



# Comuni di Ozieri e Chiaramonti

Provincia di Sassari

Regione Sardegna



## PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

**GRVDEP Energia S.r.l.**

Corso Venezia 37 20121 Milano

PEC: grvdepenergiasrl@legalmail.it

C.F. e P.IVA 03857060929



OGGETTO

### QUADRO AMBIENTALE

TIMBRI E FIRME



**STUDIO ROSSO**  
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO

VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI

TEL. +39 011 43 77 242

[studiorosso@legalmail.it](mailto:studiorosso@legalmail.it)

[info@sria.it](mailto:info@sria.it)

[www.sria.it](http://www.sria.it)



CONSULENZA

Consulenza studi ambientali: Dott. for. Piero RUBIU

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE	REVISIONE
DATA	Maggio/20	APRILE/21
COD. LAVORO	409/RSE20	409/RSE20
TIPOL. LAVORO	V	V
SETTORE	S	S
N. ATTIVITA'	01	01
TIPOL. ELAB.	RG	RG
TIPOL. DOC.	E	E
ID ELABORATO	01	01
VERSIONE	00	01

REDATTO

Dott.For. Piero Rubiu

CONTROLLATO

Dott. For. Piero Rubiu

APPROVATO

Ing. Roberto Sesenna

# ELABORATO V1.1 AII.C

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>8</b>
<b>2. INTRODUZIONE</b> .....	<b>9</b>
<b>3. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE</b> .....	<b>11</b>
3.1.1 <i>Identificazione del sito</i> .....	11
<b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>12</b>
4.1.1 <i>Identificazione dell'area vasta</i> .....	13
<b>5. ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PRESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE</b> .....	<b>14</b>
5.1.1 <i>Atmosfera</i> .....	14
5.1.2 <i>Inquadramento climatico</i> .....	14
5.1.3 <i>Traiettorie delle masse d'aria</i> .....	14
5.1.4 <i>Temperature</i> .....	15
5.1.5 <i>Umidità relativa ed evaporazione</i> .....	16
5.1.6 <i>Inquadramento pluviometrico</i> .....	17
5.1.7 <i>Analisi dei venti su scala regionale</i> .....	19
5.1.8 <i>Analisi dei venti su scala locale</i> .....	20
<b>6. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....	<b>22</b>
6.1.1 <i>Qualità dell'aria</i> .....	22
6.1.2 <i>Stazione di monitoraggio di Sassari</i> .....	23
<b>7. AMBIENTE IDRICO</b> .....	<b>26</b>
7.1.1 <i>Bacini idrici di riferimento</i> .....	26
7.1.2 <i>UIO COGHINAS</i> .....	27
7.1.3 <i>Uso del suolo</i> .....	28
7.1.4 <i>Idrografia superficiale</i> .....	29
7.1.5 <i>Gli acquiferi sotterranei</i> .....	31
7.1.6 <i>Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Coghinas</i> .....	32
7.1.7 <i>Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione e protezione</i> .....	32
7.1.8 <i>Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola</i> .....	33
7.1.9 <i>Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari</i> .....	33
7.1.10 <i>RETE E ESITI DEL MONITORAGGIO</i> .....	33
7.1.11 <i>Monitoraggio e stato ambientale dei corpi idrici superficiali</i> .....	33
7.1.12 <i>Laghi e invasi</i> .....	35
7.1.13 <i>Compatibilità del progetto con il PAI</i> .....	35
7.1.14 <i>Conclusioni</i> .....	36
<b>8. SUOLO E SOTTOSUOLO</b> .....	<b>37</b>
8.1.1 <i>Aspetti geomorfologici</i> .....	37
8.1.2 <i>Inquadramento geologico dell'area</i> .....	38
8.1.3 <i>Successione metamorfica (Paleozoico)</i> .....	39
8.1.4 <i>Ciclo vulcanico Calco -alcalino (OLIGO -MIOCENE)</i> .....	39
8.1.5 <i>Depositi di versante legati a gravità (OLOCENE)</i> .....	40

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

**Studio di Impatto Ambientale**

8.1.6	CARATTERI STRUTTURALI .....	40
8.1.7	CARATTERI IDROGEOLOGICI DEI TERRENI AFFIORANTI.....	41
8.1.8	Uso del suolo .....	43
8.1.9	Classificazione dei tipi pedologici .....	44
8.1.10	Capacità d'uso del suolo.....	44
8.1.11	Componenti di paesaggio dell'area interessata al parco eolico.....	48
8.1.12	Componente naturale e seminaturale.....	49
8.1.13	Componente agroforestale .....	49
8.1.14	Componente fluviale .....	49
8.1.15	Uso del suolo nelle aree interessate alla costruzione dei generatori .....	52
8.1.16	Occupazione di suolo in fase di cantiere .....	58
8.1.17	Impianto di imboscamento compensativo .....	58
8.1.18	Impianto di imboscamento compensativo - tecnica di esecuzione .....	60
8.1.19	Miglioramento pascolo .....	62
8.1.20	Ripristino muri a secco .....	63
	Tabella 16 - Rimozione e ripristino dei muri a secco esistenti in seguito al passaggio della viabilità.....	63
8.1.21	Realizzazione fascia parafuoco .....	64
<b>9.</b>	<b>BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI.....</b>	<b>65</b>
9.1.1	Il sistema delle aree protette.....	65
9.1.2	ZPS ITB013048 PIANA DI OZIERI, MORES, ARDARA, TULA E OSCHIRI .....	65
9.1.3	Specie faunistiche.....	67
9.1.4	SIC ITB011113 "CAMPO DI OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI" .....	76
9.1.5	SIC ITB0112213 GROTTA DI SU COLORU .....	77
9.1.6	Mammiferi elencati nell'allegato II della.....	79
	Direttiva 43/92/CEE .....	79
9.1.7	ZONE IBA .....	79
9.1.8	IBA 173 - Campo d'Ozieri.....	80
9.1.9	Analisi degli impatti.....	81
9.1.10	VALENZA ECOLOGICA .....	82
<b>10.</b>	<b>FLORA .....</b>	<b>84</b>
10.1.1	STATO DELLA FLORA.....	84
<b>11.</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>86</b>
11.1.1	Potenziatori ricettori .....	87
11.1.2	Conclusioni .....	88
<b>12.</b>	<b>SHADOW FLICKERING .....</b>	<b>90</b>
12.1.1	VALUTAZIONI DEL FENOMENO .....	91
<b>13.</b>	<b>RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI.....</b>	<b>92</b>
<b>14.</b>	<b>SALUTE PUBBLICA.....</b>	<b>94</b>
14.1.1	Mortalità e Morbosità.....	96
14.1.2	Copertura Vaccinale .....	102
14.1.3	Stili di Vita .....	103
<b>15.</b>	<b>PAESAGGIO.....</b>	<b>104</b>
15.1.1	Aspetti autorizzativi e interazione con i Beni Paesaggistici.....	105

<b>16. INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO .....</b>	<b>108</b>
<b>17. VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>110</b>
<b>18. ATMOSFERA .....</b>	<b>110</b>
18.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>110</i>
<b>19. FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>111</b>
<b>20. AMBIENTE IDRICO.....</b>	<b>112</b>
20.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>112</i>
20.1.2 <i>Fase di esercizio.....</i>	<i>112</i>
20.1.3 <i>INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO.....</i>	<i>112</i>
20.1.4 <i>Interferenze con il ruscellamento superficiale di versante .....</i>	<i>114</i>
<b>21. SUOLO E SOTTOSUOLO .....</b>	<b>117</b>
21.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>117</i>
21.1.2 <i>Fase di esercizio.....</i>	<i>119</i>
<b>22. AMBIENTE FISICO-RUMORE .....</b>	<b>120</b>
22.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>120</i>
22.1.2 <i>Fase di esercizio.....</i>	<i>120</i>
<b>23. AMBIENTE FISICO-RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....</b>	<b>121</b>
23.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>121</i>
23.1.2 <i>Fase di esercizio.....</i>	<i>121</i>
<b>24. FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....</b>	<b>122</b>
24.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>122</i>
24.1.2 <i>Fase di esercizio.....</i>	<i>122</i>
<b>25. SISTEMA ANTROPICO.....</b>	<b>124</b>
25.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>124</i>
25.1.2 <i>Assetto territoriale e aspetti socio economici .....</i>	<i>124</i>
25.1.3 <i>Salute pubblica.....</i>	<i>124</i>
25.1.4 <i>Traffico e infrastrutture.....</i>	<i>124</i>
<b>26. FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>125</b>
26.1.1 <i>Assetto territoriale e aspetti socio economici .....</i>	<i>125</i>
26.1.2 <i>Salute pubblica.....</i>	<i>126</i>
26.1.3 <i>Traffico e infrastrutture.....</i>	<i>126</i>
<b>27. PAESAGGIO E BENI CULTURALI .....</b>	<b>127</b>
27.1.1 <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning .....</i>	<i>127</i>
27.1.2 <i>Fase di esercizio.....</i>	<i>127</i>
<b>28. SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI.....</b>	<b>128</b>
28.1.1 <i>Sintesi sulle variazioni degli indicatori ante e post operam .....</i>	<i>128</i>
28.1.2 <i>Sintesi degli impatti attesi.....</i>	<i>135</i>



---

28.1.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI .....	136
28.1.4	Introduzione e documenti di riferimento.....	136
28.1.5	Identificazione dominio e aree vaste ai fini degli impatti cumulativi (AVIC) .....	137
28.1.6	AVIC e dominio Rumorosità complessiva .....	137
28.1.7	AVIC e dominio Visibilità complessiva .....	137
28.1.8	AVIC e dominio effetti sulla natura e biodiversità .....	139
<b>29.</b>	<b>ANALISI IMPATTI CUMULATIVI .....</b>	<b>139</b>
29.1.1	Visibilità complessiva .....	139
29.1.2	Effetti sulla natura e biodiversità .....	144
29.1.3	Uso di suolo e sottosuolo.....	146
29.1.4	Sintesi degli impatti cumulativi attesi .....	147
<b>30.</b>	<b>MATRICI DI VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI CON L'ANALISI MULTICRITERI .....</b>	<b>150</b>
<b>31.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>153</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Layout progetto definitivo su base IGM.....	12
Figura 2 Area vasta entro il buffer dei 9 km.....	13
Figura 3 valore medio annuale della temperatura massima.....	16
Figura 4 distribuzione spaziale (valore medio annuale) della precipitazione e deviazione standard.....	18
Figura 5 precipitazione in Sardegna dal 1900 al 2006 (SAR).....	18
Figura 6 direzione di prevalente provenienza dei venti nelle varie località dell'isola .....	19
Figura 7 collocazione della rete delle stazioni di monitoraggio della RRQA.....	23
Figura 8 posizione delle stazioni di misura della qualità dell'aria di Sassari.....	24
Figura 9 Uso del Suolo .....	28
Figura 10 U.I.O Coghinas.....	31
Figura 11 Andamento pianeggiante del paesaggio, caratterizzato da pendenze nulle e litologia affiorante sulla gran parte del territorio.....	38
Figura 12 Estratto della carta geologica d'Italia non in scala, in rosso evidenziato il monte Sassu oggetto di sviluppo del parco eolico.. ..	41
Figura 13 Stralcio carta pedologica in scala 1:250.000 (Aru et altri 1991) - Nostra elaborazione .....	43
Figura 14 Carta delle componenti di paesaggio.....	50
Figura 15- Recinzione elettrificata per bovini .....	61
Figura 16 Identificazione della ZPS Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri e del sito di studio .....	66
Figura 17 Inquadramento del SIC "CAMPO DI OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI" .....	76
Figura 18 Sovrapposizione cartografica della ZPS e del SIC da geoportale Sardegna .....	77
Figura 19 Inquadramento del SIC "Grotta de Su Coloru" e distanza dal sito .....	78
Figura 20 Perimetrazione dell'IBA 173 Campo d'Ozieri e del sito di studio .....	80
Figura 21 Stralcio carta della valenza ecologica - scala 1:50.00. Fonte ISPRA .....	83
Figura 22 Stralcio carta della sensibilità ecologica - scala 1:50.00. Fonte ISPRA.....	84
Figura 23 Stralcio Tav. V.2.6 - carta delle fisionomie vegetazionali .....	85
Figura 24 Individuazione cartografica dei ricettori "sensibili" .....	88
Figura 25 Principali cause di morte (valori assoluti) in Italia – Anni 2003-2014 .....	97
Figura 26 Tasso standardizzato di mortalità per Malattie del sistema circolatorio e per Tumore (per 10.000 abitanti) in Sardegna e in Italia .....	100
Figura 27 – Estratto planimetrico da "Carta della rete idrografica e delle interferenze idrauliche" – localizzazione interferenze tra il tracciato stradale in progetto e la rete idrografica naturale. ....	113
Figura 28 Carta dei Bacini idrografici interessata dalla viabilità di progetto .....	115
Figura 29 Estratto tavola V.2.18. – intervisibilità cumulativa complessiva post operam con configurazione impianto di progetto ed impianto esistente .....	142
Figura 30 Planimetria semplificativa delle interdistanze tra gli aerogeneratori in progetto e gli aerogeneratori dell'impianto eolico ENEL di "Sa Turrina Manna - Tula(SS)".....	145

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 specifiche tecniche torri di misura, coordinate geografiche di ubicazione e periodo di acquisizione .....	20
Tabella 2 parametri della direzione del vento per settori di direzione (da studio anemologico) .....	21
Tabella 3 tabella dei sistemi idrici Sardi .....	26
Tabella 4 U.I.O. del Coghinas – elenco corsi d'acqua del 2° ordine .....	29

Tabella 5 U.I.O. del Coghinias – elenco laghi .....	30
Tabella 6 U.I.O. del Coghinias – aree sensibili.....	33
Tabella 7U.I.O. del Coghinias – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei corsi d’acqua	34
Tabella 8U.I.O. del Coghinias – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei laghi .....	35
Tabella 9Incremento delle limitazioni d'uso e decremento della versatilità d'uso dalla classe I alla classe VIII di capacità d'uso dei suoli .....	46
Tabella 10Capacità d'uso dei suoli secondo la classificazione Land Capability Classification .....	47
Tabella 11Componenti di paesaggio in cui ricadono i generatori e relative superfici. Elaborazione dalla cartografia del Piano Paesaggistico Regionale.....	51
Tabella 12Uso del Suolo in cui ricadono i generatori e relative superfici. Elaborazione dalla cartografia dell'uso del suolo della Regione Sardegna (2008) .....	54
Tabella 13 Occupazione di suolo in fase di cantiere e fase di esercizio .....	56
Tabella 14 Individuazione delle misure compensative e delle superfici complessive sottoposte a restauro ecologico.....	58
Tabella 15 Individuazione puntuale delle piante da asportare .....	59
Tabella 16 - Rimozione e ripristino dei muri a secco esistenti in seguito al passaggio della viabilità.....	63
Tabella 17Elenco siti natura 2000.....	65
Tabella 18Specie faunistiche presenti nella ZPS .....	74
Tabella 19Chiropteri presenti nel SIC "Grotta Su Coloru" .....	79
Tabella 20Sintesi tabella 3.2 di "distribuzione nelle classi di sensibilità ecologica delle percentuali di superficie di ciascun tipo di habitat" della pubblicazione ISPRA, in cui sono stati riportati gli habitat presenti nell'area di progetto .....	84
Tabella 21Fisionomie vegetazionali rilevate dalla Tav. V.2.6 .....	84
Tabella 22Classi di zonizzazione acustica.....	86
Tabella 23Limiti di emissione ed immissione acustica .....	87
Tabella 24Destinazione catastale dei ricettori.....	88
Tabella 25Sintesi Impatti sul Rumore e relative Misure di Mitigazione .....	90
Tabella 26Speranza di vita alla nascita e variazioni assolute per genere e Regione di residenza (Anni 2014-2018).....	95
Tabella 27Speranza di vita a 65 anni e variazioni assolute per genere e Regione di residenza (Anni 2014-2018).....	96
Tabella 28Principali cause di decesso (Tassi di mortalità std) – Anni 2010 e 2015.....	98
Tabella 29Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Maschi (Anni 2006 e 2016).....	99
Tabella 30Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Femmine (Anni 2006 e 2016) .....	99
Tabella 31Tassi standardizzati di mortalità evitabile (0-74) per genere e gruppo diagnostico per 100.000 residenti - Triennio 2013-2015 .....	101
Tabella 32Ospedalizzazione in regime ordinario per tumori e malattie del sistema circolatorio per sesso e regione,.....	102
Tabella 33Sintesi della qualità ambientale ante – operam .....	109
Tabella 34Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti .....	111
Tabella 35- Risultati della simulazione PLAN 03 - portate e livelli idrici: Verifica attraversamenti ricadenti sul reticolo idrografico naturale.....	113
Tabella 36 – Risultati della simulazione PLAN 03 – portate e livelli idrici: Verifica attraversamenti. ....	114
Tabella 37Sintesi degli indicatori ante e post operam .....	134

---

Tabella 38 Sintesi degli indicatori ambientali nell'assetto fase di cantiere/decommissioning e fase di esercizio .....	135
Tabella 39 Sintesi degli impatti cumulativi attesi .....	149
Tabella 40 Matrice di valutazione degli impatti con l'analisi multicriteri .....	152

## 1. PREMESSA

La società GRVDEP Energia S.r.l. si propone nella realizzazione del parco eolico "Ischinditta" sito nei comuni di Ozieri, Tula, Erula e Chiaramonti all'interno della Provincia di Sassari, Regione Sardegna. GRVDEP Energia S.r.l. è una società italiana. GRVDEP Energia S.r.l. nasce con l'intento di creare una società che, attraverso un team di esperti al massimo livello delle competenze tecniche, gestionali e finanziarie nel settore dell'energia, rappresenti una realtà industriale in grado di estrarre il massimo valore dagli assets di produzione da fonti rinnovabili, controllando l'intera catena del valore, dall'origination dell'iniziativa (greenfield o in operation), attraverso il suo sviluppo fino all'autorizzazione, la sua costruzione e la sua efficiente gestione, inclusa la vendita dell'energia elettrica nel mercato elettrico.

Il tutto realizzato con una visione di lungo periodo che miri a costruire una realtà industriale in grado di generare il massimo ritorno per gli investitori, nel pieno rispetto della sicurezza in ogni sua attività (Obiettivo zero incidenti) e della sostenibilità ambientale e sociale degli investimenti per tutti gli stakeholders coinvolti, raggiungibile tramite la più accurata selezione degli impianti e la loro compatibilità con l'ambiente in cui sono inseriti.

## 2. INTRODUZIONE

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

La presente sezione costituisce la l'All.B- Quadro Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale e fornisce gli elementi conoscitivi necessari per la valutazione di impatto ambientale della variante progettuale proposta, in relazione alle interazioni sulle diverse componenti individuate sia per la fase di realizzazione che di esercizio.

Scopo del presente documento è quello di effettuare un'analisi dei livelli di qualità delle principali componenti ambientali, al fine di valutare la compatibilità del progetto con il contesto ambientale di riferimento.

La metodologia di valutazione di impatto prevede un'analisi della qualità ambientale attuale dell'area di inserimento, al fine di definire specifici indicatori di qualità ambientale che permettono di stimare nell'assetto ante e post operam i potenziali impatti del progetto sulle componenti ed i fattori analizzati.

Le componenti ambientali analizzate nei seguenti paragrafi, in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente per la predisposizione delle baseline ambientali, sono le seguenti:

- Atmosfera (qualità dell'aria e condizioni meteorologiche) e fattori climatici;
- ambiente idrico Superficiale e Sotterraneo;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità;
- Rumore;
- Shadow Flickering
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Salute pubblica;
- Paesaggio.

Il progetto segue l'iter di Autorizzazione Unica, così come disciplinato dall'Art. 12 del D.lvo 387/03.

Per quanto concerne la verifica di compatibilità ambientale, in relazione alla tipologia di intervento e alla potenza nominale installata il progetto è soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Statale, per effetto dell'art 7-bis comma 2 del D.Lgs 152/2006.

Il progetto, di potenza pari a 50,4 MW, è infatti ricompreso nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii., che elenca opere da assoggettare a VIA di competenza statale e specificamente al comma 2:

"Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW".

Per quanto concerne la verifica di compatibilità del progetto in relazione agli aspetti paesaggistici, come si specificherà nel successivo capitolo 2, in relazione alla partecipazione del MIBACT al procedimento, l'art. 7 bis comma 4 del Dlgs 152/2006, per i progetti a VIA di competenza statale prevede che:

"In sede statale, l'autorità competente è il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, che esercita le proprie competenze in collaborazione con il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per le attività istruttorie relative al procedimento di VIA. Il provvedimento di VIA è adottato nelle forme e con le modalità di cui all'articolo 25, comma 2, e all'articolo 27, comma 8".

Il MIBAC interviene nel procedimento di VIA, con le modalità disposte dall'ultima modifica introdotta dal D.lgs 104/2017, che con l'art. 26 comma 3 ha aggiornato l'art.26 del DLgs 42/2004, disciplinando il ruolo del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali nel procedimento di VIA.



### 3. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

L'ambito territoriale preso in considerazione nel presente studio è composto dai seguenti due elementi:

- il sito, ovvero l'area interessata dagli interventi di progetto;
- l'area di inserimento o area vasta, ossia l'area interessata dai potenziali effetti degli interventi in progetto.

