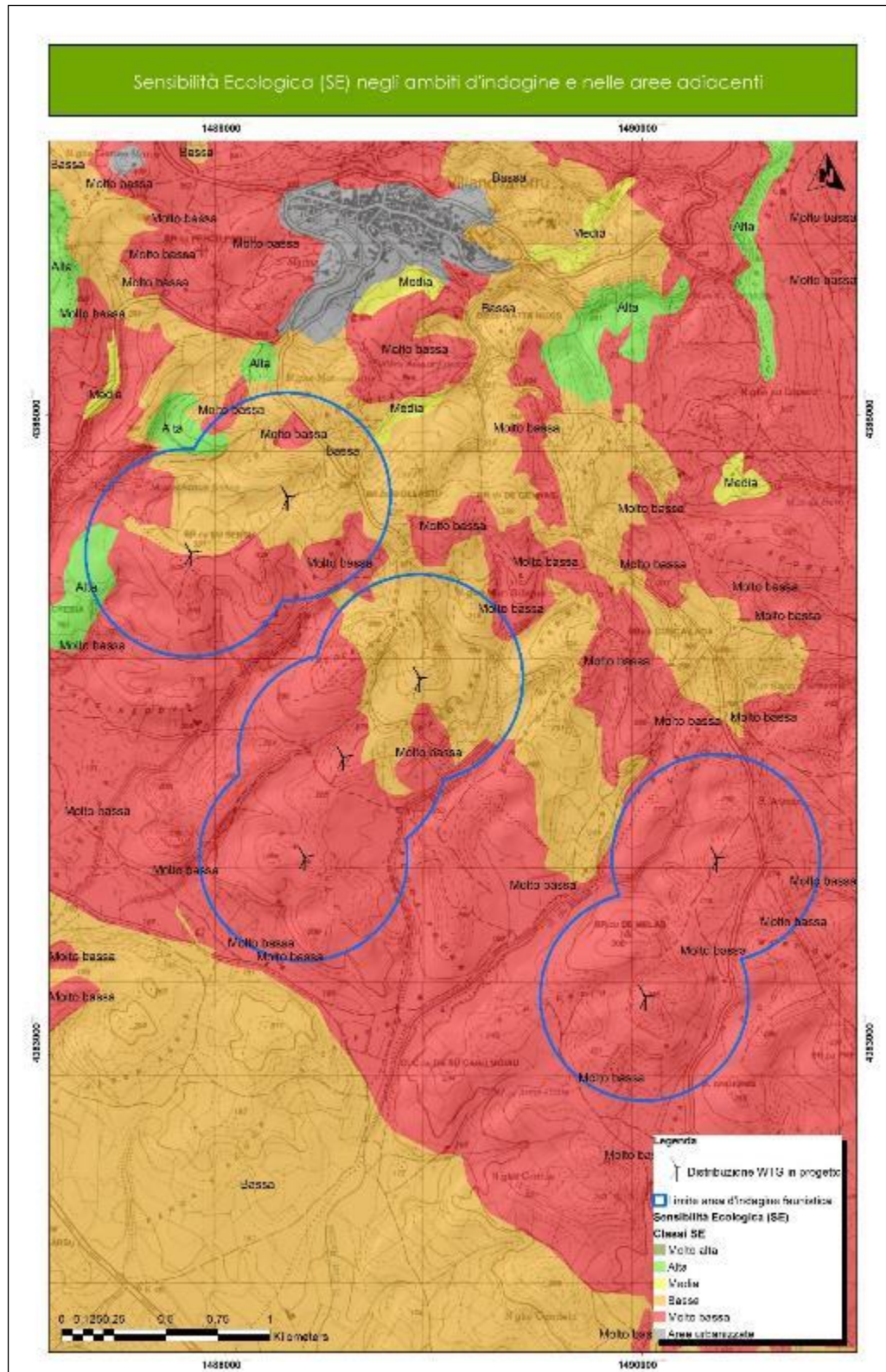


Figura 10.50 - Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 287 di 486

Per quanto riguarda la realizzazione dei tracciati delle strade di servizio all'impianto eolico, nuove e da adeguare, il tracciato del cavidotto interrato MT e AT e l'ubicazione della sottostazione elettrica, tali interventi ricadono in ambiti a medio VE e a molto bassa 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, contrariamente a quanto riportato Figura 10.51, è identificabile l'unità ecologica rappresentata *dall'agro-ecosistema* che, in termini di estensione, prevale nettamente sull'*ecosistema naturale-semi-naturale* nella mappa rappresentata dai pascoli naturali; questi ultimi, come evidenziato dall'ortofoto e dai sopralluoghi (vedi foto allegate), sono stati attualmente convertiti in pascoli artificiali e foraggiere.

Le uniche superfici ascrivibili a pascolo naturale sono localizzate a nord dell'aerogeneratore SR01 e a est dell'aerogeneratore SR03; tali zone coincidono con porzioni di versanti con pendenze maggiori o, al contrario, sono frutto di scelte gestionali dei titolari del fondo che hanno comportato il non utilizzo agro-zootecnico.

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 foraggiere 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 288 di 486

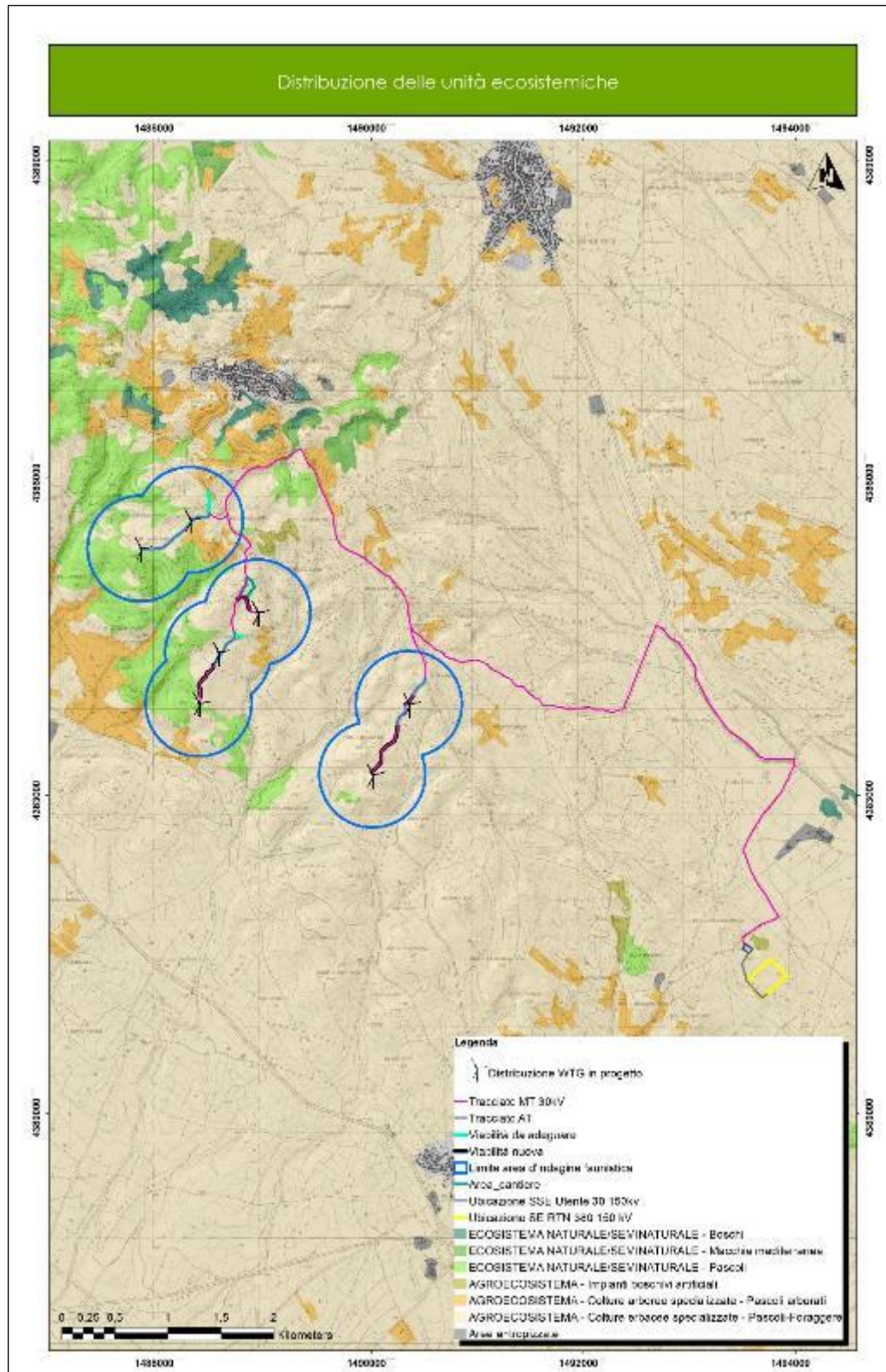


Figura 10.51 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 289 di 486

### 10.3.2.2.6 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di 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 109 IT EOL E-SERRA PDF A RS 109-a – 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 2019.

Le specie indicate in rosso in Tabella 10.11 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 10.11 - 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
<b>GALLIFORMES</b>									
1. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W		3	L	DD		
2. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
<b>COLUMBIFORMES</b>									
3. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
4. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	I		L	LC		no
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>									
5. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M, B (W)	I	2	LC	LC		P
6. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			LC	LC		P
<b>CUCULIFORMES</b>									
7. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
<b>CHARADRIIFORMES</b>									

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 290 di 486

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
8. <i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
9. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo	I4	SB par	I			LC		P
<b>STRIGIFORMES</b>									
10. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
11. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
12. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
<b>ACCIPITRIFORMES</b>									
13. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M, W?	I		LC	LC	All	PP
14. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
15. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
<b>BUCEROTIFORMES</b>									
16. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
<b>CORACIFORMES</b>									
17. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
<b>PICIFORMES</b>									
18. <i>Dendrocopus major</i>	Picchio rosso maggiore	E	SB	I		LC	LC		PP
<b>FALCONIFORMES</b>									
19. <i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	1	SB, M, W				LC	A	P
20. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
<b>PASSERIFORMES</b>									
21. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		no
22. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
23. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
24. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
25. <i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	M1	SB, M	I	3		VU		
26. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
27. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
28. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
29. <i>Anthus cervinus</i>	Pispola	F2	M, W				LC		P
30. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	E	M, W			L	LC		
31. <i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	I1	W, M, B?			LC	LC		

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 291 di 486

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
32. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
33. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
34. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	I2	M, W	II/2	3	LC	LC		no
35. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
36. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
37. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
38. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
39. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
40. <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso	I2	M reg		2	LC	LC		
41. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P
42. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
43. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
44. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
45. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	LC		P
46. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
47. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	L2	SB, M?			LC	LC		P
48. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M, W?		2	LC	LC		P
49. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 10.11, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 292 di 486

**C – paleartico/paleotropicale:** delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Palearctica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Palearctica;

**D1 – paleartico/afrotropicale:** delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;

**E – paleartico/orientale:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Palearctica 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 Neartica e Palearctica;

**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 Palearctica;

**I2 – euroasiatica:** come sopra, ad esclusione dell’Africa settentrionale;

**I3 – eurosibirica:** come sopra, con l’ulteriore esclusione dell’Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;

**I4 – eurocentroasiatica:** delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.

**L1 – europea (sensu lato):** delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull’Europa, può interessare anche l’Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all’Ob;

**L2 – europea (sensu stricto):** distribuzione limitata all’Europa od a parte di essa;

**M1 – mediterraneo/turanica:** propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;

**M3 – mediterraneo/atlantica:** delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;

**M4 – mediterraneo/macaronesica:** delle specie presenti anche nelle isole dell’Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);

**M5 – olomediterranea:** delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;

**M7 – W/mediterranea:** delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell’area di indagine, in accordo con quanto adottato nell’elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M.*, 2001), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 293 di 486

**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 10.11 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l’Europa (Bird Life 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.

**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 secondo lo schema proposto nella Figura 10.52.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. (Rondinini C., Battistoni A., Teofili C., 2022.) e la *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019* (Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C.) che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in Figura 10.53.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 294 di 486

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.

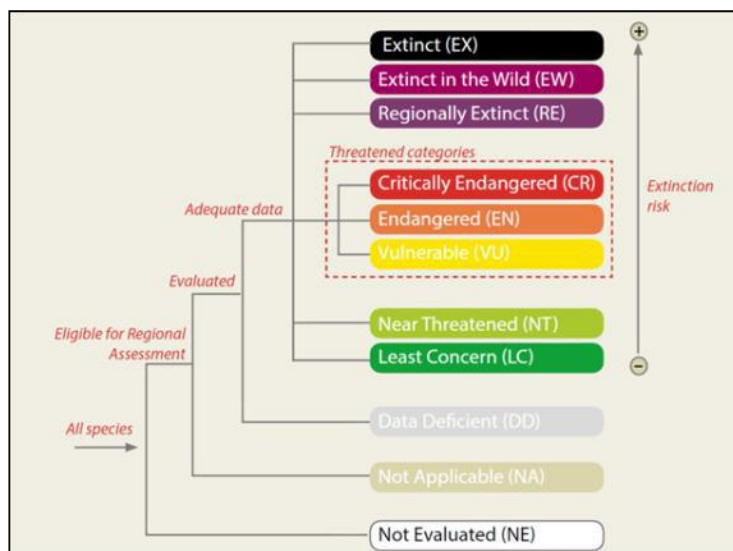


Figura 10.52 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2000).

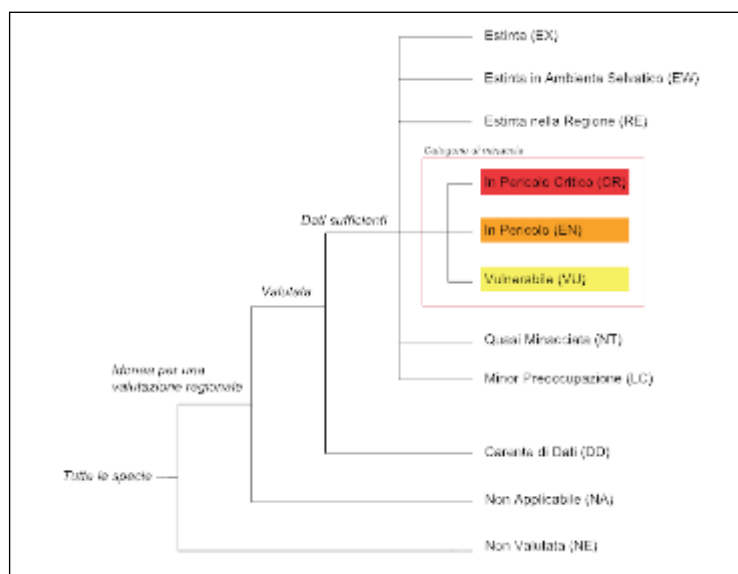


Figura 10.53 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 295 di 486

#### 10.3.2.2.6.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia l'alta probabilità di presenza della *volpe sarda* e della *donnola*, mentre si ritengono assenti la *martora* e il *gatto selvatico*. È da accertare la presenza della *lepre sarda* e anche del *coniglio selvatico*; come già citato, il sito in esame è adiacente alla ZTRC *Brunco Cresia*; quest'ultima nel 2014 è stata oggetto di attività di monitoraggio nell'ambito del progetto "*Censimento delle specie faunistiche d'interesse venatorio nelle zone di ripopolamento e cattura della provincia del Medio Campidano*" (M. Medda, 2014 – Provincia Medio Campidano). Dalla preliminare consultazione dei dati di censimento, i valori di densità sono risultati molto bassi per la *lepre sarda* mentre non è stata riscontrata la presenza del *coniglio selvatico*; è probabile, tuttavia, che considerata la locale discreta presenza di aree rifugio (siepi), al contrario della ZTRC di cui sopra, nell'ambito in esame possano esserci condizioni più favorevoli per le popolazioni locali delle due specie di lagomorfi.

Il *riccio europeo* è da ritenersi specie potenzialmente presente e diffuso considerata la discreta diffusione di siepi costituite da macchia mediterranea e da gariga.

Densità medie e medio basse e presenza poco comune, sono ipotizzabili per le specie citate di cui sopra a seguito della scarsa eterogeneità degli habitat che caratterizza l'area d'indagine faunistica.

Infine, per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, in relazione alle caratteristiche ambientali e a monitoraggi condotti in aree limitrofe, è ipotizzabile, almeno in questa fase preliminare, la presenza delle specie riportate nella Tabella 10.12.

Si evidenzia inoltre che a oggi non sono noti siti ipogei (grotte/caverne/gallerie) identificati come aree di svernamento/riproduzione/rifugio d'importanza significativa per la componente in esame.


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 296 di 486

Tabella 10.12 - 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
<b>CARNIVORI</b>					
1. <i>Vulpes vulpes ichtnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
<b>EULIPOTIFILI</b>					
3. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
<b>LAGOMORFI</b>					
4. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT		
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
<b>CHIROTTERI</b>					
6. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
7. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
8. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
9. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

### 10.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

L'inquadramento geopedologico è stato invece curato dal Dott. Agr. Nat. Nicola Manis nell' Elaborato 090\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_090-a.

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.

#### 10.3.3.1 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.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 297 di 486

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 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 298 di 486

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 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 299 di 486

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 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.

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 300 di 486

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 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 breve descrizione delle unità presenti nell'area di studio.

Unità MAN: suoli sviluppati su intercalazioni di marne, marne arenacee e siltose, calcari marnosi, arenarie (sottounità fisiografica -2, -1, +1 e +2)

Unità caratterizzata da diverse morfologie (concave e convesse) localizzata prevalentemente su versanti semplici, lineari e ondulati; non mancano le aree sommitali pianeggianti e subpianeggianti. Le pendenze sono comprese tra 2,5 e 15% per le sottounità MAN - 1 e MAN 1 e 15% e 35% per le sottounità MAN -2 e MAN 2. Uso del suolo prevalentemente riconducibile all'utilizzo agricolo a cui si associano colture cerealicole, colture foraggere, erbai e colture permanenti come oliveti, vigneti e mandorleti. Frequenti le piantagioni di eucalipto utilizzate per la produzione di legname, localmente sono presenti rimboschimenti misti di conifere e latifoglie. A mosaico con le colture si riscontrano, nelle aree meno suscettibile all'utilizzo agricolo, formazioni erbacee perenni ad *Ampelodesmus*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  301 di 486

*mauritanicus* e nuclei di macchia più o meno estesi composti da *Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida*, *Artemisia arborescens* ed *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Le principali limitazioni d'uso sono riconducibili, all'abbondante pietrosità superficiale, caratterizzata anche dalla presenza di pietre (>25cm), spesso associata ad arature profonde, localmente alla rocciosità affiorante, alla scarsa profondità utile alle radici, al grado di acclività e all'erosione superficiale.

#### 10.3.3.3 Descrizione dei suoli

L'analisi pedologica è stata portata a termine attraverso una serie di sopralluoghi, effettuati in data 07/02/2023 e 08/02/2023 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 stata fatta considerando i substrati pedogenetici delle superfici interessate impostatisi principalmente su suoli sviluppatasi nella Formazione della *Marmilla* (RML) composti da marne siltose, alternate a livelli arenacei da mediamente grossolani a fini, talvolta con materiale vulcanico rimaneggiato in cui ricadano tutte le stazioni.

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  302 di 486

## Sito Aerogeneratore SR01




Figura 10.54 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR01 nel territorio di Villanovaforru, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato.



Il sito in cui è prevista l'installazione della turbina eolica SR01 ricade geomorfologicamente sulla parte sommitale di un rilievo collinare facente parte geologicamente della Formazione delle *Marmilla* così come tutte le stazioni che verranno descritte successivamente. La prospettata postazione eolica si inserisce a quota 324m s.l.m. compresa tra due sottounità fisiografiche quali la MAN 1 e la MAN -2 contraddistinta la prima, da forme convesse con pendenze comprese tra 2,5% e 15% e da forme concave la seconda, con pendenze comprese tra 15% e 35%. La pendenza media rilevata all'interno della stazione è di circa il 6%. L'andamento morfologico non è uniforme ( Figura 10.55) e questa variazione laterale si riscontra anche nelle caratteristiche dei suoli presenti, messe in risalto dalle lavorazioni agricole, a dimostrazione di come la morfologia sia un fattore

determinante nella pedogenesi. In alcune aree lo spessore del suolo è maggiore così come in contenuto di sostanza organica mentre in altre le lavorazioni hanno raggiunto la roccia madre e

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 303 di 486

causato la sua rottura, portando in superficie i vari clasti con un conseguente aumento della pietrosità (Figura 10.57). Tuttavia, non si riscontrano affioramenti rocciosi nelle superfici progettuali se non a livello puntuale ritenuti comunque non diagnostici (Figura 10.58). Per quanto riguarda la pietrosità viene stimata per un valore medio complessivo pari al 18% di cui 1% di pietre (>25cm), maggiormente concentrate all'interno delle fondazioni (Figura 10.56), 2% di ciottoli grandi (15 – 25cm), 4% di ciottoli piccoli (7,5-15cm) e 11% di ghiaia (0,2-7,5cm). I suoli sono sottili o mediamente profondi come riscontrato attraverso il rilevamento che ha permesso di identificare una sequenza pedologica Apk-Bk-Cr. L'orizzonte Ap da 0 a 20cm, limite abrupto lineare, tessitura franca argillosa, scheletro composto da 2% di ghiaia fine e media. L'orizzonte Bk va da 20 a 34cm, limite lineare abrupto, il contenuto di argilla diminuisce leggermente a vantaggio della frazione sabbiosa. Si riscontra una variazione di colore sia nella massa tendente al giallastro che nella presenza di screziature grigiastre probabilmente associate ad un processo di pseudoglezzazione, comunque non diagnostiche per attribuire il suffisso g all'orizzonte. Oltre si trova l'orizzonte Cr, in cui si riscontra chiaramente i caratteri della roccia madre fortemente alterati tanto che i clasti si possono rompere attraverso una moderata pressione manuale. Dal punto di vista dell'uso del suolo si tratta di un seminativo. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Haploxerepts, Lithic Calcixerepts, Calcic Haploxerept, Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



*Figura 10.55 – Vista panoramica in direzione S-O delle superfici progettuali*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  304 di 486



Figura 10.56 - A sinistra dettaglio di una pietra con forme tipicamente piatte e rettangolari. A destra pietrosità superficiale all'interno delle fondazioni.




Figura 10.57 – Variazione dei volumi di pietrosità conseguenti ad arature troppo profonde rispetto agli spessori del suolo presenti.




Figura 10.58 - A sinistra aggregati rilevati all'interno di un orizzonte pedologico in sequenza Ap-Bw-Cr. A destra sub affioramento roccioso rilevato lungo in tracciato che attraversa la stazione.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 305 di 486




*Figura 10.59 – Vista panoramica in direzione N-E delle superfici in cui si prospetta la realizzazione della stazione*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 306 di 486



*Figura 10.60 – Vista panoramica in direzione O della stazione SR01*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  307 di 486

## Sito Aerogeneratore SR02



*Figura 10.61 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR02 nel territorio di Villanovaforru, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato*



L'areale in cui è prevista la messa in posa della turbina eolica SR02 ricade a quota di 331m s.l.m. e morfologicamente ubicata nella parte medio alta di un versante collinare. La curvatura verticale del versante è convessa mentre quello orizzontale è leggermente concava. L'area progettuale è compresa tra due unità fisiografiche ovvero la MAN 1 e la MAN -2. La pendenza media rilevata è di circa il 24 % e nonostante la modesta acclività non si riscontrano fenomeni di erosione idrica superficiale. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità è stata stimata per il volume totale del 7% di cui 1% di pietre (alcune superiori a 60cm), 1% ciottoli grandi, 2% ciottoli piccoli e ghiaia per il 4%. Sono evidenti le opere di miglioramento fondiario con cumuli di pietra abbancati lungo il confine dell'appezzamento. I suoli si presentano moderatamente profondi, caratterizzati da una sequenza

pedologica Apk-Ck. L'orizzonte Ap va da 0 a 31cm, tessitura franco argillosa, limite abrupto lineare, scheletro composto dal 2% di ghiaia grossolana e 2% di ghiaia fine e media. Reazione all'acido

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 308 di 486


moderata vista la presenza di carbonati diffusi presenti nella matrice anche se non si riscontrano filamenti o concrezione. Non è stata rilevata la presenza di attività biologica. Dai 31 ai 40cm e oltre si sviluppa l'orizzonte Ck, al cambio si riscontrano screziature mentre il colore principale è grigiastro. Dal punto di vista di uso del suolo si tratta di un seminativo. I suoli sono Lithic e Typic Haploxerepts, Lithic e Typic Calcixerepts, Calcic Haploxerept, Lithic Xerorthents Typic e Calcic Haploxeralfs.



*Figura 10.62 – A sinistra cumuli di pietra abbancati lungo il confine dell'appezzamento. A destra dettaglio del cambio pedologico*



*Figura 10.63 – Mostra il grado di acclività presente*


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 309 di 486



*Figura 10.64 - A sinistra vista panoramica in direzione N dalla postazione eolica. A destra vista panoramica delle superfici progettuali in direzione S*



*Figura 10.65 – Vista panoramica dalla postazione eolica in direzione S-O*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 310 di 486

### **Sito Aerogeneratore SR03**



*Figura 10.66 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR03 nel territorio di Sardara, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato*



Il sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR03 ricade nella parte sommitale di un rilievo collinare a quota 257m s.l.m. La sottounità fisiografica di appartenenza è la MAN 1 e la pendenza media rilevata è pari a circa il 2,5%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale si compone dall'1% di pietre, 2% di ciottoli grandi, 4% di ciottoli piccoli, 7% di ghiaia per un volume complessivo totale stimato pari al 15%. La percentuale di clasti risulta a tratti abbondante all'interno delle fondazioni. Per ridurre il volume e attuare delle azioni migliorative al fondo sono state effettuate delle operazioni di spietramento.

I suoli sono profondi, con una sequenza pedologica rilevata Apk-Bk-Ck-R. L'orizzonte Apk va da 0 a 18cm, limite lineare chiaro, presenta uno scheletro composto dal 2% di ghiaia fine e media. Rispetto ai precedenti orizzonti superficiali fino ad ora descritti presenta colorazioni più chiare e una quantità di argilla inferiore. La tessitura è tendente al franco e sono presenti carbonati diffusi nella matrice. Al

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  311 di 486

cambio con l'orizzonte Bk che va da 18 a 62 cm il rilevamento è proseguito con la trivella. Il volume di scheletro è il medesimo di quello rilevato nell'orizzonte Apk, si riscontrano concrezioni di carbonato di calcio, e le colorazioni della massa sono giallastre. Da 62 a 71cm si presenta l'orizzonte C in cui si riduce la quantità di argilla e i campioni di terra prelevati si presentano leggermente sciolti. Oltre è stato riscontrato l'orizzonte R. L' uso del suolo è associato alla produzione agricola si tratta infatti di un seminativo attualmente coltivato con lattuga da foraggio (Figura 10.67) utilizzato come coltura per il pascolo ovino, tipica nella *Marmilla*. I suoli più sono Typic Xerorthents, Typic Haploxerepts, Typic Calcixerepts, Calcic Haploxerept, Typic e Calcic Haploxerafals.



*Figura 10.67 – A sinistra affioramenti rocciosi riscontrati, a destra dettaglio delle pietre (>25cm) riscontrate e della coltura in atto*



*Figura 10.68 – Vista panoramica delle superfici progettuali in direzione N*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 312 di 486



*Figura 10.69 - Vista panoramica dalla postazione eolica in direzione S*



*Figura 10.70 – Cumuli di pietra artificiali e vista panoramica in direzione O dalla postazione eolica*



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  313 di 486

### **Sito Aerogeneratore SR04**



*Figura 10.71 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR04 nel territorio di Sardara, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato*



La prospettata turbina eolica SR04 ricade nella parte mediana di un versante collinare a quota di 271m s.l.m. L'unità cartografica di appartenenza è la MAN 1 e la pendenza media del campo è di circa il 2,5%. La rocciosità affiorante è assente, mentre la pietrosità è a tratti elevata presumibilmente per la profondità di aratura che ha raggiunto lo strato roccioso. Alla classe dimensionale delle pietre è stato attribuito il valore del 5%, per i ciottoli grandi un valore del 7% mentre per la ghiaia un valore del 18%, per un totale del 35%. Si riscontrano cumuli di pietre e clasti artificiali a seguito dell'opera di miglioramento fondiario.

L'indagine ha permesso di identificare una sequenza pedologica così composta: Apk – R. L'orizzonte Ap va da 0 a 21cm, scheletro composto dal 5% di ghiaia grossolana, 2% di ghiaia fine e media e 1% di ciottoli piccoli, colorazione della matrice assimilabili a colori Munsell 3/2 10YR, tessitura franca argillosa, attività biologica da lombrichi elevata. Leggera compattazione meccanica. Dai 21 cm in poi

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  314 di 486

aumento notevole dello scheletro superiore al 35% proveniente dallo strato roccioso sottostante.

L'uso del suolo è associato alla produzione agricola si tratta di un seminativo su sodo coltivato con lattuga da foraggio. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Typic e Lithic Xerorthents, Typic e Lithic Haploxerepts e Lithic Calcixerepts e Calcic Haploxerepts



*Figura 10.72 – Vista panoramica delle superfici progettuali in direzione S*



*Figura 10.73 – A sinistra vista panoramica dalla postazione eolica in direzione N-E. A destra vista panoramica dalla postazione eolica in direzione S-E.*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  315 di 486

### Sito Aerogeneratore SR05



Figura 10.74 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR05 nel territorio di Villanovaforru, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



La superficie in cui si prevede la realizzazione della postazione eolica SR05 è ubicata nella parte medio alta di un versante collinare a quota di 311m s.l.m. L'area progettuale è compresa tra due unità fisiografiche ovvero la MAN 1 e la MAN 2. La curvatura orizzontale del versante è convessa così come quella verticale. La pendenza media rilevata è di circa il 17%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità è stata valutata per un valore dell'1% per quanto riguarda la classe dimensionale delle pietre, 2% per i ciottoli grandi, 3% per i ciottoli piccoli e 12% per quella della ghiaia, per un totale del 18%. Il valore di pietrosità a tratti è elevato, nella parte marginale della stazione, al confine con altro appezzamento nel limite S-O. Tale volume potrebbe essere giustificato da lavorazioni profonde rispetto allo spessore del suolo, che ha causato la rottura della roccia. I suoli

sono mediamente profondi con una sequenza pedologica rilevata Apk-Ck. L'orizzonte Apk va da 0 a 34cm, limite abrupto lineare, scheletro composto dal 2% di ghiaia fine e media, colorazioni della

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 316 di 486

massa chiare. Dai 34cm ai 40cm e oltre si rileva l'orizzonte Ck in cui si riscontra una variazione nel colore della matrice e l'aumento in scheletro con clasti fortemente alterati, tanto da presumere che il cambio con lo strato R sia prossimo. Perimetralmente la copertura vegetale è composta da specie arbustive come artemisia, rosmarino e lentisco e specie arboree quali olivastro, perastro e mandorlo (Figura 10.75). L'uso del suolo attuale è indirizzato ai fini produttivi, si tratta infatti di un seminativo coltivato a leguminose foraggere (Figura 10.76). I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Typic Xerorthents, Typic Haploxerepts, Typic Calcixerepts, Calcic Haploxerept, Typic e Calcic Haploxeralfs.



*Figura 10.75 – Vista panoramica in direzione S-O delle superfici coinvolte nel progetto*



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  317 di 486



*Figura 10.76 – A sinistra dettaglio del volume di clasti di grandi dimensioni rilevato nel fondo confinante con le superfici progettuali. A destra dettaglio di una plantula della coltura in atto.*



*Figura 10.77 – A sinistra vista in direzione S dall'area in cui si prospetta la realizzazione delle fondazioni. A vista panoramica in direzione O*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 318 di 486



*Figura 10.78 – Vista panoramica in direzione E dalla postazione eolica.*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  319 di 486

### Sito Aerogeneratore SR07



Figura 10.79 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR07 nel territorio di Sanluri, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



L'area in cui si prospetta la messa in posa dell'aerogeneratore SR07, ricade nella sommità di un rilievo collinare a quota di 288m s.l.m.

L'unità di terra di appartenenza è la MAN 1 con una pendenza media rilevata pari a circa il 15%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale complessiva è stata stimata per un volume del 10% di cui ciottoli grandi per l'1%, ciottoli piccoli per l'1% e ghiaia per l'8%. Puntualmente si rilevano pietre ma non diagnostiche per includerle nel parametro.

La trivellata eseguita per effettuare il rilevamento della stazione ha permesso di identificare una sequenza pedologica Apk-Ck-R, per verificare che tale sequenza potesse essere estesa ad una superficie più ampia sono state ripetute altre quattro trivellata in prossimità del primo punto rilevato. A seguito di ciò in alcune di queste l'orizzonte Ck era assente e la profondità minima superava i 25 cm. L'orizzonte Apk va 0 a 32 scheletro pressoché assente, dai 32 a 37cm è stato rilevato l'orizzonte Ck, leggermente sciolto, e con colorazioni più chiare rispetto all'orizzonte

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 320 di 486


superficiale. Alla prova con l'acido entrambi gli orizzonti mostrano un'effervescenza moderata, data dalla presenza di carbonati diffusi nella matrice. Oltre non è stato possibile proseguire il rilevamento a seguito dell'impedimento dato dal contatto litico.

L'uso del suolo è associato alla produzione agricola si tratta di un seminativo coltivato a cerealicole su sodo. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Typic Xerorthents, Typic Haploxerepts, Typic Calcixerepts e Calcic Haploxerept.



*Figura 10.80 - Vista panoramica in direzione O dalla postazione eolica. A destra vista in direzione S-E dalla postazione eolica*



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 321 di 486



*Figura 10.81 – Vista in direzione E dalla postazione eolica*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  322 di 486

## **Sito Aerogeneratore SR08**



*Figura 10.82 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SR08 nel territorio di Sanluri, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato*



L'area in cui si inserisce la postazione eolica SR08 ricade nella parte alta di un rilievo collinare a quota di 283m s.l.m. L'unità di terra di appartenenza è la MAN 1 e la pendenza media rilevata è pari a circa il 14%. Lungo il versante proseguendo verso la parte mediana del rilievo sono presenti bancate rocciose che non sono state rilevate all'interno delle superfici progettuali. In compenso il volume di pietre e massi all'interno della prospettata fondazione è importante pari all'8%. Tale valore non può essere comunque esteso in tutta la piazzola in quanto i volumi di pietrosità variano. Nella fondazione, che ricade all'interno di un incolto, la pietrosità è stata stimata quanto segue: pietre 8%; ciottoli grandi 6%; ciottoli piccoli 8%; ghiaia 30% per un totale del 52% che potrebbe essere maggiore vista la presenza del cotico erboso che ne ha reso difficile la stima. Nella piazzola di

esercizio che ricade all'interno di un seminativo, il valore è distribuito nell'1% di pietre, il 2% di ciottoli grandi, il 3% di ciottoli piccoli e il 25% di ghiaia per un totale del 31%. Questo volume inferiore dei

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 323 di 486


clasti è in parte dovuto alle azioni di miglioramento fondiario e probabilmente ad una profondità maggiore dei suoli. In merito al rilevamento i connotati e la sequenza pedologica sono assimilabili a quella riscontrata nella stazione SR05. L'orizzonte Ak va da 0 a 27cm, limite irregolare, struttura poliedrica subangolare, dimensione degli aggregati da media a grossolana, scheletro pari al 10% composto da clasti di tutti le dimensioni. Oltre i 27 cm si riscontra un aumento notevole di scheletro pari al 45% composto da pietre, ciottoli grandi e ciottoli piccoli che impediscono la prosecuzione del rilievo. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop. Typic e Lithic Xerorthents, Typic e Lithic Haploxerepts e Lithic Calcixerepts. e Calcic Haploxerepts



*Figura 10.83 – Affioramenti rocciosi e pietriosità superficiale nel sito*



*Figura 10.84 – Vista in direzione S dalla postazione eolica*


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 324 di 486



*Figura 10.85 Vista delle superfici progettuali coinvolte in direzione N*



*Figura 10.86 – Vista in direzione O dalla postazione eolica*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  325 di 486

#### 10.3.3.4 Valutazione della Capacità d'uso o Land Capability Evaluation

La Land Capability Evaluation è un modello di valutazione di una determinata area all'uso agricolo e non solo, dove parti di territorio vengono suddivisi 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

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  326 di 486

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 suscettività 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.

Le limitazioni sono dovute a: pendenze elevate, suscettività elevata alla erosione idrica ed eolica, gravi effetti di precedenti processi erosivi, ridotta profondità del suolo, ridotta capacità di ritenzione

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 327 di 486

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 crescere 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 colture 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, contenuto in sali e in sodio, condizioni climatiche non favorevoli o eventuali altre limitazioni, i territori

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 328 di 486

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.

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 similari 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, 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.




<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 329 di 486

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 330 di 486

Classi LCC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<b>Parametri</b>	<b>Suoli adatti agli usi agricoli</b>				<b>Suoli adatti al pascolo e alla forestazione</b>			<b>Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali</b>
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 <sup>1</sup>	S, SF, FS, F, FA	L, FL, FAS, FAL, AS, A	AL	----	----	----	----	----
Scheletro orizzonte superficiale <sup>2</sup> (%)	< 5	≥ 5 - ≤ 15	> 15 - ≤ 35	> 35 - ≤ 70	> 70 Pendenza ≤ 2,5%	> 70	> 70	> 70
Salinità (mS cm <sup>-1</sup> )	≤ 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 <sup>3</sup> (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		
<sup>1</sup> - Si considera come orizzonte superficiale lo spessore di 40 cm che corrisponde al valore medio di un orizzonte Ap o di un generico epipedon <sup>2</sup> - Idem. <sup>3</sup> - Riferita al 1° metro di suolo o alla profondità utile se inferiore a 1 m								

Lo scopo principale della valutazione della capacità d'uso è la pianificazione agricola sebbene possa

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 331 di 486

trovare applicazione in altri settori. In studi di questo tipo, è particolarmente utile per capire i diversi tipi di usi potenziali di determinati territori, evitando contrasti con i diversi indirizzi produttivi e, di conseguenza, danni all'economia locale.

La valutazione delle classi di capacità d'uso caratterizzanti i suoli dell'area indagata è stata condotta sulla base delle Unità di Terre.

Come precedentemente scritto l'unica unità caratterizzante i territori amministrativi di Sardara, Sanluri e Villanovaforru in cui è prevista la realizzazione del parco eolico è la MAN.

Sotto il profilo geologico l'areale in progetto è costituito principalmente dalla Formazione della *Marmilla* composto da marne siltose, alternate a livelli arenacei da mediamente grossolani a fini, talvolta con materiale vulcanico rimaneggiato.

I rilievi effettuati hanno permesso di valutare le caratteristiche fisiche dei suoli nelle 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'innescare di processi degradativi.

L'analisi svolta conferma la spiccata attitudine di questi suoli all'uso agricolo sebbene presentano limitazioni tali da ridurre lo spettro colturale e le tipologie di meccanizzazione messe in atto per le operazioni colturali. In alcune aree tali criticità sono spesso imputabili alle lavorazioni agricole errate protratte nel tempo atte ad aumentare la superficie agricola utilizzabile in superfici che potenzialmente dovevano essere indirizzate ad utilizzo più conservativo piuttosto che agricolo.

In tali casi, queste limitazioni possono precludere del tutto l'uso agricolo in altri possono essere superate attraverso mirate e permanenti tecniche di gestione.

Attraverso la valutazione della Land Capability emerge che i suoli della stazione e SR04 presenta delle limitazioni tali da collocarla in VII classe di capacità d'uso a cui si può affiancare la sottoclasse "s" ad indicare limitazioni dovute alle caratteristiche intrinseche dei suoli. Il parametro critico permanente che determina l'assegnazione della categoria è dato dallo spessore dei suoli inferiore ai 25cm. Il secondo parametro limitante è dato dalla pietrosità superficiale in elementi grossolani (25 cm - 50 cm) criticità difficilmente superabile anche con azioni di miglioramento fondiario. Valutata la natura delle limitazioni, questi suoli risultano inadatti alle colture agrarie e dovrebbero essere indirizzati ad usi prettamente zootecnici quali il pascolo, piani di riforestazione, ed usi naturalistici e ricreativi che consentano il mantenimento e la conservazione della risorsa.

In merito alla stazione SR08 i volumi di pietrosità superficiale riconducibili alla classe dimensionale delle pietre che tendono a variare all'interno delle superfici progettuali consentono di classificare il

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 332 di 486

sito in V/VI classe di Land Capability a cui si associa la sottoclasse "s". Il secondo parametro limitante è dato dalla profondità utile delle radici compresa tra 25 e 50cm. Questi suoli possono essere destinati a pascolo migliorato e naturale e, a patto che vengano adottate in modo permanente mirate tecniche di gestione e miglioramento della risorsa. In alcuni casi potrebbero anche essere utilizzati marginalmente ai fini agricoli con una ristretta scelta di colture tra le meno esigenti dal punto di vista pedologico sempre finalizzate all'utilizzo zootecnico.

Per quanto riguarda il sito SR03 il parametro limitante anche in questo caso è dato dalla pietrosità superficiale che colloca questi suoli in V classe di capacità d'uso. Tuttavia, tale limitazione potrebbe essere facilmente superata attraverso azioni di miglioramento fondiario. Analizzate le criticità presenti questi suoli si prestano all'uso agricolo ma lo spettro colturale risulta assai limitato.

Le stazioni SR01, SR02 e SR05 vengono invece classificate in IV/V classe di capacità d'uso a seguito dello spessore del suolo compreso tra 25cm e 50cm e la pietrosità superficiale.

#### 10.3.3.5 Patrimonio agroalimentare

La conformazione collinare e pianeggiante dei territori in esame ha favorito lo sviluppo di un'economia basata tradizionalmente sull'agricoltura e sulla pastorizia, contribuendo a caratterizzare e organizzare lo spazio rurale. Sono presenti vaste aree quasi completamente prive di copertura arborea ed arbustiva, ad esclusione di alcune aree dedicate a colture legnose (mandorleti, eucalipteti, oliveti).

La maggior parte delle opere verrà realizzata all'interno di estesi seminativi non irrigui. La vegetazione spontanea si conserva lungo i versanti collinari esentati dall'utilizzazione agricola per limitazioni imposte dall'acclività e dalla rocciosità affiorante. In misura minore, lembi di vegetazione spontanea si mantengono lungo le fasce interpoderali di separazione tra i vari appezzamenti (Figura 10.87).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 333 di 486

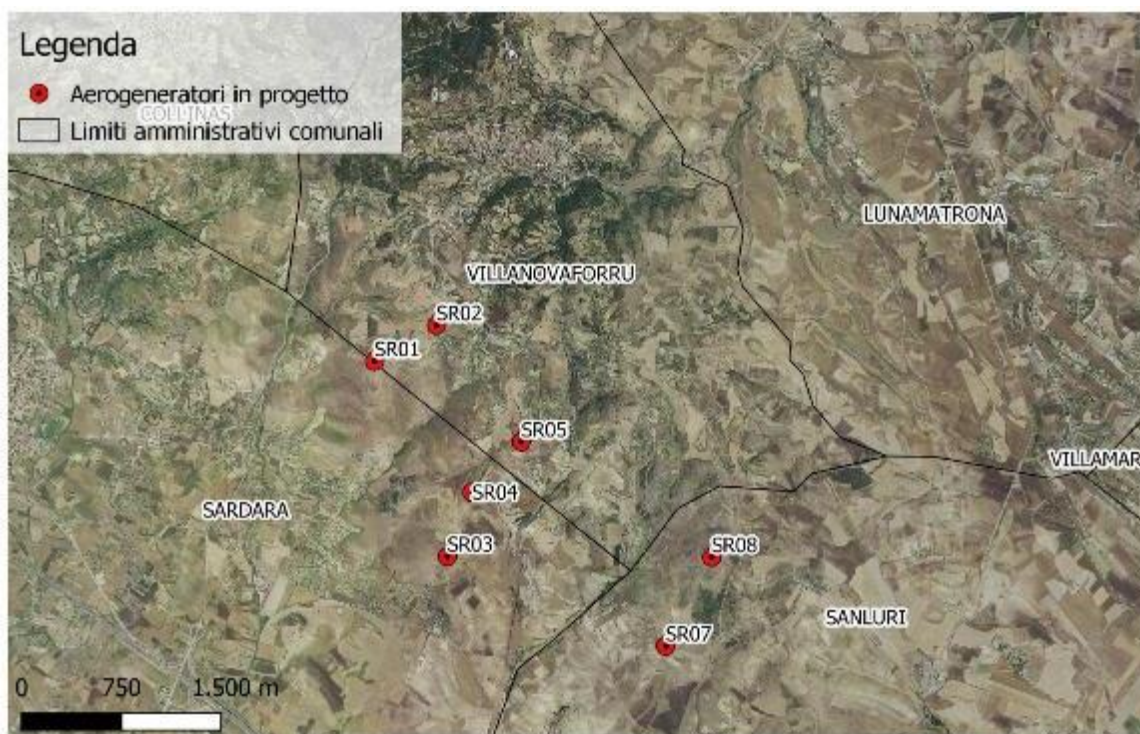


Figura 10.87: Paesaggio agrario nell'area del parco eolico in progetto il paesaggio rurale circostante

Più in particolare, il territorio di Sanluri, Sardara e Villanovaforru risulta essere compreso per la gran parte al confine con il territorio della Marmilla e del Campidano, caratterizzato da un'elevata suddivisione agraria, che nel tempo ha portato quest'area a divenire un importante punto di riferimento per le produzioni di Olio Extra Vergine di Oliva con Denominazione di Origine Protetta (DOP) della Sardegna sud-occidentale.

Secondo il disciplinare di produzione, tale olio è ottenuto per l'80% da olive di varietà Bosana, Tonda di Cagliari, Nera (Tonda) di Villacidro, Semidana e i loro sinonimi. Al restante 20% concorrono le varietà minori presenti nel territorio, che comunque non devono incidere sulle caratteristiche finali del prodotto.

Ad oggi, per tale motivo, nel territorio è più diffusa la pratica dell'agricoltura di vigneti, oliveti e frutteti. Alle diverse produzioni agrarie si alternano attività zootecniche e artigianali che costituiscono un importante punto di riferimento per l'intero territorio, garantendo uno sviluppo locale, capace di valorizzare il binomio prodotti tipici – territorio e della messa in rete delle eccellenze per lo sviluppo sostenibile dell'area.

#### 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 e del Dott. Geol. Mauro

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 334 di 486

Pompei.

Si rimanda, pertanto, al documento progettuale citato (Elaborato 024\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_024-a) 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'area in esame ricade nella Sardegna centro-meridionale e precisamente nelle sub-regioni della *Marmilla* e del *Campidano*, un basso morfologico che si estende per circa 100 km con direzione NO-SE dal Golfo di Oristano al Golfo di Cagliari. Nella sua parte meridionale tale piana, di origine tettonica, si sovrappone alla più vasta fossa di età oligo-miocenica, denominata nella letteratura meno recente Rift Sardo (Cherchi & Montedart, 1982), che attraversa la Sardegna in senso meridiano unendo il Golfo dell'Asinara con quello di Cagliari. La formazione del suddetto rift si deve a un'intensa tettonica transtensiva sviluppatasi durante il Terziario che ne ha provocato lo sprofondamento mediante un complesso sistema di faglie dirette e trascorrenti impostate probabilmente su linee di debolezza erciniche, che localmente ha dato origine a rigetti dell'ordine anche dei 2.000 m.

Il Rift sardo nella parte meridionale della Sardegna comprende oltre al *Cixerri* e al *Campidano* parte della *Trexenta*, della *Marmilla* e del *Sarcidano*. Allo stato attuale delle conoscenze, la strutturazione di questa fascia è di fatto il risultato di tre fasi deformative distinte che si esplicano in tre cicli sedimentari separati da discordanze stratigrafiche. In questo contesto le rocce sedimentarie di età miocenica affioranti nella *Marmilla* sono espressione principalmente del primo e del secondo ciclo sedimentario.

Le faglie più importanti, per continuità e per l'entità del movimento crostale verticale, sono quelle che delimitano ad est e ad ovest, i bordi dell'attuale piana campidanese. A tale attività tettonica ha conseguito un intenso vulcanismo, sia effusivo che esplosivo, a prevalente affinità calcalcalina (e localmente peralcalina nelle fasi finali) che ha interessato tutta la Sardegna centro-occidentale.

La colmata della depressione oligo-miocenica si esplica con la messa in posto di un insieme eterogeneo di rocce sedimentarie (continentali e marine), rocce vulcaniche di età miocenica e rocce sedimentarie continentali di età quaternaria che, in corrispondenza del *Campidano* (dove i movimenti tettonici sono proseguiti nel Plio-Quaternario), raggiunge lo spessore di qualche migliaio di metri.

Parallelamente alle faglie che delimitano questa estesa pianura, un fitto sistema di faglie dirette orientate N-S e NNO-SSE interessa il *Trexenta*, la *Marmilla* e il *Sarcidano*, che rappresentano le aree marginali orientali del rift, e che, a causa della loro morfologia, presentano spessori più limitati e poco estesi di coperture quaternarie, principalmente confinate alle valli fluviali.



Coerentemente con questo contesto tettonico-strutturale, l'area oggetto di studio mostra

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 335 di 486

l'affioramento di una successione marnoso-arenacea e conglomeratica di età miocenica riconducibile alla Formazione della *Marmilla* [RML], espressione del primo ciclo sedimentario. Si tratta di una formazione marnosa tipica di un ambiente marino a bassa energia che presenta al suo interno un importante contributo di materiale vulcanico, dislocata da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato che corrono approssimativamente parallele al graben del *Campidano*.

In corrispondenza delle lineazioni tettoniche che delimitano il *Campidano* orientale si concentrano manifestazioni vulcaniche di età oligo-miocenica e pliocenica. Le prime sono rappresentate dal complesso di Furtei, posto a SE del sito d'interesse, un sistema di domi lavici prevalentemente rio-dacitici e di depositi legati al loro collasso gravitativo, le seconde sono rappresentate dal *Monte Arci*, a NO del parco in progetto, un massiccio vulcanico che si estende per circa 20 km costituito da duomi, colate e piroclastiti caratterizzate da una estrema eterogeneità composizionale (da basalti a rioliti).

Nei rilievi collinari miocenici si rinvencono sovente le coltri detritiche di versante e colluviali [b2] riferibili perlopiù all'Olocene e provenienti dal disfacimento dei suddetti rilievi marnoso-arenacei.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 336 di 486

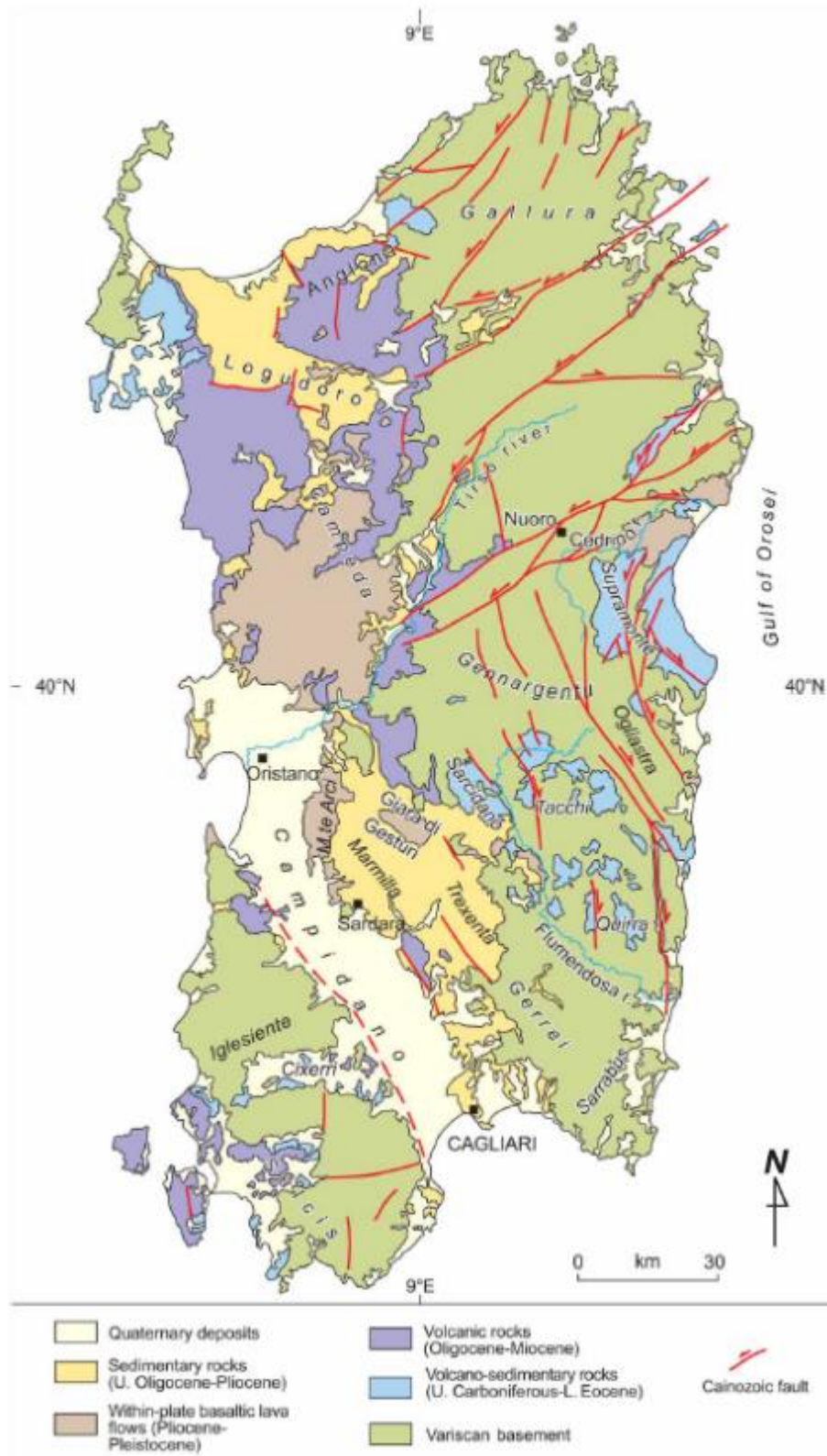


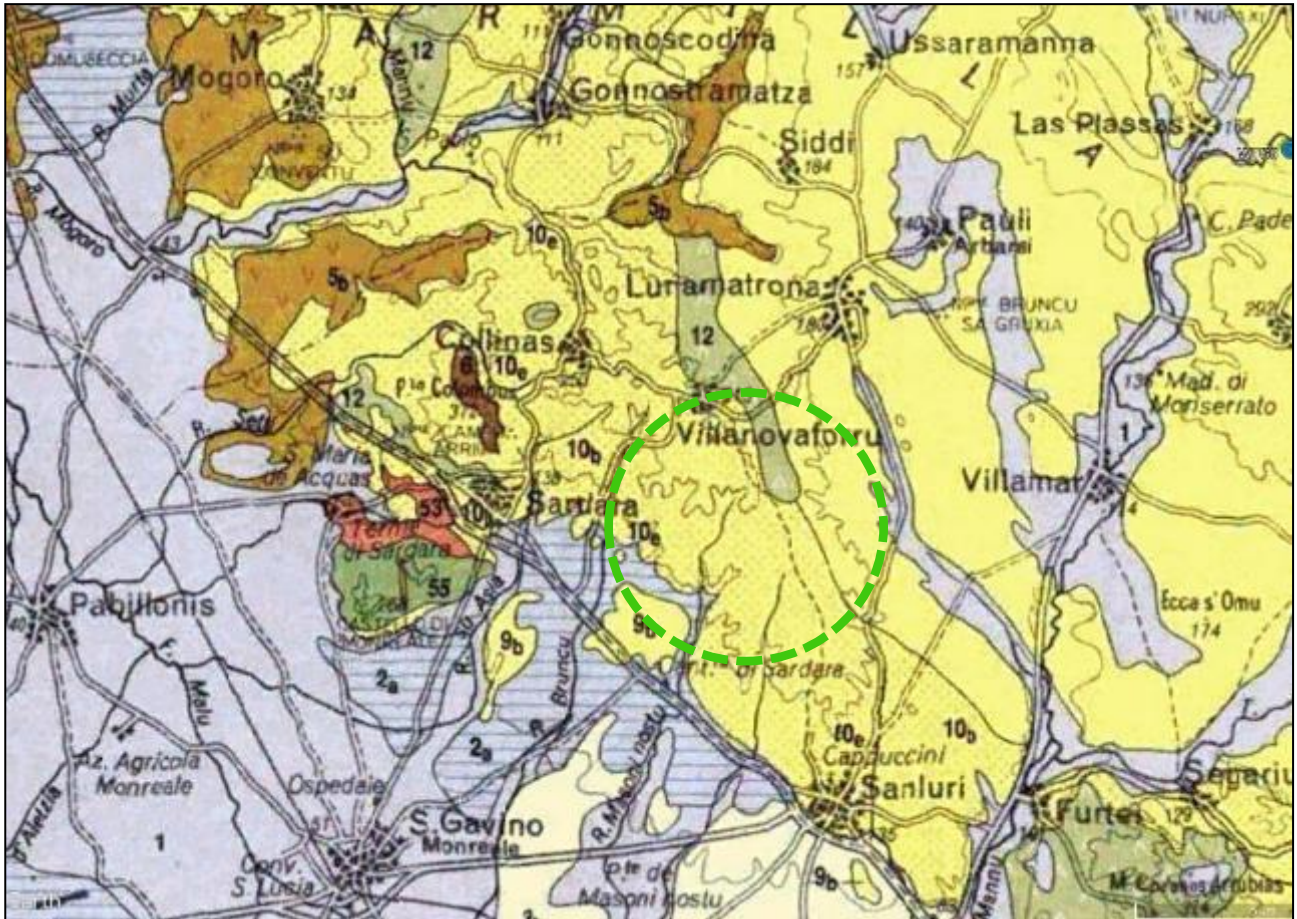


Figura 10.88 - Schema geologico della Sardegna con evidenziate le strutture di età cenozoica (Carmignani et al., 2015).





<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 337 di 486



- 1** Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali (Olocene).
- 2°** Conglomerati, sabbie, limi ed argille in terrazzi e conoidi alluvionali (Pliocene-Pleistocene).
- 3a** Conglomerati, sabbie, limi ed argille di sistema alluvionale (Pliocene-Pleistocene).
- 5b** Basalti pliocenici – Colate basaltiche e depositi di scorie (Pliocene).
- 6** Rioliti e riodaciti in domi, colate e depositi piroclastici (Pliocene).
- 9b** Marne arenacee e siltose, arenarie, conglomerati, calcareniti e sabbie silicee sublitorali-epibatiali, con foraminiferi planctonici e molluschi pelagici (Burdigaliano superiore – Langhiano medio)
- 10b** Conglomerati poligenici e arenarie continentali (Oligocene superiore - Aquitaniano).
- 10e** Arenarie, conglomerati, marne, tuffi e calcari (Oligocene superiore - Aquitaniano).
- 12** Andesiti e daciti in domi e colate laviche (Oligocene superiore – Miocene inferiore).
- 53, 55** Basamento Paleozoico.

Figura 10.89 - Ubicazione degli interventi rispetto alla geologia di contesto. La cartografia è tratta da "Carta Geologica della Sardegna" in scala 1:200.000, curata da: Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna, modificata (fuori scala).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 338 di 486

Le valli fluviali sono invece interessate da successioni alluvionali prevalentemente sabbiose (**bnb**) ed in subordine ghiaioso-sabbiose [**bn**a], di età più antica ("Alluvioni Terrazzate") o recente-attuale [**ba** e **bb**] ("Alluvioni Attuali").

Chiudono la successione stratigrafica i depositi antropici [**h1**], rappresentati dai rilevati stradali, argini fluviali e discariche per inerti.

L'attività tettonica attuale nel settore considerato, come per tutta l'Isola, viene considerata molto bassa o quiescente e generalmente non si rilevano deformazioni significative nel corso del tardo Quaternario (Pleistocene superiore e Olocene). Non si esclude, stante la scarsa documentazione relativa a terremoti avvenuti in Sardegna in epoca storica e recente, che eventi sismici di eccezionale intensità localizzati in vari settori dell'area tirrenica, possano indurre in alcuni areali dell'Isola vibrazioni i cui effetti sulle strutture in progetto possono comunque considerarsi ininfluenti.

Anche la subsidenza, se si esclude un lentissimo abbassamento ancora in atto in tutta l'area costiera meridionale, è un fattore assolutamente irrilevante tra i processi morfodinamici dell'isola.

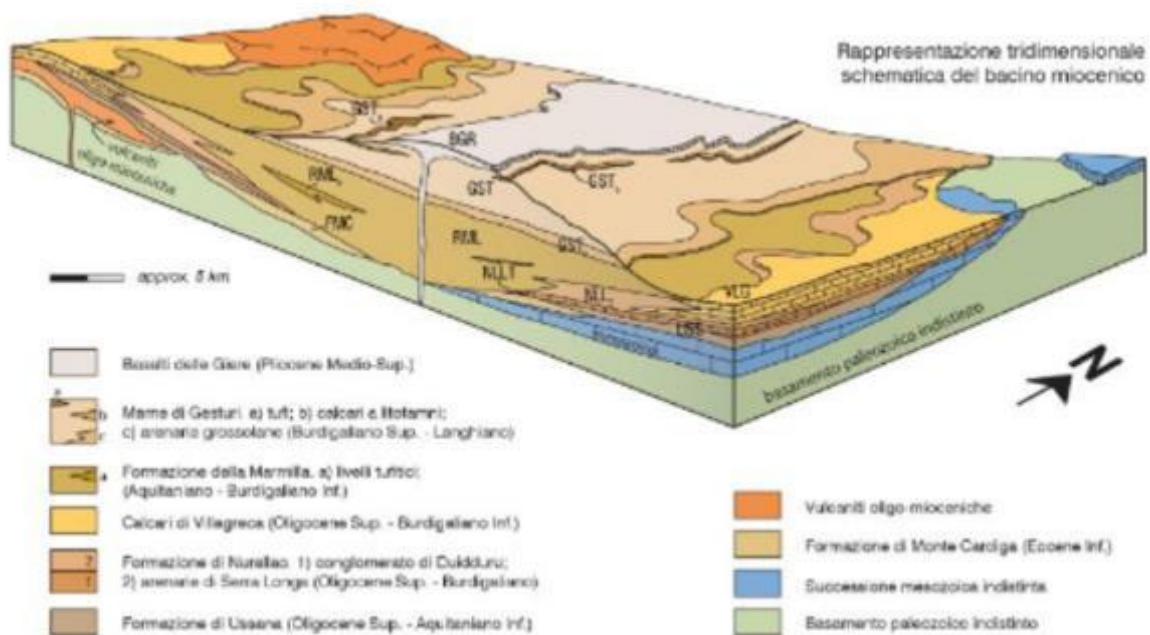




Figura 10.90 - Rappresentazione schematica del bacino miocenico nella Sardegna centro meridionale.