#### 3.1.1 Identificazione del sito

Il parco Eolico in progetto è previsto nei territori dei Comuni di Chiaramonti, Ozieri, Tula. Dal punto di vista cartografico le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Chiaramonti e Ozieri all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa: nel foglio 460 sezione I-*Chiaramonti*, dell'I.G.M.I. in scala 1:25.000, nelle sezioni 460 070 "*Chiaramonti*" e 460 080 "*Tula*" della cartografia tecnica della Regione Sardegna in scala 1:10.000, nei Fogli 180 - "*Sassari*" e 181 "*Tempio Pausania*" della cartografia geologica ufficiale in scala 1:100.000.

Nella cartografia catastale del Comune di Ozieri ai seguenti fogli:

- Foglio di mappa n°2, mappali 32-33-39-69;
- Foglio di mappa n°3, mappale 17,18,51;

nella cartografia catastale del Comune di Chiaramonti ai seguenti fogli:

- Foglio di mappa n°30, mappali 33
- Foglio di mappa n°31, mappali 15-16-17-18

Il territorio si estende prevalentemente in un altipiano vulcanico allungato secondo una direzione NE-SW, denominato Monte Sassu, rappresentante lo spartiacque idrografico delle acque superficiali che, nella parte settentrionale, confluiscono ai corsi d'acqua che poi si immettono sul Fiume Coghinas, nella piana alluvionale di Tula, e nella parte meridionale, verso il Rio Su Rizzolu, affluente del Lago Coghinas sul lato sud est dell'area indagata.

Il sistema collinare è inciso da un drenaggio idrico superficiale, che riprende le lineazioni principali della zona, secondo una direttrice primaria NW-SE, e secondaria ortogonale ad essa. Il territorio su cui andrà a svilupparsi il parco eolico è dunque rappresentato da un alto morfologico, costituente il bordo sud orientale dell'esteso apparato vulcanico miocenico, afferente al Distretto vulcanico di Osilo-Castelsardo.

Il rilievo in esame si erge a quota media 600-620 m s.l.m., il cui limite orientale segue il confine amministrativo tra i comuni di Tula e Erula; a sud degrada con ripide pendenze verso la valle del rio Rizzolu, valle tettonica impostata parallelamente allo sviluppo del rilievo NE-SW; nel settore occidentale il versante prosegue invece secondo la medesima direzione, allungato dalla linea di cresta delle colline di Monte Carralzu e Elighia, attraversate dalla S.S n.132 "di Ozieri". Nel lato settentrionale il rilievo degrada dolcemente, con minime pendenze, verso la valle alluvionale del Rio 'Anzos, in comune di Perfugas, facente parte dei bacini montani del sistema fluviale del Fiume Coghinas.

#### 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il parco eolico "Ischinditta" ricade in località Monte Sassu, nel territorio comunale di Ozieri, Chiaramonti, Tula ed Erula, in provincia di Sassari (SS). La località si trova nelle vicinanze del Monte La Sarra ove già esiste il parco eolico "Sa Turrina Manna" di Enel Green Power. Il parco eolico "Ischinditta" oggetto della presente prevede l'installazione di 9 aerogeneratori di potenza ciascuno 5,6 MW per una produzione totale nominale di 50,4 MW.

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

Gli aerogeneratori sono localizzati in aree prettamente agricole o di pascolo distanti dal centro abitato di Chiaramonti, Erula e Tula rispettivamente di circa 8, 6 e 4 Km. Il progetto è composto dalla realizzazione delle opere civili ed elettriche necessarie per la corretta esecuzione del parco eolico e da studi tecnici.

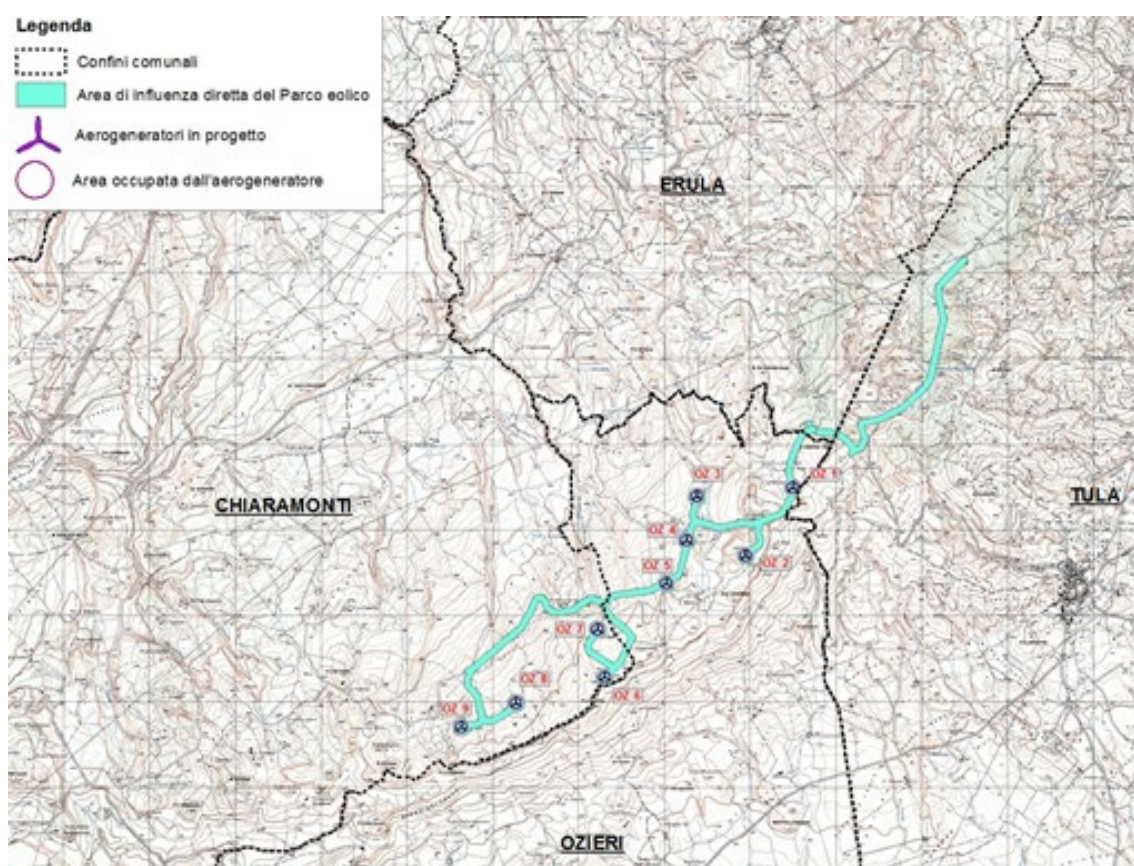


Figura 1 Layout progetto definitivo su base IGM

#### 4.1.1 Identificazione dell'area vasta

L'area vasta è per definizione l'area potenzialmente interessata dagli effetti del progetto proposto. Gli effetti dei diversi impatti possono ricadere su aree di ampiezze notevolmente diverse e la significatività della perturbazione generata dipende dallo stato di qualità attuale della componente ambientale interessata. La definizione dell'area vasta per l'impianto in progetto è stata effettuata tenendo in considerazione le eventuali indicazioni fornite, per singola componente ambientale interessata, dalla normativa e dalla documentazione tecnica di riferimento, esaminata nel dettaglio nell' All.B - Quadro programmatico del presente SIA. Nel caso specifico, in accordo all'approccio metodologico utilizzato per la valutazione delle interazioni sulla componente ambientale "paesaggio", riportato, in dettaglio, nella Relazione Paesaggistica del presente documento, è stata considerata un'area ricompresa in un buffer di circa 9 km dal singolo aerogeneratore, valore coerente con la soglia pari a 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori indicata dall'Allegato 4 del D.M. 10 settembre. Tale delimitazione è stata genericamente definita in base alla potenziale estensione degli impatti attesi; risulta evidente che, nella descrizione delle componenti ambientali effettuata nei successivi paragrafi, in alcuni casi, per la natura stessa delle componenti descritte, verranno considerati ambiti territoriali che vanno oltre l'area vasta sopra definita (ad esempio per gli aspetti climatici, demografici, socio economici, ecc.).

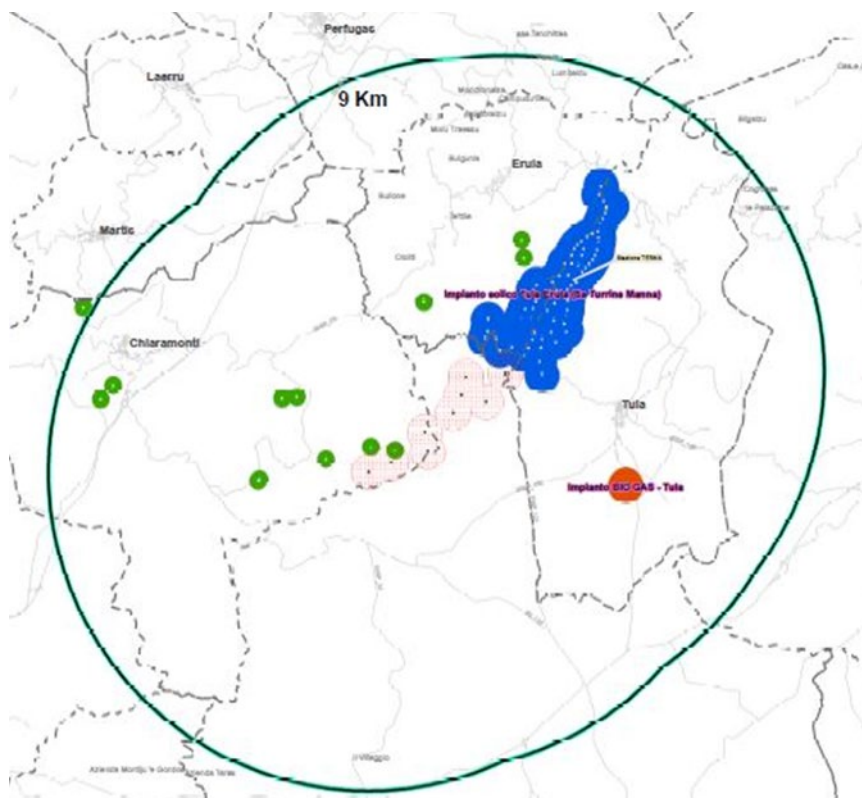


Figura 2 Area vasta entro il buffer dei 9 km

## 5. ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE

### 5.1.1 Atmosfera

Al fine di delineare la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

- le condizioni meteo – climatiche dell'area di inserimento;
- lo stato di qualità dell'aria.

### 5.1.2 Inquadramento climatico

Il principale fattore di influenza sul clima della Sardegna è costituito dalla posizione geografica. L'isola si trova in piena area climatica mediterranea, tra il dominio dei venti occidentali e quello delle masse d'aria calda tropicali. Dal punto di vista climatico il bacino occidentale mediterraneo presenta condizioni particolari sia per la posizione, per la cintura di terre e rilievi che lo circondano ed infine per il contatto che esso ha con l'Oceano e col deserto.

La Sardegna, la Corsica e le Baleari lo dividono in tre aree distinte, ciascuna delle quali possiede un proprio sistema di correnti marine, il cui ritmo d'insieme è regolato dal flusso delle acque oceaniche che si spostano da Gibilterra verso il Mediterraneo orientale, con spessore peraltro limitato dall'esigua profondità dello stretto. L'area nord-occidentale, compresa tra il massiccio sardo-corso, il rilievo pirenaico-catalano e le Alpi marittime, subisce l'influenza dell'Oceano e parimenti quella delle masse di aria fredda continentale attraverso le basse terre francesi. L'area meridionale, invece, riceve il flusso dell'aria oceanica attraverso lo stretto di Gibilterra e dell'aria tropicale attraverso l'Algeria e il deserto Libico. Delle tre aree, quella ligure-tirrenica appare la più chiusa e interna; protetta a Nord dalla catena alpina, comunica col settore meridionale del Mediterraneo attraverso il canale di Sicilia e lo stretto calabro-siculo. Gli scambi di masse d'aria vi si svolgono prevalentemente nel senso dei meridiani, tra il Mar Ligure e l'Africa del Nord.

### 5.1.3 Traiettorie delle masse d'aria

Nel quadro climatico generale, è oltremodo considerato importante valutare la posizione della Sardegna in rapporto alle traiettorie dei cicloni e delle masse d'aria, i cui spostamenti stagionali determinano i tipi di tempo caratteristici del Mediterraneo occidentale.

Quando in autunno e per tutto l'inverno, l'anticiclone siberiano ricopre la Regione balcanica e le alte pressioni si estendono sull'Africa dell'Atlante e sulla Spagna, sul bacino occidentale del Mediterraneo si originano, per l'elevata temperatura delle acque, delle aree di bassa pressione con minimi sul Tirreno, sul Mar Ligure e sul Mar di Sardegna. Richiamate da queste depressioni, masse di aria intermedia dall'Atlantico centro-settentrionale invadono il bacino occidentale del Mediterraneo, giungendo sulla Sardegna. Queste masse fredde subiscono però profonde trasformazioni nell'attraversare l'ampio tratto di mare che circonda l'Isola: si accresce il loro contenuto di vapore acqueo, si eleva la temperatura negli strati più bassi e si attenua il loro carattere di masse organizzate; soltanto quando le incursioni



perdurano per diversi giorni conservano il loro carattere di aria fredda e determinano un sensibile abbassamento della temperatura. L'aria fredda si riversa sulla Sardegna con prevalente direzione Sud. L'aria intermedia può anche affluire sull'isola da Sud-Ovest, attraverso lo stretto di Gibilterra. Altre masse fredde possono giungere sulla Sardegna da Est e da Nord-Est, propaggini dell'anticiclone dei Balcani.

Pertanto se la circolazione atmosferica sulla Sardegna è data da masse d'aria temperata umida africana, alle quali si accompagna sempre un lieve aumento della temperatura, si ha un peggioramento del tempo e un periodo di piogge più o meno lungo. All'afflusso di masse d'aria fredda settentrionali si collegano invece i periodi di bel tempo, durante i quali con atmosfera tersa e nebulosità minima si abbassa la media diurna della temperatura. Se poi la circolazione è data da masse d'aria mediterranea, cioè da masse di diversa origine che per aver sostato a lungo sul mare hanno acquistato caratteri mediterranei di umidità e di temperatura, si hanno giorni nuvolosi di moderata umidità e mite temperatura.

L'isola è manifestamente interessata dai cicloni che si spostano dalle Baleari al basso Tirreno seguendo la via del 40° parallelo, ma questa è la meno frequentata delle tre grandi traiettorie cicloniche del Mediterraneo occidentale. Ne consegue la relativa scarsità di precipitazioni di cui soffre la Sardegna, ove si pensi che le piogge vi sono portate quasi esclusivamente da queste perturbazioni del Mediterraneo settentrionale e neppure è interessata dalla importante via meridionale che attraversa l'Africa del Nord. Durante l'estate, mentre l'anticiclone si sposta verso Nord, l'aria tropicale invade il Mediterraneo portando elevate temperature e pressioni relativamente alte e livellate.

Favorita dal forte riscaldamento del terreno, l'aria calda giunge sull'Isola con caratteristiche diverse di umidità e di temperatura a seconda della sua origine oceanica o continentale. L'aria tropicale continentale, di gran lunga prevalente, determina le punte massime della temperatura e quindi una notevole escursione tra il giorno e la notte.

Altri importanti fattori climatici sono legati alla insularità della regione ed alla breve distanza dal mare di tutti i punti del territorio, mentre la distanza dai continenti circostanti è notevole. La presenza e la distribuzione dei gruppi montuosi principali hanno pure notevole influenza; metà del territorio dell'Isola si trova compreso tra le isoipse di 0 e 300 metri e l'altitudine media è di soli 364 m s.l.m.

Si osserva ancora che, mentre si ha una diminuzione notevole della temperatura media per l'influenza dell'altitudine, altrettanto non si può dire per l'aumentare della latitudine. La posizione geografica e l'insularità sono i fattori generali del clima della Sardegna; all'orografia invece, che crea le diverse condizioni di esposizione, si devono i differenti valori che gli elementi climatici assumono nelle singole zone.

#### 5.1.4 Temperature

L'andamento annuo della temperatura dell'aria in Sardegna non presenta caratteri originali rispetto a quello di altri paesi mediterranei. L'isola risente appieno dell'evoluzione termica delle acque del Mediterraneo che, raggiungendo la temperatura massima nelle prime settimane dell'autunno e la minima in primavera, temperano i freddi dell'inverno e mitigano i calori estivi. L'elevata temperatura della stagione invernale è la caratteristica più importante del clima:

l'isoterma 10 °C in gennaio che taglia l'estremità di tutte le grandi penisole mediterranee, tocca pure la parte meridionale della Sardegna.

In estate la temperatura è elevata e nei mesi di luglio e agosto tutta la Sardegna meridionale si trova compresa entro l'isoterma di 25 °C. Le temperature estive, nelle contrade costiere della Sardegna, eguagliano quelle che si registrano nella Penisola.

L'azione moderatrice del mare è ben manifestata nell'andamento delle temperature medie. Si verifica infatti il perdurare delle basse temperature invernali, ancora nei mesi di marzo e aprile nelle stazioni interne e montane, mentre in quelle costiere la media di questi mesi si approssima già ai 15 °C. Alla fine della primavera (giugno) si ha invece un incremento verso gli alti valori estivi, più spiccato nelle zone interne e più moderato lungo le coste.

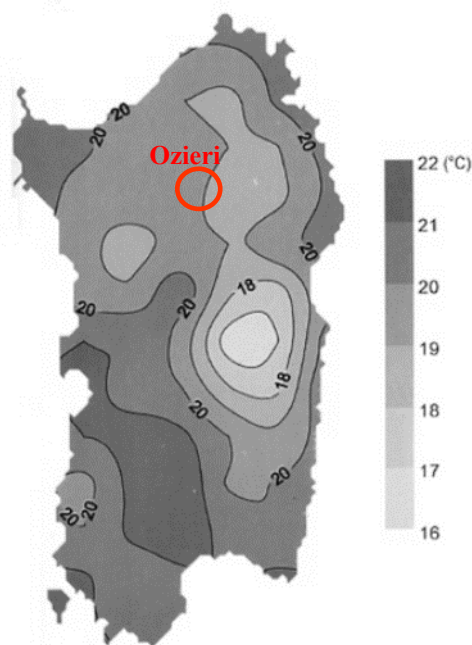


Figura 3 valore medio annuale della temperatura massima

*L'escursione termica annua rivela la diversa entità dell'influenza del mare sulle singole zone: essa infatti, ha valori piuttosto bassi lungo le fasce costiere (13°-15°) e relativamente elevati nelle zone interne di sfavorevole esposizione (18-19°), ma, al di sopra dei 1000 m anche l'ampiezza dell'escursione termica annua diminuisce (a circa 15°). Come media generale per le zone costiere si può assumere il valore di 14.8° che si presenta come uno degli indici più bassi in tutto il Mediterraneo occidentale.*

### 5.1.5 Umidità relativa ed evaporazione

Lo studio dell'umidità relativa si presenta di notevole interesse in quanto essa è determinata da un rapporto tra quantità di vapore e temperatura. Essa presenta dei valori notevolmente diversi nelle varie regioni e in periodi più brevi ha delle

forti oscillazioni a seconda della natura e della provenienza delle masse d'aria che interessano l'isola. Per il basso indice di umidità e la notevole frequenza del vento, rare sono nell'isola le nebbie. Nelle stagioni piovose tuttavia si hanno delle nebbie nelle ore notturne in alcune zone di pianura, data la notevole irradiazione termica del terreno e lungo le coste, specie in prossimità degli stagni e dei fiumi. La formazione di queste nebbie è dovuta all'incontro di aria fredda incanalata dalle foci fluviali con aria calda stazionante sul mare. Al grado di umidità è collegato poi il valore dell'evaporazione. Sulla evaporazione dal terreno e dagli specchi d'acqua, come sulla traspirazione delle piante, ha inoltre grande influenza il vento, particolarmente in Sardegna, dove esso è assai frequente, e in misura tanto maggiore quanto più è secco e violento.

### 5.1.6 Inquadramento pluviometrico

Le precipitazioni in Sardegna sono costituite quasi esclusivamente dalle piogge cicloniche che le depressioni barometriche apportano al loro passaggio; si verificano pertanto quando l'isola è interessata da tali perturbazioni, con punte massime nei periodi in cui le traiettorie cicloniche presentano la maggior frequenza lungo il 40° parallelo. La Sardegna si trova sulla traiettoria dei cicloni una prima volta tra la fine dell'autunno e l'inizio dell'inverno (prima fase delle precipitazioni) ed una seconda volta tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera (seconda fase). Ne consegue una certa differenza tra la Sardegna e le regioni mediterranee meridionali riguardo all'andamento delle precipitazioni, appunto perché le depressioni attraversano il settore centrale e quello meridionale del Mediterraneo in periodi diversi dell'anno e con diversa frequenza.

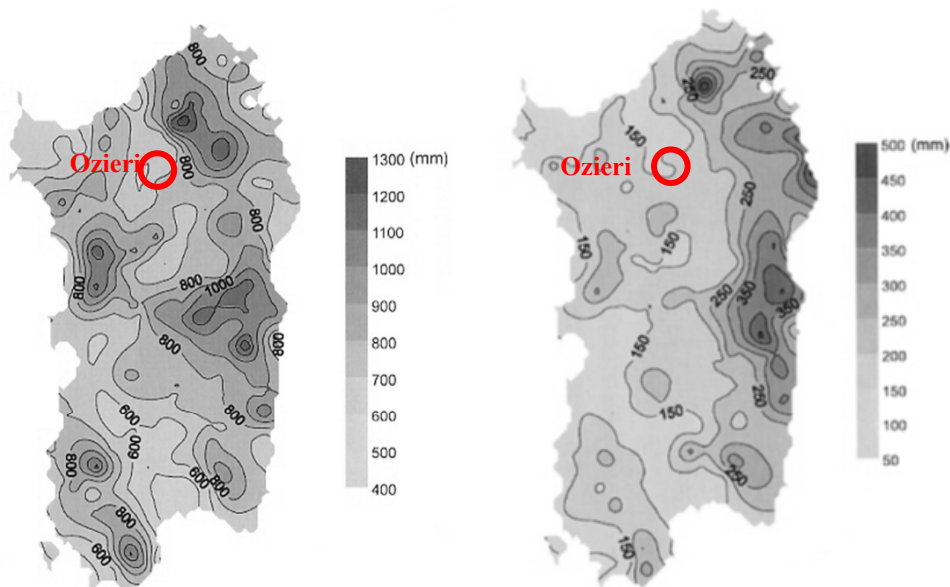
La piovosità presenta le seguenti caratteristiche generali:

- notevoli scarti dalla media nei singoli totali annui;
- un elevato indice di intensità;
- una irregolare distribuzione stagionale.



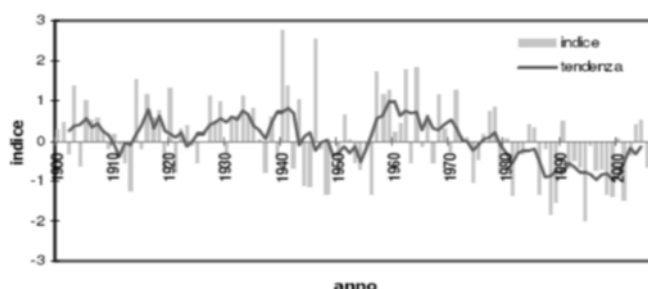
**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*



*Figura 4 distribuzione spaziale (valore medio annuale) della precipitazione e deviazione standard*

Gli scostamenti dalla media sono tali che la quantità di pioggia di qualche anno può superare il doppio della media o esserne inferiore della metà. Se scostamenti di tale entità non sono frequenti, scarti del 25% e del 30% si verificano in tutte le località e devono essere considerati come normali per il regime pluviometrico della Sardegna. Dallo studio della piovosità in rapporto all'altitudine risulta che nell'isola l'aumento delle precipitazioni con l'altezza del rilievo non obbedisce ad alcuna legge definita. Dall'esame dei dati appare che la piovosità media annua segna un aumento costante ma non regolare dal livello del mare, dove le stazioni costiere registrano una media di 565 mm, fino ai 400 metri; nella fascia di 3-400 m la media è di 807 mm e tra le due zone di 2-300 m e 3-400 m si verifica l'incremento maggiore: 129 mm in 100 m. A quote superiori a 1100 m si hanno anche abbondanti precipitazioni nevose: la copertura di neve ha durata media di 3 mesi nelle zone comprese tra 1200 e 1500 metri, di 5 mesi per quelle tra 1500 e 1800 metri. A quote inferiori, da 400 m (altitudine minima alla quale la neve cade in ogni singolo anno) fino a 1000 m, il manto di neve ha durata di pochi giorni o poche settimane. Non si hanno però dei dati precisi sulla durata e l'estensione della copertura nevosa.



*Figura 5 precipitazione in Sardegna dal 1900 al 2006 (SAR)*

La distribuzione spaziale media delle piogge nell'intera superficie dell'isola è indicata dalla carta delle isoiete costruita con le medie delle osservazioni disponibili. Ben chiaro appare dalla carta il contrasto fra le zone orientali e quelle occidentali. Nel versante occidentale un'ampia zona con piovosità inferiore ad 1 m all'anno si allunga da Nord a Sud, nel settore orientale in corrispondenza del Gennargentu si registrano livelli di piovosità compresi tra un metro ed un metro e mezzo l'anno, ed una ampia fascia con piovosità pari a circa 1 m l'anno. Poiché l'apporto delle precipitazioni non presenta apprezzabili aumenti tra i 500 e gli 800 m di altitudine, una notevole estensione presentano le zone comprese tra le isoiete di 750 e 1000 m.

### 5.1.7 Analisi dei venti su scala regionale

Nell'ambiente climatico della Sardegna il vento ha una parte assai importante. Esso soffia infatti con altissima frequenza per il fatto che l'isola si trova lungo la traiettoria delle correnti aeree occidentali, che spirano dalle zone anticicloniche dell'Atlantico e dell'Europa di Sud-Ovest verso i centri di bassa pressione mediterranei. È di notevole interesse constatare che la distribuzione dei valori di frequenza nei diversi settori d'orizzonte non presenta apprezzabili variazioni nei singoli anni; ciò è tanto più degno di nota se si tengono presenti i notevoli scarti dalla media che invece si registrano nell'andamento di altri elementi del clima, e in particolare nel regime delle precipitazioni. La predominanza dei venti occidentali in tutte le stagioni, la velocità media del vento quasi eguale in tutti i mesi, l'affermarsi del sistema di brezza lungo le coste regolarmente alla fine della primavera sono i fatti salienti di questo uniforme regime anemometrico.



*Figura 6 direzione di prevalente provenienza dei venti nelle varie località dell'isola*

Poiché la distribuzione della pressione nel Mediterraneo occidentale comporta la presenza di aree cicloniche costantemente centrate sui mari intorno alla Sardegna, la pressione si mantiene per tutto l'anno su valori molto bassi e non presenta variazioni mensili notevoli.

### 5.1.8 Analisi dei venti su scala locale

Tecnogaia S.r.l. ha realizzato per conto di GRVDEP Energia S.r.l. l'analisi anemologica del territorio in cui sarà ubicato il parco eolico Ischinditta nei comuni di Ozieri, Chiaramonti, Erula e Tula.

L'analisi anemologica è finalizzata alla stima della producibilità attesa dell'impianto eolico in progetto, per la quale è fondamentale disporre di misure della velocità e della direzione del vento raccolte strumentalmente per un periodo sufficientemente ampio. L'analisi è stata svolta sulla base dei dati anemometrici di una stazione di misura, suffragata da confronti e correlazioni con dati di una stazione storica posta nell'area di interesse, a conferma che tali serie di dati sono compatibili con quelle della zona di appartenenza, inerenti lo stesso regime di venti e ben rappresentative del sito in oggetto. Tecnogaia ha reso disponibili per lo scopo le elaborazioni di una serie di dati appartenenti ad una stazione denominata "Riferimento 1" installata nei pressi del sito interessato. Essa, è stata installata nel Giugno 2000 nel vicino territorio comunale di Tula e ha raccolto dati per circa tre anni e mezzo, con una disponibilità di dati validi molto elevata.

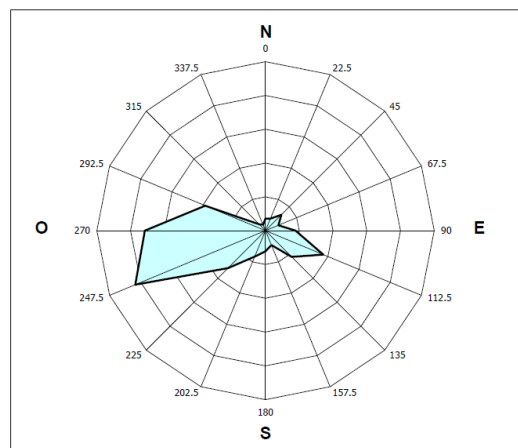
Il processo può essere sintetizzato nelle seguenti attività elementari:

- Analisi, validazione ed elaborazione dei dati anemometrici rilevati dalla stazione suddetta;
- Verifica del posizionamento storico della serie di dati disponibili (storicizzazione);
- Valutazione della ventosità a 70 m s.l.s. del sito e, specificatamente, dei punti di prevista installazione delle turbine;
- Valutazione della produzione attesa dall'impianto mediante modello fluidodinamico, al lordo ed al netto delle tipiche perdite d'esercizio.

La stazione anemometrica ha raccolto dati in una località ad una quota maggiore di un centinaio di metri rispetto all'altitudine media del sito di interesse e posta in direzione Nord-Est rispetto allo stesso. Il territorio tra il punto di prevista installazione dell'impianto e detta stazione mantiene caratteristiche morfologiche simili rispetto al punto di misura e, tra i due punti, non si rileva la presenza di alcun ostacolo influente. Le caratteristiche della stazione sono riportate in tabella 1:

Codice	Denominazione	Coordinate Geografiche WGS84 F32		Quota (s.l.m.) (m)	Altezza sost. (m)	Periodo di misura disponibile	
		N	E			Inizio	Fine
<b>RIF1</b>	Riferimento 1	40° 47'	8° 59'	680	15	Giugno 2000	Gennaio 2004

*Tabella 1 specifiche tecniche torri di misura, coordinate geografiche di ubicazione e periodo di acquisizione*

**STAZIONE ANEMOMETRICA : RIFERIMENTO 1 - Regione: Sardegna (Cod.RIF1)**

Periodo di elaborazione: 21/06/2000 - 28/01/2004 (numero giorni: 1317)

Percentuale dati disponibili = 98.03 % ( 185759 dati su 189487 )

**Velocità del vento V in m/s rilevata a 15 m dal suolo****Tabella B : PARAMETRI DELLA VELOCITA' DEL VENTO PER SETTORI DI DIREZIONE**

Sett.	%	n	Vmed (m/s)	sigV (m/s)	Vcub (m/s)	Vmax (m/s)	Pv (W/m <sup>2</sup> )	
8 <sup>o</sup> Nord	2.7	5098	3.96	3.02	5.97	19.3	130	
7 <sup>o</sup> NE	5.3	9793	5.02	2.93	6.55	18.2	171	
5 <sup>o</sup> Est	6.5	12080	6.17	4.06	8.52	29.1	377	
2 <sup>o</sup> SE	14.7	27388	5.39	2.80	6.73	19.6	186	
6 <sup>o</sup> Sud	5.4	10018	5.52	2.67	6.63	16.1	178	
3 <sup>o</sup> SO	12.0	22300	6.23	3.01	7.52	22.1	259	
1 <sup>o</sup> Ovest	38.8	72020	7.85	4.56	10.16	30.6	640	
4 <sup>o</sup> NO	11.0	20375	5.76	3.32	7.48	24.4	255	
NoDir	2.6	4880	7.91	4.15	9.75	20.1	566	
Calme	1.0	1807	(velocità del vento minore o uguale a 0.5 m/s)					
<b>Totale</b>	<b>=</b>	<b>185759</b>	<b>6.50</b>	<b>3.98</b>	<b>8.66</b>	<b>30.6</b>	<b>396</b>	

*Tabella 2 parametri della direzione del vento per settori di direzione (da studio anemologico)*

La stazione Riferimento 1 è stata installata su di un altopiano con intorno un territorio prettamente collinare ad uso di forestazione e pascolo senza nessun ostacolo particolare nelle immediate vicinanze.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori medi delle velocità del vento, registrati dalla torre anemometrica, per i risultati delle elaborazioni statistiche dei dati validati si rimanda all'elaborato specifico. I valori sopra esposti hanno permesso di caratterizzare la disponibilità di risorsa eolica per il periodo di riferimento della simulazione, in relazione al sito del parco eolico "Ischinditta". Per una valutazione esaustiva visionare l'elaborato progettuale 1.2 Studio anemologico. In data febbraio 2021 in prossimità della WTG OZ5 è stata posizionata una stazione anemometrica posta a 80 m. dal suolo, sono tutt'oggi in corso le rilevazioni.

## 6. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

In questa sezione sono riportati e analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Sardegna, ed in particolare dalle stazioni di misura più prossime all'area in esame.

Le fonti delle informazioni sono rappresentate dal Rapporto Annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione per l'anno 2018 elaborato da ARPAS.

Tale analisi è preceduta da un breve inquadramento della qualità dell'aria a livello regionale.

### 6.1.1 Qualità dell'aria

La Rete di monitoraggio Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA) (adeguata al D. Lgs. 155/2010 con D.G.R. della regione Sardegna 52/19 del 2013 Zonizzazione e classificazione del territorio Regionale" dove s'individuano 4 macro aree:

- agglomerato di Cagliari;
- zona Ozono;
- zona rurale;
- zona industriale;
- zona urbana.

Il territorio di Chiaramonti ed Ozieri ricadono in quella rurale.

Con Delibera di Giunta Regionale del 07/11/2017 n.50/18 viene approvato il "Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155."

Il progetto prevede l'adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale e, nel contempo, la dismissione delle stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi dettati dal suddetto decreto e, laddove necessario, l'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma.

La misura automatica delle concentrazioni in aria ambiente è possibile per gli inquinanti: - benzene, toluene, xileni (BTX) - monossido di carbonio (CO) - composti organici volatili distinti tra metano e non metanici (COV) - idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) - ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>-NO-NO<sub>2</sub>) - ozono (O<sub>3</sub>) - particolato con diametri inferiore a 10 e a 2,5 µm (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) - biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>). Per altri inquinanti, come ad esempio Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Fluoro, IPA, diossine, ecc., per quanto rilevanti da un punto di vista igienico-sanitario e ambientale, viene effettuata la misura in un laboratorio chimico appositamente attrezzato.

Annualmente i dati prodotti dal monitoraggio vengono analizzati, elaborati e sintetizzati in una relazione mirata a fornire alle amministrazioni pubbliche ed ai cittadini il quadro conoscitivo, utilizzato anche per pianificare le politiche di gestione dell'ambiente. La rete regionale della qualità dell'aria è attualmente gestita dall'ARPAS cui compete istituzionalmente la gestione dei monitoraggi ambientali.

Le stazioni più vicine sono quelle ubicate presso il commune di Sassari poste a circa 35 Km dal sito di Progetto.

Dai dati Arpas del monitoraggio per l'anno 2018, pubblicati nel 2019 i dati delle stazioni di Sassari rimangono al di sotto dei valori di legge.

In figura seguente si riporta la collocazione della rete delle stazioni di monitoraggio della RRQA.



Figura 7 collocazione della rete delle stazioni di monitoraggio della RRQA

### 6.1.2 Stazione di monitoraggio di Sassari

Le stazioni di monitoraggio presenti nel territorio di Sassari, sono ubicate in zona urbana, sia nei pressi di strade di medio o elevato traffico veicolare (CENS12 e CENS13), che in aree residenziali (CENS16 e CENS17). Come per altre reti cittadine



il carico inquinante rilevato deriva dal traffico veicolare e dalle altre fonti di inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc).

Le stazioni CENS12 e CENS16 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria. Viceversa la CENS13 e la CENS17 sono state dismesse in data 01/10/2018, in quanto nel progetto di adeguamento della rete non rispettano i criteri imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

Le stazioni CENSS2 e CENSS8, ubicate nell'area industriale di Fiume Santo, saranno considerate nel contesto industriale di Porto Torres, così come stabilito nella zonizzazione.

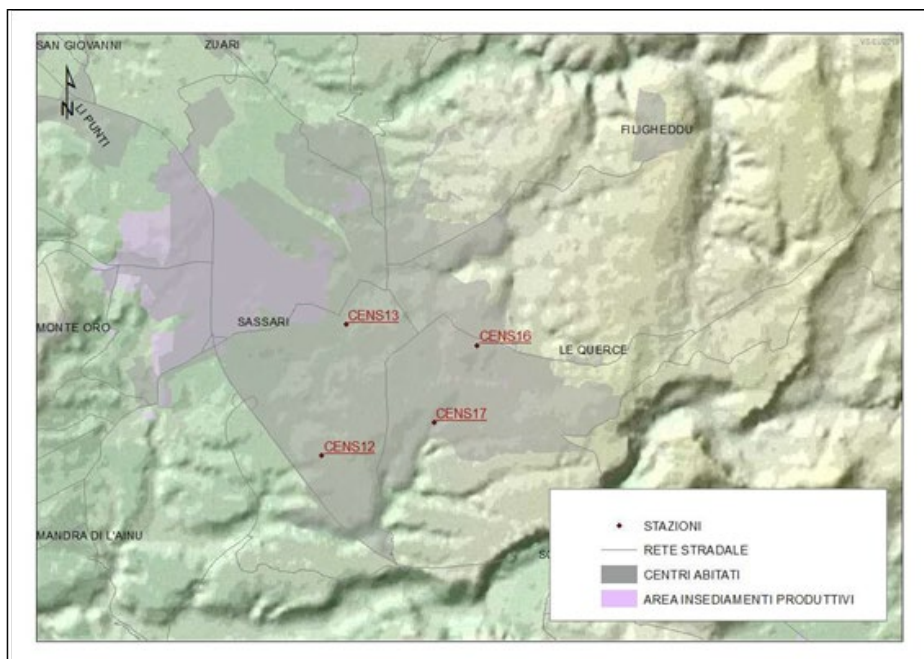


Figura 8  
stazioni di  
dell'aria di

posizione delle  
misura della qualità  
Sassari

Nell'area di Sassari, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94%.



Le stazioni di misura hanno registrato nel 2018 il seguente numero di superamenti, senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'ozono ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 5 superamenti della media triennale nella CENS16 (7 superamenti annuali);
- 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): 2 superamenti nella CENS12 e 11 nella CENS16.

Il benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) è misurato nella stazione CENS16. La media annua è pari a  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore entro il limite di legge di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Il monossido di carbonio (CO) presenta le massime medie mobili di otto ore che variano da  $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$  (CENS16 e CENS17) a  $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$  (CENS13). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge ( $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ), le medie annue variano da  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS17) a  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS13), i valori massimi orari da  $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS17) a  $226 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS13). Come già evidenziato nei precedenti rapporti, si registrano livelli orari abbastanza alti nella stazione CENS13, che sono rappresentativi di una situazione particolare di "hot spot" (situazione di inquinamento più acuto e fortemente localizzato nelle immediate vicinanze della stazione) che non è rappresentativa del traffico medio dell'intera area urbana.

In relazione all'ozono, la massima media mobile di otto ore varia tra  $104 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS12) e  $141 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS17); le massime medie orarie tra  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS12) e  $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS17), sufficientemente al di sotto della soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e della soglia di allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registrano violazioni del valore obiettivo.

Il PM10 evidenzia medie annue che variano tra  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS17) e  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS13) e  $127 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS16). I livelli medi di PM10 sono generalmente contenuti con superamenti limitati rispetto ai 35 ammessi dalla normativa.

Il PM2,5, misurato nella stazione CENS16, ha una media annua di  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che rientra ampiamente entro il limite di legge di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per quanto riguarda il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), misurato in tutte le stazioni, i livelli si mantengono molto bassi e lontani dai limiti di legge; le massime medie giornaliere oscillano tra  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS13 e CENS16) e  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS12), i massimi valori orari tra  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS13) e  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS16).

In definitiva nell'area urbana di Sassari, e nell'area di studio si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

## 7. AMBIENTE IDRICO

### 7.1.1 Bacini idrici di riferimento

Scopo del presente Paragrafo è quello di descrivere gli aspetti caratterizzanti l'ambiente idrico delle aree interessate dal Progetto.

A seguito dell'applicazione della Legge Regionale n. 19/2006, in Sardegna è stato introdotto il concetto di sistema idrico multisettoriale, ovvero "l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento". Il sistema idrico multisettoriale di cui si è dotata la Regione garantisce l'assunzione di decisioni partecipate e trasparenti, mediante l'attivazione politiche di contenimento dei prezzi dell'acqua per i diversi usi, tali da garantire l'uso sostenibile della risorsa.

Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate "Sistemi", di seguito riportati nella successiva Tabella 3.

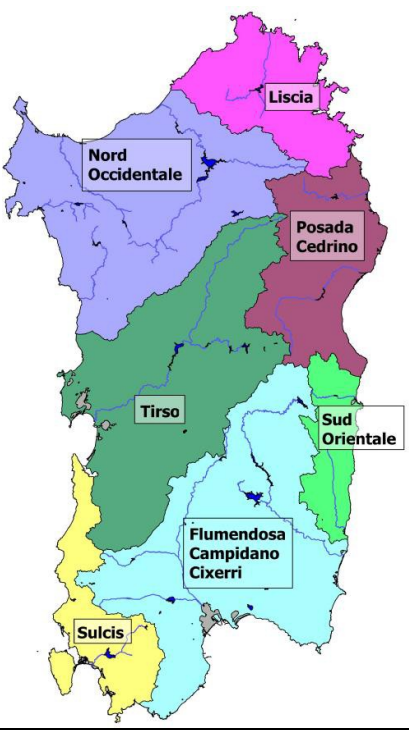
	<b>Sistema</b>	<b>Superficie [km<sup>2</sup>]</b>	
1	Sulcis	1646	
2	Tirso	5372	
3	Nord Occidentale	5402	
4	Liscia	2253	
5	Posada - Cedrino	2423	
6	Sud Orientale	1035	
7	Flumendosa - Campidano - Cixerri	5960	
8	Diga sul Rio Mogoro a Santa Vittoria e Diga sul Temo a Monte Crispu per la laminazione delle piene.		