#### 10.3.4.2 Assetto litostratigrafico locale

L'areale designato per ospitare il parco in oggetto è contraddistinto dal diffuso affioramento della successione sedimentaria miocenica riconducibile alla Formazione della *Marmilla*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 339 di 486

[RML - Aquitaniano-Burdigaliano inferiore] costituita principalmente da marne siltose alternate a livelli arenacei. Le sue caratteristiche sono tipiche di un ambiente marino di bassa energia e la sua sedimentazione può essere in parte legata allo smantellamento delle vulcaniti mioceniche.

La suddetta formazione presenta generalmente giacitura a basso angolo, con immersione di 10-20° in direzione NE, ed è dislocata da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato che corrono principalmente in direzione meridiana e localmente in direzione NO-SE. I bassi topografici tra le colline sono interessati dall'affioramento di depositi olocenici prevalentemente di origine fluviale.

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento e di un suo congruo intorno, che comprende il parco eolico ed il cavidotto sino alla sottostazione elettrica, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica editata dall'APAT e integrata da ulteriori informazioni provenienti dai rilievi in situ.

A partire dalle più recenti, nell'area vasta sono state distinte le seguenti unità:

<b>h1</b>	Depositi antropici	[Attuale]
<b>b<sub>2</sub></b>	Coltri eluvio-colluviali [Olocene]	
<b>b</b>	Depositi alluvionali indistinti	[Olocene]
<b>b<sub>n</sub></b>	Depositi alluvionali terrazzati indistinti	[Olocene]
<b>b<sub>na</sub></b>	Alluvioni terrazzate costituite da prevalenti ghiaie	[Olocene]
<b>b<sub>nb</sub></b>	Alluvioni terrazzate costituite da prevalenti sabbie	[Olocene]
<b>PVM2a</b>	Subsistema di Portoscuso	[Pleistocene superiore]
<b>RML</b>	Formazione della Marmilla	[Aquitaniano – Burdigaliano inferiore]
<b>NLL</b>	Formazione di Nurallao	[Aquitaniano – Burdigaliano inferiore]
<b>BNS</b>	Unità di Bruncu Mois	[Aquitaniano – Burdigaliano inferiore]
<b>VLG</b>	Calcari di Villagreca	[Aquitaniano inferiore]
<b>USS</b>	Formazione di Ussana	[Oligocene superiore – Aquitaniano]

### **h1 – Depositi antropici**

Appartengono a questa unità tutti i depositi detritici riconducibili all'attività antropica. Sono costituiti da accumuli di modesta estensione legati ad azioni di rimodellamento della superficie topografica, o a discariche di inerti o rifiuti solidi urbani.

Non è prevista alcuna interferenza con le opere in progetto.

### **b<sub>2</sub> – Coltri eluvio-colluviali**

Sono costituite da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti,

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 340 di 486

che hanno subito trasporto per gravità nullo o limitato.

Lo spessore varia da decimetrico a metrico.

Si rinvencono perlopiù in corrispondenza di paleo-depressioni e nei fondovalle attuali e sono rappresentati da terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa o argillosa con moderata frazione sabbiosa, come prodotto di alterazione dei terreni marnosi in situ e/o accumulo di questi ultimi in ambiente continentale/acquitrinoso. Possono essere costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento dei termini arenacei miocenici.

Costituiscono la copertura superficiale (non cartografata) delle colline ove sono previste le torri eoliche da cui la necessità di valutare puntualmente lo spessore e le relative caratteristiche geotecniche.

### **b – Alluvioni attuali e recenti**

Sono rappresentate da alluvioni conglomeratiche e sabbio-limose, in genere con un'importante componente argillosa infra-matrice, legata all'evoluzione olocenica del locale reticolo idrografico a carattere stagionale che drena le acque dei rilievi basso-collinari impostati sulle litologie mioceniche.

Si distinguono depositi grossolani, formati da ghiaie ± ciottolose poligeniche con abbondante matrice sabbio-limosa [**ba**] e depositi alluvionali in prevalenza sabbiosi [**bb**] ma con intercalazioni sia di ghiaie poligeniche sia di limi e argille. Gli spessori variano in genere da decimetrici a metrici e interessano gli attuali fondovalle formati a seguito dei più recenti episodi di terrazzamento.

Poiché esterne all'area designata ad ospitare il parco eolico, non rivestono alcuna significatività.

### **bn – Alluvioni terrazzate**

Questi depositi alluvionali mostrano caratteristiche generali analoghe a quelle descritte in precedenza poiché le modalità di sedimentazione sono analoghe così come le aree di drenaggio dei paleocorsi d'acqua che le hanno prodotte.

Trattasi di sedimenti perlopiù ghiaiosi [**bn<sub>a</sub>**] e sabbiosi [**bn<sub>b</sub>**] generalmente costituiti da ciottoli ben elaborati di rocce prevalentemente marnose derivanti dallo smantellamento dei rilievi, di dimensioni variabili da pluricentimetriche a decimetriche immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa e limoso-argillosa, localmente intercalati da lenti e/o livelli di limi argillosi [**bn<sub>c</sub>**], a composizione variabile e con differente forma.

Si rinvencono a latere dei letti fluviali attuali o costituiscono tratti di alveo regimati ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto, se non in occasione di eventi idrometeorici eccezionali. Lo spessore di questi sedimenti è, nella maggior parte dei casi, difficilmente valutabile ma, lungo scarpate di erosione fluviale associate alle dinamiche attuali, sono di ordine metrico.

Locali eteropie verticali e laterali conseguenti alle variazioni del regime idrico dei corsi d'acqua originano lenti e lingue di materiali a granulometria più fine (limi e argille) o sacche conglomeratiche

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 341 di 486

± estese.

Poiché esterne all'area designata ad ospitare il parco eolico, non rivestono alcuna significatività.

### **PVM2a – Subsistema di Portoscuso**

Ghiaie eterometriche, costituite da elementi delle successioni più antiche, principalmente mioceniche. In genere il grado di arrotondamento dei clasti è modesto.

La presenza di matrice testimonia che il meccanismo principale di deposizione è da attribuire a fenomeni di trasporto in massa, in particolare colate di detrito. Gli spessori sono sempre inferiori ai 5 m. Essi generano sempre terrazzi fluviali posti a quote di alcuni metri sul fondovalle attuale.

Poiché esterne all'area designata ad ospitare il parco eolico, non rivestono alcuna significatività.

### **RML – Formazione della Marmilla**

Marne siltose, alternate a livelli arenacei da mediamente grossolani a fini talvolta con componente vulcanoclastica rimaneggiata. Di colore giallognolo, presenta intercalazioni di tufi biancastri e livelli arenacei con forte componente vulcanoclastica. Gli spessori possono raggiungere i 200 m, come direttamente rilevato in sondaggi per ricerche idriche in territorio di Selegas.

La giacitura è perlopiù suborizzontale o leggermente inclinata, mediamente dell'ordine di 10÷20°.

La formazione si presenta molto alterata e detensionata per effetto dell'esposizione agli agenti atmosferici e mostra una evidente fissilità nei termini siltitici e fratturazione pseudoconcoide ("marne a saponetta") nei termini a maggiore composizione argillosa.

Costituiscono il terreno di fondazione di una parte significativa delle opere in progetto, da cui l'esigenza di valutare puntualmente lo stato di alterazione e le relative caratteristiche geotecniche.

### **NLL – Formazione di Nurallao**

Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose.

Poiché esterne all'area designata ad ospitare il parco eolico, non rivestono alcuna significatività.

### **BNS – Unità di Bruncu Mois**

Basalti, andesiti basaltiche ed andesiti da subafiriche a fortemente porfiriche per fenocristalli di plagioclasio, clinopirosseno, ortopirosseno e olivina, in colate e cupole di ristagno principalmente di ambiente subacqueo.

Poiché esterne all'area designata ad ospitare il parco eolico, non rivestono alcuna significatività.

### **VLG – Calcarei di Villagreca**

Calcarei bioclastici e biocostruiti, bioherme a coralli e briozoi, Lithothamnium e molluschi.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 342 di 486

Poiché esterne all'area designata ad ospitare il parco eolico, non rivestono alcuna significatività.

### **USS – Formazione di Ussana**

Conglomerati clasto-sostenuti, fortemente eterometrici e poligenici, arenarie poco classate con un'organizzazione in bancate grossolane, sporadici livelli argillosi, con intercalazione di livelli discontinui di piroclastiti.

Poiché esterne all'area designata ad ospitare il parco eolico, non rivestono alcuna significatività.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 343 di 486



*Figura 10.91 - Marne della Formazione della Marmilla in giacitura orizzontale nel settore centrale del parco eolico.*



*Figura 10.92 - Arenarie grossolane con importante componente vulcanoclastica appartenenti alla Formazione della Marmilla nel settore settentrionale del parco eolico.*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 344 di 486

#### 10.3.4.3 Aspetti geotecnici

Il sottosuolo che ospiterà l'impianto eolico vede la presenza di un substrato marnoso-arenaceo litoide raramente affiorante sormontato da una coltre detritica di spessore da pluridecimetrico a metrico.

Schematicamente ed ai fini applicati che interessano, vengono forniti i dati geotecnici relativi alle litologie interessate dalle opere di fondazione delle torri eoliche:

<b>A</b>	0,00 m ÷ -0,50 m, variabile 0,80 m	coltre detritica, suolo
<b>B</b>	-0,50 m, variabile 0,80 m ÷ -1,50 m, variabile 2,00 m	colluvio limo-argilloso
<b>C</b>	-1,50 m, variabile 2,00 m ÷ oltre -30,00 m	basamento marnoso-calcarenitico

di seguito descritte per quanto attiene la parametrizzazione geotecnica di riferimento da utilizzare in sede di verifiche geotecniche, basata sui dati in possesso della scrivente, provenienti da prove eseguite su terreni simili per altre iniziative edilizie.

#### **Strato A**

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, o dai processi pedogenetici, di colore bruno.

Trattasi di materiali perlopiù sabbioso-limosi e localmente argillosi, inglobanti elementi della roccia madre, originatisi per alterazione spinta del substrato lapideo, poco o moderatamente consistenti, a componente organica nei primi centimetri più superficiali.

Parametri geotecnici indicativi:

– Peso di volume naturale	$\gamma_{nat} = 17,00 \div 18,50 \text{ kN/m}^3$
– Angolo di resistenza al taglio efficace	$\varphi' = 20 \div 22^\circ$
– Coesione efficace	$c' = 0,00 \div 0,05 \text{ daN/cm}^2$
– Modulo di comprimibilità	$E_{el} = 60 \div 80 \text{ daN/cm}^2$

#### **Strato B**



Colluvio limo-argilloso, arenaceo, con noduli carbonatici, asciutto, consistente per effetto della temporanea essiccazione.

L'elevato tenore argilloso rende detto terreno "inaffidabile" dal punto di vista geotecnico in quanto suscettibile a variazioni di volume sia negative che positive a seconda del variare del contenuto d'acqua.

Parametri geotecnici indicativi:

– Peso di volume naturale	$\gamma_{nat} = 19,00 \div 20,00 \text{ kN/m}^3$
– Angolo di resistenza al taglio efficace	$\varphi' = 20 \div 22^\circ$
– Coesione efficace	$c' = 0,30 \div 0,40 \text{ daN/cm}^2$



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 345 di 486

– Modulo elastico

$$E_{el} = 60 \div 80 \text{ daN/cm}^2$$

### **Unità C**

Marne siltose ed arenacee di colore beige-giallognolo, alternate a livelli calcarenitici, da molto alterate a litoidi.

In genere si presentano alterate fino circa 3 m di profondità, localmente ridotte alla stregua di un'argilla a scaglie consistenti con patine di ossidazione nella porzione sommitale.

Dal momento che le caratteristiche meccaniche di questo strato sono legate allo stato di alterazione, in sede di parametrizzazione geotecnica è stato fatto il seguente distinguo.

**C1** – Fascia di alterazione del substrato marnoso con caratteristiche meccaniche simili alla coltre colluviale limo-argillosa soprastante, per la quale si ritengono validi i seguenti parametri geotecnici:

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 18,00 \div 20,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 20 \div 22^\circ$
- Coesione non drenata  $c_u = 0,10 \div 0,20 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo edometrico  $E_{ed} = 50 \div 60 \text{ daN/cm}^2$

**C2** – Substrato marnoso litoide più o meno fratturato



- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 19,00 \div 21,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 20 \div 24^\circ$
- Coesione  $c = 0,20 \div 1,00 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo di comprimibilità  $E \leq 1.000 \text{ daN/cm}^2$

#### 10.3.4.4 Caratterizzazione sismica

Le caratteristiche di sismicità del blocco sardo-corso sono da porre in relazione, sostanzialmente, con l'evoluzione geodinamica del Mediterraneo occidentale e delle catene montuose che lo circondano, Appennini in primo luogo.

Durante il Miocene superiore, il principale evento geodinamico dell'area è rappresentato dalla strutturazione dell'attuale margine orientale dell'Isola, che si protrae fino a parte del Quaternario. I principali eventi che hanno condizionato la tettonica distensiva della Sardegna sono rappresentati dalla migrazione dell'Arco Appenninico settentrionale sull'avanfossa del margine adriatico e, dall'apertura del Bacino Tirrenico meridionale.

Nonostante sia acclarata la bassa sismicità della Sardegna conseguente alla generale stabilità geologica del blocco sardo-corso (gli ultimi episodi vulcanici dell'isola vengono fatti risalire a circa 90.000 anni fa, nel Pleistocene superiore, con l'emissione di lave e scorie basaltiche nel settore dell'*Anglona*), si ha conoscenza di indizi di eventi sismici risalenti a 3.000 - 4.000 anni fa, testimoniati

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 346 di 486

da importanti danneggiamenti rilevati in alcuni edifici nuragici. Negli ultimi decenni non pochi sono stati i terremoti di energia non trascurabile localizzati in Sardegna o nelle sue immediate vicinanze.

Dai dati macrosismici provenienti da studi INGV e da altri enti, utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04, consultabili dal sito web "DBMI04", per l'Isola non sono registrati eventi sismici significativi, al massimo del VI grado della scala Mercalli. Si porta ad esempio il terremoto del 04.06.1616 che determinò danneggiamenti vari a edifici della Cagliari di allora e ad alcune torri costiere attorno a Villasimius.

Alcuni terremoti segnalati (oltre ai primi registrati dall'Istituto Nazionale di Geofisica negli anni 1838 e 1870 rispettivamente del VI e V grado della scala Mercalli) risalgono al 1948 (epicentro nel Canale di Sardegna, verso la Tunisia, VI grado) e al 1960 (V grado), con epicentro i dintorni di Tempio Pausania). Degno di attenzione è sicuramente anche quello avvertito nel cagliaritano il 30.08.1977 provocato dal vulcano sottomarino Quirino mentre, più recentemente (03.03.2001), è stato registrato un sisma di magnitudo 3,3 Richter (IV grado scala Mercalli) nella costa di San Teodoro ed un sisma di analoga magnitudo il 09.11.2010, nella costa NW dell'Isola.

Altri ancora, con epicentro nel settore a mare poco a ovest della Corsica e della Sardegna, sono stati registrati nel 2011 con magnitudo compresa tra 2,1 e 5,3 ed ipocentro a profondità tra 11 km e 40 km di profondità.

Si segnalano altri terremoti tra il 2006 e il 2007 nel *Medio Campidano* seppure di magnitudo mai superiore a 2,7 (13.07.2006, magnitudo 2,7 a 10 km di profondità con epicentro Capoterra; 23.05.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro Pabillonis; 02.10.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro tra Pabillonis e Guspini).


Per quanto attiene il sito specifico, la sismicità storica è stata ricostruita previa consultazione dei seguenti database resi fruibili online dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV):

- CPTI15 – Catalogo Parametrico dei terremoti Italiani 2015  
 Contiene i dati parametrici omogenei, sia macrosismici che strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima  $\geq 5$  o con magnitudo ( $M_w$ )  $\geq 4$  relativi a tutto il territorio italiano.
- DBMI15 – Database macrosismico dei terremoti italiani 2015  
 Fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima  $\geq 5$  e d'interesse per l'Italia nel periodo 1000-2014.

L'unico evento di rilievo avvertito nei comuni interessati dal parco eolico si riferisce al terremoto del 26.04.2000 con epicentro nel Tirreno centrale e che ha fatto registrare un'intensità pari a 4 a Sanluri e intensità minori nella maggior parte dei comuni della Sardegna centro-meridionale.

L'archivio non indica alcun evento con epicentro nel comune interessati dal parco eolico.

Dal database DISS relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo  $> 5.5$ , si evince

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  347 di 486

che il settore di intervento non è direttamente gravato da potenziali faglie sismogenetiche.

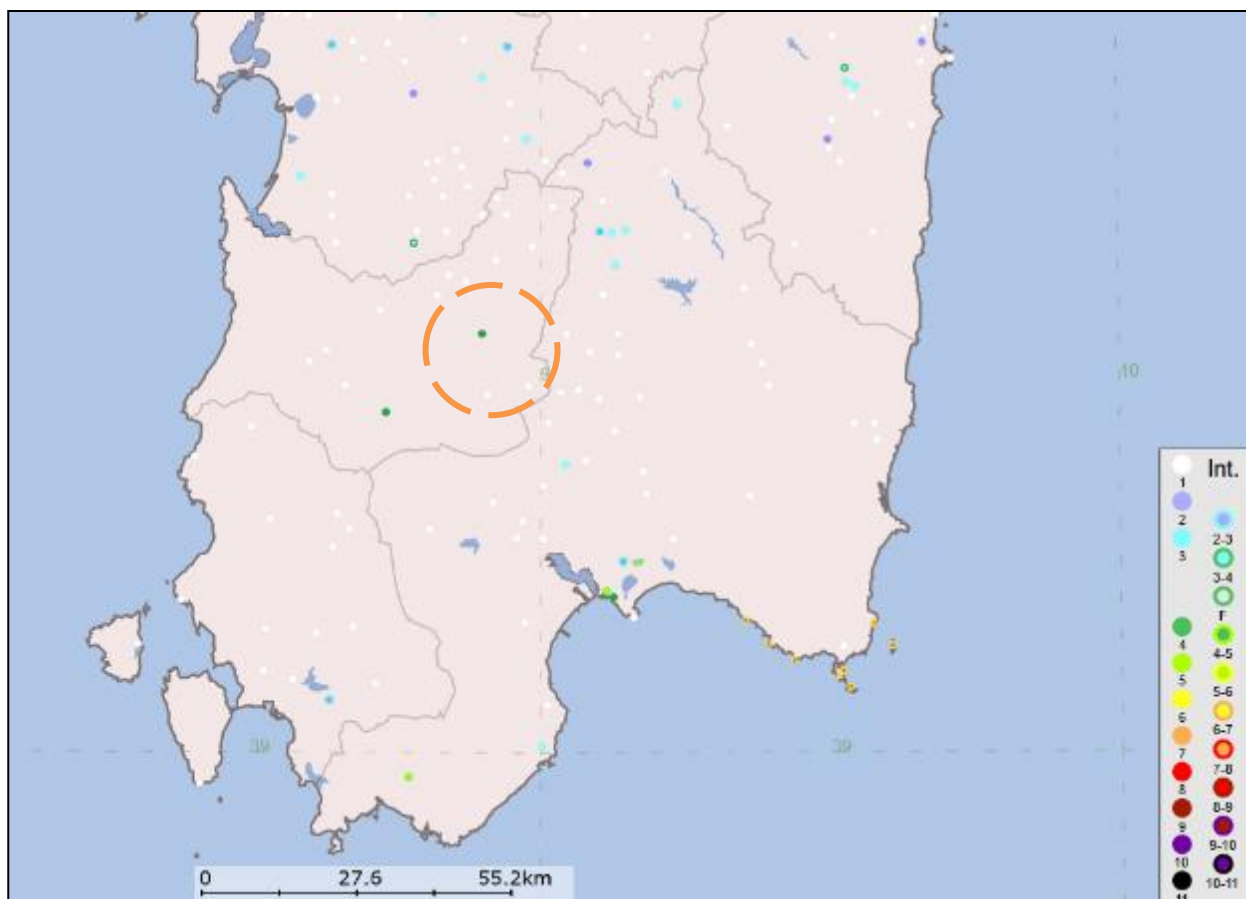


Figura 10.93 - Intensità macrosismica rilevata nella Sardegna centrale e meridionale dei terremoti avvenuti dal 1616 al 2019.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 348 di 486




Figura 10.94: Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con  $M > 5,5$  rispetto all'area di intervento (estratto da DISS Working group 2018, Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.2.1., <http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>).

Il panorama legislativo in materia sismica è stato rivisitato dalle recenti normative nazionali, ovvero dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 «*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*», entrata in vigore dal 25.10.2005 in concomitanza con la pubblicazione della prima stesura delle «*Norme Tecniche per le Costruzioni*» e dalla successiva O.P.C.M. n. 3519/2006 che ha lasciato facoltà alle singole regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica in zona 4.

In relazione alla pericolosità sismica - espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi - il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone con livelli decrescenti di pericolosità in funzione di altrettanti valori di accelerazione orizzontale massima al suolo ( $a_{g475}$ ), ossia quella riferita al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10% attribuiti a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s alle quali si applicano norme tecniche differenti le costruzioni.

L'appartenenza ad una delle quattro zone viene stabilita rispetto alla distribuzione sul territorio dei valori di  $a_{g475}$  con una tolleranza 0,025g a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido ( $a_g$ ), che deve essere considerato in sede di progettazione.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 349 di 486

Allo stato attuale delle conoscenze e del progresso scientifico, attraverso l'applicazione WebGIS, è possibile consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica.

Il sito di specifico intervento edilizio, così come tutto il territorio regionale ricade in **Zona 4**, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa ed al parametro **ag** è assegnato un valore di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) compreso tra **0,025÷0,05 g** da adottare nella progettazione. Tuttavia, con la ratifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni avvenuta con l'aggiornamento del 17.01.2018, anche in questo ambito per le verifiche geotecniche è obbligatorio l'utilizzo del metodo delle tensioni limite.

L'entrata in vigore delle NTC 2008 ha reso obbligatoria, anche per le zone a bassa sismicità come la Sardegna, la stima della pericolosità sismica basata su una griglia, estesa su tutto il territorio nazionale, di 10.751 punti, in cui vengono forniti per ogni nodo situato ai vertici di ogni maglia elementare, i valori di:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno,
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,
- $T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale), per nove periodi di ritorno  $T_r$ , in condizioni ideali di sito di riferimento rigido (di categoria A nelle NTC) con superficie topografica orizzontale.

Solo per alcune aree insulari con bassa sismicità (tra cui la Sardegna), tali valori sono unici e sono quelli indicati nella Tabella 2 dell'Allegato B alle N.T.C. 2008, ancora valide per le N.T.C. successive.

Per un periodo di ritorno  $T_r = 475$  anni, detti parametri valgono:

- $a_g = 0,500$
- $F_0 = 2,88$
- $T_c^* = 0,34$

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

Per i comuni della Sardegna, così come per quelli ove si segnalano intensità massime molto basse o non esiste alcun dato osservato, è stato assegnato un valore "ponderato" di intensità ( **$I_{max/pon}$** ), stimato per estrapolazione dai valori osservati nei comuni limitrofi oppure calcolando un risentimento massimo a partire dal catalogo NT.3 mediante opportune leggi di attenuazione.

Dei 375 comuni della Sardegna, meno del 5% ha comunicato al G.N.D.T. i dati relativi all'intensità macrosismica MCS: in ogni caso, nella totalità delle rilevazioni, i valori sono risultati minori di 6.

Il *database* del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CAPable faults*) ha consentito di escludere la

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 350 di 486

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. Occorre segnalare comunque che lo stesso progetto ITHACA evidenzia la presenza di faglie capaci sia sul margine occidentale che su quello orientale del *Campidano* (Figura 10.95).

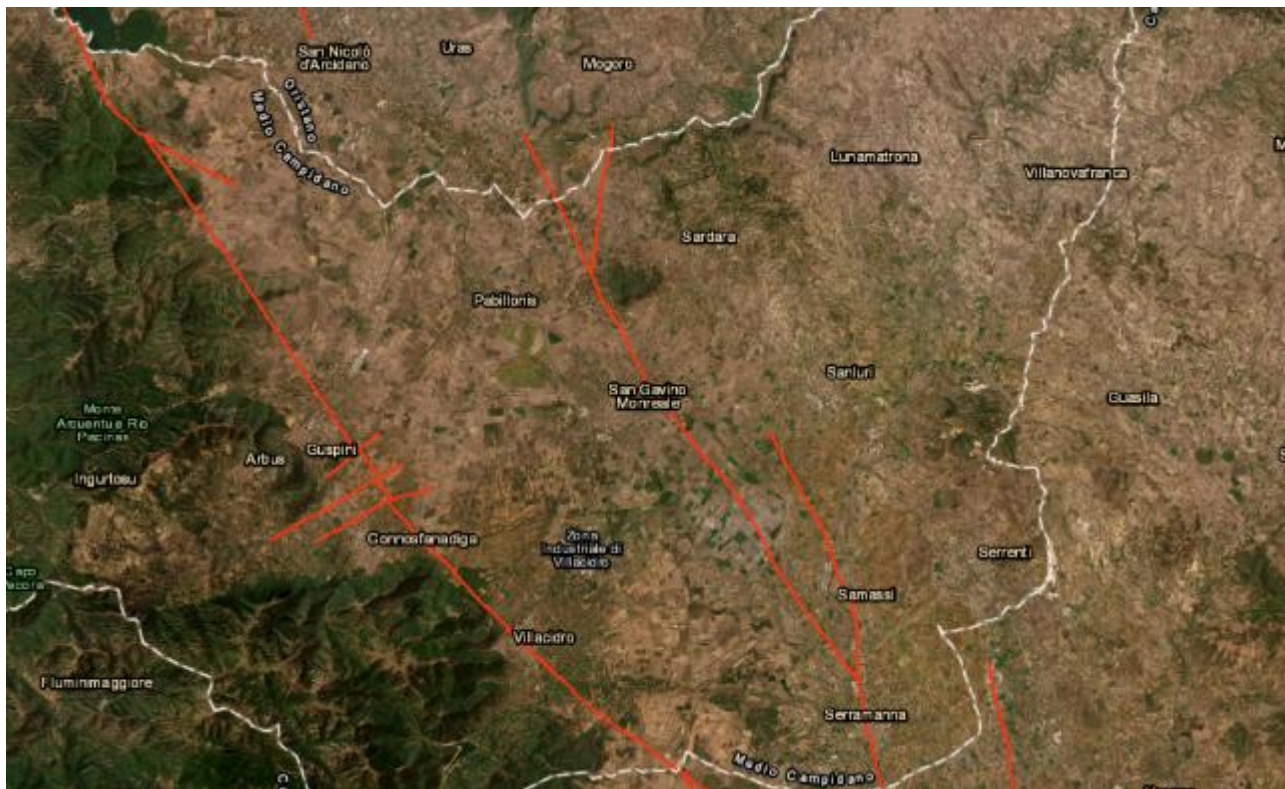


Figura 10.95 - Andamento delle faglie capaci rilevate dal progetto ITHACA.

#### 10.3.4.5 Assetto morfologico e idrologico

Il settore in studio ricade in un ambito debolmente collinare ad est della vasta piana campidanese e racchiuso tra gli isolati rilievi vulcanici di Furtei a SE, del *Monte Arci* a NO, e le colline del *Sarcidano* ad est. La morfologia di contesto è ondulata con quote medie di 250 m s.l.m. che decrescono gradualmente da est verso ovest e da nord verso sud. I rilievi più alti fanno registrare quote di circa 350 m s.l.m. come nel caso di *Bruncu S'Ollastu* (377 m s.l.m.) e *Sedda Sa Battalla* (336 m s.l.m.).

Le forme originate dai sedimenti miocenici sono condizionate in gran parte dalla giacitura quasi sempre debolmente inclinata della stratificazione.

Il corso d'acqua principale della *Marmilla* è rappresentato da *Flumini Mannu*, che passa a est dell'area in esame sebbene la fascia collinare sede del parco eolico in progetto è intersecata da un fitto sistema di rii minori che scorrono approssimativamente da NNE verso SSO per confluire in canali artificiali che solcano il *Campidano*.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 351 di 486



*Figura 10.96 - Immagine rappresentativa del contesto morfologico collinare del parco. Vista del settore settentrionale del parco da est verso ovest, sullo sfondo la piana del Campidano.*

I terreni che costituiscono il substrato geologico locali sono rappresentati essenzialmente da marne stratificate mediamente coerenti coperte parzialmente da spessori decimetrici o metrici di detriti fini eluvio-colluviali provenienti dal disfacimento delle formazioni marnose mioceniche. Lungo il letto dei rii minori affiorano depositi alluvionali terrazzati costituiti principalmente da arenarie poco coerenti il cui spessore è valutabile nell'ordine di alcuni metri.

Il ridotto gradiente altimetrico favorisce l'abbattimento dell'energia di deflusso delle acque meteoriche, limitando gli effetti morfodinamici sulla topografia ad un debole ruscellamento areale e all'azione dei rii minori sopracitati.

La viabilità interna del parco eolico è garantita da una rete di stradelli che consentono il transito tra i diversi settori. Nel complesso, la morfologia caratterizzata da deboli pendenze, l'assenza di sistemi fluviali fortemente incisi o ad alveo largo consentono l'adattamento della viabilità esistente al passaggio di mezzi pesanti.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 352 di 486



*Figura 10.97 - Immagine panoramica dell'area del parco, vista da nord.*



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 353 di 486



*Figura 10.98 - Immagine panoramica dell'area del parco, vista da nord, sullo sfondo i rilievi vulcanici di Furtei.*



*Figura 10.99 - Contesto morfologico da immagine satellitare del rilievo con esagerazione verticale.*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 354 di 486

### 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 Alpi e del

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 355 di 486

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 del Sud Sardegna beneficia tuttavia dell'effetto del mare nelle parti esposte ad oriente e occidente, prevalentemente lungo le coste. Nel resto del territorio, invece, le temperature sono continentali con valori piuttosto 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 10.13 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 10.100 è riportata la frequenza complessiva della copertura nuvolosa sulla base di osservazioni fatte ogni tre ore, per circa un decennio, nei comuni di Sanluri e Villacidro.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 356 di 486

Tabella 10.13– Frequenza delle precipitazioni a Sanluri e Villacidro (Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l.)