Tabella 3 tabella dei sistemi idrici Sardi

Ogni Sistema idrico nell'intero territorio Regionale è ulteriormente suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O). Il recepimento della Direttiva 2000/60/CE, che prevede che gli Stati membri individuino i cosiddetti "distretti idrografici", ha portato alla designazione di 16 U.I.O. sul territorio regionale, la cui denominazione è quella del bacino principale.

L'area di Progetto si colloca all'interno del Sistema Idrico Nord Occidentale, che ha un'area di 2551 Km<sup>2</sup> circa, e più in dettaglio all'interno della U.I.O. Coghinas (Figura 11).

### 7.1.2 UIO COGHINAS

La U.I.O. del fiume Coghinas ha un'estensione di circa 2551 Km<sup>2</sup> ed è delimitata a Sud dalle catene del Marghine e del Goceano, ad Est dai Monti di Alà e dal M.Limbara, ad Ovest dal gruppo montuoso dell'Anglona e a Nord dal Golfo dell'Asinara.

Il bacino più importante è quello del Coghinas, che prende il nome dal fiume principale, ed è caratterizzato da un'intensa idrografia con sviluppo molto articolato dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate. I sottobacini drenanti i versanti occidentali hanno una rete idrografica piuttosto lineare, mantenendosi inizialmente paralleli alla linea di costa per poi richiudersi nel Rio Giabbaduras che corre parallelo alla linea di costa. I corsi d'acqua drenanti le pendici montuose ad est si mantengono paralleli alla linea di costa andando a gettarsi direttamente nel fiume Coghinas. Gli affluenti intestati sulle pendici meridionali sono caratterizzati dapprima da aste fluviali ad andamento lineare ortogonale alla linea di costa per poi ripiegare quasi bruscamente nella piana ad angolo retto.

Il fiume Coghinas trae origine dalla catena del Marghine col nome di Rio Mannu di Ozieri e sfocia nella parte orientale del Golfo dell'Asinara dopo un percorso di circa 115 Km. Nel tratto a monte del lago formato dallo sbarramento di Muzzone, in cui è denominato Rio Mannu di Ozieri, confluiscono:

1. Rio Badde Pedrosu (73 Km<sup>2</sup>)
2. Rio Buttule (192 Km<sup>2</sup>), formato dal Rio Badu Ladu e dal Rio Boletto
3. Rio su Rizzolu (101 Km<sup>2</sup>).

Nel lago stesso confluiscono direttamente i due maggiori affluenti: Rio Mannu di Berchidda e Rio di Oschiri.

Il Rio Mannu di Berchidda, il cui bacino ha un'estensione di 433 km<sup>2</sup> e che ha nel Rio Pedrosu il suo maggior affluente, ha origine nel versante meridionale del Massiccio del Limbara. Il Rio di Oschiri, il cui bacino ha un'estensione di 719 km<sup>2</sup>, ha origine presso Buddusò.

Dopo lo sbarramento di Muzzone il fiume Coghinas riceve sulla sua sinistra orografica il Rio Giobaduras (280 kmq) formato dai due rami del Rio Anzos e del Rio Altana, e sulla sua destra il Rio Badu Mesina, il Rio Puddina, il Rio Gazzini ed il Rio Badu Crabili.

**Lungo il suo corso il fiume Coghinas è regolamentato da due dighe di rilevante importanza: la diga del Muzzone e la diga di Casteldoria**, che originano, rispettivamente, gli invasi del Coghinas a Muzzone e del Coghinas a CastelDoria. Tra questi, particolarmente rilevante dal punto di vista della quantità d'acqua invasabile è il primo, gestito dall'Enel. È tra gli invasi più grandi dell'isola con capacità di accumulo di circa 240 milioni di metri cubi.

Il bacino si estende dal mare alle zone interne dell'isola con quote che variano tra 0 e 1323 m s. l. m., con una quota media di 439 m. Il regime pluviometrico è marittimo con un minimo tra luglio e agosto e un massimo tra dicembre e gennaio.

### 7.1.3 Uso del suolo

L'uso del suolo è caratterizzato per circa il 20% da Zone con Vegetazione Arbustiva e/o Erbacee da un 20% da Zone Boscate. L'agricoltura occupa circa il 52% ripartita rispettivamente tra Seminativi, Zone Agricole Eterogenee e Colture Permanenti. L'urbanizzato occupa poco più dell'1% del territorio.

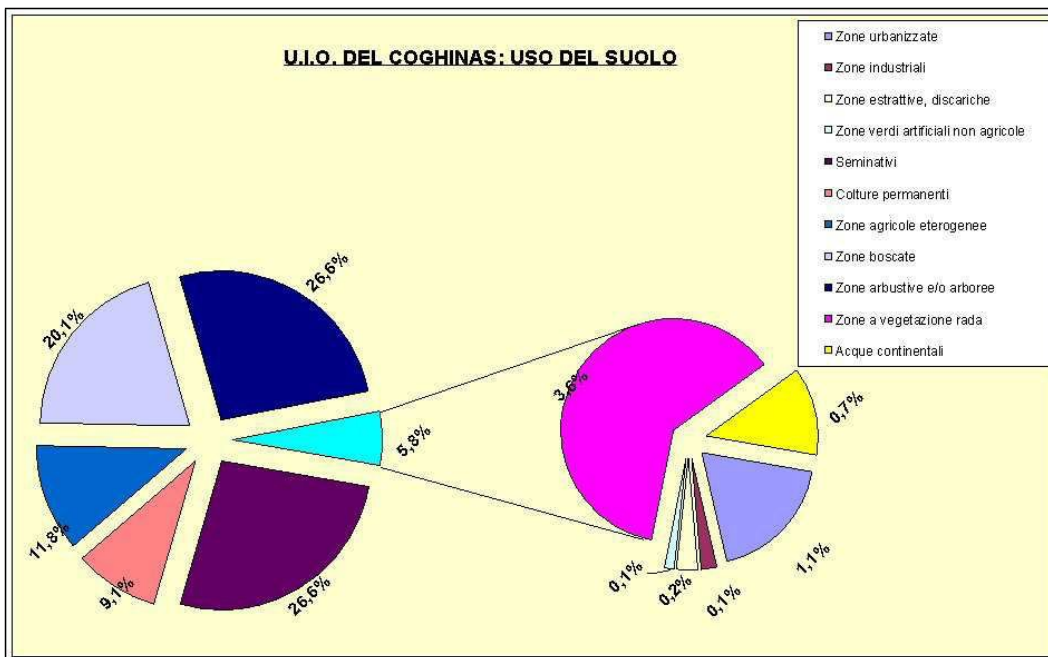


Figura 9 Uso del Suolo

Il paesaggio vegetale è sostanzialmente suddiviso in due macro tipologie: il settore più a monte e parte del settore centrale sono occupati da boschi di latifoglie e, in misura minore, da boschi di conifere; la fascia costiera ed il settore orientale sono interessati da vegetazione mediterranea, tipica della macchia e della gariga. La coesistenza di queste macro tipologie è dovuta all'altimetria del territorio, che presenta una variabilità piuttosto ampia, con valori che vanno da 0 a circa 1350 m s.l.m. Tuttavia, non esiste una continuità territoriale di queste specie vegetali: il paesaggio si presenta estremamente frammentato, sia da aree adibite a pascolo, sia da seminativi, sia da aree agroforestali.

L'attività agricola prevalente è rappresentata dalle colture orticole a pieno campo, mentre un peso rilevante ha la coltivazione del sughero. Va segnalata anche la coltivazione di frutteti (peschi, ciliegi e mandorli), vigneti ed oliveti; una buona parte di terreni è utilizzata per il pascolo di ovini, caprini, suini, bovini ed equini. Si tratta di aree agroforestali, aree a pascolo naturali, pascoli arborati o cespugliati, ma sono anche diffuse le coltivazioni di prati.

#### 7.1.4 Idrografia superficiale

Nella U.I.O. del Coghinas vi sono 11 corsi d'acqua del II ordine, elencati in Tabella 3, tra i quali ve ne sono alcuni aventi una notevole importanza. Tra questi si possono menzionare il Riu Mannu di Berchidda e il Riu Mannu di Oschiri.

N.	Cod. Bacino 1° ord. di	Nome Bacino	1°ord. di	Codice Corpo	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
1	0176	Fiume Coghinas		01770001	Riu Mannu di Berchidda	39,85
2	0176	Fiume Coghinas		0002	Riu Ischia Palma	11,90
3	0176	Fiume Coghinas		0004	Riu Giobaduras	13,34
4	0176	Fiume Coghinas		0027	Riu Gazzini	15,52
5	0176	Fiume Coghinas		0028	Riu Puddina	14,00
6	0176	Fiume Coghinas		0029	Riu Badu Mesina	6,17
7	0176	Fiume Coghinas		0035	Riu sas Toas	10,93
8	0176	Fiume Coghinas		0039	Riu Cuzi	13,19
9	0176	Fiume Coghinas		0040	Riu su Rizzolu	22,86
10	0176	Fiume Coghinas		0042	Riu Mannu di Oschiri	57,39
11	0176	Fiume Coghinas		0067	Riu Pinna	6,28

Tabella 4 U.I.O. del Coghinas – elenco corsi d'acqua del 2° ordine

I laghi della U.I.O., tutti artificiali, hanno una notevole importanza per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, in particolare per la sua capacità d'invaso si segnala il lago del Coghinas a Muzzone. Sul corso del Mannu di Pattada, nome che prende il Mannu di Oschiri nel suo tratto più a monte, è stato invece realizzato l'invaso del Mannu di Pattada a Monte Lerno, mentre sul Mannu di Mores, nome che prende il Riu Mannu di Oschiri nel suo tratto di monte, è stato realizzato l'invaso del Mannu di Mores a Ponti Valenti.

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo	Denominazione
0176	Fiume Coghinas	LA4015	Coghinas a Castel Doria
0176	Fiume Coghinas	LA4016	Coghinas a Muzzone
0176	Fiume Coghinas	LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno
0176	Fiume Coghinas	LA4066	Mannu di Mores a Ponte Valenti

*Tabella 5 U.I.O. del Coghinas – elenco laghi*

Per quanto riguarda le acque marino – costiere questa U.I.O. ha uno sviluppo costiero abbastanza limitato (circa 35,6 km); per questo motivo viene monitorato per la qualità ambientale un unico tratto, quello prospiciente la foce del Fiume Coghinas.



### 7.1.5 Gli acquiferi sotterranei

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Coghinas (Figura 7).

1. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
2. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale
3. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale
5. Acquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario della Piana di Chilivani-Oschiri
6. Acquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario della Piana di Valledoria

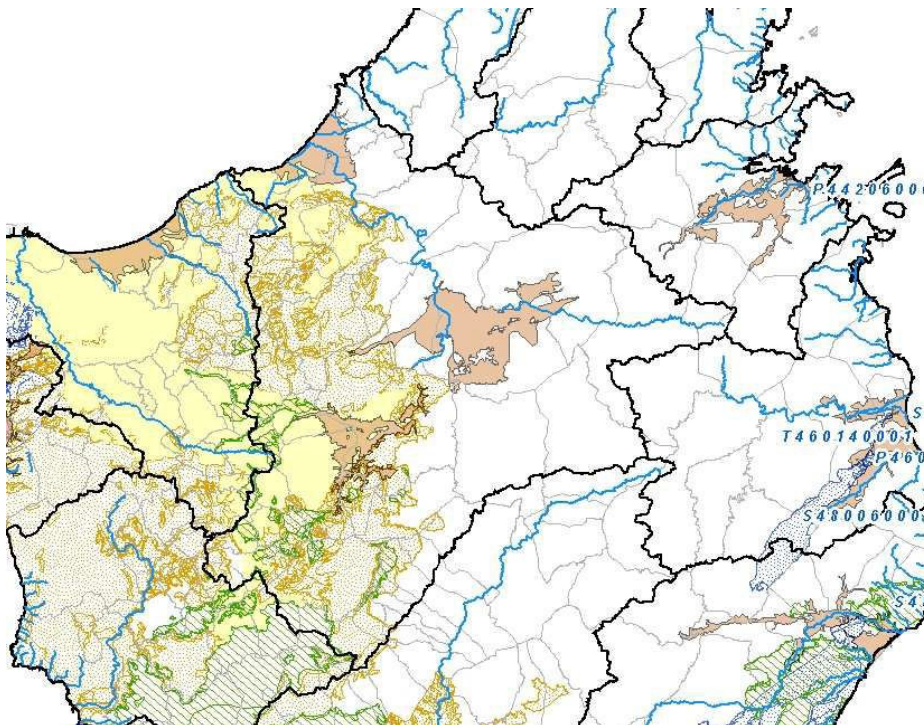


Figura 10 U.I.O Coghinas



Le litologie ignimbriche che ospiteranno tutti gli aerogeneratori in progetto non sono interessate dalla presenza di circolazione idrica superficiale, così come confermato dalle indagini geognostiche eseguite, nel corso delle quali non è stata rilevata la presenza della falda.

Per quanto riguarda la circolazione idrica superficiale, il ruscellamento è limitato lungo le lineazioni tettoniche indicate nell'Elaborato "2.5 Carta Idrogeologica", aventi direzione NW-SE, che costituiscono la rete principale di drenaggio del tavolato basaltico: essi costituiscono la zona di testata di due bacini idrografici principali dei rii Filighesos e Cannalza, scorrenti in direzione ortogonale SW-NE. I detti corsi d'acqua presentano un deflusso idrico strettamente legato alle precipitazioni, con picchi di portata e deflusso in corrispondenza degli eventi pluviometrici, e assenza di circolazione idrica per la maggior parte dell'anno per le caratteristiche prettamente impermeabili del substrato.

Relativamente alla circolazione idrica profonda, le discontinuità strutturali del basamento ignimbrico (impermeabile per porosità) permettono l'infiltrazione delle acque garantendo l'alimentazione acquifera di falde idriche profonde, il cui sviluppo e portata sono strettamente legate ai sistemi di fratturazione e ai rapporti di giacitura delle discontinuità dei depositi ignimbrici, e costituiscono un serbatoio acquifero importante, funzione del loro spessore, più elevato nel settore occidentale e settentrionale dell'area, spesso sfruttate con alcuni pozzi presenti nelle aziende agricole.

Da un'analisi bibliografica effettuata nella banca dati del Genio Civile e della Provincia di Sassari non sono presenti pozzi nelle aree di sviluppo del parco. Tuttavia nelle aree limitrofe sono state individuate alcune trivellazioni, ad uso irriguo e igienico e simili, che sfruttano la falda idrica profonda suddetta.

### 7.1.6 Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Coghinas

### 7.1.7 Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione e protezione

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D.Lgs. 152/99).

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

Cod. area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Cod. bac.	Denominazione bacino
64	SS	Pattada	LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	0177	Riu Mannu
85	SS	Tula-Oschiri	LA4016	Coghinas a Muzzone	0176	Fiume Coghinas
90	SS	Valledoria	LA4015	Coghinas a Castel Doria		

*Tabella 6 U.I.O. del Coghinas – aree sensibili*

### **7.1.8 Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola**

L'Allegato 7/A-I del D.Lgs. 152/99, nello stabilire i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili, definisce come tali "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi".

Sulla base dei criteri riportati al Capitolo 5 della Relazione Generale e **dalle analisi effettuate è possibile affermare che nella U.I.O. del Coghinas non è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati.**

### **7.1.9 Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari**

Ai sensi del D.Lgs. 152/99, un'area è considerata vulnerabile quando l'utilizzo al suo interno dei prodotti fitosanitari autorizzati pone in condizioni di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti.

La prima individuazione delle aree vulnerabili da fitofarmaci comprende le aree per le quali le attività di monitoraggio in essere hanno già evidenziato situazioni di compromissione dei corpi idrici sotterranei sulla base degli standard delle acque destinate al consumo umano indicati dal D.P.R. 236/88 per il parametro 55 (antiparassitari e prodotti assimilabili).

Nella definizione di aree vulnerabili da prodotti fitosanitari devono tuttavia essere considerati, unitamente allo stato della risorsa, anche fattori di pressione, che permettono di valutare, se presi nel complesso, l'esposizione delle varie componenti biosferiche. Sulla base di questo sono stati stimati i quantitativi dei prodotti fitosanitari utilizzati in Sardegna e, di conseguenza, del carico potenzialmente impattante sull'ambiente, utilizzando come dati di input quelli del 5° Censimento generale dell'Agricoltura (Istat, 2001) e le informazioni fornite dal Centro di Ricerca Agricolo Sperimentale (CRAS), in merito ai residui di prodotti fitosanitari riscontrati in alcune significative tipologie di coltura, alle tipologie di principi attivi maggiormente riscontrati ed alle percentuali di utilizzo delle diverse tipologie di fitofarmaci. Nell'area della U.I.O. del Coghinas non è stato riscontrato un utilizzo consistente di prodotti fitosanitari

### **7.1.10 RETE E ESITI DEL MONITORAGGIO**

#### **7.1.11 Monitoraggio e stato ambientale dei corpi idrici superficiali**

I criteri per la scelta delle stazioni ed il loro numero minimo sono quelli fissati dal D.Lgs. 152/99 ed in funzione di alcune caratteristiche possedute dai punti di rilevamento:

1. la possibilità di avere il monitoraggio qualitativo unitamente alle misure di portata;
2. la rappresentatività dell'intero bacino e di aree particolarmente esposte a rischio ambientale;
3. ubicazione in prossimità della sezione di chiusura di bacino;
4. esistenza nella stazione fissata o nelle sue vicinanze delle condizioni adatte alla misurazione delle portate.

Le stazioni di monitoraggio sono state ubicate sui corpi idrici significativi e anche sui corpi idrici non significativi, ritenute utili in relazione agli obiettivi regionali di tutela della risorsa idrica.

La rete risulta composta da stazioni di monitoraggio distribuite lungo i corsi d'acqua dei bacini idrografici regionali, localizzate sull'asta del I° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km<sup>2</sup> e del II° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 km<sup>2</sup>.

L'elenco delle stazioni ubicate nella U.I.O. del Coghinas unitamente agli esiti del monitoraggio effettuato nel biennio 2002-2004, che ha permesso, secondo quanto indicato nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, di classificare i corpi idrici individuati, e che in questa sede non vengono per brevità riportati, è dato in Tabella 8.

Oltre al Fiume Coghinas è stato monitorato e classificato il Riu Altana, che vi si immette prima del Lago di Castel Doria, e il Riu Mannu di Berchidda e il Riu Mannu di Oschiri che confluiscono invece più a monte nel Lago del Coghinas. **Lo stato qualitativo, se si eccettua il Riu Altana, può essere ritenuto globalmente soddisfacente.**

*Tabella 7 U.I.O. del Coghinas – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei corsi d'acqua*

Id_Bacino	Nome bacino	Id_Corpo Idrico	Nome corso idrico	Id_Stazione	Data Inizio Campion.	Data Fine Campion.	LIM	IBE	SECA	
0176	Fiume Coghinas	CS000 1	Fiume Coghinas	01760101	18/03/2002	18/03/2004	3	3	3	SUFFICIENTE
				01760102	18/03/2002	18/03/2004	3	2	3	SUFFICIENTE
				01760103	18/03/2002	18/03/2004	3	2	3	SUFFICIENTE
				01760105	18/03/2002	18/03/2004	3	2	3	SUFFICIENTE

### 7.1.12 Laghi e invasi

Il monitoraggio riguardante la "fase conoscitiva" dello Stato di Qualità dei laghi regionali, della durata di 24 mesi e iniziata nel 2002, ha permesso, secondo quanto indicato nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, di classificare i corpi idrici individuati.

I criteri per la scelta delle stazioni di prelievo sono quelli fissati dal D.Lgs. 152/99 ed essendo tutti gli invasi presenti in Sardegna di superficie inferiore a 80 km<sup>2</sup>, si ha un'unica stazione fissata nel punto di massima profondità. Seguendo i criteri esposti nella Relazione Generale al Capitolo 7, e che in questa sede non vengono per brevità riportati, si è pervenuti, per le stazioni di monitoraggio e i corpi idrici afferenti, alla classificazione riportata in Tabella 8. **Lo stato degli invasi può essere considerato critico, come può notarsi dall'analisi dei macrodescrittori e dallo stato trofico.**

*Tabella 8U.I.O. del Coghinas – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei laghi*

Id_Bacino	Descrizione	Id_Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Id_Stazione	Prov	Livello	Livello Ossigeno Ipolimnico	Livello Clorofilla "a"	Livello Fosforo Totale SECA	Stato Trofico	
0176	Fiume Coghinas	LA4015	Coghinas a Castel Doria	1760106	SS	5	N.C.(b)	5	5	5	IPERTROFIA
		LA4016	Coghinas a Muzzone	1760107	SS	5	N.C.(b)	4	5	5	IPERTROFIA
0177	Riu Mannu di Berchidda	LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	1770104	SS	5	1	5	4	4	EUTROFIA

(b) non ci sono campionamenti in periodo di stratificazione necessari per la valutazione dell'ossigeno ipolimnico

### 7.1.13 Compatibilita' del progetto con il PAI

Il sito di indagine non ricade nelle perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica derivante da modellazioni, mappate nell'ambito della predisposizione del Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni della Regione Sardegna, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010. Al fine di salvaguardare le condizioni ambientali e non alterare il naturale deflusso delle acque meteoriche rispetto alla situazione esistente relativamente agli interventi delle opere stradali interferenti con il reticolo idrografico, è stata effettuata una analisi delle interferenze della nuova rete stradale di collegamento degli aerogeneratori attraverso la verifica idraulica degli attraversamenti esistenti ed in progetto. La verifica idraulica, riportata interamente nell'Elaborato "3.1 Relazione idrologico idraulica", ha permesso

l'analisi del deflusso idraulico lungo la rete idrografica esistente, e l'individuazione e il dimensionamento delle opere utili allo smaltimento delle acque meteoriche intercettate dalla nuova strada, verificando la loro compatibilità con il deflusso idrico legato ad un tempo di ritorno di 200 anni. *Dall'analisi effettuata si evince che le opere in progetto convoglieranno il deflusso attraverso il rilevato stradale di collegamento degli aerogeneratori, rendendo idraulicamente trasparente l'opera stradale in progetto, non alterando così il libero deflusso delle acque meteoriche rispetto allo stato di fatto.*

#### **7.1.14 Conclusioni**

Dall'analisi del progetto di realizzazione del Parco eolico "Ischinditta" e del Piano di Tutela delle Acque, non emergono criticità relative alla realizzazione dell'impianto che possano essere in contrasto con gli obiettivi posti dal Piano di tutela delle acque.