Frequenza delle precipitazioni Rainfall frequency				
	GENNAIO January	APRILE April	LUGLIO July	OTTOBRE October
CITTA towns	giorni di pioggia rainy days	giorni di pioggia rainy days	giorni di pioggia rainy days	giorni di pioggia rainy days
Villacidro	6 - 14	5 - 11	0 - 1	4 - 11
Sanluri	5 - 13	4 - 9	0 - 1	3 - 11

Frequenza della copertura nuvolosa di Decimomannu  
 Frequency of cloud cover in Decimomannu

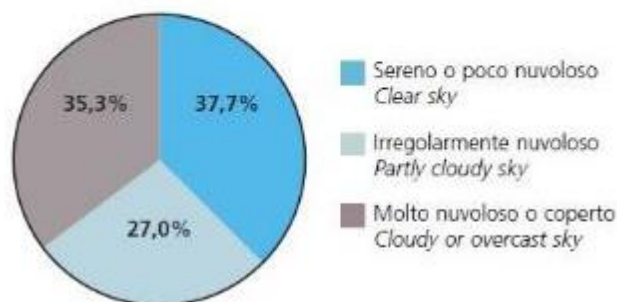


Figura 10.100 – Frequenza della copertura nuvolosa (Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l.)

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.

Per la stazione di Sardara, ricadente nel territorio comunale in cui vi è una parte dell'impianto in progetto, lo scenario delle precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa, evidenzia che, nella stagione estiva, non ci sono stati eventi di rilievo, inoltre i massimi cumulati giornalieri assoluti sono stati registrati tra novembre e gennaio 2021. 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 357 di 486

La situazione della stazione di Sardara per l'anno 2020-2021 è rappresentato nella figura seguente:

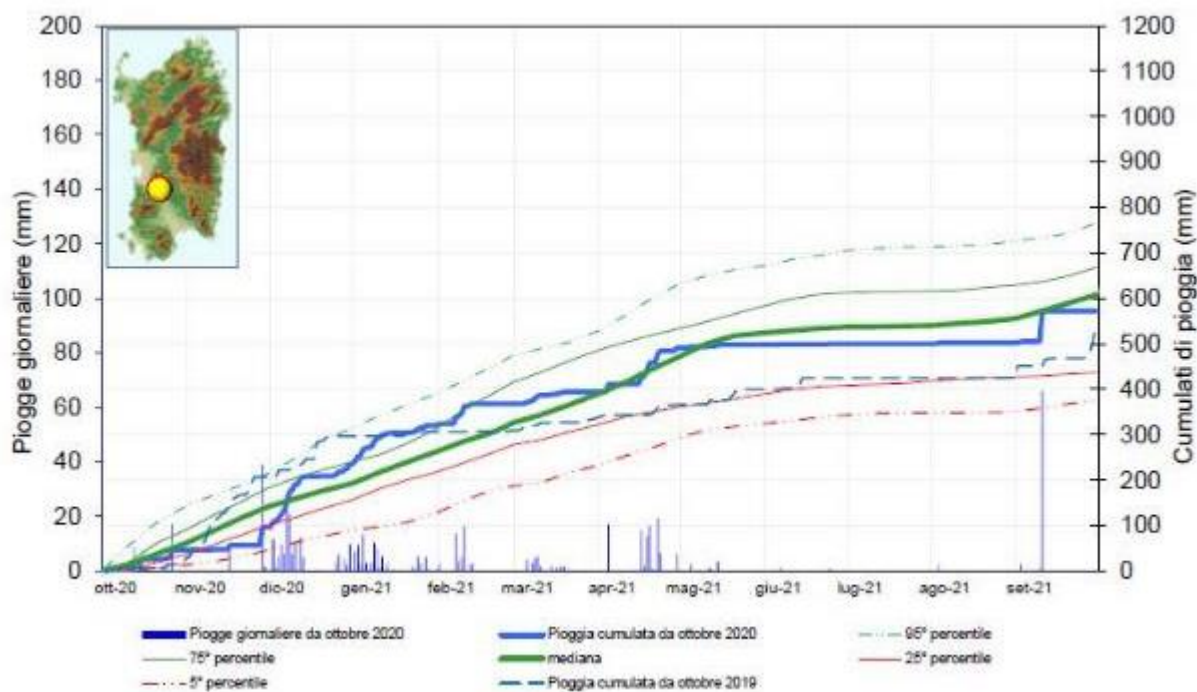


Figura 10.101 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa (Fonte: Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021 – ARPAS)

Con particolare riferimento ai Comuni direttamente interessati dal progetto, Sanluri, Sardara e Villanovaforru, di seguito si riportano i valori di precipitazione media mensile.

Tabella 10.14 – Precipitazione media mensile dei Comuni Sanluri, Sardara e Villanovaforru (Fonte: [it.climate-data.org/](http://it.climate-data.org/))

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ag	Set	Ott	Nov	Dic
Precipitazioni Sanluri [mm]	41	45	51	58	39	14	3	9	34	47	66	57
Precipitazioni Sardara [mm]	49	55	62	72	49	19	3	12	41	58	76	65
Precipitazioni Villanovaforru [mm]	63	62	61	67	44	16	2	9	34	56	89	78

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 358 di 486

### 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 Sanluri, è circa di 22 °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 4°C mentre, la massima del mese più caldo (agosto 2021) di circa 32°C.

La Tabella 10.15 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 Sanluri e Villacidro.

*Tabella 10.15– Temperature medie nei comuni di Sanluri e Villacidro (Fonte: Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l)*

Provincia del Medio Campidano 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	
Villacidro	7,3	13,0	10,2	18,2	20,3	31,6	15,1	22,4	
Sanluri	3,9	13,3	7,3	18,7	16,7	31,8	13,3	23,0	

Con particolare riferimento ai Comuni direttamente interessati dal progetto, Sanluri, Sardara e Villanovaforru, si riportano di seguito i valori di temperatura minima, media e massima mensile.


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 359 di 486

Tabella 10.16 – Temperatura minima, media e massima mensile Comuni Sanluri, Sardara e Villanovaforru  
(Fonte: [it.climate-data.org/](http://it.climate-data.org/))

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
<b>Temperatura media Sanluri [°C]</b>	8.2	8.4	10.9	13.8	17.8	22.7	25.4	25.7	21.6	18	13	9.5
<b>Temperatura minima Sanluri [°C]</b>	4.2	4.1	6.2	8.7	12.2	16.3	18.9	19.3	16.5	13.5	9.3	5.7
<b>Temperatura massima Sanluri [°C]</b>	12.4	12.7	15.8	18.8	23.1	28.7	31.7	32.1	27.1	23.2	17.1	13.6
<b>Temperatura media Sardara [°C]</b>	8.6	8.8	11.3	14.1	18.1	22.9	25.6	25.9	21.9	18.4	13.4	9.9
<b>Temperatura minima Sardara [°C]</b>	4.7	4.7	6.7	9.2	12.7	16.8	19.3	19.8	17	14	9.7	6.2
<b>Temperatura massima Sardara [°C]</b>	12.7	13	16	19	23.3	28.7	31.7	32.1	27.2	23.3	17.4	13.9
<b>Temperatura media Villanovaforru [°C]</b>	8.2	8.4	10.9	13.8	17.8	22.7	25.4	25.7	21.6	18	13	9.5
<b>Temperatura minima Villanovaforru [°C]</b>	4.2	4.1	6.2	8.7	12.2	16.3	18.9	19.3	16.5	13.5	9.3	5.7
<b>Temperatura massima Villanovaforru [°C]</b>	12.4	12.7	15.8	18.8	23.1	28.7	31.7	32.1	27.1	23.2	17.1	13.6

#### 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 nord-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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 360 di 486

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 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 10.17), e le velocità in quattro Classi (Tabella 10.18). 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 10.17 - Suddivisione del vento per direzione di provenienza*

Nome	Direzione di provenienza geografica	Direzione di provenienza (gradi sessagesimali)
Tramontana	nord	0° < d ≤ 22.5°
		337.5° < d ≤ 360°
Grecale	nord-est	22.5° < d ≤ 67.5°
Levante	est	67.5° < d ≤ 112.5°
Scirocco	sud-est	112.5° < d ≤ 157.5°
Ostro	sud	157.5° < d ≤ 202.5°
Libeccio	sud-ovest	202.5° < d ≤ 247.5°
Ponente	ovest	247.5° < d ≤ 292.5°
Maestrale	nord-ovest	292.5° < d ≤ 337.5°



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 361 di 486

*Tabella 10.18 – 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 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 10.19 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 10.19 - 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 10.20 e nella Tabella 10.21 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).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 362 di 486

Tabella 10.20 – 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
<b>Classe I - 1,5-8 m/s</b>	3.47	1.28	3.14	4.07	0.52	3.72	10.95	10.36	37.52
<b>Classe II - 8-13,5 m/s</b>	4.12	1.70	3.66	6.29	0.92	3.82	4.72	9.76	34.98
<b>Classe III - &gt;13,5 m/s</b>	2.51	0.89	2.56	5.10	0.51	1.96	3.95	7.54	25.02

Tabella 10.21 – 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
<b>Classe I - 1,5-8 m/s</b>	9.26	3.42	8.36	10.85	1.39	9.93	29.18	27.62
<b>Classe II - 8-13,5 m/s</b>	11.78	4.85	10.45	17.98	2.62	10.92	13.49	27.91
<b>Classe III - &gt;13,5 m/s</b>	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 10.21), 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 363 di 486

### 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 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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 364 di 486

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:

a) i criteri per la raccolta dei dati inerenti alla 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";

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 365 di 486

- 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:

- 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 PM<sub>10</sub> al 11 giugno 2011 sempre in presenza di un piano di rientro nei limiti a quella data;
- introduce la determinazione del parametro PM<sub>2.5</sub> 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 2020,

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 366 di 486

elaborata dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (RAS, 2021).

I dati sono stati ottenuti considerando come periodo di rilevamento quello compreso tra il 01/01/2021 e il 31/12/2021 per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, PM10, PM2,5 biossido di azoto, ozono.

Le stazioni di monitoraggio più vicina è quella di Nuraminis, la CENNM1, ubicata in area rurale, funzionale al controllo del vicino cementificio e delle cave adiacenti.



Figura 3.10.102 – Inquadramento stazioni monitoraggio dell'aria nell'area rurale di Nuraminis e aerogeneratori in progetto

La stazione ha una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 93,3%; 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): 14 superamenti.

Il monossido di carbonio (CO) evidenzia un massimo medio mobile di otto ore pari a 1,1  $\text{mg}/\text{m}^3$  (CENM1), 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 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre la massima media oraria è di 46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  al di sotto del limite normativo di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella "Zona Rurale", i parametri monitorati

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 367 di 486

rimangono stabili e ampiamente entro 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 10.103), 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 368 di 486

destano maggiori preoccupazioni.

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<sub>x</sub>) 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 (SO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>).

Gli ecosistemi sono inoltre danneggiati da tre fenomeni:

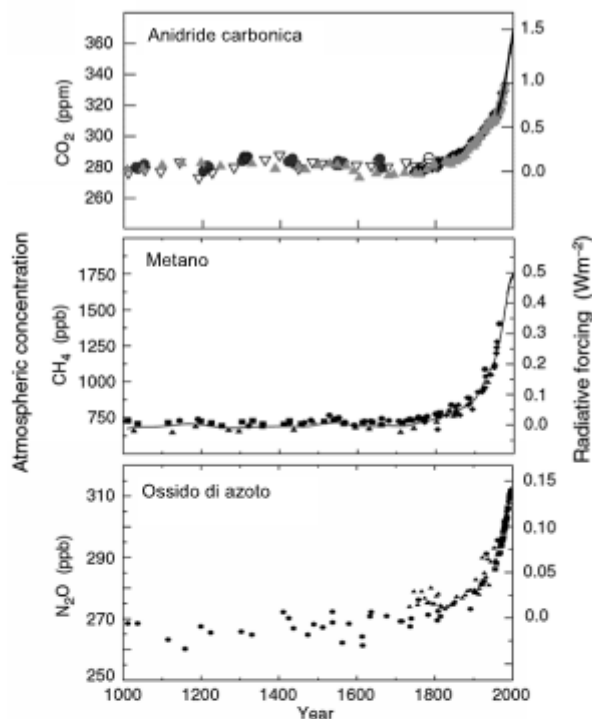
- 1) la deposizione delle sostanze acidificanti - ossidi di azoto, biossido di zolfo e ammoniaca, che porta alla perdita di flora e di fauna;
- 2) l'eccesso di azoto nutriente sotto forma di ammoniaca e ossidi di azoto che può perturbare le comunità vegetali, infiltrarsi nelle acque dolci e, nei due 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.



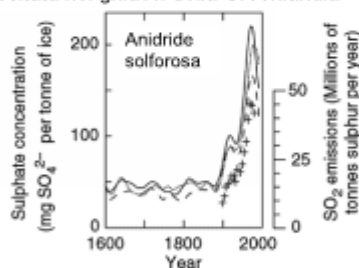
<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  369 di 486

### Indicatori di influenza umana sul clima durante l'era industriale

Concentrazione globale in atmosferica dei gas serra

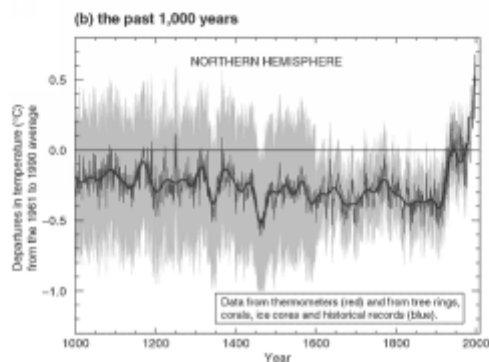


Anidride solforosa depositata nei ghiacci della Groenlandia



Fonte: IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

Aumento della temperature nell'emisfero nord



Fonte: Source: DMI, WMO and UNEP

Figura 10.103 – Tendenza di alcuni indicatori rappresentativi dei cambiamenti climatici (S.Zamberlan, 2012)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 370 di 486

### 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, nel contesto territoriale del progetto "Serras", sono individuabili alcune categorie di beni paesaggistici definite ai sensi degli art. 142 e 143 del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii. con le quali la progettazione dell'intervento si è dovuta rapportare al fine di ricercare un equilibrato bilanciamento delle esigenze tecnico-produttive con quelle imposte dalle esigenze di tutela che dette categorie di beni presuppongono.

In particolare, sono riconoscibili, in tale ambito, corsi d'acqua e relative fasce tutelati dal Piano Paesaggistico Regionale che saranno localmente interessati dalle opere previste in progetto.

In questo quadro di sfondo, l'allegata Relazione paesaggistica (075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b) si pone l'obiettivo di illustrare compiutamente ed in modo organico le interazioni potenziali del progetto con i valori oggetto di tutela nonché le modifiche introdotte sul contesto paesaggistico di riferimento.

L'elaborato specialistico è stato redatto sulla base delle indicazioni del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005.

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*

Il proposto parco eolico, ubicato nella provincia del Sud-Sardegna, ricade nei territori comunali di Villanovaforru (3 aerogeneratori), Sardara (2 aerogeneratori) e Sanluri (2 aerogeneratori), in un territorio di cerniera tra le regioni storiche della *Marmilla* e del *Campidano*.

La *Marmilla* è una regione storica della Sardegna sud-occidentale che confina a nord e ad ovest con l'*Alta Marmilla*, a nord-est con il *Sarcidano*, a sud-est con la *Trexenta* e a sud con il *Campidano*. È una vasta zona, prevalentemente pianeggiante, molto fertile e con rilievi collinari e altopiani basaltici. Si estende tra il massiccio del *Monte Arci* e la *Giara di Gesturi* a nord nord-ovest, la pianura del *Medio Campidano* a est, sud e ovest. Il territorio della regione storica della *Marmilla* comprende 17 centri urbani: Villanovafranca, Gesturi, Genuri, Setzu, Tuili, Barumini, Turri, Las Plassas,

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 371 di 486

Ussaramanna, Siddi, Pauli Arbarei, Collinas, Villanovaforru, Lunamatrona, Villamar, Furtei e Segariu.

Il territorio della Regione storica della *Marmilla* comprende 17 centri urbani: Gesturi, Genuri, Setzu, Tuili, Barumini, Turri, Las Plassas, Ussaramanna, Siddi, Pauli Arbarei, Villanovafranca, Collinas, Villanovaforru, Lunamatrona, Villamar, Furtei e Segariu.

L'aspetto geografico caratterizzante della *Marmilla* è la sua posizione tra la *Piana del Campidano* a ovest e sud, il *Monte Arci* a nord-ovest (all'interno della regione storica dell'*Alta Marmilla*), la catena di rilievi del *Gerrei* a est e gli altopiani basaltici (la *Giara di Gesturi* costituisce l'elemento paesaggistico dominante per le sue dimensioni, ma sono presenti anche degli altopiani più piccoli come: *Pranu Siddi*, *Pranu Mannu*, *Pranu Muru* e *Sa Giara di Serrì*).

Il nome di questa regione storica deriva probabilmente dalla presenza delle vaste colline tondeggianti, somiglianti verosimilmente a mammelle (dal latino *mamilla*) o, ancora, dalla presenza di molte paludi nella zona tanto da far apparire il paesaggio come punteggiato da "mille mari".

Nel periodo romano questa porzione di territorio, insieme alla *Trexenta*, veniva chiamata "il granaio di Roma" in quanto una delle zone con la maggiore produzione di grano e cereali. Questa grande fertilità ha garantito uno sviluppo agricolo tale da favorire la nascita di numerosi agglomerati urbani.

Il sistema insediativo dell'area collinare e degli altipiani del centro Sardegna, coincidente anche con il territorio della regione della *Marmilla*, conserva oggi immutata la sua matrice medioevale costituita da una trama molto fitta di piccoli villaggi uniformemente distribuiti sul territorio, in cui spiccano alcuni centri di riferimento di particolare importanza. Nel vasto ambito che va dal *Marghine*, a nord, al *Parteolla*, a sud, prende forma il sistema insediativo di maggiore densità per l'intera Isola, quello con il più alto numero di villaggi e in cui la presenza umana è di gran lunga più stabile e storicamente consolidata. Si possono riconoscere all'interno di questo contesto territoriale reti di villaggi con caratteri economico-produttivi e culturali omogenei. Tra questi la corona di villaggi che si attesta ai piedi delle due *Giare di Gesturi* e di *Siddi* e quelli della valle del *Flumini Mannu* nella bassa *Marmilla*.

Nonostante la vicinanza reciproca, i paesi della *Marmilla* e del *Sarcidano* storicamente hanno dovuto scontare problemi di isolamento a causa delle pessime condizioni delle poche vie di comunicazione pretesi sul territorio.

La struttura insediativa che viene a delinearsi a seguito del rapporto uomo-ambiente si presenta caratterizzata da villaggi con abitazioni che riflettono quelle che, un tempo, erano le due funzioni principali da assolvere: la residenza e il fulcro delle attività agricole. La tipologia prevalente è, infatti, quella della casa a corte che è non solo luogo dell'abitare, ma anche del lavoro. In essa si svolgono gran parte delle attività di lavorazione e stoccaggio della produzione dei campi e dispone, quindi, di una serie di annessi funzionali a tali attività (cantine, frantoi, depositi, ricoveri per il bestiame da lavoro e domestico, etc.). Il modello abitativo della *Marmilla* fa riferimento alla tipologia edilizia chiamata a doppia corte su lotto passante, in particolare nelle aree collinari, determinando una

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  372 di 486

densità edilizia bassa e riscontrabile ancora oggi in alcuni dei suoi centri urbani.

Il territorio della Regione storica del *Campidano*, detta anche *Monreale* o *Campidano di Sanluri*, si trova al centro della *Piana del Campidano*, costituita dal *Campidano di Oristano* a nord-est e dal *Campidano di Cagliari* a sud-ovest. Comprende attualmente 7 centri urbani: S. Gavino Monreale, Sardara, Pabillonis, Sanluri, Samassi, Serrenti e Serramanna.

È un'area della Sardegna abitata sin da tempi antichissimi. Il suo toponimo deriva dal termine sardo *Campidanu*, o meglio, da *campu*, che significa appunto "campo aperto". Inizialmente si utilizzava il termine *campidanesu* per indicare gli abitanti del campo, in seguito è stato utilizzato per indicare la pianura intera.

Dal punto di vista geologico questa grande porzione dell'Isola è una fossa tettonica formata, tra 4 e 2 milioni di anni fa, dalla distensione di un sistema di faglie che hanno prodotto uno sprofondamento della crosta terrestre generando come risultato una zona di sedimentazione alluvionale.

Quest'area è stata oggetto di frequentazioni umane sin dalla preistoria, ma ha raggiunto l'apice della sua importanza geopolitica con i Fenici e soprattutto coi Romani, che ne sfruttarono intensivamente la sua grande fertilità. Nonostante la presenza di zone paludose e la devastazione causata dalla malaria, l'agricoltura ha avuto da sempre un ruolo fondamentale nella storia economica di questo territorio e della Sardegna e tali aree pianeggianti sono state il luogo ideale per il suo pieno sviluppo.

Il *Campidano* è segnato dall'intervento antropico, sia attraverso la realizzazione di una vasta rete viaria, che collega le numerose aree urbanizzate sparse nel territorio, sia con opere di regimazione idraulica e canalizzazione dei corsi d'acqua volte al recupero, ad uso agricolo, di ampie porzioni di questi territori una volta paludosi.

Quella del *Campidano* è anche la regione delle argille per eccellenza, che si ritrova nelle costruzioni di diversi centri urbani, grazie alla costante presenza dell'acqua e alle caratteristiche geologiche e litologiche del luogo.

La sua area centrale è caratterizzata da una struttura insediativa che viene a delinearsi a seguito del rapporto uomo-ambiente e comprende una serie di centri urbani alcuni dei quali occupano il fondo valle, mentre altri si attestano sulle prime colline.

Il rapporto tra popolazioni, acqua e agricoltura condiziona in maniera decisa la localizzazione, la struttura e la tipologia degli insediamenti. La necessità di avere facile accesso alla risorsa acqua ha significato per molti villaggi il posizionamento a ridosso di un corso d'acqua. Questa vicinanza spesso poteva essere tanto indispensabile per lo sviluppo dell'attività agricola quanto pericolosa. L'acqua, infatti, garantiva suoli fertili, ma poteva avere potenziali effetti distruttivi. Nei fondovalle principali l'avvicinamento all'acqua si realizza per discesa dai rilievi terrazzati, come nel caso del centro di Samassi sul *Flumini Mannu*.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 373 di 486

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 territorio in esame è posto all'interno delle regioni storiche della *Marmilla* e del *Campidano*, un territorio al margine tra la *Pianura del Campidano* e il sistema degli altopiani del *Sarcidano* e i rilievi del complesso montuoso del *Gennargentu*.

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi e imprimono una specifica impronta paesaggistica all'area vasta può riferirsi:

- al sistema agricolo della *Piana del Campidano*, ad ovest 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.);
- alle peculiarità geomorfologiche dei profili a mesa dei numerosi altipiani basaltici tipici della *Marmilla* (la *Giara di Gesturi* costituisce l'elemento paesaggistico dominante per le sue dimensioni, ma sono presenti anche degli altopiani più piccoli come: *Pranu Siddi*, *Pranu Mannu*, *Pranu Muru* e *Sa Giara di Serrì*);
- alla potenzialità turistica e alle valenze storico-archeologiche della regione storica della *Marmilla*, contraddistinta da testimonianze di preminente interesse, quali i complessi nuragici di *Barumini* e *Su Mulinu*;
- all'apparato vulcanico del *Monte Arci*, a nord-ovest dell'area di impianto, che si estende tra i colli dell'alta *Marmilla* e il limite orientale della fossa del *Campidano*;
- al complesso del *Monte Linas*, a sud-ovest dell'area di impianto, e all'attrattività turistica e naturalistica della fascia costiera di *Arbus* e *Bugerru*;
- al sistema ecologico del *Flumini Mannu* che attraversa questo territorio, ad est dell'area di impianto, e rappresenta il fiume più importante della Sardegna meridionale;
- al sistema ecologico del *Flumini Mannu di Pabillonis*, che scorre ad ovest dell'area di impianto;
- alla caratteristica vocazione cerealicola della *Trexenta*, il cui territorio si estende a sud-est dell'area di impianto;
- all'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della *Strada Statale 131 Carlo Felice* che collega da nord a sud il territorio sardo e scorre a sud-ovest dell'area di impianto e della *Strada Statale 197 di S. Gavino e del Flumini*, ad est, di collegamento tra i territori del *Campidano*, della *Marmilla* e del *Sarcidano*.

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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 374 di 486

- all'articolato sistema idrografico, costituito da dreni naturali e canali artificiali funzionali alla regolazione dei deflussi superficiali ed allo sfruttamento della risorsa idrica.

### 10.3.6.2.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

Il *Campidano*, essendo una regione a prevalenza pianeggiante, non ha culminazioni morfologiche che permettono di osservare un panorama di grande ampiezza. Allo stesso modo, anche la *Marmilla*, la cui morfologia è prevalentemente caratterizzata da rilievi collinari, non permette di osservare panorami di grande ampiezza. I rilievi presenti, infatti, sono molto contenuti con culmine nell'altura di *Monte Mutziori* (366 m).

Questi territori assumono una particolare suggestione in inverno e in primavera quando, con la stagione delle piogge, il verde domina la piana, le valli e i versanti dei rilievi collinari rendendo ancor più gradevole il panorama.

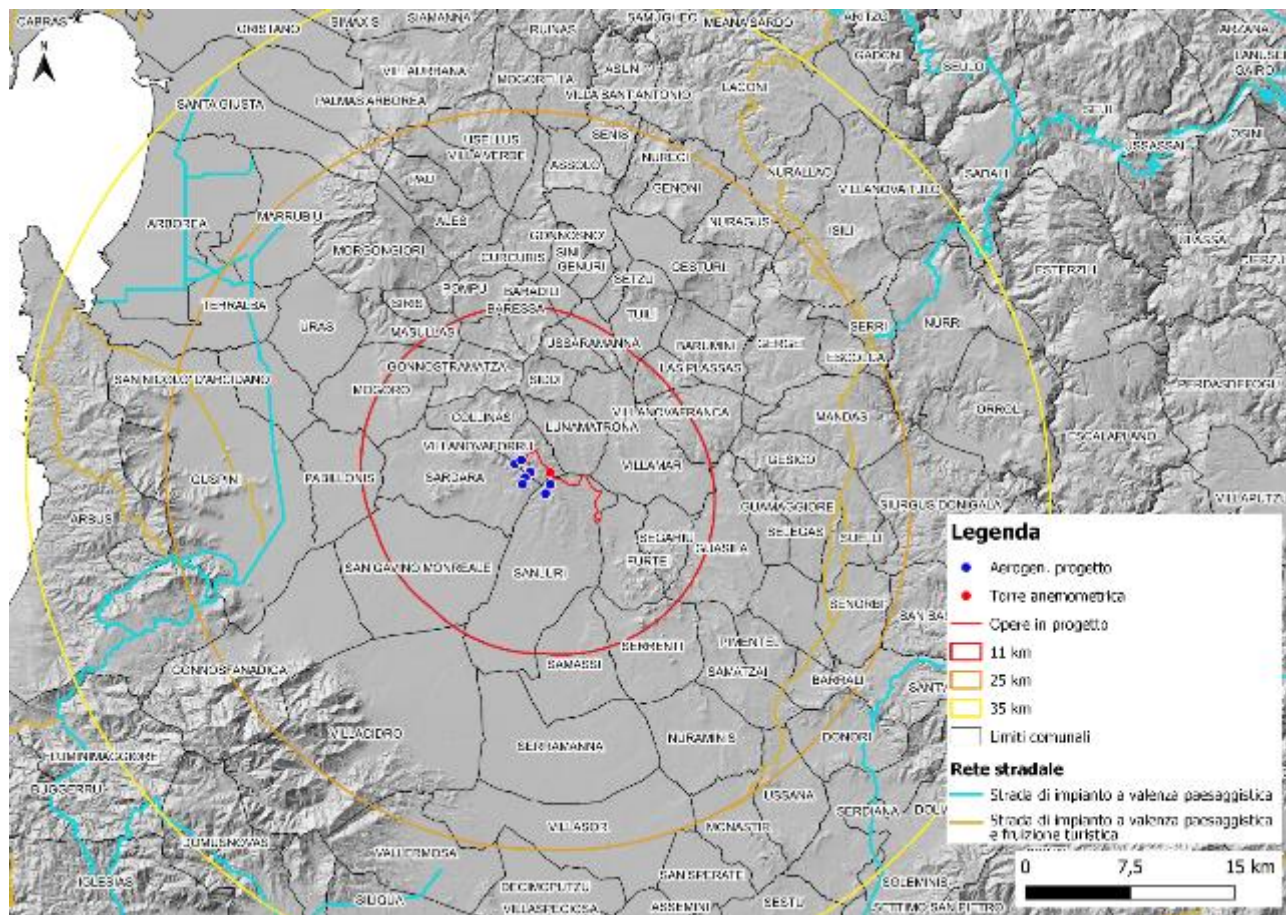


Figura 10.104\_Rete stradale a valenza paesaggistica e fruizione turistica (Fonte: PPR)

L'infrastruttura a valenza paesaggistica più prossima all'impianto è la Strada Statale 126 Sud Occidentale Sarda, che corre ad ovest ad una distanza dall'aerogeneratore più vicino di circa 17 km.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 375 di 486

Tale asse stradale si sviluppa verso nord a partire da Sant'Antioco attraversando il *Sulcis*, l'*Iglesiente*, il *Linis* e il *Medio Campidano* sino a ricongiungersi alla SS 131 a nord-est del centro urbano di Marrubiu.

Sempre nella porzione di territorio ad ovest dell'area di impianto è presente un tratto di viabilità che appartiene alla categoria delle Strade a valenza paesaggistica e di fruizione turistica: la SP 65. Questa si innesta sulla SS 126 poco a nord del centro urbano di Guspini e si muove nei territori di Guspini, appunto, e Arbus attraversando l'area compresa tra i complessi montuosi del *Monte Linas* e del *Monte Arcuentu*. Tale asse viario è posto ad una distanza di circa 19 km ad ovest dell'area di impianto.

Ad est è presente l'asse viario a valenza paesaggistica e di fruizione turistica denominato Strada Statale 128 Centrale Sarda, posto ad una distanza di circa 20 km dall'aerogeneratore più vicino. Assume tale valenza dalla porzione nord del territorio comunale di Monastir, corre a margine del territorio comunale di Selegas e continua in direzione nord sino a raggiungere il territorio comunale di Oniferi e ricongiungersi alla SS129. La SS 128, nel tratto in cui intercetta i territori comunali di Aritzo e Meana Sardo, si biforca e prosegue in direzione nord-est come strada di valenza paesaggistica. Un altro tratto di strada così categorizzato è presente a sud-est dell'area di impianto, ad una distanza di circa 27 km e si sviluppa in direzione nord-est a partire dal territorio comunale di Monserrato, passando per il centro urbano di Sant'Andrea Frius, sino al territorio comunale di San Vito.

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.

Si segnala la presenza di un percorso inserito all'interno dell'Itinerario Bicalta in Sardegna, ovvero il "B116 Ciclovie della Sardegna", che corre a sud-est dell'area di impianto. In particolare, il territorio della *Marmilla* viene intercettato attraverso il sito UNESCO del nuraghe "Su Nuraxi" di Barumini a cui fanno da contorno i paesaggi del *Monte Arci*, della *Giara di Siddi* e della *Giara di Gesturi*. Da qui la tratta ripercorre la ferrovia dismessa, raggiunge il *Campidano di Sanluri* e si ricollega alla città di Cagliari, dopo aver attraversato il centro di San Sperate e Elmas, sede dell'aeroporto.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 376 di 486



Figura 10.105 - Percorso "BI16 Ciclovie della Sardegna" (Fonte: Sardegna Ciclabile). In azzurro l'area dell'impianto in progetto

Il percorso sopra descritto è inserito, inoltre, all'interno della Rete di EuroVelo - che presenta differenti itinerari ciascuno ispirato a un tema distintivo che lo caratterizza sotto il profilo geografico, ambientale, storico-culturale o delle tradizioni enogastronomiche – e della rete del Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche alla quale è riconosciuta la valenza di infrastrutture nella pianificazione nazionale del Ministero nell'ambito delle politiche di mobilità sostenibile e interconnessa.