In accordo con il Piano di tutela delle Acque della Regione Sardegna (Direttiva 2000/60/CE), i corpi idrici saranno oggetto di analisi di monitoraggio in fase principalmente di esecuzione lavori del parco eolico, per il raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati, al fine di evitare impatti negativi che causino il deterioramento dello stato qualitativo e quantitativo degli stessi, e causino il mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità. In fase di esercizio non si prevedono interventi che possano modificare o alterare lo stato di equilibrio della matrice idrica.

In particolare il monitoraggio riguarderà la componente quantitativa di acqua utilizzata in fase di cantiere, e gli impatti derivanti dalle opere lineari di attraversamento dei corpi idrici, ed in particolare il rio San Leonardo, il rio Trainu e Ferulas, rio Longhidanu, fiume 3405.

Dall'analisi del progetto di realizzazione del Parco eolico "Ischinditta" e del Piano di Tutela delle Acque, non emergono criticità relative alla realizzazione dell'impianto che possano essere in contrasto con gli obiettivi posti dal Piano di tutela delle acque. Infatti l'impianto eolico non genera rischio di inquinamento durante il funzionamento, mentre in fase di cantiere verranno adottate tutte le misure di sicurezza al fine di evitare inquinamenti del suolo o comunque tutti gli accorgimenti al fine di evitare che sostanze potenzialmente inquinanti possano determinare l'inquinamento dell'acquifero. Si specifica ulteriormente che per la tipologia di impianto e per relativa lontananza dai corpi idrici, il rischio di inquinamento della risorsa idrica è molto basso o nullo. *Dall'analisi effettuata si evince che le opere in progetto convoglieranno il deflusso attraverso il rilevato stradale di collegamento degli aerogeneratori, rendendo idraulicamente trasparente l'opera stradale in progetto, non alterando così il libero deflusso delle acque meteoriche rispetto allo stato di fatto.*

## 8. SUOLO E SOTTOSUOLO

Il presente Paragrafo fornisce l'analisi della componente suolo e sottosuolo nel territorio interessato dal tracciato della linea elettrica. In particolare, nei Paragrafi seguenti vengono approfondite le tematiche riguardanti:

- gli aspetti geomorfologici;
- l'assetto geologico;
- l'uso del suolo.

### 8.1.1 Aspetti geomorfologici

I fattori che hanno più marcatamente condizionato l'evoluzione del rilievo sono essenzialmente le litologie affioranti e la tettonica post-eocenica connessa all'orogenesi alpina che ha interessato il settore.

Da un punto di vista geomorfologico, il Monte Sassu, alto morfologico avente quota media 625 m s.l.m., di natura vulcanica, è definito come un altopiano vulcanico di forma allungata, con asse SW-NE, degradante verso NW con deboli pendenze (5-10%), mentre nel settore SE, l'altopiano si interrompe con una scarpata a pendenze elevate, dell'ordine di 55-65%, che si raccorda al substrato metamorfico paleozoico sottostante e al settore di pianura, a quota circa 300 m s.l.m.

L'area di posa degli aerogeneratori in progetto viene individuata nei settori più pianeggianti dell'altopiano, con pendenze pari allo 0-0,1%.

La morfologia ad altopiano è estesamente presente in tutto il settore limitrofo, solcato da valli e incisioni torrentizie, che nella parte valliva raggiungono dislivelli rilevanti. Le valli riprendono le fratture tettoniche regionali e i sistemi di faglia principali, aventi direzione NNW-SSE e NE-SW, che hanno scomposto il tavolato vulcanico e il sottostante basamento paleozoico, definendo l'aspetto del paesaggio morbido e variamente ondulato.

Le parti morfologicamente più aspre si rinvergono in corrispondenza di rocce molto resistenti alla degradazione, quali ad esempio le rocce paleozoiche metamorfiche affioranti nel settore orientale, dove il paesaggio è caratterizzato da rilievi più pronunciati e valli più marcatamente incise.

Il paesaggio si presenta per lo più monotono, caratterizzato in prevalenza da forme sub pianeggianti e dominante rocciosità, dovuta all'affioramento della roccia vulcanica sin dalla superficie: localmente, dove i processi pedogenetici hanno avuto la possibilità di svilupparsi, è presente un suolo poco profondo, ricco in minerali argillosi e ossidi di ferro.

Da evidenziare sono gli orli del tavolato basaltico, nel settore SE, dove la rottura di pendio generata essenzialmente dall'erosione differenziale nel passaggio di litologia tra le vulcaniti e le sottostanti metamorfite, determina processi



geomorfologici in atto, legati a dinamiche di crollo e ribaltamento dei blocchi vulcanici, fratturati e dislocati, in cui la gravità gioca un ruolo determinante per la loro movimentazione. Alle pendici del tavolato si rinvenivano infatti depositi di versante, caratterizzati da ciottoli spigolosi e massi, in matrice parzialmente compatta o semi-incoerente, spesso inglobanti massi isolati o porzioni rocciose provenienti dal franamento di porzioni di roccia provenienti dalle pareti vulcaniche in sommità.

I lineamenti geomorfologici ed i principali processi morfoclimatici in atto nell'area di studio sono riportati nella carta geologica e geomorfologica, nella quale vengono distinte le forme generali del rilievo e i principali processi geomorfologici in atto, elaborata a seguito del rilievo di superficie e ad un'accurata indagine fotointerpretativa.



*Figura 11 Andamento pianeggiante del paesaggio, caratterizzato da pendenze nulle e litologia affiorante sulla gran parte del territorio*

### 8.1.2 Inquadramento geologico dell'area

L'area investigata è individuata al confine tra le regioni storiche del Logudoro, a sud, e dell'Anglona a nord, nella Sardegna settentrionale. Il rilievo indagato costituisce l'alto strutturale della larga depressione che si identifica più ad ovest, con il semi-graben miocenico del Bacino di Porto Torres-Sassarese, e si raccorda ai rilievi granitici paleozoici della Gallura più ad est.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di rocce vulcaniche, afferenti al Ciclo vulcanico calcareo oligo-miocenico (Aquitano- Burdigaliano), che interessa in modo esteso tutta la Sardegna centro occidentale, e si presenta con cospicui spessori che raggiungono parecchie centinaia di metri. Il settore indagato è rappresentato da serie di dacitiche a riolitiche, principalmente in espansioni ignimbritiche<sup>1</sup>, cupole di ristagno e rare colate, a cui si associano prodotti freatomagmatici e talora livelli epiclastici intercalati. Si presentano alla scala dell'affioramento di colore rossastro.

Da un punto di vista geodinamico questo ciclo vulcanico è comunemente associato ad un modello di subduzione oceanica con formazione di un bacino di retroarco che sarebbe rappresentato dal Bacino balearico, sintettonico alla rotazione del blocco Sardo-corso associata alla fase post collisionale dell'orogenesi Appenninica (Miocene inf.). Durante tali movimenti si è avuta la formazione di locali zone di compressione e distensione, quali il bacino di Chilivani-Berchidda e il bacino di Porto Torres. Tra le varie colate sono intercalati livelli di tufo di colore grigio chiaro, talvolta argillificati.

Tale successione vulcanica poggia sul basamento Paleozoico, evidente nel settore occidentale (verso Tula), rappresentato dal complesso scistoso metamorfico, di incerta datazione (pre-Cambriano ?) facente parte del complesso d'alto grado metamorfico, che affiora a nord della linea Posada-Asinara e costituisce la testimonianza dell'evoluzione tettono-metamorfica collisionale e post-collisionale ercinica della Sardegna Settentrionale. Questa formazione è costituita essenzialmente da paragneiss, micascisti e quarziti in facies anfibolitica di pressione intermedia con sovrainpronta di alta temperatura. Sono di natura essenzialmente pelitico-arenacea e presentano le tre fasi deformative della Bassa Gallura.

Nel bordo sud orientale del tavolato vulcanico lungo i ripidi versanti al di sopra del basamento Paleozoico si rinvengono invece depositi di versante (Olocene), eterometrici e spigolosi, legati a fenomeni gravitativi, crollo e scivolamento, per l'erosione e conseguente arretramento dell'orlo del tavolato vulcanico stesso. Talvolta tali depositi presentano una debole coesione, con ciottoli immersi in matrice argillosa per la presenza di minerali ferrosi dovuti ai processi di alterazione chimica della roccia d'origine. e mesozoico, sono immersi in matrice argillosa con forte presenza di minerali ferrosi.

L'assetto strutturale dell'area è costituito da lineamenti tettonici, con direzioni principali N-S, NNW-SSE e ortogonale NE-SW, che hanno scomposto il tavolato vulcanico e il sottostante basamento paleozoico, le cui lineazioni hanno definito il reticolo idrografico principale della zona.

### **8.1.3 Successione metamorfica (Paleozoico)**

La successione metamorfica di seguito descritta rappresenta la litologia più antica affiorante nell'area: essa come detto è presente nel settore nord-est, in territorio amministrativo di Tula, e non interessa in modo diretto l'area di posa degli aerogeneratori in progetto, ma piuttosto è presente nella parte settentrionale dove è individuata l'area di ingresso al parco eolico e dove verranno eseguiti i lavori per la sistemazione della strada di accesso all'area. Essa è rappresentata in prevalenza da paragneiss, micascisti e quarziti in facies anfibolitica, di natura pelitico - arenacea, che fanno parte del Complesso d'alto grado metamorfico, affiorante a nord della linea Posada-Asinara, linea di collisione della catena ercinica, che ha determinato un elevato metamorfismo e tre distinte fasi deformative, con pieghe mesoscopiche, asimmetriche ed elevata scistosità. Si presentano in facies a grana minuta, con presenza di feldspati e un elevato grado di cristallinità, di colore vario. La loro presenza è evidente morfologicamente per il carattere montuoso dei rilievi, rispetto all'andamento tabulare delle soprastanti vulcaniti oligo - mioceniche.

### **8.1.4 Ciclo vulcanico Calco -alcalino (OLIGO -MIOCENE)**

Le rocce vulcaniche, rappresentate in prevalenza da Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, interessano l'area di posa dei generatori in progetto, e sono presenti in modo esteso in tutta l'area. Nel complesso



mostrano una facies in prevalenza rocciosa e massiva, con giacitura tipica delle formazioni di copertura suborizzontale, piana, talvolta frastagliata dalle intersezioni dei tagli erosivi, ma con pendici marginali a ripida scarpata. Alla scala del rilevamento si presentano fratturate in superficie, talvolta ricoperte da un debole strato pedogeneizzato.

Petrograficamente presentano una notevole omogeneità di tipi, a composizione prevalente riolitica e dacitica; la struttura è di tipo porfirico a fenocristalli spesso corrosi, con tessiture fluidali e vetrosità abbondante; saldati, di colore rossastro.

### **8.1.5 Depositi di versante legati a gravità (OLOCENE)**

Nel bordo sud-orientale del tavolato vulcanico, si rinvencono numerosi cumuli detritici di versante, dovuti allo smantellamento delle formazioni basaltiche oligo - mioceniche, caratterizzati da ciottoli spigolosi e massi, in matrice parzialmente compatta o semi-incoerente, spesso inglobanti massi isolati o porzioni rocciose provenienti dal franamento di porzioni di roccia provenienti dalle pareti basaltiche in sommità.

### **8.1.6 CARATTERI STRUTTURALI**

L'assetto strutturale dell'area indagata, riflette gli eventi deformativi legati alle vicende tettoniche occorse durante tutte le fasi deformative che hanno interessato la regione, fin dal Paleozoico e successivamente nel Terziario e Quaternario.

Dalla fase metamorfica nel Paleozoico manifestatasi con il metamorfismo d'alto grado nelle sequenze sedimentarie precambriane, attraverso una elevata scistosità, estremamente varia in termini di inclinazione e direzione, le manifestazioni tettoniche erciniche hanno manifestato nel territorio l'apertura delle fratture post orogeniche, con movimenti distensivi caratterizzati da faglie dirette orientate prevalentemente NW-SE associate all'intrusione del Complesso intrusivo granitoidale (non presente nell'area in esame e affiorante nel settore più orientale dell'area).

Successivamente ad una lunga fase di "stasi" tettonica del periodo Mesozoico, che ha caratterizzato il settore di interesse con movimenti di risollevarimento che non hanno lasciato significative evidenze nel territorio, nel periodo Terziario (Cenozoico) si sono succedute diverse fasi tettoniche compressive: la fase pirenaica (Cherchi & Tremolieres 19842), che ha prodotto pieghe con direzione assiale N50, e la fase appenninica, che in un contesto più generale ha determinato la fine dell'apertura del Mediterraneo occidentale a causa della collisione del blocco sardo-corso contro il blocco apulo. A questa fase sono attribuite faglie trascorrenti e fasce transtensive nella Sardegna centro-settentrionale.

Segue una fase tettonica transtensiva Oligo-Aquitaniense, con faglie trascorrenti ENE-WSW e l'importante manifestazione effusiva del vulcanismo oligo-miocenico sardo, caratterizzante il territorio in esame, che rappresenta uno degli eventi geologici terziari più importanti del Mediterraneo occidentale. L'importanza di questo ciclo vulcanico è testimoniata dalla grande estensione degli affioramenti e dai cospicui spessori delle successioni vulcaniche che raggiungono parecchie centinaia di metri. Conseguente alla messa in posto delle vulcaniti si è avuta una fase distensiva legata all'apertura del Bacino di Porto Torres e del Bacino del Logudoro, e quello Balearico (apertura del Mar di Sardegna) nel Burdigaliano con faglie che interagiscono con le precedenti

strutture a pieghe realizzando complesse geometrie che hanno un ruolo fondamentale nella circolazione idrica sotterranea.

Al Pliocene infine, viene attribuita una fase tettonica responsabile del sollevamento generale della regione, che si realizza con faglie dirette ad andamento NS e con la riattivazione di strutture preesistenti con direzione ENE, che hanno generato depressioni in cui si conservano le vulcaniti mioceniche e i depositi clastici del Miocene superiore (settore a sud dell'abitato di Tula, esterno all'area in esame).

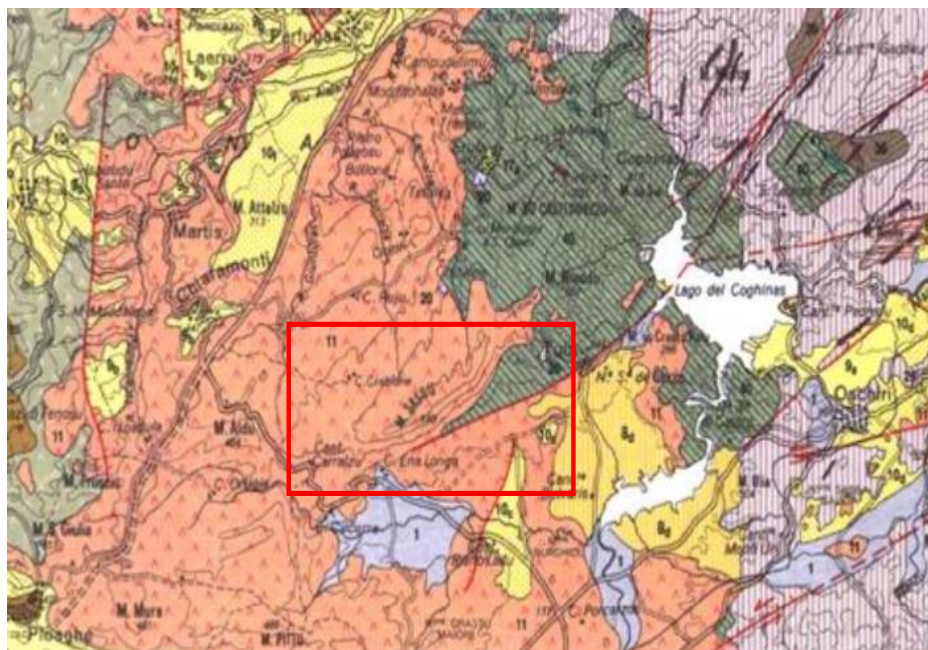


Figura 12 Estratto della carta geologica d'Italia non in scala, in rosso evidenziato il monte Sassu oggetto di sviluppo del parco eolico. legenda: 10) depositi continentali e successione marina post eocene medio - miocene inf. 11) ciclo vulcanico calco alcalino oligo miocenico. 40) complesso metamorfico ercinico.

### 8.1.7 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEI TERRENI AFFIORANTI

Come già accennato, il paesaggio presenta una morfologia ad altopiano, sub pianeggiante e blandamente degradante verso NW. Il reticolo idrografico superficiale, di tipo semplice, poco gerarchizzato e a carattere torrentizio, ricalca le lineazioni tettoniche principali, in prevalenza parallelo nelle litologie vulcaniche, con direzione NW-SE, mentre sulle litologie metamorfiche presenta un reticolo di tipo dendritico poco gerarchizzato e valli con profilo a V, fortemente incassate a testimonianza di una energia di rilievo tuttora importante e attiva.

Il ruscellamento idrico superficiale è strettamente condizionato da fattori morfologici e litologici: le litologie vulcaniche presentano infatti una permeabilità per porosità bassa e nulla, i deflussi avvengono quasi esclusivamente per ruscellamento superficiale e spesso sono presenti, soprattutto nella stagione autunno invernale, ristagni idrici, naturali e artificiali. Tra i corsi d'acqua degni di nota si citano, da E verso W, il rio Longu Idanu, il rio Trainu de Ferulas, riu Dore.

Da un punto di vista idrogeologico è possibile suddividere i terreni in base alle caratteristiche geolitologiche, con riferimento alla capacità di assorbimento.

Le litologie vulcaniche pur essendo, come detto, impermeabili, presentano una medio alta permeabilità per fessurazione, strettamente legata ai sistemi di fratturazione e ai rapporti di giacitura delle discontinuità, che costituiscono un serbatoio acquifero importante, funzione del loro spessore, più elevato nel settore occidentale e settentrionale dell'area. La successione vulcanica, costituita da flussi piroclastici sovrapposti, immerge verso NW e, verosimilmente, da precedenti studi effettuati nella zona, la circolazione idrica sotterranea tende a far confluire i flussi idrici (isopieze) verso tale direzione, seguendo il gradiente topografico (Carmignani *et alii*, 2001). Localmente, in corrispondenza di faglie, possono essere presenti circuiti preferenziali con elevata portata, spesso sfruttate con alcuni pozzi presenti nelle aziende agricole. Sono presenti rare emergenze idriche al contatto tra le vulcaniti e il tetto delle litologie paleozoiche.

Il complesso metamorfico paleozoico anch'esso presenta una permeabilità bassa per porosità, che localmente può risultare apprezzabile per fratturazione, consentendo l'infiltrazione delle acque meteoriche e alimentando la circolazione idrica sotterranea profonda, generalmente di modesta entità. Le sorgenti attestate su queste

litologie, pur essendo legate all'andamento stagionale delle precipitazioni, e quindi con portate variabili, assicurano un certo deflusso anche nei periodi più secchi.

Le coperture detritiche allo stato sciolto o semicoerente, presenti ai bordi del tavolato vulcanico, presentano permeabilità medio alta per porosità, sono comunque sede di modesti acquiferi.

Idrogeologicamente, si possono dunque riassumere tre complessi acquiferi principali:

- Complesso acquifero del Paleozoico: litotipi appartenenti al complesso metamorfico, con permeabilità bassa per fessurazione;
- Complesso acquifero del Miocene: vulcaniti calcaree alcaline, fratturate e fessurate, con permeabilità medio alta per fessurazione;
- Complesso acquifero Olocenico: depositi continentali di versante e di fondovalle con permeabilità medio-alta per porosità.



### 8.1.8 Uso del suolo

La Carta pedologica della Sardegna è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989).

Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.




L'area in esame ricade nell'unità cartografica n.15, caratterizzata da un substrato formato da rocce effusive acide (rioliti, riodaciti, ignimbriti) del Cenozoico e relativi depositi di versante.

Le forme sono subpianeggianti, con uso attuale dedicato al pascolo








Le limitazioni d'uso sono dovute a rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità eccesso di scheletro, drenaggio lento, forte pericolo di erosione

Le attitudini sono riconducibili al ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento.