Si segnala, inoltre, la presenza del percorso ciclabile "Isili-Sanluri" che si sviluppa a est dell'area di impianto e collega i centri urbani di Isili e Sanluri (ovvero il *Sarcidano* e il *Campidano Centrale* attraverso la *Marmilla*) ricalcando in gran parte il sedime della ferrovia dismessa Isili – Villacidro. L'itinerario ha origine nella Stazione Ferroviaria di Isili e si sviluppa in direzione nord-ovest verso Nuragus, dopo aver superato il lago di *Is Barroccus*, in cui è già presente una pista ciclabile lunga circa 5 km, realizzata dalla Provincia di Cagliari nell'ambito del progetto europeo MACIMED (Mobilità Alternativa Cicloturistica nelle Isole del MEDiterraneo), inaugurato nel 2006. Proseguendo verso il centro urbano di Nuragus e superato anche questo, il percorso continua verso sud, passando accanto all'abitato di Gesturi sino a giungere a Barumini, in prossimità del sito UNESCO di *Su Nuraxi*. Prosegue poi sempre in direzione sud, attraversando i centri urbani di Las Plassas, Villamar e Sanluri, proseguendo fino alla Stazione Ferroviaria di Sanluri Stato, ora in disuso, dalla quale è



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 377 di 486

possibile raggiungere successivamente la Stazione Ferroviaria di San Gavino Monreale, nodo di scambio intermodale.

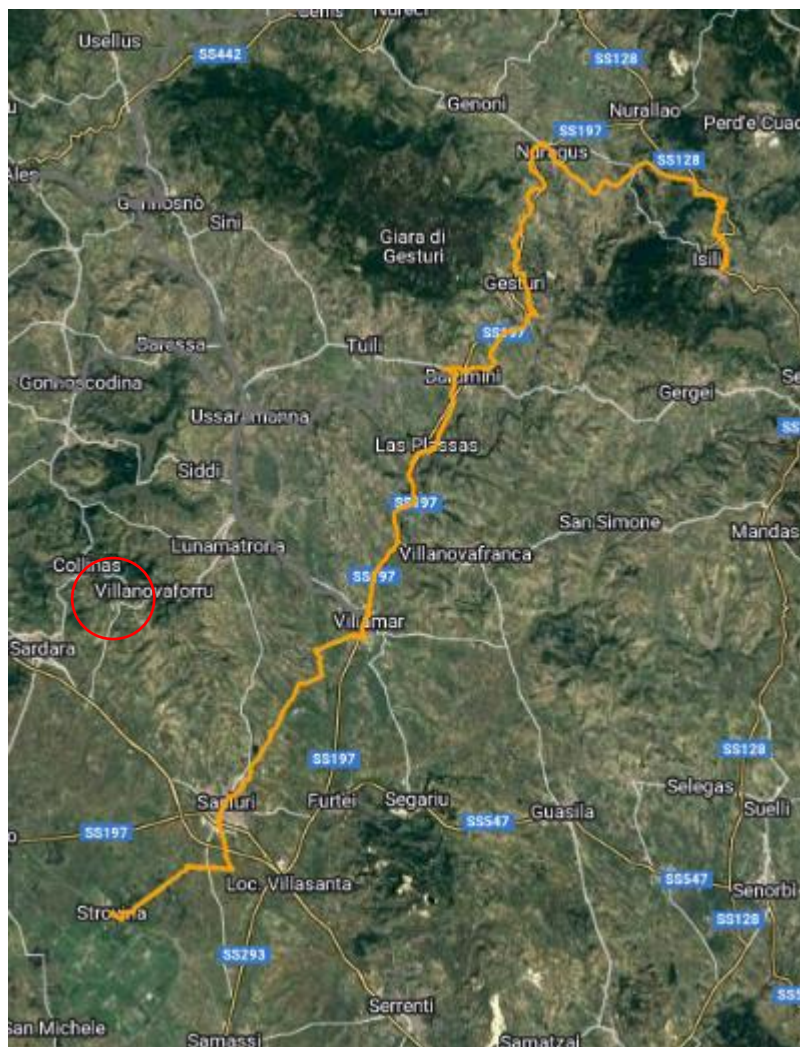


Figura 10.106 - Percorso ciclabile "Isili-Sanluri" (Fonte: Sardegna Ciclabile) . In rosso l'area dell'impianto in progetto

Nel territorio ad ovest dell'area di impianto si segnala il percorso ciclabile denominato "Terralba – S. Gavino" che con una lunghezza di circa 30 km collega i centri di Terralba e San Gavino attraverso il *Campidano*, passando per San Nicolò d'Arcidano e Pabillonis e ripercorrendo in parte il tratto di ferrovia oggi dismessa sino a raggiungere la vecchia stazione ferroviaria.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 378 di 486

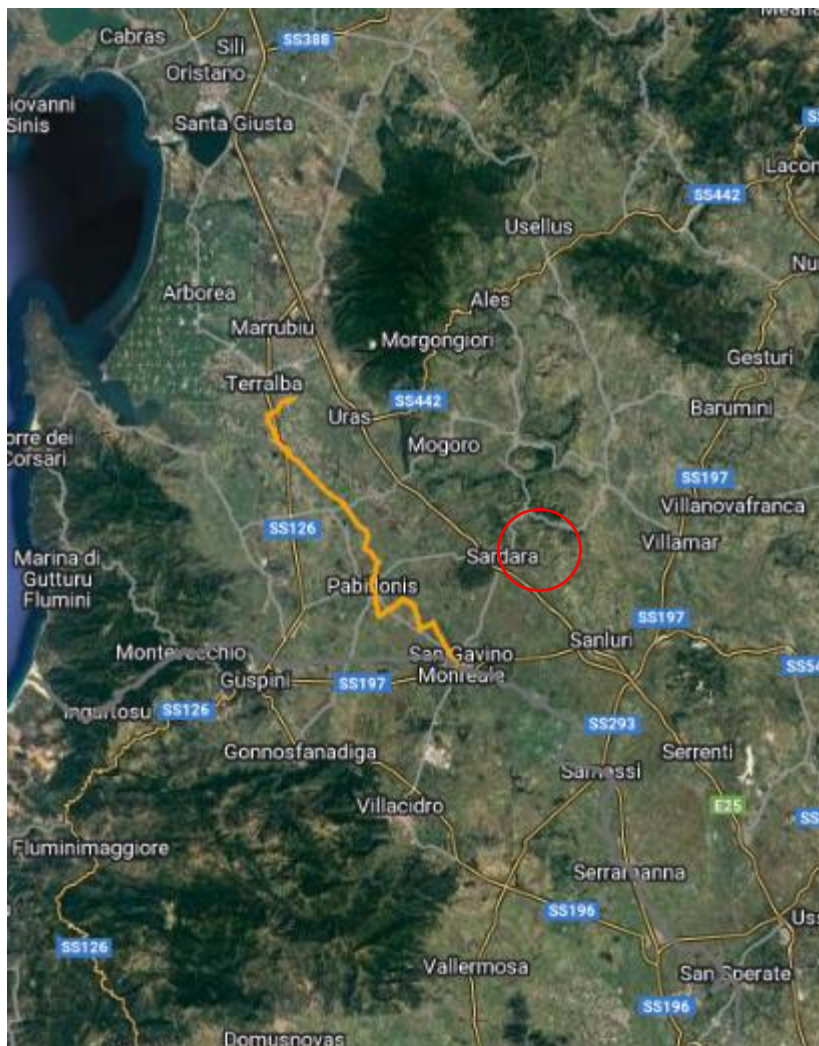


Figura 10.107 - Percorso ciclabile "Terralba-S. Gavino" (Fonte: Sardegna Ciclabile). In rosso l'area dell'impianto in progetto

Infine, a nord dell'area di impianto è presente l'itinerario ciclabile n. 37 denominato "Terralba – Uras – Barumini", lungo circa 44 km che si sviluppa dal *Campidano di Oristano* alla *Marmilla* attraverso i centri di Uras, Mogoro, Masullas, Gonnoscodina, Baressa e Ussaramanna per raggiungere Barumini, costituendo un tirante trasversale tra gli itinerari della costa occidentale e quelli posti al centro dell'Isola.

L'itinerario fa interamente parte dei percorsi compresi nella proposta di rete EuroVelo, di BiciItalia e della Ciclovía della Sardegna inserita all'interno del Sistema Nazionale di Ciclovie Turistiche. Attraverso un territorio collinare dedito all'agricoltura a cui fanno da contorno i paesaggi del *Monte Arci*, della *Giara di Siddi* e della *Giara di Gesturi*, l'itinerario coinvolge luoghi di grande interesse storico e culturale: *Su Nuraxi* di Barumini, uno dei massimi monumenti della preistoria sarda oggi patrimonio dell'UNESCO, e altri siti archeologici come il nuraghe *Cuccurada* a Mogoro, i nuraghi minori *Molas*, *Monte Majore* e *Sensu* a Baressa, il nuraghe *Nurazzolu* a Gonnoscodina e il nuraghe

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  379 di 486

*San Pietro a Ussaramanna. Inoltre sono presenti diverse architetture religiose, come l'ex convento dei frati minori a Masullas, oggi convertito a spazio museale del Monte Arci.*

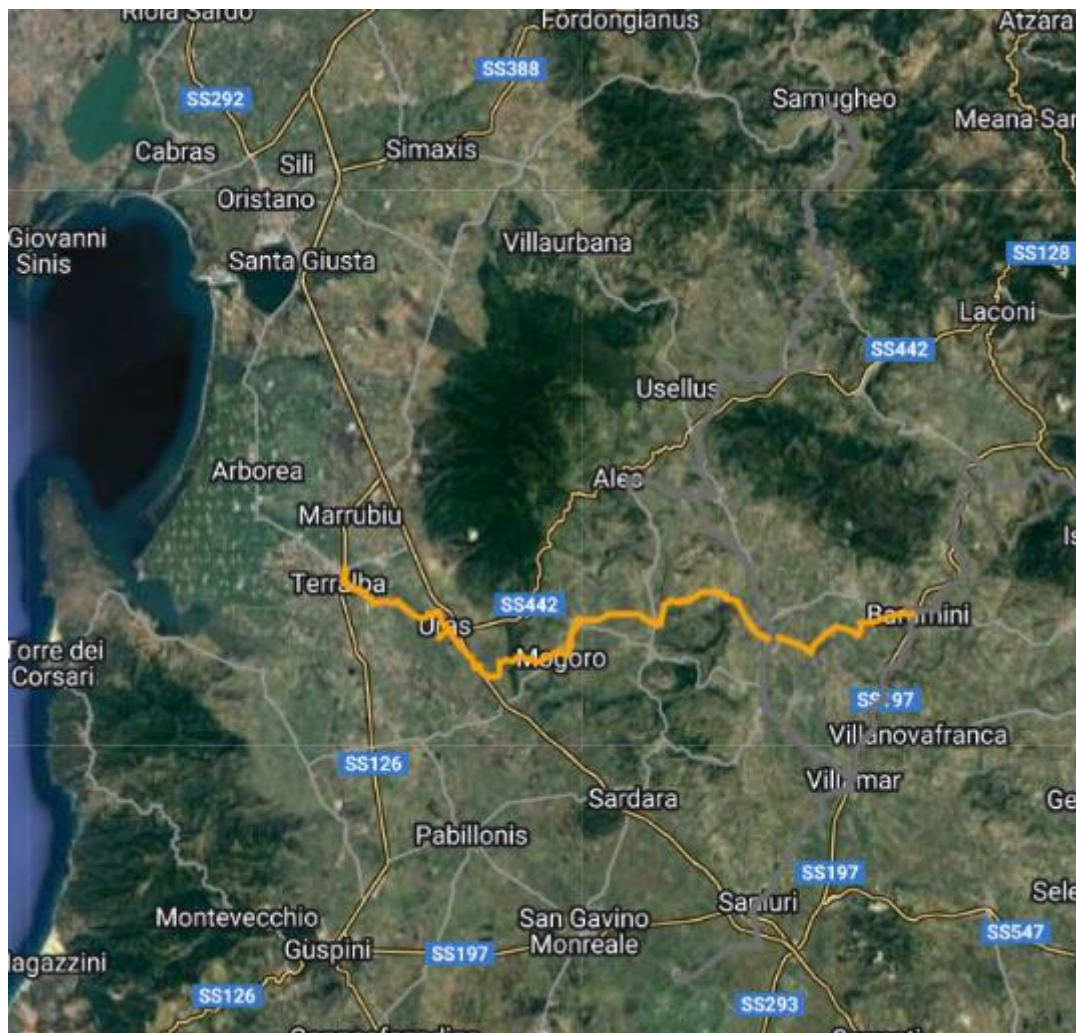


Figura 10.108 - Percorso ciclabile "Terralba – Uras – Barumini" (Fonte: Sardegna Cilabile)

### 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 380 di 486

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.

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 (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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 381 di 486

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 health. 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.
- 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 (097\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_097-a – 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 075\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_075-b – Relazione paesaggistica);
- fenomeni di ombreggiamento intermittente ad opera dei rotor in movimento, all'origine di potenziali disturbi all'interno degli ambienti di vita occupati da persone, compiutamente analizzati all'interno dell'Elaborato 095\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_095-a - Analisi degli effetti di shadow – flickering.

Nel successivo paragrafo si focalizzerà l'attenzione sulle sotto-componenti più direttamente riferibili

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 382 di 486

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).

#### 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 097\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_097-a), nell'area direttamente interessata dall'impianto in progetto non sono presenti sorgenti sonore significative; il territorio in cui sono ubicati gli aerogeneratori è ubicato tra la Strada Provinciale 52 (ad ovest rispetto all'impianto) e la Strada Provinciale 48 (a est dell'impianto), nonché da strade rurali a bassissimo traffico veicolare, in particolare nel periodo di riferimento notturno.

##### 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  383 di 486

### 10.3.8 Risorse naturali

#### 10.3.8.1 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 sconsiderato 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 384 di 486

### 10.3.8.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

#### 10.3.8.2.1 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.

#### 10.3.8.2.2 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).



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 385 di 486

## 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 denominato "Serras", 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 108\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_108-a 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 50% 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 annuomi di servizi di ingegneria e con un impegno di risorse professionali stimato in circa 12 unità.**

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 386 di 486

### 11.1.1.3 Processo costruttivo

Realisticamente si stima che possano essere affidate a ditte locali le seguenti opere;

Costruzioni stradali - Piazzole	€ 3.809.226,97
Fondazioni	€ 2.036.179,60
Ripristini strade-piazzole	€ 581.683,37
Recupero ambientale	€ 148.002,56
Collegamento alla RTN	€ 3.430.000,00
Realizzazione cavidotti	€ 2.244.192,50
<b>TOTALE</b>	<b>€ 12.249.285,00</b>

L'ammontare complessivo dei lavori appaltati a ditte locali è stimabile, pertanto, in circa **€ 12.249.285,00**. Ipotizzata una incidenza media della manodopera del 25% sulle lavorazioni (**3.062.321,25 €**) ed una durata indicativa dei lavori di 18 mesi, può stimarsi un numero complessivo di addetti coinvolti in fase di cantiere pari a circa 74 <sup>11</sup>.

### 11.1.1.4 Fase gestionale (O&M)

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 **210.000,00 €/anno per i 7 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 **105.000,00 €/anno**, valutabile nel contributo di circa 3 addetti locali/anno.

Tali costi non includono quelli destinati alle manutenzioni ordinarie e straordinarie sulla stazione

<sup>11</sup> Il numero di unità impiegate è stimato sulla base di un costo della manodopera di circa 3.062.321,25 €, una durata del cantiere di 360 giorni lavorativi ed una retribuzione annua media di 30.000,00 €/addetto x anno (~115 €/giorno x addetto)

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 387 di 486

elettrica.

#### 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.

Le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale non possono, in ogni caso, essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.

Come indicazione di massima degli interventi di compensazione ambientale che, previo accordo con le Amministrazioni comunali coinvolte, potranno essere attuati da Asja Serra S.r.l., possono individuarsi, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

#### Interventi sul territorio

- Realizzazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla viabilità e segnaletica miranti al contenimento dell'inquinamento acustico e ambientale, anche attraverso la realizzazione di opere che determinano una maggiore fluidità del traffico o riducano l'inquinamento (es. rifacimento/manutenzione stradale anche con asfalto fonoassorbente);
- interventi di regimazione idraulica o riduzione del rischio idraulico;
- interventi di mitigazione dei rischi di instabilità geologica e geotecnica;
- sostegno alla lotta agli incendi boschivi in coordinamento con il Corpo Forestale e la Protezione Civile;
- realizzazione di interventi sulla rete idrica fognaria;
- realizzazione / sistemazione di piste ciclabili e percorsi pedonali;
- acquisto automezzi, mezzi meccanici ed attrezzature per la gestione del patrimonio comunale (territorio, viabilità, impianti);
- valorizzazione di edifici o permanenze di interesse storico, archeologico o identitario;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  388 di 486

- allestimento/recupero di aree verdi con funzione ricreativa.

#### Interventi di efficientamento energetico:

- contributo all'installazione di impianti fotovoltaici su immobili comunali;
- installazione di sistemi di illuminazione a basso consumo e/o a basso inquinamento luminoso;
- acquisto di mezzi di trasporto pubblici basso emissivi;
- interventi finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici comunali.

Nei limiti sopra individuati, pertanto, la società proponente è disponibile a sostenere interventi orientati alle finalità di compensazione ambientale e territoriale eventualmente individuati dai comuni e preventivamente approvati da Asja Serra S.r.l.

In riferimento alla stima dei proventi della vendita dell'energia, valutate le attuali estreme incertezze circa le fluttuazioni dei prezzi del mercato energetico, può assumersi come riferimento prudenziale un prezzo indicativo medio nell'arco temporale di riferimento (25 anni) pari a 80,00 €/MWh.

Sulla base di una producibilità annua calcolata di 125.556.200 kWh/anno e di una aliquota delle compensazioni valutata, in via ipotetica, in misura del 2,0% dei proventi della vendita dell'energia, si ottiene un importo delle risorse da destinare a misure compensative territoriali pari a 200.889,92 €/anno.

Si precisa che le suddette cifre sono puramente indicative e che quelle reali saranno dettate dalle effettive tariffe di riferimento in fase operativa dell'impianto.

Per quanto precede l'importo dei corrispettivi da destinare a misure compensative territoriali a favore dei comuni è indicativamente valutabile in **200.889,92 €/anno**.

#### *11.1.2 Interferenze con l'ordinaria circolazione automobilistica*

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  389 di 486

conflitti con le altre componenti di traffico.

Valutata la prossimità del sito alla S.S. 131, arteria stradale ben collegata con gli scali portuali di Oristano e Cagliari, si ritiene ragionevolmente che il percorso dei convogli speciali di trasporto non attraverserà i centri abitati.

### 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 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 390 di 486

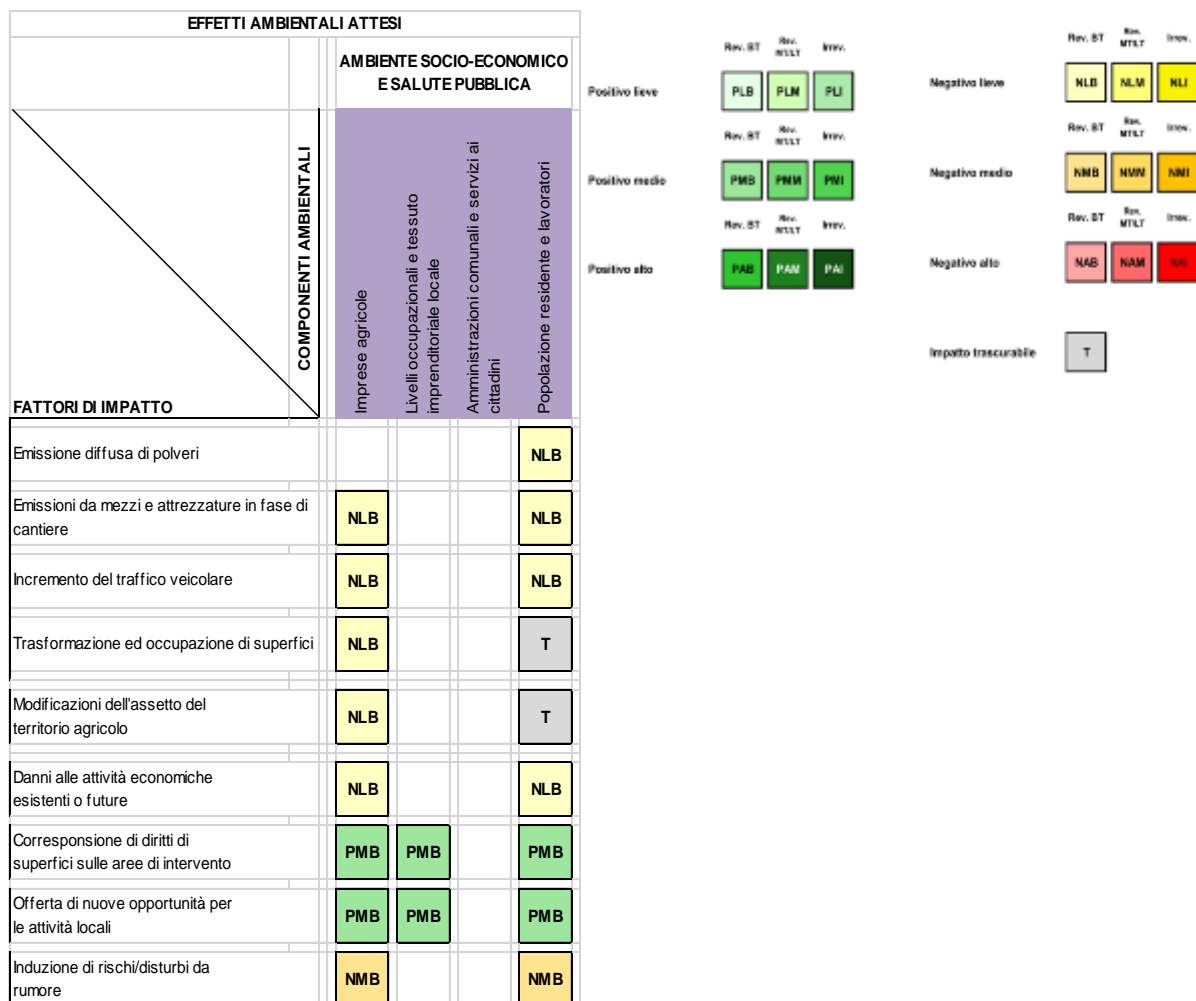


Figura 11.1: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Popolazione e salute umana" in fase di cantiere

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 391 di 486

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI				
	Imprese agricole	Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locale	Amministrazioni comunali e servizi ai cittadini	Popolazione residente e lavoratori	
Modificazioni dell'assetto del territorio agricolo	NLB				T
Produzione di energia da FER	PAM	PAM	PAM	PAM	PAM
Corresponsione di diritti di superfici sulle aree di intervento	PMB	PMB			PMB
Offerta di nuove opportunità per le attività locali	PMB	PAM			PAM
Induzione di rischi/disturbi da rumore	NLM				NLM

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 caviddotti 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 il fenomeno dei cambiamenti climatici ed i conseguenti effetti catastrofici sulla biodiversità del

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 392 di 486

pianeta a livello globale.

#### 11.2.1.2 Fase di cantiere

##### 11.2.1.2.1 Effetti diretti



### Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede il coinvolgimento di superfici in prevalenza prive di vegetazione spontanee (seminativi) e, in misura minore, di vegetazione semi-naturale e antropozoogena, nella misura indicata in Tabella 11.1. Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta della vegetazione, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2022) ed all'eterogeneità della vegetazione coinvolta dal punto di vista fisionomico-strutturale ed areale (mosaici).



*Tabella 11.1 - Stima delle superfici (in m<sup>2</sup>) coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto. In verde: superfici con presenza di vegetazione spontanea. In giallo: superfici prive di vegetazione spontanea significativa.*

Tipo	Piazzole esercizio	Piazzole cantiere	Area stoccaggio pale	Area di cantiere	Viabilità	SSE utente	SE Terna	Accesso SSE utente	Totale complessivo
Sem - Seminativi	11.716	7.939	7.146	12.286	5.142	3.436	67.421	144	115.230
Sst - Strade sterrate, tratturi e sentieri	124	4			4.163			106	4.397
Veg - Vegetazione erbacea annua e biennale semi-naturale, nitrofila e subnitrofila, dei pascoli ovini, dei terreni incolti e dei margini di strade e coltivi ( <i>Stellarietea mediae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i> )	962	183	402	339	1.475	462		57	3.880
Aar - Arbusteti secondari di <i>Artemisia arborescens</i>	100	0	228		1.167				1.495



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 393 di 486


Tipo	Piazzole esercizio	Piazzole cantiere	Area stoccaggio pale	Area di cantiere	Viabilità	SSE utente	SE Terna	Accesso SSE utente	Totale complessivo
Mpg - Mosaico di praterie perenni a <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> ed <i>Asphodelus ramosus</i> (Brachypodio ramosi-Dactyletalia <i>hispanicae</i> ) e garighe calcicole a <i>Thymelaea hirsuta</i> ed altri elementi camefitici del Rosmarinetea <i>officinalis</i>			77		1.018				1.095
Irc - Imboschimenti, rimboschimenti e colture legnose di latifoglie sempreverdi del genere <i>Quercus</i> *					953*				953*
Sas - Strade asfaltate					916				916
Mmp - Macchie mediterranee termofile a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni)					279				279
Mas - Mosaico di vegetazione erbacea annua e bienne semi-naturale, nitrofila e subnitrofila (Stellarietea <i>mediae</i> , Artemisietea <i>vulgaris</i> ) ed arbusteti secondari di <i>Anagyris foetida</i>							271		271
Rie - Alberature, colture legnose, imboschimenti e rimboschimenti di <i>Eucalyptus camaldulensis</i>					214				214
Olf - Oliveti e frutteti di altro tipo					152				152

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 394 di 486

Tipo	Piazzole esercizio	Piazzole cantiere	Area stoccaggio pale	Area di cantiere	Viabilità	SSE utente	SE Terna	Accesso SSE utente	Totale complessivo
Aat - Alberature artificiali di <i>Cupressus sempervirens</i> e di altro tipo					121				121
Vig - Vigneti					45				45
Gca - Garighe calcicole a <i>Thymelaea hirsuta</i> ed altri elementi camefitici del Rosmarinetea officinalis					31				31
Cru - Cespuglieti di <i>Rubus ulmifolius</i> ed altri elementi arbustivi decidui del Pruno-Rubion		10						4	14
Man - Mandorleti				1	5				6
<b>Totale complessivo</b>	<b>12.902</b>	<b>8.136</b>	<b>7.853</b>	<b>12.626</b>	<b>15.681</b>	<b>3.898</b>	<b>67.692</b>	<b>311</b>	<b>129.099</b>

In merito ai restanti interventi di adeguamento (allargamenti e interventi finalizzati all'accesso al parco per la costruzione) della rete viaria esistente si prevede la rimozione di circa:

- 26 m<sup>2</sup> di scarpata stradale rocciosa lungo la SP52 con vegetazione erbacea discontinua ad *Ampelodesmos mauritanicus* (39°37'38.1"N 8°51'47.9"E);
- 60 m<sup>2</sup> di alberatura mista di margine stradale a *Nerium oleander* e *Acacia saligna*, 122 m<sup>2</sup> di giovane imboschimento misto di *Quercus* sp. pl. e 90 m<sup>2</sup> di vegetazione erbacea annua e bienne antropozoogena per la realizzazione di by-pass stradale di congiunzione tra la S.P. 52 e Via Sardegna, in comune di Villanovaforru, della lunghezza di circa 55 m (39°37'38.8"N 8°51'49.3"E).
- 247 m<sup>2</sup> di macchia mediterranea ed ampelodesmeto (39°37'04.4"N 8°52'11.3"E);
- 73 m<sup>2</sup> di vegetazione erbacea annua e bienne antropozoogena di banchina stradale ed arbusteti secondari di *Artemisia arborescens* (39°37'02.7"N 8°52'09.6"E);
- 466 m<sup>2</sup> di vegetazione erbacea annua e bienne antropozoogena di banchina stradale e, secondariamente, arbusteti di *Artemisia arborescens* (39°37'33.8"N 8°52'31.0"E). NOTE: l'adeguamento della Via Sanluri Stato costeggerà, nella sua porzione settentrionale, il parco

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 395 di 486

comunale denominato "Ippocastano", una piccola area verde a fruizione pubblica caratterizzata da un elevato numero di esemplari arborei appartenenti a varie specie vegetali. Allo stato attuale delle conoscenze, non si prevede la necessità di abbattimento di esemplari arborei per la realizzazione dello slargo o per il trasporto delle componenti. Tuttavia, in caso di parziale interferenza con le parti aeree degli individui sporgenti all'esterno del perimetro dell'area verde, dovranno essere applicate le misure di mitigazione.

- 137 m<sup>2</sup> di seminativo ed arbusteti secondari di *Artemisia arborescens* (39°36'52.2"N 8°52'51.9"E);
- 175 m<sup>2</sup> di uliveto, 275 m<sup>2</sup> di seminativo e 35 m<sup>2</sup> di canneto e rovetto con presenza di *Populus alba* del Riu Mitza Su Canneddu per la realizzazione di by-pass stradale della lunghezza di circa 110 m. in comune di Villanovaforru (39°36'45.7"N 8°52'28.5"E).
- 419 m<sup>2</sup> di mosaico di praterie perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* ed *Asphodelus ramosus* e garighe calcicole a *Thymelaea hirsuta* ed altri elementi camefitici del Rosmarinetea officinalis, inclusi circa 7 individui coltivati di *Prunus dulcis* (39°36'36.4"N 8°52'25.4"E);
- 336 m<sup>2</sup> di siepe eterogenea a *Pistacia lentiscus*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Artemisia arborescens*, *Anagyris foetida* (39°36'37.1"N 8°52'21.3"E);
- 377 m<sup>2</sup> di mandorleto, circa 5 esemplari (39°36'33.4"N 8°52'17.6"E);
- 105 m<sup>2</sup> di seminativo, 70 m<sup>2</sup> di vigneto, 34 m<sup>2</sup> di mandorleto (filare) e 230 m<sup>2</sup> di arbusteto misto rado di *Pistacia lentiscus*, *Artemisia arborescens* e *Pyrus spinosa*, mosaicato con prateria perenne di *Asphodelus ramosus* per la realizzazione di by-pass stradale della lunghezza di circa 97 m in comune di Villanovaforru (39°36'43.5"N 8°52'42.4"E).
- 442 m<sup>2</sup> di seminativo e relativa fascia erbacea annua e bienne antropozoogena di banchina stradale (39°37'13.2"N 8°51'54.5"E);
- 264 m<sup>2</sup> di vegetazione eterogenea arbustiva (*Artemisia arborescens*, *Pistacia lentiscus*, *Rubus ulmifolius*) ed erbacea di margine stradale, a ridosso di uliveto (39°37'13.9"N 8°52'02.2"E).
- 173 m<sup>2</sup> di macchia e arbusteti di scarpata a *Pyrus spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris* e 55 m<sup>2</sup> di vigneto per la realizzazione di by-pass stradale della lunghezza di circa 46 m in comune di Villanovaforru (39°37'13.9"N 8°52'02.2"E).
- 578 m<sup>2</sup> di seminativo e 325 m<sup>2</sup> di arbusteto misto rado di *Pistacia lentiscus*, *Artemisia arborescens* e *Pyrus spinosa*, mosaicato con prateria perenne di *Asphodelus ramosus* per la realizzazione di area di manovra lungo Via Sant'Antonio, in comune di Villanovaforru (39°37'07.6"N 8°52'48.2"E).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  396 di 486

### Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza, nei siti interessati dalle opere, di pochi *taxa* endemici, subendemici e di interesse fitogeografico. La componente floristica di maggior rilievo è probabilmente rappresentata dal contingente orchidologico, non apprezzabile durante il periodo di rilevamento sul campo, la cui ricchezza risulta generalmente favorita dalla natura carbonatica dei substrati. L'interessamento di tali entità erbacee risulta tuttavia a ridotto grado di significatività, alla luce dello scarso coinvolgimento di superfici non interessate da lavorazioni agronomiche frequenti.