#### Legenda

-  Aerogeneratori in progetto
-  Area occupata dall'aerogeneratore
-  Viabilità in progetto - tracciati da P3 a P6.1

#### Sigla-Tassonomia pedologica

-  B2-TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORHENTS E TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, subordinatamente PALEXERALFS E HAPLOXERALFS, ROCK OUTCROP, XEROFLUVENTS
-  B3-TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, TYPIC PALEXERALFS, TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORHENTS, subordinatamente HAPLOXERALFS, XEROFLUVENTS
-  D1-ROCK OUTCROP, LITHIC XERORHENTS, subordinatamente LITHIC XEROCHREPTS
-  D3-ROCK OUTCROP, LITHIC XERORHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS
-  D4-TYPIC, VERTIC, LITHIC XEROCHREPTS, TYPIC, LITHIC XERORHENTS, subordinatamente ROCK OUTCROP, HAPLOXEROLLS, CHROMOXERERTS
-  G1-LITHIC XERORHENTS, ROCK OUTCROP, subordinatamente XEROCHREPTS
-  I1-TYPIC, AQUIC, ULTIC PALEXERALFS, subordinatamente XEROFLUVENT, OCHRAQUALFS

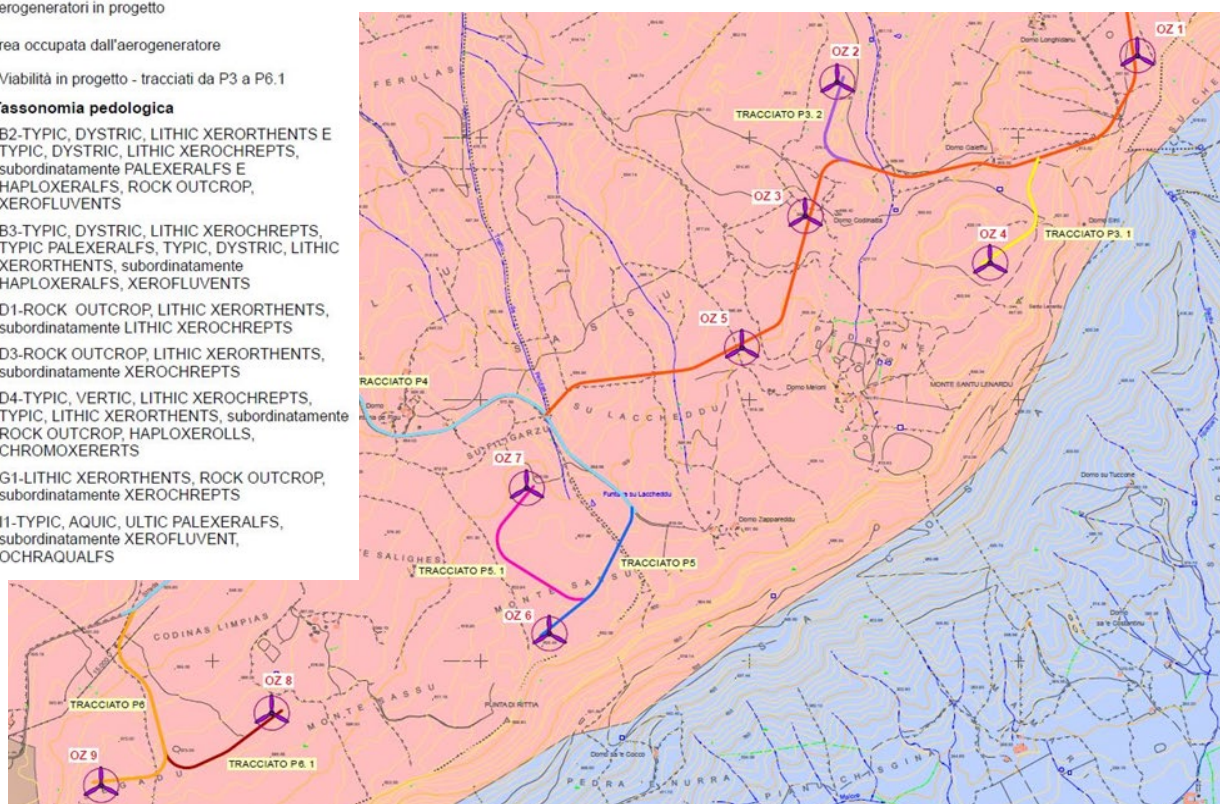


Figura 13 Stralcio carta pedologica in scala 1:250.000 (Aru et altri 1991) - Nostra elaborazione

### 8.1.9 Classificazione dei tipi pedologici

Nell'area in esame i tipi pedologici possono essere ricondotti fondamentalmente a tre sottogruppi di suoli:

- a) ROCK OUTCROP
- b) LITHIC XERORTHENTS
- c) XEROCHREPTS subordinatamente

Questi suoli sono caratterizzati da morfologie aspre con un susseguirsi di rilievi e brusche rotture di pendio, alternate ad aree subpianeggianti.

I suoli, a profilo A-C ed A-R, sono di debole spessore e sono in associazione ad ampi tratti di roccia affiorante. La fertilità generale è molto bassa e debole risulta la capacità di trattenuta per l'acqua. L'erosione è molto diffusa ed intensa, perché queste aree sono sottoposte spesso ad incendi, sovrapascolamento e lavorazioni senza sistemazioni idrauliche e, frequentemente, in condizioni non idonee. Il pericolo di ulteriore degradazione è elevato anche perché la pedogenesi è lenta a causa della scarsa alterabilità della roccia madre.

- a) *Rock outcrop*: Questo sottogruppo lo ritroviamo sulle rocce metamorfiche del Paleozoico e relativi depositi di versante, soprattutto lungo le linee di cresta, nelle aree a forte pendenza o dove più intensi sono stati i fenomeni di degradazione. Sono suoli poco profondi, mediamente permeabili e con erodibilità elevata. Presenza di sostanza organica da media a scarsa
- b) *Lithic Xerorthents* (Eutric e Lithic Leptosols, Eutric Regosols): questo sottogruppo è diffuso su graniti, porfidi, scisti e calcari. Si tratta di suoli con profondità inferiore a 50 cm, talora inferiori anche ai 20 cm. Il drenaggio varia da rapido a normale. Hanno reazione subacida, sono ricchi in scheletro, e possiedono una fertilità molto scarsa. Sono associati frequentemente a tratti più meno ampi di roccia affiorante. Nelle rocce metamorfiche la fertilità è maggiore rispetto ai graniti sia a causa della maggiore saturazione in basi, sia della quantità di sostanza organica.
- c) XEROCHREPTS  
si riscontrano su rocce granitiche e metamorfiche, in superfici ad elevata pendenza, accidentate e degradate dal pascolo e dagli incendi. Hanno spessori minori di 50 cm, drenaggio normale e fertilità scarsa.

### 8.1.10 Capacità d'uso del suolo

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extra-europei secondo modalità

ed obiettivi differenti, la Land Capability Classification (Klingebiel e Montgomery, 1961) viene utilizzato per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali.

La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine, più o meno ampia, nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico; limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, ecc..), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, ecc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socioeconomici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- di comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli;



Incremento delle limitazioni d'uso	Classi di Capacità d'uso	Adatta bilità alle colture arabili	Adattabilità agli usi pastorali	Adattabilità alle produzioni forestali	Adatta bilità generale	Decremento della versatilità d'uso	
	I	Alta ↓	Alta	Alta	Alta		Usi multipli
	II						
	III						
	IV						
	V	Bassa ↓	Inadatta	Bassa	Bassa		Forestazione o usi pastorali
	VI						
	VII						
	VIII			Inadatta	Inadatta		

Fonte: Land Use Capability Survey Handbook, A New Zealand handbook for the classification of land, 3rd edition, 2009

*Tabella 9 Incremento delle limitazioni d'uso e decremento della versatilità d'uso dalla classe I alla classe VIII di capacità d'uso dei suoli*

Il sistema di classificazione prevede la distinzione dei suoli in 8 classi, che vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili) tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

Capacità d'uso dei suoli secondo la classificazione Land Capability Classification		
<i>Suoli arabili</i>		
<i>Class e I</i>	suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente	<i>si</i>
<i>Classe II</i>	suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi	<i>si</i>
<i>Classe III</i>	suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali	<i>si</i>
<i>Classe IV</i>	suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.	<i>si</i>
<i>Suoli non arabili</i>		
<i>Classe V</i>	suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali)	<i>no</i>
<i>Classe VI</i>	suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi	<i>no</i>
<i>Classe VII</i>	suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo	<i>no</i>
<i>Classe VIII</i>	suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione	<i>no</i>

*Tabella 10 Capacità d'uso dei suoli secondo la classificazione Land Capability Classification*

L'analisi territoriale e dei dati in possesso ci consentono di collocare la capacità d'uso dei suoli, in cui è prevista l'installazione del parco eolico, nelle classi VI - VII - VIII, ovvero tra i suoli non arabili

- **Classe VI:** non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione;
- **Classe VII:** limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela;
- **Classe VIII:** limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa del notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità.

### 8.1.11 Componenti di paesaggio dell'area interessata al parco eolico

Il paesaggio che caratterizza la realizzazione del parco eolico "Ischinditta, che si esplica nella realizzazione e adeguamento del tracciato stradale esistente e delle piazzole di ubicazione delle pale eoliche, è di alta collina con la morfologia di altipiano, con forme dolci e copertura vegetale caratterizzata da macchia mediterranea bassa, pascoli e prati pascoli. L'areale territoriale di influenza diretta ha una estensione di circa 600 ettari.

Le altimetrie sono variabili da 580 a 630 m.slm con pendenze minime che si attestano su una media del 10%, solo alcuni tratti limitati le pendenze variano tra il 20-40%.

Lo studio delle componenti del paesaggio è stato effettuato analizzando la pianificazione di livello territoriale esistente (Piano Paesaggistico Regionale), la vincolistica ambientale e paesaggistica e mediante rilievi in campo.

L'analisi delle componenti di paesaggio prese in esame seguono i criteri tracciati dal PPR approvato con legge regionale n.8 del 25 novembre 2004.

L'area in esame è esclusa dagli ambiti paesaggistici costieri approvati con L.R. N.8 - 2004 le cui disposizioni sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costiero di cui all'art. 14 delle NTA - art.4 NTA- Efficacia del PPR e ambito di applicazione

lo stesso articolo 4 delle NTA dispone che I beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati ai sensi degli articoli successivi sono comunque soggetti alla disciplina del P.P.R., indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio di cui all'art. 14.

In questa relazione ci soffermeremo sui beni paesaggistici ambientali presenti, ovvero le aree classificate bosco

La cartografia dell'assetto ambientale del PPR è stata redatta a livello territoriale con zoom in scala 1:25.000.

La revisione effettuata per il presente studio è stata effettuata mediante fotointerpretazione sulla base delle ortofoto del 2013 con zoom in scala 1:5.000, l'ausilio di google heart (ortofoto 2017) e mediante indagini in campo.

---

### 8.1.12 Componente naturale e seminaturale

Le componenti naturali e seminaturali di questa porzione di territorio sono riconducibili alla componente della copertura vegetazionale naturale, seminaturale e agli affioramenti rocciosi che lo caratterizzano.

La vegetazione naturale è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di macchia bassa, rappresentata in prevalenza da formazioni a cisto, ginestra e asfodelo, elementi che connotano la pressione antropica dovuta al pascolo che attualmente è evidentemente meno marcata rispetto al passato.

Le formazioni arboree sono caratterizzate da formazioni sparse di *pirus piraster* e *quercus suber* e più raramente da *quercus pubescens* e *quercus ilex*, presenti in modo discontinuo nell'area di interesse.

Su queste aree è evidente la presenza di allevamenti semibradi di ovini e bovini

In queste aree ricadono i generatori OZ 1 - OZ 2- OZ 5 - OZ 6- OZ 7- OZ 8- OZ 9.

### 8.1.13 Componente agroforestale

Come relazionato nei paragrafi relativi all'inquadramento pedologico e sulla capacità d'uso dei suoli, nell'area estesa presa in esame siamo in presenza di suoli poco profondi caratterizzati dalla presenza prevalente di roccia affiorante, caratterizzati da vegetazione di macchia mediterranea a prevalenza di specie arbustive a cui si alternano situazioni con presenza di pascoli magri, prati pascoli, pascoli arborati e in percentuale minore seminativi.

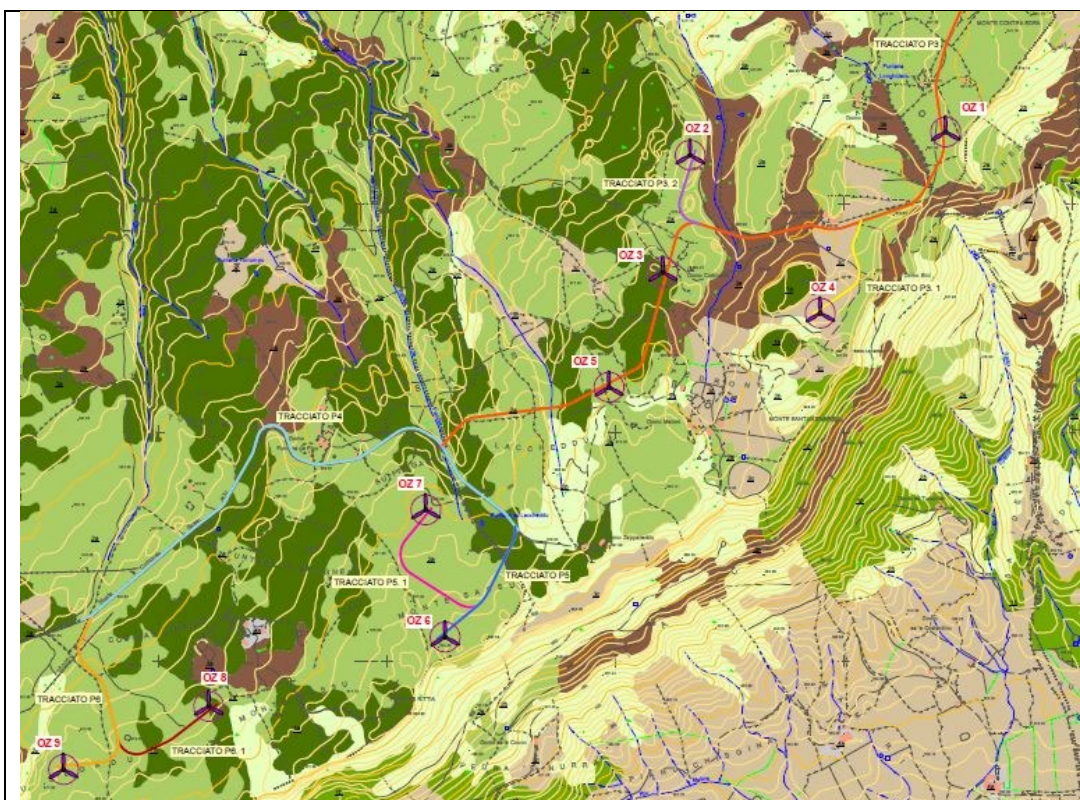
Ne consegue un uso del suolo legato a un'agricoltura di tipo marginale, in cui viene praticato l'allevamento estensivo soprattutto di ovini.

Le aree con presenza di pascoli magri, prati pascoli, pascoli arborati e seminativi si trovano in corrispondenza delle aree in cui è prevista la realizzazione dei generatori OZ 3- OZ 4

### 8.1.14 Componente fluviale

L'area di insediamento del parco eolico si sviluppa su un altopiano caratterizzante la testata di bacino dei rii principali Riu Filighesos e Riu Cannalza.

Trattandosi di un'area di testata del bacino idrografico, caratterizzata dalla morfologia di altipiano, questa porzione di territorio è poco incisa da aste torrentizie, tant'è che è completamente assente il paesaggio fluviale, caratterizzato dalla classica vegetazione di ripa di questi ambienti, che si caratterizzano per la presenza delle formazioni lineari di *alnus glutinosa* e per le boscaglie del genere *salix* e di *nerium oleander*.



*Figura 14 Carta delle componenti di paesaggio*

Descrizione generale	Numero/Nome	Descrizione particolare	tipoCpCod - Comp. P.	tipoCpDesc - Comp. P.	Sup. (mq)
----------------------	-------------	-------------------------	----------------------	-----------------------	-----------



AREA PALE EOLICHE	OZ 1	Area pale eoliche	2a	Praterie e spiagge	13246,4	
	OZ 2	Area pale eoliche	2a	Praterie e spiagge	13246,4	
	OZ 3	Area pale eoliche	1a	Macchia, dune e aree umide	9050,2	
			2a	Praterie e spiagge	4196,2	
	<b>OZ 3 Totale</b>				<b>13246,4</b>	
	OZ 4	Area pale eoliche	2b	<b>Boschi</b>	550,5	
			3c	Colture erbacee specializzate	12695,9	
	<b>OZ 4 Totale</b>				<b>13246,4</b>	
	OZ 5	Area pale eoliche	2a	Praterie e spiagge	13246,4	
	OZ 6	Area pale eoliche	2a	Praterie e spiagge	13246,4	
	OZ 7	Area pale eoliche	2a	Praterie e spiagge	13246,4	
	OZ 8	Area pale eoliche	1a	Macchia, dune e aree umide	6424,8	
			2a	Praterie e spiagge	6821,6	
	<b>OZ 8 Totale</b>				<b>13246,4</b>	
OZ 9	Area pale eoliche	2a	Praterie e spiagge	13246,4		
VIABILITA'	Trac P3	Viabilità da realizzare	1a	Macchia, dune e aree umide	3552,3	
			2a	Praterie e spiagge	9594,9	
			3a	Colture arboree specializzate	2432,8	
			3b	Impianti boschivi artificiali	7,9	
			3c	Colture erbacee specializzate	1521,4	
			Viabilità esistente	2a	Praterie e spiagge	3526
				3a	Colture arboree specializzate	1931,3
				3b	Impianti boschivi artificiali	608,9
	3c	Colture erbacee specializzate		11949,4		
	<b>Trac P3 Totale</b>				<b>35124,9</b>	
	Trac P3. 1	Viabilità da realizzare	2a	Praterie e spiagge	41,4	
			3c	Colture erbacee specializzate	2058,8	
	<b>Trac P3. 1 Totale</b>				<b>2100,2</b>	
	Trac P3. 2	Viabilità da realizzare	2a	Praterie e spiagge	1348,5	
	Trac P4	Viabilità esistente	1a	Macchia, dune e aree umide	3721,9	
			2a	Praterie e spiagge	8816,9	
			2b	Boschi	0	
			3a	Colture arboree specializzate	603,4	
	<b>Trac P4 Totale</b>				<b>13142,2</b>	
	Trac P5	Viabilità da realizzare	1a	Macchia, dune e aree umide	793,2	
			2a	Praterie e spiagge	1807,4	
	<b>Trac P5 Totale</b>				<b>2600,6</b>	
	Trac P5. 1	Viabilità da realizzare	2a	Praterie e spiagge	2926,2	
Trac P6	Viabilità da realizzare	2a	Praterie e spiagge	4273,2		
Trac P6. 1	Viabilità da realizzare	1a	Macchia, dune e aree umide	296,9		
		2a	Praterie e spiagge	1783,4		
<b>Trac P6. 1 Totale</b>				<b>2080,3</b>		
<b>Totale complessivo</b>					<b>182813,7</b>	

*Tabella 11 Componenti di paesaggio in cui ricadono i generatori e relative superfici. Elaborazione dalla cartografia del Piano Paesaggistico Regionale*



La figura 15 evidenzia le componenti di paesaggio, cartografate nell'assetto ambientale del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, in cui ricadono i generatori e la relativa viabilità di servizio.

A ciascun generatore è stata assegnata un'area pari alla proiezione delle pale sul suolo e alla viabilità un'area pari a quella dello sviluppo planimetrico

Per il solo generatore OZ4 il PPR individua il bene paesaggistico "bosco" per una superficie pari a circa 550 mq, ed è anche l'unico generatore per il quale il PPR individua la componente "Colture erbacee specializzate" per quasi l'intera superficie.

Le aree in cui dovranno essere realizzati i generatori OZ1, OZ2, OZ3, OZ5, OZ6, OZ7, OZ8, OZ9 sono classificati come "Praterie e spiagge", mentre i generatori OZ3, e OZ8 sono classificati anche come "Macchia, dune e aree umide"

### 8.1.15 Uso del suolo nelle aree interessate alla costruzione dei generatori

L'uso del suolo è stato messo in correlazione all'area di sedime dei generatori e di proiezione delle pale al suolo, alla viabilità a servizio dei generatori e poi estesa all'area vasta.

Per definire l'uso del suolo è stata presa esame la carta dell'uso del suolo della Regione Sardegna redatta nel 2008 con zoom in scala 1:25.000, integrata e corretta e rivisitata con nostra elaborazione mediante fotointerpretazione sulla base delle ortofoto del 2013 con zoom in scala 1:5.000 e l'ausilio di google heart (ortofoto nel 2017).