In merito alla specie endemica di rilievo *Genista morisii*, la specie è stata osservata con un solo esemplare al di fuori degli ambiti di intervento delle opere in progetto.

Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

### Perdita di esemplari arborei

Per la realizzazione dell'opera non si prevede la necessità di abbattimento di esemplari arborei<sup>12</sup> spontanei.

In rari casi è prevedibile il coinvolgimento di alberelli minori di *Pyrus spinosa* e *Prunus dulcis* (coltivato), prudenzialmente quantificabile in circa 6 individui, del tipo raffigurato in Figura 11.3, nonché il coinvolgimento di almeno 3 giovani individui di ulivo coltivato (*Olea europaea*) probabilmente interferenti con la realizzazione dell'accesso alla SR05 ed all'area di cantiere (punti di innesto alla viabilità pubblica locale) e 12 individui coltivati di *Prunus dulcis* (mandorlo) interferenti con gli adeguamenti della viabilità esistente. Infine, non si esclude la necessità di taglio di alcuni individui coltivati della specie alloctona invasiva *Eucalyptus camaldulensis* per la realizzazione della SR01 e relativo accesso.

---

<sup>12</sup> Intesi come piante legnose perenni con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami, di altezza pari o superiore ai 5 metri (misurata all'altezza del colletto).


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 397 di 486



Figura 11.3 - Alberello minore di *Pyrus spinosa* interferente con la realizzazione della piazzola temporanea della SR03

### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 11.4, si prevedono fenomeni di Perforazione (*perforation*) dell'agropaesaggio, in particolare dei seminativi interessati dall'inserimento delle piazzole, mentre non si prevedono significative alterazioni dell'assetto vegetazionale spontaneo naturale e semi-naturale. In merito alla connettività ecologica, gli elementi lineari del paesaggio coinvolti consistono in fasce erbose e basso-arbustive (ad *Artemisia arborescens*) interpoderali o parallele alle curve di livello, esentate dalle periodiche lavorazioni del terreno.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 398 di 486

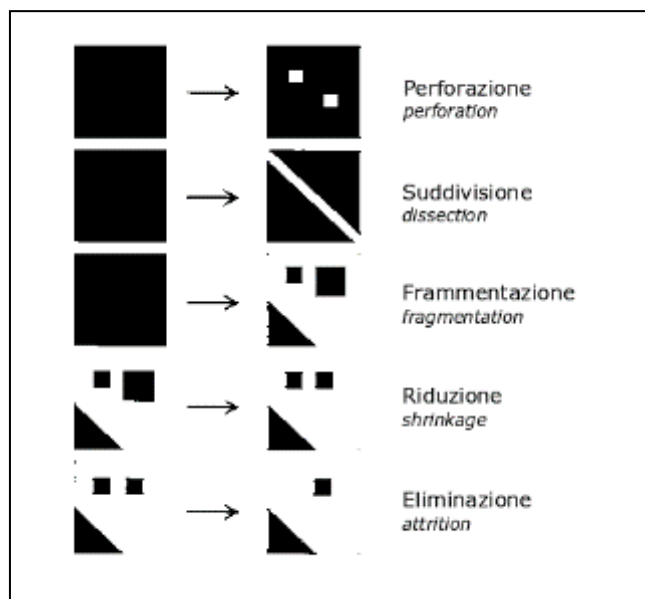


Figura 11.4 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

In Figura 11.5 e Figura 11.6 si riportano i risultati della valutazione quantitativa del grado di frammentazione ante e post operam. La misura del grado di frammentazione è basata sulla metodologia di calcolo dell'Effective mesh-size (*meff*) (JAEGER, 2000), modificato per risolvere il "problema di confine" ("boundary problem", MOSER et al., 2007), applicata sulla cartografia della vegetazione attuale realizzata ad hoc ed allegata al SIA. L'indice di mesh-size mostra quanto il valore di frammentazione sia proporzionale alla probabilità che due punti scelti a caso in un'area siano collegati tra loro, ovvero che essi non siano separati da barriere frammentanti (strade, edifici, ecc.). Maggiore è la quantità di barriere che frammentano il paesaggio vegetale, minore è la probabilità che i due punti scelti a caso siano collegati, e minore sarà la dimensione delle maglie e il valore dell'indice. Di conseguenza, diminuisce anche la probabilità che la fauna terrestre essere in grado di muoversi liberamente all'interno degli habitat senza incontrare ostacoli. Questo permette, quindi, di stimare l'incidenza causata dalla frammentazione, ovvero da tutti gli "elementi frammentanti" sull'area considerata e sulla sua funzionalità ecologica. Tale indicatore sintetizza quindi la capacità del sistema territoriale di mantenere una capacità portante e sviluppare appieno le sue funzioni ecologiche in relazione alla connettività degli ecosistemi. L'indice di Frammentazione (mesh-size, JAEGER, 2000) è il rapporto tra la sommatoria del quadrato di tutti i poligoni non frammentanti e l'area totale dell'ambito territoriale di riferimento.

$$\text{Mesh-size} = (\text{Anf}_1^2 + \text{Anf}_2^2 + \dots + \text{Anf}_n^2) / \text{Au}$$

Anf<sub>1</sub> = superfici dei poligoni delle tipologie naturali e semi-naturali (elementi non frammentanti);

Au = superficie dell'unità territoriale di riferimento (UdP);

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  399 di 486

Più è basso il valore di *mesh-size*, maggiore è il livello di frammentazione del territorio.

Per l'analisi di *effective mesh-size* di seguito riportata sono stati utilizzati i seguenti "elementi frammentanti":

Elemento frammentante	
Ante-operam	Post-operam
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viabilità sterrata e asfaltata esistente;</li> <li>▪ Edifici e strutture antropiche;</li> <li>▪ Seminativi</li> <li>▪ Colture legnose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viabilità sterrata e asfaltata esistente (eventualmente adeguata per attività connesse alla realizzazione dell'opera);</li> <li>▪ Edifici e strutture antropiche;</li> <li>▪ Seminativi</li> <li>▪ Colture legnose</li> <li>▪ Piazzole permanenti</li> <li>▪ Viabilità sterrata e asfaltata di nuova realizzazione;</li> <li>▪ Stazioni e sottostazioni elettriche di nuovo realizzo.</li> </ul>

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 400 di 486

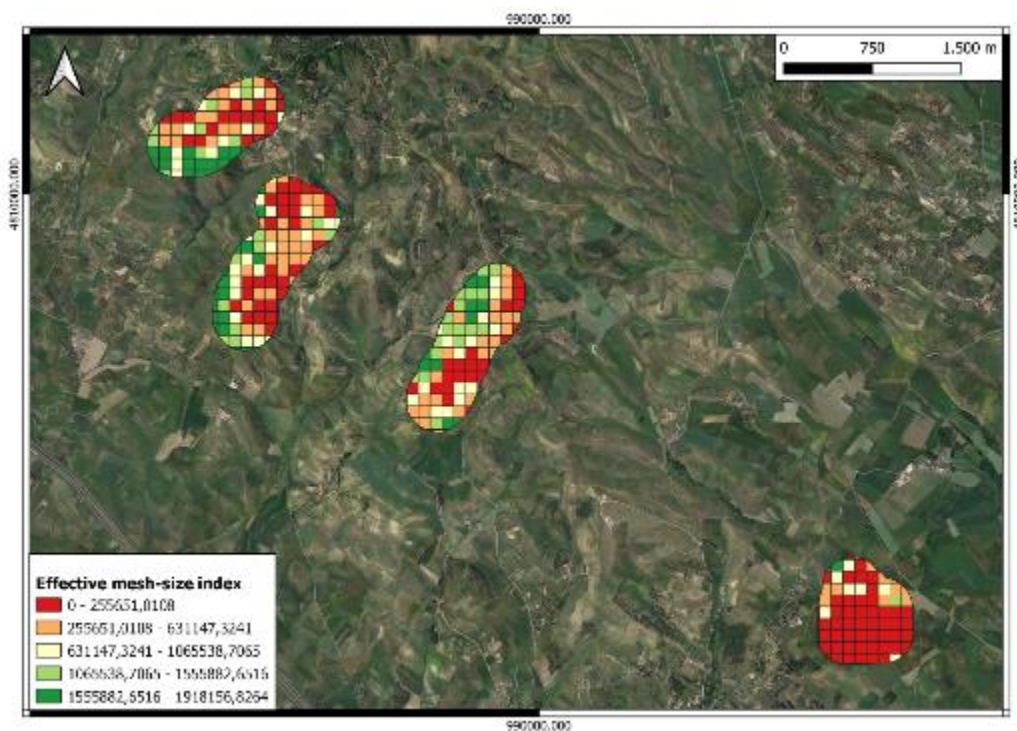


Figura 11.5: Grado di frammentazione ante-operam della vegetazione naturale e semi-naturale sulla base dell'Effective mesh-size index (JAEGER, 2000; MOSER et al., 2007)



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 401 di 486

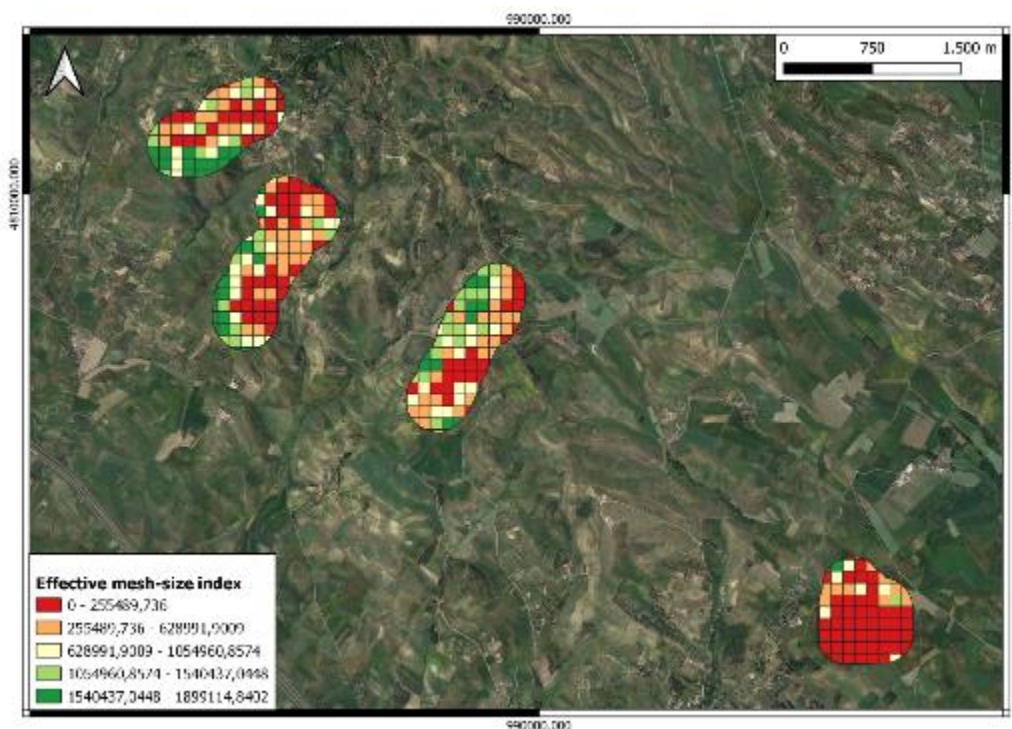


Figura 11.6- Grado di frammentazione post-operam della vegetazione naturale e semi-naturale sulla base dell'Effective mesh-size index (JAEGER, 2000; MOSER et al., 2007)

#### 11.2.1.2.2 Effetti indiretti

##### **Sollevamento di polveri terrigene**

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive (SETT, 2017). Per la realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi prevalentemente su seminativi e su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e basso grado di naturalità. Nei tratti di viabilità sterrata con maggior presenza di elementi arbustivi dovranno tuttavia essere applicate le misure di mitigazione necessarie all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura periodica delle superfici e degli pneumatici, nonché la limitazione della velocità di transito.

##### **Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive**

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 402 di 486

### 11.2.1.3 Fase di esercizio

#### Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. Le opere verranno realizzate su terreni agricoli interessati da lavorazioni frequenti, che attualmente impediscono la colonizzazione da parte della flora e della vegetazione spontanea. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto nullo.

#### Alterazione degli habitat

Durante la fase di esercizio non si prevede:

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;
- apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);
- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici.
- la realizzazione di opere a verde ornamentale con l'utilizzo di materiale vegetale alloctono o specie esotiche o comunque estranee al contesto ambientale circostante.

Alla luce delle informazioni sopra riportate, può essere esclusa la presenza di fonti di alterazione degli habitat, delle fitocenosi e dei popolamenti delle specie in fase di esercizio dell'impianto.

### 11.2.1.4 Fase di dismissione

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione. Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *decommissioning*.

### 11.2.1.5 Misure di mitigazione e compensazione



#### 11.2.1.5.1 Misure di mitigazione

#### Fasi di cantiere

- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra (scotico) dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 403 di 486

- Il trasporto delle componenti in cantiere dovrà avvenire con l'impiego di mezzo con dispositivo "alzapala", al fine di limitare gli impatti sugli esemplari arborei ricadenti al margine dei percorsi viari.
- In caso di parziale interferenza con esemplari arborei durante il trasporto delle componenti in cantiere, dovranno essere eseguiti interventi conservativi di ridimensionamento delle chiome, eseguiti da esperto arboricoltore, finalizzati al mantenimento dell'esemplare in uno stato fitosanitario ottimale.
- I 3 esemplari di *Olea europaea* (ulivo) interferenti con la realizzazione dell'accesso alla SR05 ed all'area di cantiere (punti di innesto alla viabilità pubblica locale, 39°36'48.2"N 8°52'06.7"E) verranno espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati all'interno delle fasce ad ulivi già presenti lungo il perimetro del lotto.
- In fase di cantiere, il margine meridionale del tratturo prospiciente al sito di realizzazione della SR01 (tratto di 50 metri lineari, da 39°37'03.0"N 8°51'29.0"E a 39°37'03.2"N 8°51'31.0"E) verrà materializzato con barriera schermante da cantiere, al fine di evitare qualsiasi coinvolgimento con il versante sud del rilievo interessato dalla presenza di *Genista morisii*.
- Al termine dei lavori, le superfici utilizzate temporaneamente in fase di cantiere e non funzionali all'esercizio dell'impianto dovranno essere ripristinate mediante ricollocamento dei suoli originari (o nuovo terreno vegetale qualora i suoli autoctoni non dovessero essere sufficienti o riutilizzabili per altri motivi) e successivi interventi di inerbimento e/o cespugliamento, in coerenza con la fisionomia e la composizione floristica della vegetazione rilevata nell'ante-operam. Le essenze arbustive da utilizzare (*Artemisia arborescens*, *Thymelaea hirsuta*, *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*) dovranno essere reperiti da vivai locali.  
 Gli interventi di inerbimento dovranno essere eseguiti, all'occorrenza, anche prima della chiusura dei cantieri, con lo scopo di assicurare una rapida stabilizzazione dei suoli denudati e quindi impedirne l'erosione superficiale. In presenza di scarpate e rilevati, si procederà con la seminazione delle specie erbacee cespitose autoctone *Ampelodesmos mauritanicus* e *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, salvo mancata disponibilità di semente autoctona locale.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle superfici di cantiere, in particolare quelle percorse dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile).
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 404 di 486

Si precisa che non si ritiene opportuno procedere con l'espianto e reimpianto dei pochi (circa 12) esemplari di *Pyrus spinosa* e *Prunus dulcis* (mandorlo coltivato) interferenti con l'adeguamento della viabilità e della realizzazione delle piazzole e dell'area di cantiere (esempio in Figura 11.3). Tale scelta risulta giustificata dall'eccessivo dispendio di energie, risorse ed emissioni di CO<sub>2</sub> necessarie per l'operazione di espianto e reimpianto e le successive fasi di post-trapianto, alla luce dello scarso pregio floristico e rilevanza funzionale e dimensionale degli esemplari in questione, nonché del ridotto grado di naturalità del contesto in cui si opera.

### Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato:

- l'impiego di diserbanti e dissecanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.
- lo stoccaggio anche temporaneo di sostanze infiammabili e/o classificate come Pericolose per l'ambiente (N - Sostanze nocive per l'ambiente acquatico (organismi acquatici, acque) e per l'ambiente terrestre (fauna, flora, atmosfera) o che a lungo termine hanno effetto dannoso).
- l'impiego di fiamme vive ed il transito di mezzi a motore endotermico su superfici inerbite durante il periodo luglio-settembre.
- la realizzazione di opere a verde ornamentale non accompagnate da relazione tecnica redatta da esperto naturalista/agronomo/forestale.

### Fase di dismissione

- Per le attività connesse alle operazioni di smantellamento delle strutture (transito dei mezzi, stoccaggio temporaneo dei materiali e dei rifiuti prodotti) dovranno essere impiegate, in via prioritaria, le superfici prive di vegetazione spontanea.

#### 11.2.1.5.2 Misure di compensazione

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi di contesto ambientale e socio-economico, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, integrata con le restanti componenti biotiche, prendendo al contempo in considerazione gli effetti diretti ed indiretti dell'opera. Le misure di compensazione proposte si prefiggono inoltre lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito nel suo complesso e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 405 di 486

- Creazione di siepi.** Lungo alcuni tratti di viabilità novativa, non costeggiati da vegetazione arborea ed arbustiva spontanea esistente, verranno predisposte siepi arbustive plurispecifiche costituite da specie già presenti nel sito allo stato spontaneo, caratterizzate da un elevato potere nettario e capacità di produzione di frutti carnosi (a favore dei servizi ecosistemici legati all'impollinazione e del foraggiamento da parte della fauna selvatica), quali *Crataegus monogyna*, *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa*, *Myrtus communis*. L'iniziativa si prefigge lo scopo di creare nuovi elementi lineari del paesaggio, a favore della mobilità, della permanenza (zone rifugio) e del foraggiamento della fauna selvatica, nonché incrementare la biodiversità floristica attraverso l'utilizzo di differenti specie vegetali.

Lunghezza totale:	817 metri lineari
Distanza essenze sulla fila:	1 m
Numero file:	1
Essenze da impiegare:	<i>Crataegus monogyna</i> → <i>Myrtus communis</i> → <i>Pyrus spinosa</i> → <i>Prunus spinosa</i> Da mettere a dimora secondo l'ordine sopra riportato, in rapporto 1 : 2 : 1 : 2
Costo al metro lineare:	16,88 €
Costo totale (per 817 m)	13.786,91 €

- Il nucleo della specie aliena invasiva *Agave americana* var. *picta* ricadente in posizione 39°36'21.4"N 8°53'17.6"E, ovvero nei pressi di uno dei tracciati di viabilità da adeguare, verrà eradicato, correttamente smaltito, e sostituito con nuovo esemplare di *Pistacia lentiscus*. L'azione si prefigge lo scopo di intervenire in maniera preventiva sul contrasto dell'espansione in corso di specie ad elevata capacità invasiva.

## 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 sia in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori d'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 di intervento proposto si devono considerare:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 406 di 486

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.

Come espresso in precedenza, l'analisi di seguito riportata è focalizzata sulle specie faunistiche maggiormente interagenti con le fasi costruttive ed il funzionamento dell'impianto eolico (ossia la classe dei "mammiferi" - con particolare riferimento ai chiropteri - e quella degli "uccelli"); ciò in coerenza 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 chiropteri)". 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'allegato elaborato specialistico IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_109-a – Relazione faunistica.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 407 di 486

## 11.2.2.2 Fase di cantiere

### 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 10.12, 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 a habitat trofici, soprattutto nel caso delle aree con vegetazione bassa e non continua ma costituita da spazi aperti così come avviene nelle superfici a foraggiere e pascolo, mentre gli habitat di rifugio e/o riproduttivi, in cui non sono previste attività d'intervento, sono diffusi nelle aree rappresentate dalle siepi a macchia mediterranea in cui è presente la vegetazione in forma più compatta e continua.

#### 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 qualora l'avvio dei lavori non coincida con il periodo riproduttivo. Escluso quest'ultimo, ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 10.11, 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.

### Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere al di fuori delle fasi più delicate del ciclo biologico nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione che interesserà habitat a siepi. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sia direttamente al suolo, sia per quelle che utilizzano gli elementi arbustivi lungo le siepi per la collocazione dei nidi; la misura è valida anche per evitare il disturbo e il successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi **"alta"**.

### 11.2.2.2.2 Allontanamento delle specie

#### 11.2.2.2.2.1 Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in Tabella 10.12; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento d'individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda*, la *volpe* e la *donnola*, che durante le ore diurne trovano rifugio nelle siepi adiacenti. Tale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  408 di 486

spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali cui tali specie, così come le restanti riportate in Tabella 10.12, 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 10.11. 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.

#### Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, si suggerisce una calendarizzazione degli interventi che preveda l'avvio della fase di cantiere al di fuori delle fasi più delicate del ciclo biologico; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con i pascoli naturali, seminativi e in prossimità delle siepi. Si puntualizza pertanto che è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come, ad esempio, la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di adeguamento della rete viaria di servizio.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

#### 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 d'interesse trofico per le specie di mammiferi indicate in Tabella 10.12.

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 provvisoriamente,



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 409 di 486

non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione a 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*, la *quaglia*, il *saltimpalo*, il *falco di palude*, la *poiana*, la *tottavilla*, il *cardellino*, la *calandra*, il *gheppio*, la *civetta*, il *fanello*, lo *strillozzo* e lo *zigolo nero*. Anche in questo caso corre l'obbligo evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 3,2 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 10.11 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**

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi estremamente circoscritti e inseriti in ambiti di tipo a prati-pascolo e foraggiere particolarmente diffusi nell'area d'indagine faunistica.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

##### **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**

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni d'insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare l'isolamento di ambienti idonei.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

##### **11.2.2.2.5.1 Uccelli**

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

#### *11.2.2.2.6 Effetto barriera*

##### **11.2.2.2.6.1 Mammiferi**

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente manifestare questo impatto si riferiscono alle fasi di all'adeguamento delle strade esistenti, alla

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 410 di 486

realizzazione dei nuovi tracciati stradali e dei cavidotti. Tuttavia, si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero generare un lieve effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, saranno esclusivamente oggetto di traffico da parte dei mezzi di cantiere, mentre nei tracciati oggetto di adeguamento, già di per sé caratterizzati da un traffico locale molto basso perché limitato ai proprietari delle aziende, si aggiungerà quello determinato dai mezzi di cantiere che determinerà un incremento modesto e comunque reversibile al termine della fase di cantiere.

Per gli altri interventi (piazzole, elettrodotti) si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti, o di quelle di nuova realizzazione che, già di per sé, non determineranno un potenziale effetto barriera critico in quanto caratterizzate da un traffico veicolare scarso.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

#### **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**

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree d'importanza conservazionistica per la classe in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

##### **11.2.2.2.7.2 Uccelli**

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree d'importanza conservazionistica per gli uccelli; al contrario si rileva la presenza di due aerogeneratori (SR01 e SR02) entro il buffer di 5 km da un'area della Rete Natura 2000 (ZPS *Giara di Siddi* a 4,5 km).

Come riportato nell'Elaborato 074\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_074-b (Studio per la valutazione di incidenza ambientale, in relazione all'ubicazione dell'impianto eolico proposto e alla sua configurazione in termini di numero di aerogeneratori e interdistanze tra essi, all'entità della potenziale interazione delle specie d'interesse conservazionistico europeo ritenuta non di tipo critico e tale da compromettere lo status delle popolazioni faunistiche presenti all'interno della ZPS, non si ritiene necessario suggerire misure mitigative specifiche.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 411 di 486

#### 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; alcuni 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.

#### 11.2.2.3 Fase di esercizio

##### 11.2.2.3.1 Abbattimenti/mortalità d'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 11.2, 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, potranno essere noti a conclusione di eventuali future campagne di monitoraggio.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 412 di 486

Tabella 11.2 - 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	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	2	1	3
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN in Italia. Pertanto, uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 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 "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato) e 3 (impatto accertato). 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*). Per ciò che riguarda il rischio di collisione è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati; il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro; infine, il valore 3 è stato assegnato per tutte le specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 11.2 per tutte le specie di chiroteri considerate è stato accertato, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori differenti in termini di abbattimenti rilevati che variano da specie a specie e da area geografica; 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 la restante nella fascia media (Figura 11.7).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 413 di 486

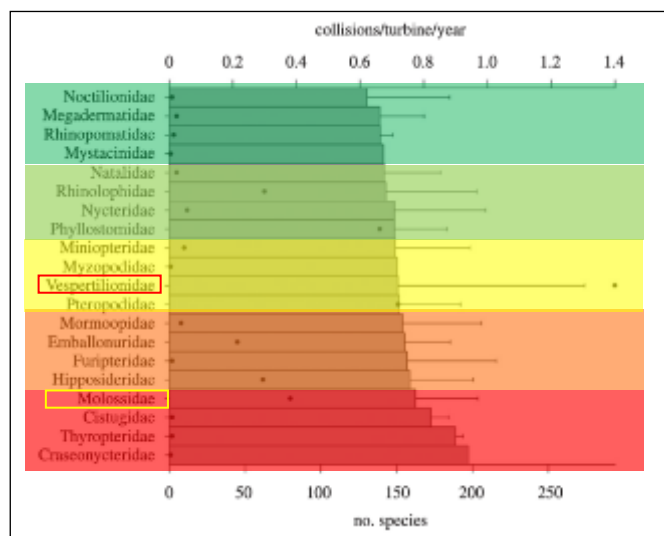


Figura 11.7 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

Si sottolinea che i risultati dello studio riassunti in Figura 11.7 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 11.3, 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 11.3 - 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 decessi

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 414 di 486

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 11.4 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 11.5; nella Tabella 11.6 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 11.4 - Valutazione della taglia dimensionale di un impianto eolico.*

POTENZA	NUMERO DI AEROGENERATORI					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10MW		Piccolo	Medio			
10-50 MW		Medio	Medio	Grande		
50-75 MW			Grande	Grande	Grande	
75-100 MW			Grande	Molto grande	Molto grande	
>100 MW			Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

L'impianto eolico proposto in progetto (43,4 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, dovrebbe rientrare nella categoria d'impianto di medie dimensioni anche se non esplicitamente indicato; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fa supporre un impatto potenziale di tipo medio.

*Tabella 11.5 - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.*

SENSIBILITA'		TAGLIA DIMENSIONALE IMPIANTO			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 415 di 486


Tabella 11.6 - Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
<b>Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impianto divide due zone umide;</li> <li>- L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate;</li> <li>- L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;</li> </ul>
<b>Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli</li> </ul>
<b>Bassa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.</li> </ul>

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 ZPS entro i 10 km dall'area d'intervento progettuale proposta principalmente per la presenza di specie di avifauna).

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 11.3), e alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in Tabella 10.12, 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 pascolo naturale e macchia mediterranea, 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 10.12 è, al contrario, concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità di mammiferi causata da incidenti stradali. Tuttavia è possibile che la rete viaria di nuova realizzazione e quella in adeguamento possa essere utilizzata anche da altre utenze quali proprietari terrieri, proprietari di aziende, allevatori ecc; le condizioni di agevole percorribilità delle strade in progetto, anche a seguito delle future e previste manutenzioni ordinarie, potrebbero favorire valori di velocità maggiori rispetto a quelli a oggi, ma

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 416 di 486

considerata l'entità di utilizzo da parte degli utenti di cui sopra, non si ravvisano incrementi significativi in termini di probabilità di collisione tra i veicoli e alcune delle specie di mammiferi indicate.

### Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che possano essere adottate eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroteri in relazione ai risultati riguardanti la composizione qualitativa che si otterranno dalle prevedibili attività di monitoraggio ante-operam e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto (p.e. l'eventuale impiego di dissuasori acustici a ultrasuoni).

Ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroteri, 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 chiroteri su vaste aree, ed infine la velocità di rotazione delle pale ad oggi ridotta conseguente il modello di aerogeneratore adottato rispetto alle apparecchiature adottate negli anni precedenti.

In merito alla rete viaria di servizio, qualora questa sia 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 e dissuasori da installare nel piano stradale finalizzati a ridurre il rischio di incidenti stradali con la fauna selvatica.

#### 11.2.2.3.1.2 Uccelli

Nella Tabella 11.7, 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);



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 417 di 486

- 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 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 14.0% delle specie riportate nella Tabella 11.7 rientrano nella classe a elevata sensibilità in quanto sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia; per altre specie, circa il 30.0%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità. Infine il 39,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a otto specie non è stato assegnato un punteggio complessivo in quanto alle stesse non è stata attribuita 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 418 di 486

contenute e tali da non raggiungere livelli di criticità anche in relazione a quanto di seguito argomentato, compreso lo *storno comune* che in volo può frequentare gli spazi aerei in cui operano gli aerogeneratori.

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*, la *calandra* 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 ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame.

In relazione a quanto sinora esposto, è evidente che non è possibile escludere totalmente il rischio da collisione per una determinata specie in quanto la mortalità e la frequenza della stessa sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica del parco e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione).


<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 419 di 486

Tabella 11.7- Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Falco di palude	3	3	1	6	13
2	Saltimpalo	1	1	4	6	12
3	Calandra	1	1	4	6	12
4	Passera sarda	1	1	2	6	10
5	Rondine comune	1	3	4	2	10
6	Rondone comune	2	4	3	0	9
7	Balestruccio	2	3	2	2	9
8	Poiana	3	3	2	0	8
9	Falco pellegrino	1	4	3	0	8
10	Gheppio	2	3	2	0	7
11	Corvo imperiale	2	3	2	0	7
12	Gruccione	1	2	4	0	7
13	Taccola	2	3	2	0	7
14	Sparviere	2	2	3	0	7
15	Succiacapre	1	2	4	0	7
16	Cornacchia grigia	2	3	1	0	6
17	Verdone	1	1	2	2	6
18	Upupa	1	1	4	0	6
19	Storno nero	1	3	2	0	6
20	Picchio rosso maggiore	2	1	1	2	6
21	Gabbiano reale	2	3	1	0	6
22	Colombaccio	2	2	1	0	5
23	Cardellino	1	1	2	0	4
24	Cuculo	2	1	1	0	4
25	Assiolo	1	1	2	0	4
26	Civetta	1	1	2	0	4
27	Pettiroso	1	1	2	0	4
28	Occhiocotto	1	1	2	0	4
29	Capinera	1	1	2	0	4
30	Cinciallegra	1	1	2	0	4
31	Fringuello	1	1	2	0	4
32	Zigolo nero	1	1	2	0	4
33	Tottavilla	1	1	2	0	4
34	Strillozzo	1	1	2	0	4
35	Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
36	Pigliamosche	1	1	2	0	4
37	Verzellino	1	1	2	0	4
38	Barbagianni	1	1	2	0	4
39	Fanello	1	1	2	0	4
40	Occhione	1	1	1	0	3
41	Merlo	1	1	1	0	3
42	Quaglia	1	1	4		
43	Pernice sarda	1	1	2		
44	Lù piccolo	1	1	non nidificante	1	
45	Pispola	1	1	non nidificante	0	
46	Codiroso spazzacamino	1	1	non nidificante	0	
47	Codiroso	1	1	non nidificante	0	
48	Ballerina bianca	1	1	non nidificante	0	
49	Storno comune	1	3	non nidificante	0	

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,

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 420 di 486

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 11.8; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientrerebbe nella categoria di impianti di piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a circa 6,2 MW, comportano una potenza complessiva pari a circa 43,4 MW grazie all'impiego di WTG di maggiori dimensioni, determinando così una potenzialità d'impatto sulla componente in esame complessivamente di tipo medio; la tipologia di aerogeneratore impiegato, determina una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

*Tabella 11.8 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Diretrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)*

P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione 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 11.8).

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 11.9); 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 pellegrino*, dal *falco di palude* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione). Per quanto riguarda i bucerotiformi, rappresentato in Sardegna da una sola specie, l'*upupa*, tale ordine rientra in quelli soggetti più a rischio in quanto contempla altre specie che per modalità di volo sono soggetti maggiormente al rischio di collisione elevato che, al contrario,

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 421 di 486

si esclude per la specie di cui sopra.

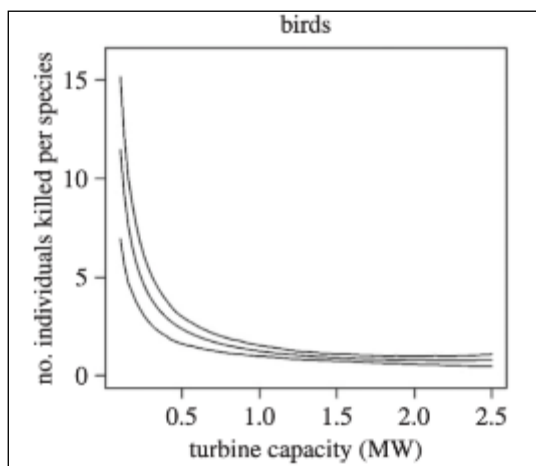


Figura 11.8 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

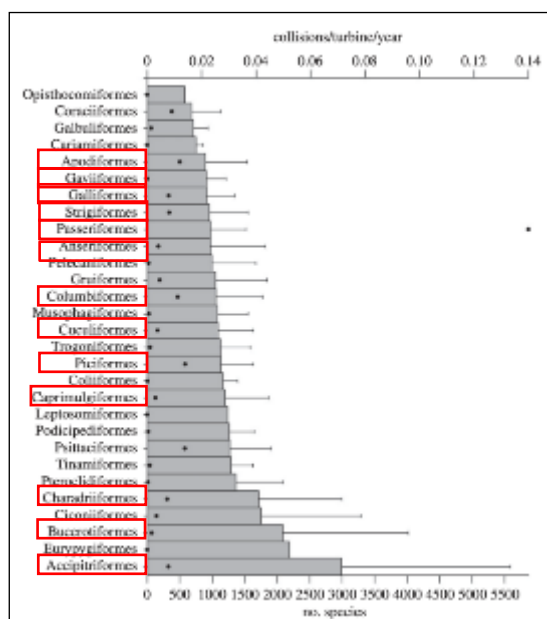


Figura 11.9 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie riportate in Tabella 10.11).

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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 422 di 486

- 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

L'individuazione di eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta qualora emergano, a conclusione delle prevedibili attività di monitoraggio ante-operam, delle criticità significative sotto il profilo dell'accertamento di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

#### 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 10.11, 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 423 di 486

### Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree occupate da pascoli naturali, pascoli artificiali e macchia mediterranea distribuita in forma di siepe lungo i confini aziendali dei fondi agricoli, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante sia al suolo che negli elementi arbustivi, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine delle fasi più delicate del ciclo biologico.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi medio-alta.

#### 11.2.2.3.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

##### 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 1,8 ha, 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 1,5 ha ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore (3,3 ha in totale); 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 sfalcata ma non estirpata.

In conclusione, il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 3,4 ettari comprendenti le piazzole di servizio, le strade di nuova realizzazione/adequamento e il sito della sottostazione elettrica utente, non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali i *seminativi in aree non irrigue*, sono quelli più rappresentativi occupando da soli circa il 54% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 312 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 424 di 486

#### 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 diserbanti; preferibilmente tali interventi non dovranno essere eseguiti durante il periodo di nidificazione, in quanto nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio la *pernice sarda*, l'*occhione*, la *calandra* e la *tottavilla*. Le operazioni di sfalcio dovrebbero avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo, da parte di un tecnico faunistico biologo o naturalista, che accerti se nelle aree d'intervento ci siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato, per esigenze gestionali dell'impianto, il periodo sopra indicato.

#### 11.2.2.3.4 Frammentazione di habitat

##### 11.2.2.3.4.1 Mammiferi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat di particolare significatività alla fase di esercizio dell'impianto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

##### 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

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

##### 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.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 425 di 486

Per ciò che riguarda i mammiferi chiroterteri, 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.

#### 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 7 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici di grande taglia in esercizio (si segnala la presenza di n. 5 aerogeneratori di tipo minieolico), il più vicino dei quali è ubicato in territorio di *San Gavino Monreale* a circa 10,2 km dall'impianto in progetto.

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare unicamente quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell'impianto proposto.

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 di individui in volo tra aerogeneratori distanti 100 metri, tale valore è considerato critico in relazione alla possibilità che si verifichino eventi atmosferici avversi o particolari concentrazioni di soggetti in volo. Si ritiene, pertanto, che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri per l'avifauna.

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri (Tabella 11.11).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 426 di 486

Tabella 11.9 - Interdistanze minime tra i 7 WTG previsti in progetto.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
SR01 – SR02	535	85	275.4	259.6	<i>buono</i>
SR03 – SR04	502	85	275.4	226.6	<i>buono</i>

I dati riportati in Tabella 11.9 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 la soluzione di layout previsto, esclude la manifestazione di un effetto barriera tale da impedire o limitare gli spostamenti in volo locali e/o migratori di specie avifaunistiche.

#### 11.2.2.3.7 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.

#### 11.2.2.4 Quadro sinottico degli impatti stimati

Nella Tabella 11.10 sono riportati i potenziali 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. Il simbolo (\*) indica che per la specifica tipologia di impatto, in questa fase, non è possibile esprimere un giudizio definitivo e certo. Ci si riferisce, in particolare, all'impatto relativo alla mortalità/abbattimento che, come già precedentemente esposto, al momento dell'elaborazione del presente studio non è suffragato dalle risultanze delle prevedibili attività di monitoraggio faunistico da condursi *ante e post-operam*.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 427 di 486

Tabella 11.10 - 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-Basso *	Assente	Medio*
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Medio-Basso	Basso	Medio-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

### 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 inviluppo delle

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 428 di 486



postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 220 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 6,5 ettari, ridotti indicativamente a 3,3 ettari a seguito delle operazioni di eliminazione delle occupazioni provvisorie e ripristino morfologico-ambientale. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~25.016 m <sup>2</sup> (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 12.905 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~ 8.939 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~11.288 m <sup>2</sup>
Piazzole temporanee di montaggio gru	~3.906 m <sup>2</sup>
Sottostazione di utenza	~3.900 m <sup>2</sup>
Area generale di cantiere	~ 12.600 m <sup>2</sup>
<b>Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere</b>	<b>~65.649 m<sup>2</sup></b>
<b>Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto</b>	<b>~33.637 m<sup>2</sup></b>

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 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 429 di 486

### 11.3.1.2 Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni

L'ambito territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico denominato "Serras", come ampiamente descritto ricade in un ambito principalmente agricolo per via delle note qualità pedologiche che contraddistinguono la regione storica della *Marmilla*. Infatti, i suoli sono particolarmente adatti all'agricoltura tanto che il paesaggio collinare è stato modellato dall'uomo nel corso del tempo a discapito della naturalità.

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) ad eccezione di una singola postazione eolica.

I suoli del sito SR04 ricade in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utile alle radici (<25cm). I suoli della stazione SR08 ricadano in V/VI classe a causa della pietrosità superficiale caratterizzati dai volumi medi di pietre compresi tra l'1% e l'8% criticità che difficilmente può essere superata. I suoli della stazione SR03 vengono collocati in V classe per lo stesso parametro ma, a differenza della precedente postazione, tale limitazione potrebbe essere superata attraverso azioni di miglioramento fondiario. I siti SR01, SR02 e SR05 vengono classificati in IV/V classe per gli spessori dei suoli compresi tra 25 e 50cm e la pietrosità superficiale.



In totale le superfici coinvolte nella realizzazione delle postazioni eoliche corrispondono a circa 2,5 ettari (ridotti a circa 1,3 ha in fase di esercizio). La realizzazione delle nuove piste di servizio determina una sottrazione di suolo pari a circa 1,1 ettari, il resto della viabilità verrà realizzata attraverso l'adeguamento dei tracciati esistenti che interesserà 0,8 ettari in seguito agli allargamenti stradali.

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 3,3 ha in seguito alla realizzazione delle fondazioni, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo.

In totale le superfici coinvolte, a ripristino avvenuto, corrispondono a circa 3,4 ettari.

A fronte delle analisi effettuate, valutata la modesta occupazione di suolo in rapporto all'areale interessato dagli interventi 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, nella relazione agropedologica (Elaborato 090\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_090-a) sono enunciate le misure mitigative allo scopo di prevenire o limitare

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 430 di 486

l'innescò di processi degradativi delle risorse pedologiche per la realizzazione degli interventi proposti.

In definitiva si può affermare che le movimentazioni di terra e l'azione dei mezzi saranno limitate il più possibile.

#### 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 escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato*".

Per l'indicazione dei quantitativi di terre e rocce da scavo che verosimilmente saranno prodotti nonché per l'illustrazione delle modalità di gestione previste si rimanda all'esame del Quadro di riferimento progettuale ed alle relazioni di progetto.

Quantunque si preveda una produzione di materiale di scavo in esubero rispetto alle esigenze costruttive del cantiere, in virtù delle buone caratteristiche geomeccaniche dei predetti materiali, gli stessi si prestano ad un riutilizzo a fini ingegneristici per la formazione di rilevati e riempimenti. A tal fine, pertanto, è ragionevole prevedere che gli stessi saranno destinati a processi di recupero in accordo con le procedure previste dal D.M. 05/02/1998, evitando conseguentemente lo smaltimento in discarica autorizzata.

Accanto alle suddette categorie di rifiuti, si stima la produzione di ulteriori quantitativi di residui, caratteristici dell'esercizio dei comuni cantieri edili, quali, solo per citarne alcuni: metalli, materiali a base di gesso, rifiuti di rivestimenti, adesivi, sigillanti e impermeabilizzanti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi.

I residui del processo produttivo, per un impianto eolico, sono estremamente limitati e riguardano principalmente gli oli minerali esausti. I rifiuti tipici risultanti dalle periodiche attività di manutenzione programmata degli impianti (generalmente biennali) o nell'ambito della riparazione di guasti si riferiscono alle seguenti tipologie:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  431 di 486

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 30/150kV da installarsi presso la stazione di utenza in Comune di Sanluri, 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

In rapporto contesto agroalimentare che caratterizza il territorio interessato dal progetto (cfr. 10.3.3.5), 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 rimarca inoltre come le

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 432 di 486

scelte progettuali siano state deliberatamente orientate ad escludere interferenze delle opere con le coltivazioni di pregio riconoscibili nell'agro di Sardara, Sanluri e Villanovaforru.

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 vista dell'opera entro la quale gli aspetti ambientali più sopra individuati si manifesteranno con maggiore incidenza. Tali fattori inducono inevitabilmente, infatti, dei potenziali squilibri sul preesistente assetto della componente in esame, quantunque gli stessi risultino estremamente localizzati, in buona parte temporanei, opportunamente mitigabili e in gran parte reversibili alla dismissione della centrale eolica.

Per quanto concerne la **fase di cantiere**, gli impatti maggiormente significativi sono di seguito individuati:


#### **Potenziale perdita di risorsa suolo e introduzione di fattori di dissesto**

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;
- 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;



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 433 di 486

- 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 bassa vulnerabilità dei substrati, trattandosi di formazioni rocciose impermeabili o contraddistinte da bassi valori di permeabilità. Tali circostanze lasciano dunque ipotizzare un rischio alquanto limitato di trasferimento dei potenziali inquinanti verso gli strati più profondi.

Ad ogni buon conto, nell'ambito della fase costruttiva saranno adottati appropriati accorgimenti per minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali nonché definite specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti.

Per quanto precede l'impatto in esame può ritenersi, oltre che adeguatamente controllabile, di **entità Lieve e reversibile nel breve periodo**.

Per 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 11.10.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 434 di 486

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI Unità pedologiche e qualità dei terreni			
		Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.
Trasformazione ed occupazione di superfici	NLM	NLB	NLM	NLI
Alterazione dei caratteri morfologici	NLB	NMB	NMM	NMI
Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni	NLB	NAB	NAM	NAI
Introduzione di strutture in elevazione	NLB	Impatto trascurabile T		
Asportazione di vegetazione	NLB			

Figura 11.10: 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.

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;

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  435 di 486

- 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.**

#### 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);
- 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.

#### 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 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 in esame.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  436 di 486

### **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 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 437 di 486

- 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.
- Prevedere 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.

### **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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 438 di 486

operativi.

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 lavar 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 439 di 486

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 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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 440 di 486

- 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 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

### 11.4.1 Principali fattori a carico della componente

Gli impatti potenziali sulla componente scaturiscono principalmente dal manifestarsi dei seguenti



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 441 di 486

fattori causali di impatto, di seguito analizzati.

- Alterazione dei caratteri morfologici;
- Rischi di destabilizzazione geotecnica.

#### 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, elettrodotti interrati) e della torre anemometrica 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

Dagli elementi esaminati, l'assetto geologico del settore ove si prevede la realizzazione dell'impianto eolico in progetto si caratterizza per la presenza di un basamento litificato che soggia a profondità presumibilmente variabili tra meno di 1 m e 3,00 m rispetto al piano di campagna, sormontato da una coltre decimetrica o metrica eluvio-colluviale di colore bruno rimaneggiata dalle pratiche agricole nella porzione sommitale.

Allo stato attuale non sono state ravvisate condizioni di instabilità morfologica potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia o a potenziali fenomeni di alluvionamento.

Sotto il profilo geotecnico, i terreni che caratterizzano il sedime di intervento sono contraddistinti da proprietà geomeccaniche discrete in relazione alla tipologia di opere in progetto ed i previsti carichi di esercizio, **fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso una campagna di indagini geognostiche eseguita all'uopo, che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.**

Tali indagini dovranno chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare le incertezze sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo, ovvero affinare il modello geologico e idrogeologico

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b>  442 di 486

per orientare al meglio le scelte progettuali in ordine alla tipologia fondale.

#### 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 e della stazione anemometrica 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-tecniche, tale da influenzare la scelta esecutiva e sito-specifica della geometria della fondazione e dell'armamento, sarà colmata in sede di progettazione esecutiva degli interventi, laddove è prevista l'esecuzione di indagini dirette in corrispondenza di ogni sito di imposta delle fondazioni e l'eventuale integrazione di indagini geofisiche. Dette indagini definiranno, in particolare, la successione stratigrafica di dettaglio e le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle rocce, l'entità e la distribuzione delle pressioni interstiziali nel terreno e nelle discontinuità.

Per tutto quanto precede, ferma restando la necessità di un indispensabile approfondimento delle conoscenze nell'ambito della progettazione esecutiva, è da ritenere che **gli effetti degli interventi sulla componente 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 11.11.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 443 di 486

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI		Rev. Irrev.		
	Unità Litologiche e geomorfologiche	Unità geologico-tecniche	BT	MT/LT	
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 11.11: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Geologia" in fase di cantiere

#### 4.4.2.2 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 e, infine, in energia elettrica.

Con tali presupposti possono ritenersi sostanzialmente trascurabili gli effetti sull'integrità delle Unità geomorfologiche.

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 444 di 486

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 11.12.

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI		Rev. BT    Rev. MT/LT    Irrev.		
	Unità Litologiche e geomorfologiche	Unità geologico-tecniche	NLB	NLM	NLI
			Negativo lieve		
			Negativo medio		
			Negativo alto		
Introduzione di strutture in elevazione	T	NLB	Im patto trascurabile		

Figura 11.12: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Geologia" in fase di esercizio

#### 4.4.2.2 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;
- eventuale rivegetazione con essenze arbustive spontanee.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 445 di 486

## 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

Non si prevede altresì che l'evoluzione morfodinamica naturale delle aree coinvolte possa in qualche modo compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico in quanto i siti di intervento ricadono in posizioni prive di pericolosità da inondazione/allagamento.

Non si ritiene inoltre 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, per la maggior parte, in corrispondenza di elementi del reticolo idrografico o in prossimità dei principali corsi d'acqua.

La posa del cavidotto nelle aree interessate da pericolosità idraulica, ed in corrispondenza di attraversamenti idraulici esistenti o in progetto, verrà realizzata con scavo, o mediante l'ausilio della tecnologia T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata), ad una profondità compatibile con la dinamica fluviale che garantisca una distanza minima di un metro tra il fondo dell'alveo e l'estradosso della tubazione ospitante i cavi.

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

Per quanto concerne gli aspetti idrogeologici, la profondità stimata per la falda (indicativamente pluridecimetrica) consente di escludere la sussistenza di interazioni permanenti tra le opere in progetto e le acque sotterranee.

#### 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).



### 11.5.2 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, della stazione elettrica e della torre anemometrica, gli impatti sulle acque superficiali possono essere considerati minimi. Quantunque

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 446 di 486

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.

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.

Nel settore si può 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 447 di 486

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.

**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 11.13.

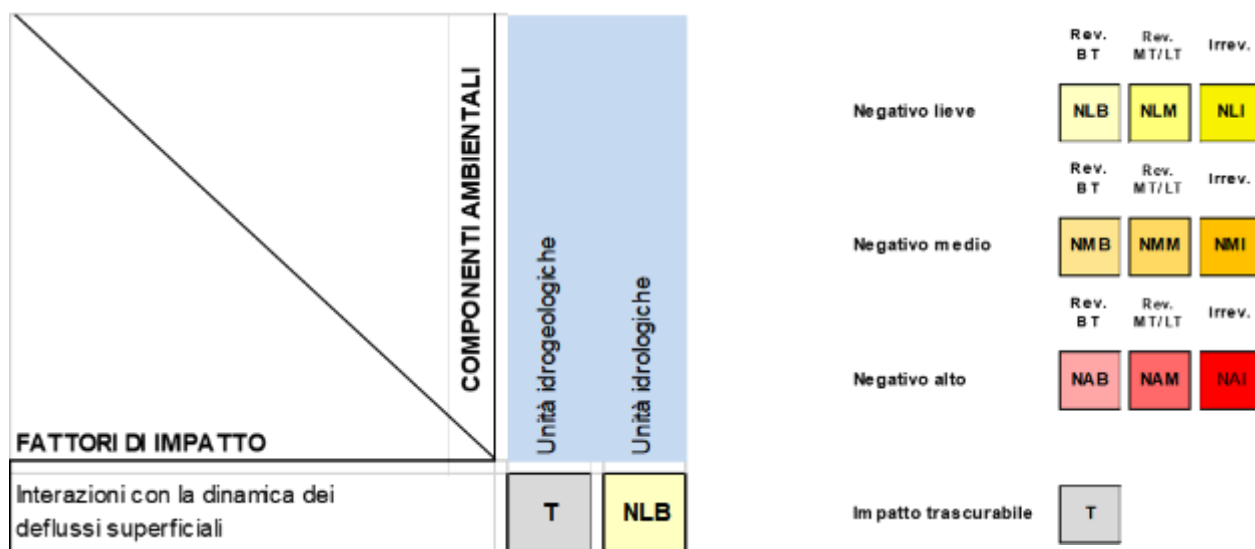




Figura 11.13: Matrice cromatica raffigurante i fattori di impatto principali per la componente "Acque superficiali e sotterranee" in fase di cantiere

### 11.5.3 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:

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 448 di 486

- 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 Sanluri, dove avverrà l'elevazione della tensione da 30 a 150kV prima dell'immissione dell'energia elettrica prodotta alla futura stazione RTN di Terna. Ciò con particolare riferimento al trasformatore che sarà provvisto di apposita vasca di contenimento dei liquidi di perdita.

Analogamente a quanto evidenziato a proposito della fase di cantiere, l'appropriato posizionamento degli aerogeneratori, nonché la realizzazione di nuova viabilità, a debita distanza dai principali impluvi o alvei dei corsi d'acqua, contribuisce, infine, ad attenuare ogni apprezzabile interferenza del progetto con i processi di deflusso di carattere diffuso o incanalato.

Per quanto riguarda gli attraversamenti idrici dei cavidotti interrati, come detto, essi saranno progettati in modo da salvaguardare il libero deflusso delle acque superficiali.

**In virtù di quanto precede ogni potenziale interferenza con i sistemi idrici superficiali e sotterranei in fase di esercizio è da ritenersi Trascurabile.**

#### *11.5.4 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.

#### *11.5.5 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.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 449 di 486

### 11.5.6 Misure di mitigazione previste

#### 11.5.6.1 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.

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.

#### 11.5.6.2 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 450 di 486

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 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 100 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 allorquando 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).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 451 di 486

### 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 CO<sub>2</sub> 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.

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 (CO<sub>2</sub>), prodotta dall'impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali, oltre che nei trasporti;
- il metano (CH<sub>4</sub>), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso;
- il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), prodotto nel settore agricolo e nelle industrie chimiche;
- gli idrofluorocarburi (HFC);
- i perfluorocarburi (PFC);
- l'esaffluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 452 di 486

quantità emissioni in atmosfera, il metano possiede 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 CO<sub>2</sub> è uno dei prodotti della combustione di petrolio e carbone, i combustibili fossili più diffusi nella produzione di energia elettrica e termica. Conseguentemente, i settori maggiormente incriminati dei cambiamenti climatici sono il termoelettrico, il settore dei trasporti e quello del riscaldamento per usi civili.

Tra i vari strumenti volti alla riduzione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera, il Protocollo di Kyoto promuove l'adozione di politiche orientate, da un lato, ad uno uso razionale dell'energia e, dall'altro, all'utilizzo di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, intendendosi con questo termine tutte le fonti di energia non fossili (quali l'energia solare, eolica, idraulica, geotermica, del moto ondoso, maremotrice e da biomasse), che, non prevedendo processi di combustione, consentono di produrre energia senza comportare emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Al fine di valutare il contributo positivo apportato dalla realizzazione del proposto impianto eolico denominato "Serras", 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.

I 7 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza specifica di 6,2 MW ciascuno, per una potenza complessiva installata di 43,4 MW.

Preso atto che, dalle elaborazioni dei dati anemologici disponibili, il tempo di funzionamento dell'impianto a potenza nominale è valutato in circa 2893 ore eq./anno, la producibilità netta stimata sarà di circa 125,6 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 2015<sup>13</sup>, potrebbe ragionevolmente assumersi come dato di calcolo delle emissioni di anidride carbonica evitate il valore di 0,50 kg CO<sub>2</sub>/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

<sup>13</sup> ISPRA, 2015. Fattori di emissione atmosferica di CO<sub>2</sub> e sviluppo delle fonti rinnovabili del settore elettrico

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 453 di 486

l'“emission factor” è valutato in 648 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>14</sup>.

In base a quest'ultima assunzione, le emissioni di CO<sub>2</sub> evitate a seguito dell'entrata in esercizio del parco eolico possono valutarsi secondo le stime riportate in Tabella 11.11.

Tabella 11.11 – Stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate a seguito della realizzazione dell'impianto eolico

Producibilità kWh/anno	dell'impianto	Emissioni specifiche evitate (*) (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	Emissioni evitate (tCO <sub>2</sub> /anno)
125.600.000		0,648	81.389

(\*) 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 022\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_C\_CP\_022-a - 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

<sup>14</sup> PEARS 2016 ([https://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_274\\_20160129120346.pdf](https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf))

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 454 di 486

edifici abitativi, consentono ragionevolmente di ritenere che la significatività del fenomeno di dispersione di polveri sarà alquanto limitata.

Riguardo alle emissioni derivanti dall'incremento del traffico possono anch'esse ritenersi estremamente contenute, soprattutto in considerazione del modesto movimento di automezzi giornaliero necessario all'approvvigionamento della componentistica delle macchine eoliche e dei materiali edili nonché dei movimenti terra previsti all'interno del cantiere.

Sotto il profilo spaziale, l'emissione di polveri da attività di cantiere esercita i suoi effetti ambientali principali entro distanze di poche centinaia di metri dalle zone di lavorazione. Alquanto più contenuta, per contro, sarà l'area di influenza significativa in merito alla diffusione spaziale di inquinanti da traffico, in ragione del limitato numero di mezzi operativi previsti.

In definitiva, considerata la prevista articolazione del cantiere secondo interventi puntuali o lineari progressivi, unitamente all'adozione delle misure di mitigazione più oltre individuate, i predetti fattori casuali di impatto, e conseguentemente i relativi effetti ambientali, sono da ritenersi adeguatamente controllabili, di modesta entità e totalmente reversibili a conclusione del processo costruttivo.

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 11.14.

FATTORI DI IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI				
	Qualità dell'aria a livello locale	Cambiamenti climatici	Rev. BT	Rev. MT/LT	Irrev.
Emissione diffusa di polveri	NLB		NLB	NLM	NLI
Emissioni da mezzi e attrezzature in fase di cantiere	NLB		NMB	NMM	NMI
Incremento del traffico veicolare	NLB		NAB	NAM	NAI

Figura 11.14: 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 455 di 486

in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

Per contro, l'esercizio degli impianti eolici, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale. Al riguardo, con riferimento ai fattori di emissione riferiti alle caratteristiche emissive medie del parco termoelettrico Enel<sup>15</sup>, 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, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> (Tabella 11.12).

*Tabella 11.12 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico "Serras" con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici*


<b>Producibilità dell'impianto</b> kWh/anno	<b>Parametro</b>	<b>Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)</b>	<b>Emissioni evitate (t/anno)</b>
125.600.000	PTS	0,045	5,7
	SO <sub>2</sub>	0,969	121,7
	NO <sub>x</sub>	1,22	153,2

(\*) 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

<sup>15</sup> Rapporto Ambientale Enel 2013

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 456 di 486

11.14.



Figura 11.15: 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.



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 457 di 486

### 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 458 di 486

intervento del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che ha una storia assai più antica del Ministero dell'Ambiente.

### 11.7.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi

#### 11.7.2.1 Fase di cantiere

#### **Modificazioni della morfologia**

Come evidenziato negli elaborati progettuali, l'intervento proposto, in particolar modo durante la fase di cantiere, è all'origine di locali modificazioni morfologiche derivanti, in particolar modo, dalla necessità di disporre di spazi provvisori di superficie regolare e sgombra da vegetazione funzionali all'assemblaggio della componentistica degli aerogeneratori. Al termine delle attività di installazione delle turbine eoliche, si procederà al ripristino ambientale delle aree in esubero in accordo con quanto riportato negli allegati grafici di progetto.

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.



La posa dei cavidotti MT che si dipartono dalle turbine eoliche avverrà tramite la realizzazione di uno scavo a sezione obbligatoria della sezione approssimativa di 1,00m × 1,00m, 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**

Sulla base del layout progettuale in esame, non si prevedono fenomeni di frammentazione (*fragmentation*) degli habitat, intesa come creazione di *patch* (nuclei) tra loro isolati, e fenomeni di insularizzazione degli ecosistemi.

Non si rilevano criticità legate alla presenza di corsi d'acqua o sorgenti in prossimità delle aree occupate dal progetto tali da produrre effetti rilevanti sulla componente al livello paesaggistico.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 459 di 486

## **Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale**

I parchi eolici, e specificatamente quello in progetto, non determinano interferenze rispetto al perpetuarsi delle tradizionali pratiche agricole di utilizzo del territorio né la segmentazione degli appezzamenti di terreno agricolo. 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.

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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 460 di 486

### 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 nell'ambito dell'allegata Relazione paesaggistica 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).

Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, il sistema *graben-horst* che definisce l'intero assetto morfologico dell'area di studio identifica idealmente tre settori (la piana in sé, il pilastro tettonico a O-SO (*horst*) e quello a E-NE); il fenomeno visivo, alla scala territoriale, è pertanto determinato dai connotati morfologici dell'ambito di studio in rapporto alla posizione dell'impianto: il parco eolico è infatti situato su uno degli *horst* in posizione elevata rispetto alla piana del Campidano ed a quote collinari.

Se la visibilità teorica sulla *Piana del Campidano* risulta continua e interessa il totale degli aerogeneratori, le relazioni visive con il sistema collinare e i rilievi dell'Arburese a SO e quelli collinari miocenici a NE sono invece più complesse in ragione della maggiore variabilità morfologica. La visibilità teorica in questo settore risulta fortemente ostacolata dalle condizioni locali di microscala che determinano una diffusa condizione di invisibilità o al più l'alternanza tra situazioni di visibilità potenziale totale o, più spesso, solo parziale dell'impianto (Mappa di intervisibilità teorica – 085\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_CT\_085-a).

Il centro più importante compreso entro l'areale di massima attenzione è San Gavino Monreale 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, che è 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 (Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale) 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 a quella 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 461 di 486

teorica.

### **Modificazioni dell'assetto insediativo-storico**

Il processo di definizione delle posizioni degli aerogeneratori ha tenuto in debita considerazione la dislocazione dei beni di interesse storico-artistico e archeologico riscontrabili nell'area vasta in esame sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili e della specifica *survey* condotta 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 con il sistema delle infrastrutture già presenti nell'area in esame (aerogeneratori esistenti, elettrodotti aerei, strade, stazioni elettriche).

#### 11.7.2.3 Fase di dismissione



### **Modificazioni della morfologia**

Le uniche modifiche morfologiche previste nella fase di dismissione si riferiscono agli interventi di ricostituzione del profilo originario del terreno in corrispondenza delle piazzole e della nuova viabilità di impianto.

In conseguenza di quanto precede, gli effetti paesaggistici ascrivibili alle modificazioni morfologiche sono **di segno positivo**.