Descrizione generale	Numero/Nome	Descrizione particolare	Uds_cod	Sup. (mq)
AREA PALE EOLICHE	OZ 1	Area pale eoliche	321 aree a pascolo naturale	2319,3
			3232 gariga	10927,1
	<b>OZ 1 Totale</b>			<b>13246,4</b>
	OZ 2	Area pale eoliche	3232 gariga	13246,4
	OZ 3	Area pale eoliche	243 aree prev. occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	6825
			3231 macchia mediterranea	2225,2
			3232 gariga	4196,2
	<b>OZ 3 Totale</b>			<b>13246,4</b>
	OZ 4	Area pale eoliche	2111 seminativi in aree non irrigue	12695,9

			31122 sugherete	550,5	
	<b>OZ 4 Totale</b>			<b>13246,4</b>	
	OZ 5	Area pale eoliche	3232 gariga	13246,4	
	OZ 6	Area pale eoliche	3232 gariga	13246,4	
	OZ 7	Area pale eoliche	3232 gariga	13246,4	
	OZ 8	Area pale eoliche	3232 gariga	6821,6	
			333 aree con vegetazione rada <5%e>40%	6424,8	
	<b>OZ 8 Totale</b>			<b>13246,4</b>	
	OZ 9	Area pale eoliche	3232 gariga	13246,4	
VIABILITA'	Trac P3	Viabilità da realizzare	2111 seminativi in aree non irrigue	1039,4	
			2411 colture temporanee associate all'olivo	168,8	
			2413 colture temporanee associate ad altren colture permanenti	2264	
			243 aree prev. occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1219,6	
			3121 bosco di conifere	7,9	
			321 aree a pascolo naturale	3983,8	
			3231 macchia mediterranea	2988,3	
			3232 gariga	5437,6	
			Viabilità esistente	1224 impianti a servizio delle reti di distribuzione	264,7
				2111 seminativi in aree non irrigue	1264,4
				2112 prati artificiali	8799,3
				2413 colture temporanee associate ad altre colture permanenti	1931,3
				243 aree prev. occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1621,1
				3121 bosco di conifere	608,9
		3232 gariga	3526		
		<b>Trac P3 Totale</b>			<b>35125,1</b>
		Trac P3. 1	Viabilità da realizzare	2111 seminativi in aree non irrigue	2058,8
				321 aree a pascolo naturale	41,4
					<b>2100,2</b>
		Trac P3. 2	Viabilità da realizzare	3232 gariga	1348,5
	Trac P4	Viabilità esistente	2413 colture temporanee associate ad altren colture permanenti	603,4	
			31122 sugherete	0	

			321 aree a pascolo naturale	4384,2
			3221 cespuglieti ed arbusteti	337,1
			3231 macchia mediterranea	4820
			3232 gariga	2997,4
	<b>Trac P4 Totale</b>			<b>13142,1</b>
	Trac P5	Viabilità da realizzare	3231 macchia mediterranea	793,2
			3232 gariga	1807,4
	<b>Trac P5 Totale</b>			<b>2600,6</b>
	Trac P5. 1	Viabilità da realizzare	3232 gariga	2926,2
	Trac P6	Viabilità da realizzare	3232 gariga	4273,2
	Trac P6. 1	Viabilità da realizzare	3232 gariga	1783,4
			333 aree con vegetazione rada <5%e>40%	296,9
	<b>Trac P6. 1 Totale</b>			<b>2080,3</b>
<b>Totale complessivo</b>				<b>182813,8</b>

*Tabella 12* Uso del Suolo in cui ricadono i generatori e relative superfici. Elaborazione dalla cartografia dell'uso del suolo della Regione Sardegna (2008)

I generatori ricadono quasi tutti e per la maggior parte della loro area di insidenza, all'interno di superfici classificate a "gariga" dalla carta d'uso del suolo, in minor misura in aree classificate come "seminativi in aree non irrigue", "aree a pascolo naturale", "macchia mediterranea", "aree prevalentemente occupate da colture agrarie" e "aree con vegetazione rada"

La realizzazione dei generatori OZ1-OZ2- OZ3-OZ5- OZ6- OZ7- OZ8-OZ9 sono previsti in aree classificate dalla carta dell'uso del suolo come:

- "gariga" con codice 3232

Il generatore OZ 1 è previsto anche in aree classificate dalla carta dell'uso del suolo come:

- "aree a pascolo naturale" con codice 321;

Il generatore OZ 3 è previsto anche in aree classificate dalla carta dell'uso del suolo come:

- "aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti" con codice 243;
- "macchia mediterranea" con codice 3231;

Il generatore OZ 4 è previsto anche in aree classificate dalla carta dell'uso del suolo come:

- "seminativi in aree non irrigue" con codice 2111
- "sugherete" con codice 31122;

Il generatore OZ 8 è previsto anche in aree classificate dalla carta dell'uso del suolo come:

- "aree con vegetazione rada <5% e >40%" con codice 333

Con nostra elaborazione della carta dell'uso del suolo estesa all'area vasta e con zoom in scala 1:5.000 ci è stato permesso dettagliare la cartografia all'uso reale del suolo con un maggiore grado di approssimazione, le cui evidenze sono state estrapolate anche con l'ausilio della carta V.2.6 delle fisionomie vegetazionali.

Da questa prima analisi si è valutato l'occupazione del suolo dalle opere in progetto andando in seguito a quantificare anche la biomassa asportabile e le relative misure di mitigazione e compensazione.

In termini di modificazione e frammentazione dell'habitat l'impatto cumulativo è basso, in quanto le opere lineari in progetto sono di bassa entità (larghezza massima di 5ml) e non vanno a suddividere areali ecologici di rilievo, determinando un effetto barriere come ad esempio il caso di realizzazione di una strada extraurbana di scorrimento. Anche in seguito alle misure compensative, l'impatto verrà mitigato, e come già illustrato nell'elaborato V.122 Interventi di mitigazione e compensazione si provvederà al rimboschimento ed imboschimento in aree da individuare, in accordo con i proprietari del fondo, in linea con i principi della restoration ecology, di superficie pari al doppio di quella sottratta per la realizzazione delle infrastrutture, in rapporto 2:1, ovvero per ogni ettaro di vegetazione sottratto ne verranno reimpiantati due, anche secondo quanto previsto dall'art. 21 "interventi compensativi" della L.R. n8 del 27/04/2016 e smii.

La tabella 12 di cui sopra è stata redatta tenendo conto della classificazione del PPR, che ha dato una classificazione preliminare sulle aree occupate sia in fase di cantiere che di esercizio. Dove per la fase di esercizio si è tenuto conto anche dell'area della "spazzata" delle pale, che non andrà comunque ad incidere negativamente sul suolo.

Nella tabella seguente viene illustrata invece in maniera puntuale il consumo di suolo per l'intero layout dell'impianto, suddividendole per opere di cantiere ed opere in fase di esercizio.

	TIPO STRADA	TRACCIATO	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)
ALLARGAMENTO STRADE ESISTENTI	STRADA ASFALTATA	P1	145	1,5	217,5
			58	1	58
			116	1	116
			106	1	106
			51	5	255
			252	5	1260
	STRADA ASFALTA	P2 - SX	73	10	730
		P2 - DX	73	6	438

	STRADA STERRATA	P3	530	5	2650
			160	5	800
			425	5	2125
	STRADA STERRATA	P3.1	260	5	1300
	STRADA ASFALTATA	P4	1040	2	2080
			120	2	240
STRADA STERRATA	P4	1080	5	5400	
			<b>4489</b>		<b>17776</b>
NUOVE STRADE	STRADA STERRATA	P3	3077	5	15385
	STRADA STERRATA	P3.1	240	5	1200
	STRADA STERRATA	P3.2	365	5	1825
	STRADA STERRATA	P4	350	5	1750
	STRADA STERRATA	P5	600	5	3000
	STRADA STERRATA	P5.1	665	5	3325
	STRADA STERRATA	P6	931	5	4655
	STRADA STERRATA	P6.1	508	5	2540
			<b>6736</b>		<b>33680</b>

TOT. **51456 mq**

AEROGENERATORE	OCCUPAZIONE DEL SUOLO [mq]	
	CANTIERE	ESERCIZIO
OZ1	5.850,00	1.250,00
OZ2	5.850,00	1.250,00
OZ3	5.850,00	1.250,00
OZ4	5.850,00	1.250,00
OZ5	5.850,00	1.250,00
OZ6	5.850,00	1.250,00
OZ7	5.850,00	1.250,00
OZ8	5.850,00	1.250,00
OZ9	5.850,00	1.250,00

<b>Superficie di occupazione del suolo</b>	<b>52.650,00</b>	<b>11.250,00</b>
--	------------------	------------------

OCCUPAZIONE FASE CANTIERE 52.650,00 mq

OCCUPAZIONE FASE ESERCIZIO 62.705,50 mq

*Tabella 13 Occupazione di suolo in fase di cantiere e fase di esercizio*

Dall'analisi dello studio delle opere in progetto, come evidenziato nella tabella 13, l'occupazione di suolo in fase di cantiere è di 52.650 mq, mentre quella occupata in fase di esercizio è di 62.705, 50 mq. Dai sopralluoghi eseguiti in data 8 aprile c.a., si è valutata la perdita della vegetazione arborea determinata dalle opere in progetto, sono stati censiti gli alberi e alberelli da asportare (sughera, perastro, olivastro) per un totale di 491, per soddisfare i principi della compensazione e del restauro ecologico del sito, si metteranno a dimora 4910 piantine quindi con un rapporto 1:10, tra quelle espantate e quelle impiantate, su una superficie di 50000 mq da imboschire, rispetto ai 24390 mq valutati in precedenza. Le aree saranno suddivise tra i proprietari delle aree scelte anche in base alle risultanze pedoambientali dei siti, identificati nella tavola V.2.38/39/40.

Il consumo di suolo in fase di cantiere (piazze temporanee) è stato stimato in 52650 mq, che verrà ripristinato mediante la coltivazione di specie erbacee, utilizzando tutti gli accorgimenti illustrati nell'elaborato V.1.21 Relazione sulla restoration ecology.

Per la fase di esercizio dell'impianto in progetto è stato stimato un'occupazione di suolo pari a 62.705,50 mq determinato dalla realizzazione della nuova viabilità, delle fondazioni e delle piazzole definitive. La nuova viabilità e ove possibile quella esistente verranno utilizzate come fasce parafuoco incrementandone la superficie occupata di 2 ml per lato avendo così una fascia totale di 9 ml. Per raggiungere la restaurazione ecologica del sito, tenendo conto anche della vocazione dell'area, si è pensato ad una misura che compensasse dal punto di vista ecologico l'ecosistema dell'area ma andasse incontro anche alla vocazione agropastorale dell'area andando a realizzare un miglioramento pascolo su una superficie di 125.411 mq in rapporto 1:2, come identificato in tabella 14, il totale complessivo delle superficie migliorate sono stimate in 228.061 mq, le aree verranno identificate in accordo con i proprietari delle aree di progetto (vedere anche l'elaborato V. 1.22 Interventi di mitigazione e compensazione).

MISURE COMPENSATIVE		
<b>PERDITA DI VEGETAZIONE ARBOREA</b>	<b>Piante (n.)</b>	<b>sup. da imboschire (mq)</b>
Alberi e alberelli da asportare	491	
Rimboschimento compensativo con piante di sughera (rapporto 1:10)	4910	50.000
<b>CONSUMO DI SUOLO FASE CANTIERE</b>	<b>superficie (mq)</b>	<b>sup. da ripristinare</b>
Generatori	52.650	
Ripristino mediante coltivazione di specie erbacee (rapporto 1:1)		52.650



CONSUMO DI SUOLO FASE ESERCIZIO	superficie (mq)	sup. da ripristinare
Viabilità + generatori	62.705,50	
Ripristino mediante realizzazione di miglioramenti pascolo (rapporto 1:2)		125.411
<b>TOTALE SUPERFICI MIGLIORATE</b>		<b>228.061 mq</b>

*Tabella 14 Individuazione delle misure compensative e delle superfici complessive sottoposte a restauro ecologico*

#### 8.1.16 Occupazione di suolo in fase di cantiere

L'occupazione di suolo in fase di cantiere è stato stimato in 5850,00 mq per ciascuno dei nove aerogeneratori in progetto per un totale di 52.650.

Ad ogni torre corrisponde la realizzazione di una piazzola per il transito dell'automezzo adibito alla posa a picchetto delle pale dell'aerogeneratore, dei tronchi di torre e della navicella.

Nelle aree interessate avverrà lo scotico di 15-20 cm di suolo che verrà depositato temporaneamente nelle aree adiacenti, il quale una volta effettuate le operazioni di montaggio dell'aerogeneratore verrà ridistribuito nelle aree occupate temporaneamente. Il suolo naturale così ridistribuito contiene al suo interno una parte di semi che verrà reintegrato con un miscuglio di specie erbacee PRO-MONTES versione SARDINIA (descritto in dettaglio nel paragrafo riguardante il consumo di suolo in fase di esercizio), in ragione di 20-30 kg/ha per un totale di circa 100 kg in totale, con l'aggiunta di 150 kg/ha di concime organo minerale per un totale di 750g di concime. Le operazioni di semina verranno effettuate nei mesi di settembre ottobre, oppure nei mesi di febbraio marzo.

#### 8.1.17 Impianto di imboschimento compensativo

Dai sopralluoghi eseguiti in data 8 aprile 2021, si è valutata la perdita della vegetazione arborea determinata dalle opere in progetto. Sono stati censiti puntualmente gli alberi e alberelli da asportare per un totale di 491, costituiti da sughere (216), roverelle (209) e perastro (66).

Durante la perlustrazione del sito sull'intera area di interesse non sono state rinvenute specie ruderali, infestanti e aliene o comunque estranee al contesto

Per soddisfare i principi della compensazione e del restauro ecologico del sito, verranno messe a dimora 4910 piantine di sughera con un rapporto 1:10, su una superficie di circa 50.000 mq da imboschire.

ASPORTAZIONE VEGETAZIONE ARBOREA					
TRATTO INTERVENTO	Sugherelle da asportare (n.)	perastri da asportare (n.)	roverelle da asportare (n.)		
Sottostazione - OZ1	25	4	4		
<b>Piazzola OZ1</b>	3	25	7		
OZ1 - OZ2	30	10	30		
<b>Piazzola OZ2</b>					
Incrocio OZ2 - Direz.OZ3	20		15		
<b>Piazzola OZ3</b>	3		2		
Incrocio OZ3 - Direz.OZ4	16	10	14		
<b>Piazzola OZ4</b>	10		4		
OZ4 - direz.OZ5	28	6	15		
<b>Piazzola OZ5</b>	15	2	2		
OZ5 - Direz.OZ6	20	4	67		
<b>Piazzola OZ6</b>	6		2		
OZ6 - Direz.OZ7	12	5	20		
<b>Piazzola OZ7</b>	7		3		
Incrocio OZ6 OZ7 - Direz.OZ8	10		15		
<b>Piazzola OZ8</b>					
OZ8 - Direz.OZ9	3		5		
<b>Piazzola OZ9</b>	8		4		
<b>SOMMANO</b>	<b>216</b>	<b>66</b>	<b>209</b>		
<b>TOTALE PIANTE DA ASPORTARE</b>	<b>491</b>				
<b>SPECIFICAZIONI:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le piante di sughera e roverella da asportare per circa il 70% (c.a.300 piante) hanno diametri fino a 15 cm e altezza variabile da 3 a 5 metri, da considerarsi alberelli, il restante 30%(c.a 130 piante) ha diametri fino a 30 cm con altezze superiori ai 5 metri e possono considerarsi alberi</li> <li>➤ i perastri da asportare raggiungono un'altezza massima di due metri</li> <li>➤ le specie arbustive da asportare sono rappresentate prevalentemente da cisto, ginestra e rovi</li> </ul>					

*Tabella 15 Individuazione puntuale delle piante da asportare*

Si specifica che non è possibile procedere trapianto degli alberi espantati per due motivi. La scarsa presenza di suolo agrario e la rocciosità affiorante determinano un radicamento delle piante diffuso, irregolare e superficiale tale che è impossibile asportare le piante senza danneggiare irrimediabilmente l'apparato radicale e con un pane di terra sufficiente che corrisponda all'area di proiezione a terra delle chiome. Inoltre per le querce, per la presenza di una radice fittonante, è quasi impossibile procedere a un trapianto senza che questa venga seriamente danneggiata compromettendone l'attecchimento.

Le aree sono state individuate nelle immediate vicinanze e comunque sulla base delle risultanze pedo-ambientali dei siti. Sono state individuate delle aree nelle vicinanze di superfici boscate con alberi "di alto fusto", in modo da ricucire aree che al momento sono degradate ma che potenzialmente possono rispondere positivamente a un imboschimento, tale da creare una continuità delle superfici boscate creando dei corridoi ecologici naturali, favorendo lo sviluppo di una cenosi vegetale stabile, in grado di creare habitat ideali per la fauna selvatica e la vegetazione naturale, anche in virtù delle modalità che verranno adottate in sede realizzazione e di esercizio dell'impianto di imboschimento.

#### 8.1.18 Impianto di imboschimento compensativo - tecnica di esecuzione

Si procederà all'impianto di piantine di sughera allevate in fitocella da 2 litri di 1-2 anni verranno messe a dimora in buche singole, almeno 40cmx40cm, realizzate tramite mezzo meccanico tipo Kamo o escavatrice, dotati di dente scarificatore. L'apertura delle buche eseguite con dente scarificatore evita lo sconvolgimento del suolo, condizione fondamentale in questo contesto.

La scelta sul tipo di lavorazione da adottare è stata effettuata tenendo conto della necessità di ridurre al minimo i possibili danni derivanti dalla movimentazione di terreno in suoli con un precario equilibrio pedogenetico. Il sesto di impianto sarà irregolare e idealmente di circa 3m x 3m e avverrà rispettando per quanto possibile la vegetazione esistente, con priorità per la vegetazione arborea.

Tutta l'area verrà bandita al pascolo mediante la posa in opera di recinzione elettrificata con tre ordini di fili per impedire l'ingresso del bestiame al pascolo che danneggerebbe irrimediabilmente l'impianto. Si è scelto di utilizzare questo tipo di recinzione in quanto meno invasiva e impattante rispetto alle recinzioni metalliche tradizionali. Verrà utilizzata la tipologia con pali di legno per il sostegno.



*Figura 15- Recinzione elettrificata per bovini*

### 8.1.19 Miglioramento pascolo

Tenuto conto che tutte le aree interessate dal progetto sono di proprietà privata e su tutta l'area gravitano aziende di allevamento bovino e ovino, alla sottrazione di suolo che interessa fundamentalmente macchia mediterranea bassa e in certi tratti degradata, si provvederà, con attenzione al sostegno dei conduttori agricoli, mediante la realizzazione di miglioramenti pascolo con tecniche di intervento poco invasive tali da non sconvolgere lo scarso suolo agrario presente. Sono state individuate aree costituite prevalentemente da cisto per una superficie pari a 125.411 mq, si procederà nel modo seguente:

Mediante trattrice agricola di almeno 100 cv di potenza dotata di trincia forestale portata, si procede a sminuzzare la vegetazione arbustiva costituita dal cisto, rispettando la vegetazione arborea presente.

La trincia forestale nell'eseguire l'operazione di trinciatura smuove i primi 5-10 cm di terreno agrario senza sconvolgerlo e mantenendo lo strato fertile in superficie.

Successivamente si procederà alla semina a spaglio mediante trattrice e contestuale concimazione.

La tipologia di seme scelto è il "Pro Montes" versione Sardinia, miscuglio particolarmente rustico e frugale, resistente al calpestamento, adatto a terreni acidi, neutri, alcalini con piovosità superiore ai 700 mm all'anno. La composizione è costituita da: Dactylis Glomerata 60% + Arudinacea 20% + Trifoglio Subterraneo 20% (già presente in situ, autoctona). Questo miscuglio unisce le eccellenti caratteristiche di Dactylis Glomerata, Festuca Arudinacea e Trifogli Subterranei creando un prato oligofita molto produttivo e ricco di proteine, elementi che garantiscono un buon prato pascolo e un ottimo foraggio. La quantità prevista è di circa 20 Kg/ha, per un totale di 260 kg di semente che può essere seminato sia in primavera che in autunno. Contestualmente verrà effettuata una concimazione complessa 08-24-24, Azoto Ammoniacale 8% ; Anidride Fosforica 24% ; Ossido di Potassio 24%; nelle dosi di 2.0 - 3.0 q. / Ha per un totale di 24-36 q.li di concime.

## 8.1.20 Ripristino muri a secco

L'adeguamento e realizzazione della viabilità, all'interno di aree di proprietà private, comporterà la rimozione di parti di muro a secco per un lunghezza complessiva di 111 metri. Con l'apertura dei varchi, il pietrame recuperato verrà riutilizzato in loco per ripristinare i muri a secco esistenti, che da tanti anni ormai non ricevono interventi di manutenzione.

Il pietrame verrà riutilizzato per interventi di ripristino diffusi per uno sviluppo totale di 810 metri.

Descrizione intervento	Aerogeneratore di riferimento	Lungh. (m)
Rimozione muro a secco per passaggio viabilità	OZ 1	24
	OZ 2	36
	OZ 3	6
	OZ 4	6
	OZ 5	18
	OZ 7	15
	OZ 9	6
<b>Rimozione muro a secco Totale</b>	<b>metri</b>	<b>111</b>
Intervento diffuso di manutenzione ordinaria dei muri a secco esistenti mediante utilizzo del pietrame risultante dalla rimozione	OZ 1	240
	OZ 2	60
	OZ 3	60
	OZ 4	60
	OZ 5	180
	OZ 7	150
	OZ 9	60
<b>Intervento diffuso di manutenzione ordinaria dei muri a secco esistenti - Totale</b>	<b>metri</b>	<b>810</b>

Tabella 16 - Rimozione e ripristino dei muri a secco esistenti in seguito al passaggio della viabilità



### 8.1.21 Realizzazione fascia parafuoco

La nota n. 77943 del 16/11/2021 del Corpo forestale e di Vigilanza Ambientale Servizio Ispettorato Ripartimentale di Sassari, specifica tra le altre cose, che a causa dell'altezza delle torri eoliche, la lotta agli incendi boschivi con mezzi aerei verrà inibita e pertanto si ritiene necessario provvedere con opere di difesa passiva, quali fasce parafuoco di dimensioni proporzionate da realizzare in prossimità della viabilità e delle torri eoliche.