### **Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico**

Gli interventi di ripristino ambientale previsti in fase di dismissione seguiranno un approccio di tipo naturalistico, mirato a valorizzare le dinamiche vegetazionali in atto, al fine di ottenere un risultato coerente con il contesto vegetazionale circostante, massimizzando al contempo la durabilità e la normale evoluzione secondo le dinamiche vegetazionali degli interventi. Per tale ragione la funzionalità ecologica risulterà nel medio-lungo termine fortemente favorita.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 462 di 486

Le azioni di progetto, inoltre, mirano al ripristino dello stato *ex ante* e, conseguentemente, non sono suscettibili di determinare un peggioramento dell'equilibrio idrogeologico.

### **Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico**

La prevista eliminazione di elementi antropici (aerogeneratori, viabilità, strutture in c.a., cavi elettrici, scavi aperti), unitamente ai previsti interventi di ripristino della copertura vegetale, determineranno modificazioni positive sull'assetto percettivo, riconducendo i luoghi allo stato *ex ante*.

### **Modificazioni dell'assetto insediativo-storico**

Gli interventi di dismissione non comportano modificazioni dell'assetto insediativo-storico.

### **Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo)**

Gli interventi di dismissione non producono modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico. Di contro, restituendo i luoghi alla loro originale fisionomia ed eliminando gli elementi edilizi introdotti dal parco eolico, le azioni di dismissione concorrono al rafforzamento dei valori identitari dei luoghi.

### **Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale**

Per quanto sopra espresso, gli interventi di dismissione contribuiscono a riportare gli spazi agricoli alla loro originaria fisionomia.

### **Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);**

Per le ragioni anzi dette, gli interventi di dismissione non incidono, se non positivamente, sui caratteri strutturanti del territorio agricolo.

#### 11.7.2.4 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.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 463 di 486

### 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 l'opportunità di integrazioni semantiche rispetto ai temi della sostenibilità.

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.

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.

*Suddivisione: (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti)*

Le intrinseche caratteristiche degli impianti eolici, che assicurano la conservazione della preesistente fruibilità delle aree interessate dalla loro realizzazione, la minima occupazione di suolo associata all'esiguo numero di turbine, unitamente agli accorgimenti di progetto, orientati a minimizzare la realizzazione di nuove infrastrutture viarie

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 464 di 486

<b>Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico</b>	
	attraverso un oculato posizionamento degli aerogeneratori, consentono di escludere significativi effetti dell'intervento in termini di rischio di suddivisione di sistemi insediativi o agricoli.
<i>Frammentazione: (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti)</i>	Valgono, a questo proposito, le considerazioni espresse al punto precedente. Il rischio di effetti di frammentazione, inoltre, si ritiene sensibilmente attenuato dal modesto numero di turbine eoliche da installare.
<i>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.)</i>	<p>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.</p> <p>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 e tendono a minimizzare le iterazioni con gli ambiti di maggiore valore ecologico (corsi d'acqua e aree con vegetazione naturaliforme) - è da escludere che l'intervento in esame possa determinare significative destrutturazioni degli elementi naturali o antropici propri del contesto in esame.</p>
<i>Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema</i>	<p>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.</p>
<i>Concentrazione: (eccessiva)</i>	<p>Le buone condizioni anemologiche del settore, la presenza</p>



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 465 di 486

### Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

<i>densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto)</i>	<p>di idonee infrastrutture per il collegamento degli aerogeneratori alla rete elettrica, le favorevoli condizioni di accessibilità unitamente alle attuali condizioni d'uso delle aree, sono fattori che possono incentivare il possibile sviluppo delle centrali eoliche nell'area vasta in esame. Il fenomeno della concentrazione si deve quindi considerare in rapporto all'intero contesto di relazione dell'impianto, in cui, per le motivazioni descritte, sono già presenti due impianti simili.</p> <p>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, orientati verso una progressiva riduzione della densità superficiale delle macchine, si ritiene di poter escludere il rischio di un particolare accentramento di installazioni eoliche in un ambito territoriale ristretto.</p>
<i>Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale</i>	<p>Anche sotto questo profilo, l'intervento in esame non risulta di per sé tale da ingenerare rischi significativi di deterioramento degli equilibri ecosistemici dell'ambito di intervento.</p>
<i>Destutturazione: (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche)</i>	<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 determinano percepibili frammentazioni del territorio agricolo di intervento, non si interferisce direttamente con elementi di particolare significato storico-artistico o con ambiti di preminente valenza scenica e panoramica o culturale nonché con sistemi di particolare valenza ecologica. Tale assunzione appare, inoltre, avvalorata dalla circostanza che trattasi, in ogni caso, di effetti sostanzialmente reversibili.</p>
<i>Deconnotazione: (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi</i>	<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</p>

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 466 di 486

### Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

*costitutivi).*

tali tipologie di opere e rappresenta una sfida importante al fine di assicurare una diffusione equilibrata di tali tecnologie.



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.

Tralasciando il discorso speculativo sul significato dell'energia nel contesto della vita dell'uomo moderno - oggi indispensabile forse percepita altrettanto importante quanto il sostentamento fisico dell'uomo nel passato - va ricordato come gli stessi costi energetici incidano significativamente sulla redditività delle imprese agricole.

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.

Concettualmente - oltre a delineare importanti opportunità 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.

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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 467 di 486

<b>Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico</b>	
	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.

### 11.7.3 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.

## 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 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 468 di 486

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 097\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_097-a) e della valutazione dei campi elettromagnetici dei cavidotti di collegamento alla stazione di utenza (vedasi relazione PTO Progetto elettrico).

Si riportano, infine, alcune considerazioni sul fenomeno dell'ombreggiamento intermittente originato dal funzionamento degli aerogeneratori, all'origine di potenziali disturbi in corrispondenza di eventuali ambienti abitativi esposti (Elaborato 095\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_095-a).

#### 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 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 469 di 486

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.

Ai fini dello studio previsionale sono stati individuati, entro una distanza di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto, i seguenti ricettori rappresentativi:

- n. 8 fabbricati con destinazione abitativa accertata (edifici con categoria catastale "A"), identificati con i seguenti codici: F060, F061, F063 (A2 – Abitazioni di tipo civile), F001, F040 e F067 (A3 – Abitazioni di tipo economico), F072 (A4 - Abitazioni di tipo popolare), F062 (A7 - Abitazioni in villini);
- n. 1 fabbricato catastalmente classificato come F3 (Unità in corso di costruzione), identificato con la sigla F046, corrispondente alla Chiesa campestre di *Santu Antiogu Becciu* in comune di Sanluri;
- n. 1 fabbricato con destinazione catastale D10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole), identificato con la sigla F020, riferibile ad una struttura ricettiva (agriturismo).

I risultati della simulazione modellistica mostrano che l'esercizio del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi:

- prefigura la possibilità di garantire il rispetto del limite di emissione nel periodo di riferimento diurno e notturno presso tutti i ricettori, eventualmente ricorrendo alla regolazione energetica della/e turbina/e a cui è attribuibile il principale contributo acustico in riferimento ai ricettori potenzialmente più esposti, con particolare riferimento al fabbricato F020 ricadente nella Classe acustica II del PCA di Sardara;
- assicura il rispetto del limite di immissione nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- non determina il superamento dei livelli di rumore differenziale, ove il criterio sia risultato applicabile ai termini dell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97.

Al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo illustrate nell'allegato Studio previsionale di impatto acustico (097\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RS\_097-a), in fase di esercizio dell'impianto si dovrà 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 dovessero confermare e/o riscontrare potenziali criticità in ordine al rispetto 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 470 di 486

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 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  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ 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  $\mu$ 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 11.16) 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  $\mu$ T), alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (DPCM 08-07-03, art. 6 c. 1).

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 471 di 486

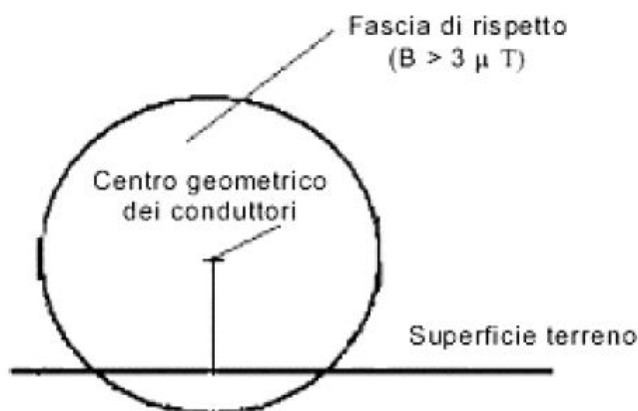


Figura 11.16 - Fascia di rispetto intorno all'elettrodotto

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) giornaliere.

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 11.17).

Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia).

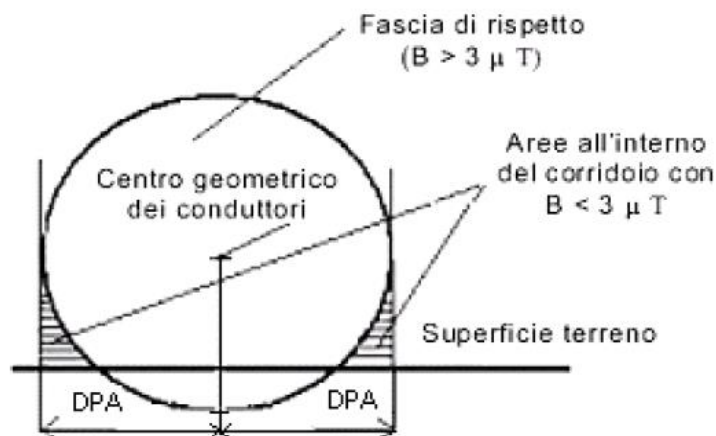



Figura 11.17- Calcolo della DPA per un elettrodotto

Per le cabine elettriche è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti (tetto e pavimento

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 472 di 486

compresi).

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;
- cavidotto AT 150 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 1,5 m misurata a partire dalle pareti esterne della torre di sostegno;



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 473 di 486

2. Per le cabine elettriche di smistamento in previsione di possibili futuri ampliamenti o inserimenti di trasformatori per servizi ausiliari di modesta potenza si può considerare una DPA cautelativa di 2 m presa dalle pareti esterne della cabina;
3. Per le linee a MT relative alle interconnessioni tra gli aerogeneratori e il collegamento dei sottocampi con le cabine di smistamento dell'impianto, considerando cautelativamente la sezione più alta presente in tale impianto ( $3 \times 1 \times 400 \text{mm}^2$ ) la DPA varia a seconda del numero delle terne inserite nello stesso scavo:

N. Terne poste nello stesso	Fascia di Rispetto	DPA
1 Terna	3,0 m	1,5 m
2 Terne	4,0 m	2,0 m
3 Terne	5,0 m	2,5 m
4 Terne	6,0 m	3,0 m
5 Terne	7,0 m	3,5 m

4. Per la stazione MT/AT che include i trasformatori 30/150 kV e lo stallo trasformazione l'obiettivo di qualità è raggiunto all'interno dell'area della stazione stessa e non è pertanto necessario considerare alcuna DPA esterna;
5. Per il cavidotto AT a 150 kV 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.

In conclusione, si può affermare che il valore dell'induzione magnetica prodotta non influenza alcun ricettore sensibile, essendo questi distanti dall'area d'impianto.

Si può ritenere, in definitiva, che lo scenario prospettato dalla realizzazione e esercizio dell'impianto eolico in progetto risulta compatibile con i limiti di legge in rapporto alla protezione dai campi magnetici e con la salvaguardia della salute pubblica.



#### 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 095\_IT\_EOL\_E-SERRA\_PDF\_A\_RT\_095-a mostra i risultati della modellizzazione del fenomeno di tremolio dell'ombra imputabile al proposto parco eolico in termini

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 474 di 486

di ore totali sull'anno.

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.

Le analisi hanno evidenziato come l'incidenza del *shadow flickering* indotto dal progetto, assunta la soglia di  $SF_P=30$  h/anno come valore di riferimento per una valutazione di significatività, si manifesterà in modo potenzialmente avvertibile su n. 2 edifici (F020–Chiesa campestre e F046-Agriturismo).

Tuttavia, considerata la conservatività delle stime in rapporto all'effettivo manifestarsi di un disturbo per gli occupanti gli edifici (aleatorietà circa la presenza degli occupanti l'edificio, presenza di un sufficiente contrasto luci-ombre, assenza di elementi schermanti quali tendaggi e/o alberature) è altamente verosimile che gli effettivi potenziali impatti da *shadow flickering* risulteranno estremamente più contenuti di quelli prospettati dal software di simulazione, tali da potersi ricondurre ai predetti "valori guida" e da non arrecare apprezzabili disturbi agli occupanti.

Peraltro, laddove durante la fase operativa dell'impianto dovesse essere avvertito un effettivo disturbo, la società proponente si rende disponibile ad attuare efficaci misure di mitigazione, quali la creazione di alberature schermanti prospicienti ai fabbricati esposti all'ombreggiamento, comunque definite in accordo con gli interessati.


**Da quanto precede si può concludere con ragionevole approssimazione che il potenziale disturbo associato al fenomeno di *shadow-flickering* risulterà inferiore alla soglia di significatività in corrispondenza di tutti i ricettori individuati entro una distanza di 1000 metri dagli aerogeneratori in progetto.**

### **11.9 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.

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 85.960 m<sup>3</sup>, 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 (94%

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 475 di 486

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 5.200 m<sup>3</sup>.


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.

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 inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 220 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 6,5 ettari, ridotti indicativamente a 3,3 ettari a seguito delle operazioni di eliminazione delle occupazioni provvisorie e 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 23.487,20 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno), assumendo una producibilità dell'impianto pari a 125.600 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

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 476 di 486

indiretti sul consumo di risorse non rinnovabili e sulla produzione di rifiuti da combustione.

*Tabella 11.13 – 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 <sup>16</sup>	Valore	Unità
Carbone	508	63.749	t/anno
Olio combustibile	256,74	32.246	t/anno
Cenere da carbone	48	6.029	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	38	t/anno
Acqua industriale	0,392	49.235	m <sup>3</sup> /anno

<sup>16</sup> Rapporto Ambientale Enel 2007

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 477 di 486

## 12 BIBLIOGRAFIA

AGRIS, LAORE, UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAGLIARI, UNIVERSITA DEGLI STUDI DI SASSARI, 2014. "Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli - 1° lotto".

ALLIONI C. (1759). Fasciculus stirpium Sardiniae in Diocesi Calori lectarum a M. A. Plaza, chirurgo taurinensis, quos in usum botanicorum recenset. C. A. Mise. Phil.-math. Soc. Priv. Taurinensis, 1:88-103.

ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ISPRA, 2012. Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.

APER – Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili. Report eolico 2010.

ARRIGONI P.V. (1979). Le genre «Santolina» L. en Italie. *Webbia*, 34(1):257-264.

ARRIGONI P. V, CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., NARDI E., RAFFAELLI M., VALSECCHI F. (1976-1991). Le piante endemiche della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16-28.

ARRIGONI P.V. (2006-2015). *Flora dell'Isola di Sardegna*. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.

ARU A., BALDACCINI P., MELIS R. T., CAMARDA L, BALLERO M., BOCCHIERI E., DE MARTIS B. (1981). Ricerche pedologiche, floristiche e fenologiche sui pascoli del bacino del Rio S'Acqua Callenti (Villasalto, Sardegna sud-orientale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 21:199-283. ARRIGONI P.V: (1983). Aspetti corologici della flora sarda. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*.s. 8: 83-109.

ARU A., BALDACCINI P., DELOGU G., DESSENA M.A., MADRAU S., MELIS R.T., VACCA A., VACCA S. (1991). *Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:25000*. Base Topografica: elaborazione originale elaborata dalla S.EL.CA. - Firenze.

ARU A., BALDACCINI P., VACCA A., 1991. Carta dei suoli della Sardegna alla scala 1:250:000.

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.

ATZEI A.D., CAMARDA I. (1984). *Linaria arcusangeli* Atzei et Camarda species nova de l'ile de Sardaigne. *Webbia*, 38:591-599.

BACCHETTA G., GUARINO R., BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G. (2005). Indagine fitosociologica sulle praterie a *Brachypodium retusum* della Sardegna. *Parlatorea*, 7:27-38.

BACCHETTA G., IIRITI G., MOSSA L. (2005). La flora endemica del Sarrabus-Gerrei: un patrimonio da tutelare e gestire. Analisi e sistemi di gestione del territorio (Sarrabus-Gerrei). Sinnai, 30-31-01-2004. Atti del Seminario di Studi.

BACCHETTA G., IIRITI G., SERRA G. (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale: Basso

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 478 di 486

Flumendosa. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

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 (1), suppl. 1.

BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (eds). *Wikipantbase #Sardegna*. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>. Ultima consultazione: 11-12-2022.

BALLERO M. (1988a). La flora di Capo Ferrato (Sardegna sud orientale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 26:187-207.

BALLERO M. (1988b). La flora presente lungo i corsi d'acqua del bacino idrografico del Rio Cannas (Sardegna sud-orientale). *Webbia*, 42(2):269-284.

BARBEY W. (1884). *Florae Sardoae Compendium*. Georges Bridel Editeur, Lousanne. BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F. (2018). An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152(2): 179–303.

Barrai I., 1986. Introduzione all'analisi multivariata. Edagricole, Bologna.

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.



BIONDI E., VAGGE I., FOGU M. C., MOSSA L. (1995). La vegetazione del letto ciottoloso dei fiumi della Sardegna meridionale (Italia). *Colloques phytosociologiques*, 24:813-825.

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.

Bispo R., et al., 2017 – Wind Energy and Wildlife Impacts. Springer ed.

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".

BLASI C., MARGINANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) (2010). Le Aree Importanti

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 479 di 486

per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp.

BOCCHIERI E. (1989). The flora of Serpentara island (Southern Sardinia): phytogeographic relevance and conservational requirements. *Colloques phytosociologiques*, 19:233-25.

BOCCHIERI E., IIRITI G. (2007). L'esplorazione botanica nei territori del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud-orientale). *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari*, 77(1-2):85-99.

BRADY N.C., WIEL R.R., 2002. "The nature and properties of soils".

Brigaglia M. & Tola S. (a cura di), 2009. Dizionario Storico-Geografico dei comuni della Sardegna S-Z. Carlo Delfino Editore.

BRULLO S., BRULLO C., SCIANRELLO S., TAVILLA G., CAMBRIA S., TOMASELLI V., ILARDI V., GIUSSO DEL GALDO G., MINISSALE P. (2022). The Plant Communities of Isoëto-Nanojuncetea in Sicily. *Plants (Basel)*, 11(9):1214.

Burel F. & Baudry J., 2003. Landscape ecology: concepts, methods, and applications, Science Publishers, Inc., Enfield, NH, USA.

BURROUGH P.A., 1983 "Multiscale sources of spatial variability in soil".

CAMARDA I. (1981). Flora e vegetazione di Capo Carbonara (Sardegna meridionale). Congresso sociale 1980. *Giorn. Bot. Ital.*, 115:140-14.

CAMARDA I., LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A. (2015). Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

CANU S., ROSATI L., FIORI M., MOTRONI A., FILIGHEDDU R., FARRIS E. (2015). *Bioclimate map of Sardinia (Italy)*. Journal of Maps (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718.

Cau G., Cocco D., 2002. L'impatto Ambientale dei Sistemi Energetici. SGE Editoriale.

CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCI S., BARCA S. (2008). *Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000*. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.

CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCI S., BARCA S., 2008. "Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.

CAVARA F. (1901). La vegetazione della Sardegna Meridionale. *N. Giorn. Bot. (Nuova serie)*, 8(3):1-55.

CEE (1997). *Regolamento (CE) N. 338/97 del Consiglio del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio*. GU L 61 del 3.3.1997, pag. 1.

CEE (2001). *Regolamento n. 1808/2001 della Commissione del 30 agosto 2001 recante modalità d'applicazione del regolamento (CEE) n. 338/97 del Consiglio relativo alla protezione delle specie*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 480 di 486

della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio. Gazz. Uff. Comunità Eur. L. 250, 19.9.2001.

CESI – Università degli Studi di Genova, Ricerca di sistema per il settore elettrico - Progetto ENERIN, 2002. Atlante Eolico dell'Italia.

CIPE, Deliberazione n. 123 del 19/12/02 "Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra (Legge 120/2002)".

CITES (1973). *Convention on International trade in endangered species of wild fauna and flora*.

COLOMO L. (1893). Gita inaugurale del 16 aprile al Monte dei Sette Fratelli. *Boll. Club Alp. Sard.*, 9-25.

COMMISSIONE EUROPEA, 2012. "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo".

Commissione Europea, Wind Energy – The Facts. EWEA Report, 2004.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992). *Libro rosso delle piante d'Italia*. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997). *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. 139 pp. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.

CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M. (2006). Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina*, 10:5-74.

COSTANTINI, E.A.C., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification)".

COUTO E.G. STEIN A., KLAMT E., 1997. "Large area spatial variability of soil chemical properties in central Brazil".

Cushman S. A., Gutzweiler, K., Evans J. S. & McGarigal K., 2010a. Landscape Ecology: past, present, and future. Springer, chapter in "Spatial complexity, informatics, and wildlife conservation" – Cushman, S.A. and Huettmann, F. (a cura di), 65-82.

Cushman S. A.; Gutzweiler, K.; Evans, J. S. & McGarigal, K., 2010b. The gradient Paradigm: a conceptual and analytical framework for landscape ecology. Springer, chapter in "Spatial complexity, informatics, and wildlife conservation" – Cushman, S.A. and Huettmann, F. (a cura di), 83-108.

Dipartimento di Ingegneria del territorio – Sezione Urbanistica. La nuova stagione della



<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 481 di 486

pianificazione del territorio in Sardegna: il Piano paesaggistico regionale. Pubblicazione on line, sito [www.pianosardegna.it](http://www.pianosardegna.it).

DOKUCHAEV, 1885 "Russian Chernozems".

Dramstad W. E., Olson J. D. & Forman R. T., 1996. Landscape ecology principles in landscape architecture and land use planning. Island Press.

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.

EurObserv'ER, 2012. Il barometro dell'energia eolica.

EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.

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.

FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G. (2014). Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematic and Biodiversity*, 12(2):181-193.

Ferrara G. & Campioni, G.M 1997. Tutela della naturalità diffusa, pianificazione degli spazi aperti e crescita metropolitana. Verde editoriale, I ed.

Floris F. (a cura di), 2007. La Grande Enciclopedia della Sardegna, 1 (Abate - Bonifiche). Editoriale La Nuova Sardegna Spa.

Forman R. T. & Godron M., 1981. Patches and structural components for a landscape ecology', *BioScience* 31, 733-740.

Forman R. T. & Godron M., 1986. Landscape Ecology, J. Wiley & Sons, New York, New York, USA.

Forman R. T., 1995. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 10, 133-142.

GENNARI P. (1886). *Specie e varietà più rimarchevoli e nuove da aggiungere alla flora sarda*. Tip. Corriere di Sardegna, Cagliari, 32 p.

GIOTTA C., PICCITTO M. (2022). Nuovi dati distributivi di *Spiranthes aestivalis* (Poiret) L.C.M. Rich. in Sardegna. *J. Eur. Orch.*, 54(1-2).

Grussu M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001. *Aves Ichnusae* volume 4 (I-II).

Gustin, M., Nardelli, R., Bricchetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C., 2019. Lista Rossa IUCN

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 482 di 486

degli uccelli nidificanti in Italia 2019 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Hargis C.D., Bissonette J.A. & David J.L., 1998. The behavior of landscape metrics commonly used in the study of habitat fragmentation. *Landscape Ecology*, 13, 167-186.

IIRITI G. (2006). *Flora e paesaggio vegetale del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud-orientale)*. Dottorato di ricerca in botanica ambientale ed applicata (XIX ciclo). Settore Scientifico Disciplinare BIO/03. Cagliari, novembre 2006. 881 p.

Ingegnoli V., 1997. *Esercizi di ecologia del paesaggio*. Città studi edizioni.

ISPRA: CAMARDA I., CARTA L., LAURETI L., ANGELINI P., BRUNU A., BRUNDU G., 2011. "Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000".

ISPRA SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA. CARMIGNANI L., CONTI P., BARCA S., CERBAI N., et al "Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 549, Muravera".

Istituto Enciclopedico Italiano, Comuni d'Italia "Sardegna", ed. 2003.

IUCN (2004). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 04-08-2022).

Jaeger J. A., 2000. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology*, 15, 115-130.

JENNY H., 1941. "Factors of Soil Formation".

Jerpåsen G. B. & Larsen, K. C., 2011. Visual impact of wind farms on cultural heritage: A Norwegian case study. *Environmental Impact Assessment Review*, 31(3), 206-215.

Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) (2014): Recommendations for distances of wind turbines to important area for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Ber. Vogelschutz* 51: 15-42.

Llobera M., 2003. Extending GIS-based visual analysis: the concept of visualsapes. *International Journal of Geographical Information Science*, 17(1), 25-48.


LOVISATO D. (1893). Gita al Serpeddi del 13-14 maggio 1893. *Boll. Club Alp. Sard.* 1-25.

MARCHIONI ORTU A. (1993). La flora dei bacini montani del Riu Mannu e del Flumini Cerau elemento per la valutazione ecologica dell'ambiente. *Atti Convegno sull'Ecologia della Regione Euganea*. pp. 327-364.

MARTELLI U. (1896). *Monocotyledones Sardoae*. Tipografia Luigi Nicolai, Firenze.

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.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Direzione Conservazione Natura, Istituto

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 483 di 486

Nazionale per la Fauna Selvatica (ISPRA); Spengesi M., Serra L., 2003, "Uccelli d'Italia".

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. (1827). *Stirpium Sardoarum Elenchus*. Ex Regio Typographeo, Carali.

MORIS G.G. (1837-1859). *Flora Sardo*. Voi. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.

MOSSA L., TAMPONI G. (1978). La flora e la vegetazione dell'Isola dei Cavoli (Sardegna sud orientale). *Rend. Sem. della Facoltà di Sci. Nat. Univ. Cagliari*, 48(3-4):433-463.

MOSSA L., FOGU M.C. (1987). La vegetazione dell'Isola dei Cavoli. *Ann. Bot. (Roma)*, 45(5):133-144.

MOSSA L., CURRELI F., FOGU M.C. (2000). La vegetazione degli habitat terrestri della riserva marina protetta di Capo Carbonara (Sardegna sud-orientale). *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, 70:163-185.

Mura G. & Sanna A., 1998. I Paesi. CUEC Ed.

NARDI E. (1984). The genus «*Aristolochia L.*» (Aristolochiaceae) in Italy. *Webbia*, 38:221-300.

Naveh Z. & Lieberman A. S., 1984. Landscape ecology, theory and application. Springer-Verlag, New York, USA.

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. (2021). Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.

Pallabazer R., 2004. Sistemi eolici. Rubbettino editore.

Perrow, M.R., 2017 – Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Vol.2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

PHILLIPS J.D., 2000 "Divergent evolution and the spatial structure of soil landscape variability"

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.

PODDA L., LAZZERI V., MASCIA F., MAYORAL O., BACCHETTA G. (2012). The Check-list of

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 484 di 486

Sardinian Alien Flora: an update. *Not. Bot. HortiAgrobo.*, 40(2):14-21.

PUC Sanluri

PUC Sardara

PUC Villanovaforru

Protocollo d'Intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio il Ministero delle Attività Produttive il Ministero per i Beni e le Attività Culturali la Conferenza delle Regioni per favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio, 2003.

Regione Autonoma della Sardegna, 2007. Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112 delle NTA del PPR – art. 18 comma 1 della L.R. 29 maggio 2007, n.2), luglio 2007.

Regione Autonoma Sardegna – Assessorato Difesa Ambiente, 2010. Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna.

Regione Autonoma della Sardegna, 2016. Aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna.

Risser P. G., Karr J. R. & Forman R. T. T., 2007. Landscape ecology: directions and approaches (1983). Columbia University Press, chapter in "Foundation papers in landscape ecology" – Wiens, John A. (a cura di), 254-264.

Rodrigues M., Montañés C. & Fueyo N., 2010. A method for the assessment of the visual impact caused by the large-scale deployment of renewable-energy facilities. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(4), 240-246.

Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

ROSSI W. (2002). Orchidee d'Italia. *Quad. Cons. Natura*. 15. Bologna, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.

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.

ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., (2020). *Lista Rossa della Flora Italiana. 2*

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 485 di 486

Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

SALDANA A., STEIN A., ZINCK J.A., 1998. "Spatial variability of soil properties at different scales within three terraces of the Henares River (Spain)"

SARDARA M., LAI M. (1975). Prime notizie sui pascoli del Gerrei. *Boll. Soc. Sarda Sci Nat.*, 15:89-11.

SIERRA J., 1996. "N mineralization and its error of estimation under field conditions related to the light fraction of soil organic matter"

Sindaco R., Doria G., Mazzetti E. & Bernini F., 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

Sito web Global Wind Energy Council, [www.gwec.net](http://www.gwec.net).

Sito web Ministero dell'Ambiente:  
[http://www.minambiente.it/home\\_it/menu.html?mp=/menu/menu\\_attivita/&m=Rete\\_Natura\\_2000.html](http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=Rete_Natura_2000.html)

Sito web [www.sardegna-statistiche.it](http://www.sardegna-statistiche.it)

Sito web Gestore Servizi Elettrici – GSE, [www.gsel.it](http://www.gsel.it).

Socco C., Montrucchio M. & Rivella E., 2002. Indice del grado di naturalità del territorio. Technical report, Osservatorio Città Sostenibili, Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino.

SOIL SURVEY DIVISION STAFF, 1993 "Soil Survey Manual. USDA-NRCS. U.S. Gov. Print Office Washington

TERRACCIANO A. (1914a). La Flora Sardoia di M. A. Plaza da Villa/ranca redatta coi suoi manoscritti. *Memoria Reale Acc. Se. Torino*, 64(15):1-54.

TERRACCIANO A. (1914b). La Flora Sardoia di M. A. Plaza da Villafranca redatta coi suoi manoscritti. *Memoria Reale Acc. Se. Torino*, 65(13):1-53.

TERRACCIANO A. (1930). La Flora Sardoia di M. A. Plaza da Villafranca redatta coi suoi manoscritti. *Memoria Reale Acc. Se. Torino*, 67:1-78.

Turner M. G., 2005. Landscape Ecology in North America: past, present and future. *Ecology*, 86, 1967-1974.

Turner M. G., 2005. Landscape ecology: what is the state of the science?. *Annual review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 36, 319-344.

Thaxter CB et. Al. 2017 – Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.

<b>COMMITTENTE</b> 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO "SERRAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> IT/EOL/E-SERRA/PDF/A/RS/070-b
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 486 di 486

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.

Valentini, 2006. S. Atti del Convegno "L'Italia a energie rinnovabili: l'energia eolica possibile" – Viareggio (LU), 12 Dicembre 2006. Assessorato Ambiente Regione Toscana

VALSECCHI F. (1979). Observation sur quelques espèces du genre *Scrophularia* L. en Sardaigne. *Webbia*, 34(1):265-288.

VIANELLO G, 1990. Cartografia pedologica nella pianificazione e gestione del territorio"

WARRICK A.W, NIELSEN D.R. 1980. "Spatial variability of soil physical properties in the field"

Wiens J. A., Crawford C. S. & Gosz J. R., 1985. Boundary dynamics-a conceptual framework for studying landscape ecosystems. *Oiko*, 45, 421-427.

1937. "Selection of efficient methods for soil sampling"

Zamberlan S., Calamità "naturali" e cambiamento climatico. [www.economiaeambiente.it](http://www.economiaeambiente.it).

Zanchini E., 2002. Paesaggi del vento. Ed. Meltemi.