Sulla base di tali indicazioni è stata prevista la realizzazione di fasce parafuoco lungo tutta la viabilità di servizio su ambo i lati per un larghezza di 2 metri per ciascun lato. In tal modo si avrebbe una fascia di presidio antincendio per un'ampiezza totale di 9 metri (5m strada +2m+2m).

Le fasce parafuoco verranno realizzate con l'asportazione della parte aerea della vegetazione arbustiva mediante l'utilizzo di trinciatrici forestali da applicare a trattori gommati o escavatori gommati con potenza superiori ai 100cv. Tale operazione è tecnicamente valida ed eseguibile in quanto la vegetazione arbustiva interessata ha un'altezza media inferiore ai 2 metri.

La fascia di sfalcio di 2 metri per lato consentirebbe la manutenzione periodica, mediamente biennale, in modo agevole ed economico percorrendo facilmente la viabilità esistente.

Pertanto, la viabilità di accesso e penetrazione sarebbe utilizzata non solo per la manutenzione degli aerogeneratori, ma anche come viabilità silvo - pastorale *"volta a garantire la salvaguardia ambientale, l'espletamento delle normali attività agro-silvo-pastorali, la tutela e la gestione attiva del territorio, la sorveglianza, la prevenzione e l'estinzione degli incendi boschivi, il pronto intervento contro eventi calamitosi di origine naturale e antropica, le attività di vigilanza e di soccorso, (...)"*, così come riporta il comma 1 art.9 del TUFF.

Infatti a ben vedere tali aspetti, in tutto o in parte possono esplicitarsi realisticamente e compiutamente nell'area di interesse, solo con la presenza di un viabilità adeguata, che può realizzarsi senza alterare la morfologia dei luoghi, e quindi con una tecnica di esecuzione a basso impatto.

A riprova del fatto che le fasce parafuoco da realizzarsi nel modo descritto sono meno impattanti ed efficaci rispetto a fasce realizzate in altri contesti, le quali spesso sono realizzate su pendenze elevate (in certi casi le fasce si sviluppano su pendenze fino al 70%), con asportazione completa, quindi anche dell'apparato radicale, delle specie arboree e arbustive presenti e di conseguenza con maggiore asportazione di suolo che in determinate condizioni può essere sottoposto a dilavamento superficiale

## 9. BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI

### 9.1.1 Il sistema delle aree protette

Il perimetro del sito proposto non interferisce direttamente con il sistema delle aree protette ma risulta in prossimità di alcune di esse come riportato nella seguente tabella.

TIPO	CODICE	DENOMINAZIONE	(Ha)	COMUNI	DISTANZA Km
SIC	IT011113	Campo d'Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri tipo B	20408	Ardara, Oschiri, Ozieri, Tula	2,4
SIC	ITB0112213	Grotta di Su Coloru	65	Laerru	12,89
ZPS	ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri - tipo A	21068,7	Ardara, Mores, Ozieri, Oschiri, Tula	2,4
IBA	173	Campo d'Ozieri	20752	Ardara, Mores, Ozieri, Oschiri, Ploaghe, Tula	1,10

Tabella 17 Elenco siti natura 2000

Con particolare riferimento alle aree SIC e ZPS individuate nella tabella precedente, la loro proposizione come siti di interesse comunitario e Zone a Protezione Speciale è dovuta alla presenza di importanti habitat (alcuni di essi inclusi nella lista degli habitat prioritari secondo quanto previsto dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE). Di seguito si espone una sintesi delle caratteristiche dei siti elencati, che per una migliore rappresentazione si può visionare lo studio d'incidenza allegato al presente studio, l'elaborato V.1.16.

### 9.1.2 ZPS ITB013048 PIANA DI OZIERI, MORES, ARDARA, TULA E OSCHIRI

Si rileva che la perimetrazione della ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" risulta in parte inglobata all'interno della perimetrazione dell'IBA 173 "Campo di Ozieri" e gran parte del SIC "Campo d'Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri", pertanto di seguito sarà riportata la descrizione di tale sito, esteso su 21068,7 ettari ad interessare parte dei territori comunali di Ardara, Mores, Ozieri, Oschiri, Tula.

Codice identificativo Natura 2000 ITB013048

Denominazione esatta del sito Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri

Estensione del sito e confini geografici 21.069.0 ha

Coordinate geografiche 8.943061 Longitudine - 40.667004 Latitudine Comuni ricadenti Ardara, Oschiri, Ozieri, Ittireddu; Mores, Tula Provincia/e di appartenenza Sassari

Caratteristiche generali del sito La ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" è un'area di interesse faunistico per la riproduzione della gallina prataiola. La regione, attraversata dal fiume Coghinas, è caratterizzata dagli ampi spazi dei pascoli naturali e seminaturali mediterranei, ma anche dalla vegetazione ripariale dei numerosi corsi d'acqua che la percorrono. Pascoli arborati a *Quercus suber* si alternano a campi arati saltuariamente per colture foraggere. L'andamento del fiume Coghinas è sinuoso con letto largo e costituisce in alcuni tratti la dominante paesaggistica del territorio.

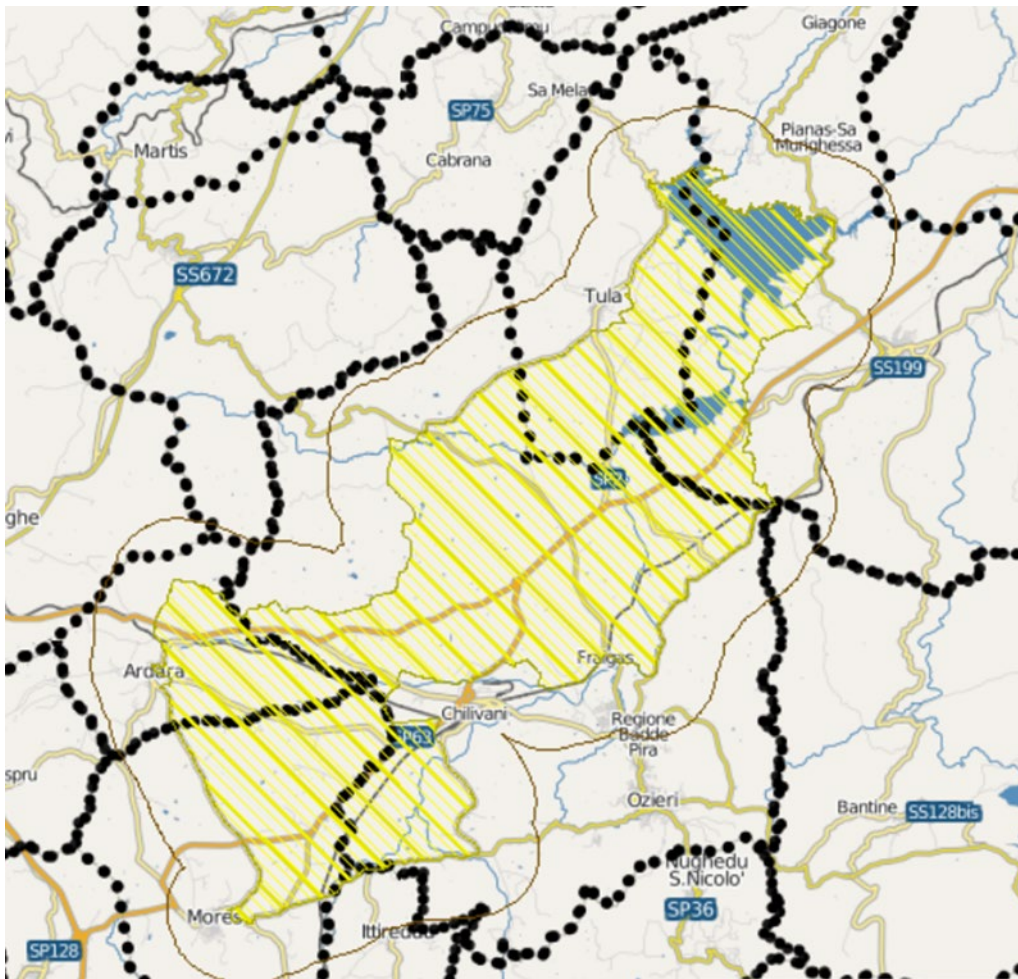


Figura 16 Identificazione della ZPS Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri e del sito di studio

### 9.1.3 Specie faunistiche

Nelle tabelle che seguono sono rappresentate le specie faunistiche all'interno della ZPS, estrapolate dal Piano di Gestione:

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>		x		I		II				LC	
A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	x			I, II-b, III-a		III				DD	
A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	x			I		II				LC	
A091	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>		x		I		II				LC	
A029	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>		x		I		II				LC	
A024	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>		x		I		II				LC	
A133	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	x			I		II	II			VU	
A243	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x			I		II				EN	
A224	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x			I		II				LC	
A138	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>		x		I		II	II			VU	
A031	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>		x		I		II				LC	
A030	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>		x		I		II		A		VU	
A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		x		I		III	II	A		VU	
A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>		x		I		III	II	A		NA	
084	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x			I		III	II	A		VU	

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A231	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		x		I		II	II			VU	
A027	Airone bianco maggiore	<i>Egretta alba</i>		x		I		II				NT	
A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	x			I		II				LC	
A100	Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>		x		I		II	II	A		VU	
A103	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>		x		I		II	II	A, B		LC	
A097	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>		x		I		II	II	A		VU	
A127	Gru	<i>Grus grus</i>		x		I		II	II	A		RE	
A131	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>		x		I		II	II			LC	
A022	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	x			I		II				VU	
A338	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	x			I		II				VU	
A246	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x			I		III				LC	
A242	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	x			I		II				NA	
A073	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		x		I		III		A		NT	
A074	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		x		I		III		A		VU	
A023	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x			I		II				VU	
A094	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>		x		I		III		A			
A072	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		x		I		III	II			LC	
A663	Fenicottero rosa	<i>Phoenicopus roseus</i>		x		I		II	II				

A140	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>		x		I, II- b, III- b		III	II				
A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	x			I		II	II	A			
A302	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	x			I		II	II	A			

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A128	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	x			I		II		A		EN	
A166	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>		x		I		II	II				
1190	Discoglossino sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	x				II, IV	II			LC		
1220	Testuggine palustre europea	<i>Emys orbicularis</i>	x				II, IV	II				LR	
6137	Tarantolino	<i>Euleptes europaea</i>	x				II, IV	II			NT	VU	
1217	Testuggine di Hermann	<i>Testudo hermanni</i>	x				II, IV	II				LR	
6135	Trota macrostigma	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	x				II						
1088	Cerambycida della quercia	<i>Cerambyx cerdo</i>	x				II, IV	II			NT		
1043	Lindenia	<i>Lindenia tetraphylla</i>	x				II, IV	II			VU		
1055	Macaone sardo	<i>Papilio hospiton</i>	x		SA - CO		II, IV	II			LC	EN	
A086	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>						III	II	A		LC	
A168	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>						III	II			NT	
A247	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>				II-b		III				VU	



A054	Codone	<i>Anas acuta</i>				II-a, III-b		III	II			NA	
A056	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>				II-a, III-b		III	II			VU	
A052	Alzavola	<i>Anas crecca</i>				II-a, III-b		III	II			EN	
A050	Fischione	<i>Anas penelope</i>				II-a, III-b		III	II			NA	

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>				II-a, III-b		III	II			LC	
A055	Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>				II-a		III	II			VU	
A051	Canapiglia	<i>Anas strepera</i>				II-a		III	II			VU	
A043	Oca selvatica	<i>Anser anser</i>				II-a, III-b		III	II			LC	
A226	Rondone	<i>Apus apus</i>						II				LC	
A028	Airone cinerino	<i>Ardea cinerea</i>						III				LC	
A218	Civetta	<i>Athene noctua</i>						II	A, B			LC	
A059	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>				II-a, III-b		III	II			EN	

A061	Moretta	<i>Aythya fuligula</i>				II-a, III-b		III	II			VU	
A025	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>						II				LC	
1201	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>					IV	II					
A087	Poiana	<i>Buteo buteo</i>						III	II	A		LC	
A145	Gambecchio	<i>Calidris minuta</i>						II	II				
		<i>Coenonympha corinna</i>											
2437	Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>										LC	
A206	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>				II-a		III				DD	
2592	Crocidura rossiccia	<i>Crocidura russula</i>						III			LC		
A113	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>				II-b		III	II			DD	
A212	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>						III				LC	

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A253	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>				II-b		III	II			NA	
A237	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>										LC	
2590	Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>									LC		
A099	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>						II	II	A	LC		
A096	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>						II	II	A	LC		
A125	Folaga	<i>Fulica atra</i>				II-a, III-b		III	II			NA	

A153	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>				II-a, III-b	III	II			NA	
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>				II-b	III				LC	
5670	Biacco	<i>Hierophus viridiflavus</i>									LC	
		<i>Hipparchia aristaeus</i>										
		<i>Hipparchia neomiris</i>										
A251	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>					II				NT	
1204	Raganella tirrenica	<i>Hyla sarda</i>					IV	II			LC	
A233	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>						II			EN	
A341	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>						II			EN	
A459	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>				II-b	III					
A183	Zafferano	<i>Larus fuscus</i>				II-b						
A179	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>				II-b	III				LC	
6129	Lepre sarda	<i>Lepus capensis mediterraneus</i>					III					
A230	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>					II	II			LC	
1357	Martora	<i>Martes martes</i>					V	III			LC	
5975	Donnola	<i>Mustela nivalis boccamela</i>						III				

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

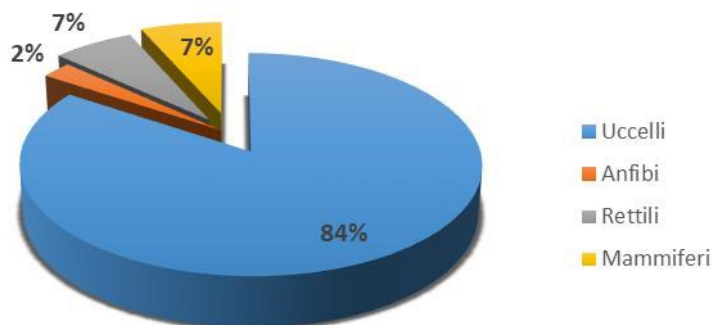
*Studio di Impatto Ambientale*

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A160	Chiurlo	<i>Numenius arquata</i>				II-b		III	II			NA	
A214	Assiolo	<i>Otus scops</i>						II		A, B		LC	
A391	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>										LC	
A273	Codrosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>						II				LC	
A274	Codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>						II				LC	
A141	Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>				II-b		III	II				
1250	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>						IV	II				
1246	Lucertola tiliguerta	<i>Podarcis tiliguerta</i>						IV	II			LC	
A005	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>							III			LC	
A008	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>							II			NA	
A250	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>							II			LC	
A118	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>				II-b		III				LC	
A155	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>				II-a, III-b		III	II			DD	
A209	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>				II-b		III				LC	
A210	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>				II-b		III				LC	
A305	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>						II				LC	
2630	Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>						III				LC	
2642	Cinghiale	<i>Sus scrofa meridionalis</i>						III					

A004	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>						II					LC
------	----------	-------------------------------	--	--	--	--	--	----	--	--	--	--	----

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A228	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>						II				LC	
A048	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>						II	II			VU	
A164	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>				II-b		III	II				
A165	Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>						III	II				
A162	Pettegola	<i>Tringa totanus</i>				II-b		III	II			LC	
A286	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>				II-b		III				NA	
A283	Morlo	<i>Turdus merula</i>				II-b		III				LC	
A285	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>				II-b		III				LC	
A213	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>						II		A, B		LC	
A232	Upupa	<i>Upupa epops</i>						II				LC	
A142	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>				II-b		III	II			LC	
	Volpe	<i>Vulpes vulpes ichnusae</i>											

*Tabella 18 Specie faunistiche presenti nella ZPS*



La fauna a vertebrati rilevata nel sito si caratterizza per la presenza totale di 122 specie. Tra i mammiferi si evidenziano tre specie di carnivori (*Vulpes vulpes ichnusae*, *Martes martes* e *Mustela nivalis*) e tre specie di insettivori (*Crociodura russula*, *Erinaceus europaeus* e *Suncus etruscus*). Dal punto di vista gestionale e di conservazione del sito si evidenzia la presenza di diversi nuclei di cinghiale (*Sus scrofa meridionalis*) che hanno colonizzato recentemente il sito.

Per l'area sono state segnalate tre specie di anfibi tra le quali è d'obbligo menzionare il *Discoglossus sardus*, presente in allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Di notevole interesse conservazionistico sono le specie appartenenti all'entomofauna, e inserite in allegato II come: *Cerambyx cerdo*, *Lindenia tetraphylla* e il lepidottero endemico *Papilio hospiton*.

I Rettili sono rappresentati con il 7% di specie sul totale, con il tarantolino (*Euleptes europaea*), *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni* inseriti nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

La Classe faunistica più rappresentativa del sito risultata essere quella degli Uccelli, con l'84% di specie sul totale. Fra essi si segnala la presenza di talune entità dall'elevato pregio naturalistico e conservazionistico inserite nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE quali la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), l'occhione (*Burhinus oedicephalus*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), il falco pescatore (*Pandion haliaetus*), pellegrino (*Falco peregrinus*), il falco della regina (*Falco eleonora*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il nibbio reale e il nibbio bruno (*Milvus milvus*, *Milvus migrans*), la pernice sarda (*Alectoris barbara*, nidificante nel sito), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), tottavilla (*Lullula arborea*), calandro (*Anthus campestris*), magnanina sarda (*Sylvia sarda*), magnanina (*Sylvia undata*, nidificante nel sito) e averla piccola (*Lanius collurio*).

Nel sito è inoltre presente la trota sarda (*Salmo trutta magrostroma*).

Per ciascuna specie è stata elaborata una scheda dove sono indicati:

Codice, nome comune e nome scientifico, distribuzione, Habitat ed ecologia, stato di conservazione e Indicatori, che possono essere approfonditi nello Studio d'indidenza Ambientale, elaborato V.1.16.



**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

**9.1.4 SIC ITB011113 "CAMPO DI OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI"**

Il SIC Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri è un'area di interesse faunistico per la riproduzione della gallina prataiola. La regione, attraversata dal fiume Coghinas, è caratterizzata dagli ampi spazi dei pascoli naturali e seminaturali mediterranei, ma anche dalla vegetazione ripariale dei numerosi corsi d'acqua che la percorrono. Pascoli arborati a *Quercus suber* si alternano a campi arati saltuariamente per colture foraggere. L'andamento del fiume Coghinas è sinuoso con letto largo e costituisce in alcuni tratti la dominante paesaggistica del territorio. (Fonte: Rete Natura2000, modificato).

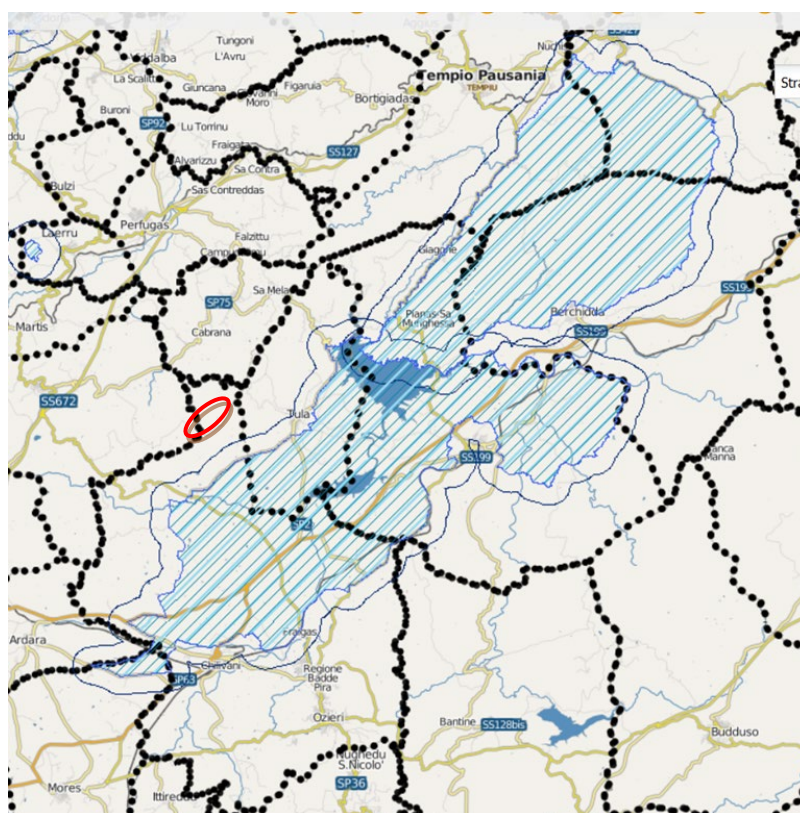
Caratteristiche:

Codice identificativo Natura 2000 ITB011113

Denominazione esatta del sito Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri Estensione del sito 20.408 ha

Coordinate geografiche 9.026389 Longitudine - 40.689167 Latitudine

Comuni ricadenti Ardara, Berchidda, Oschiri, Ozieri, Mores, Tula Provincia di appartenenza Sassari



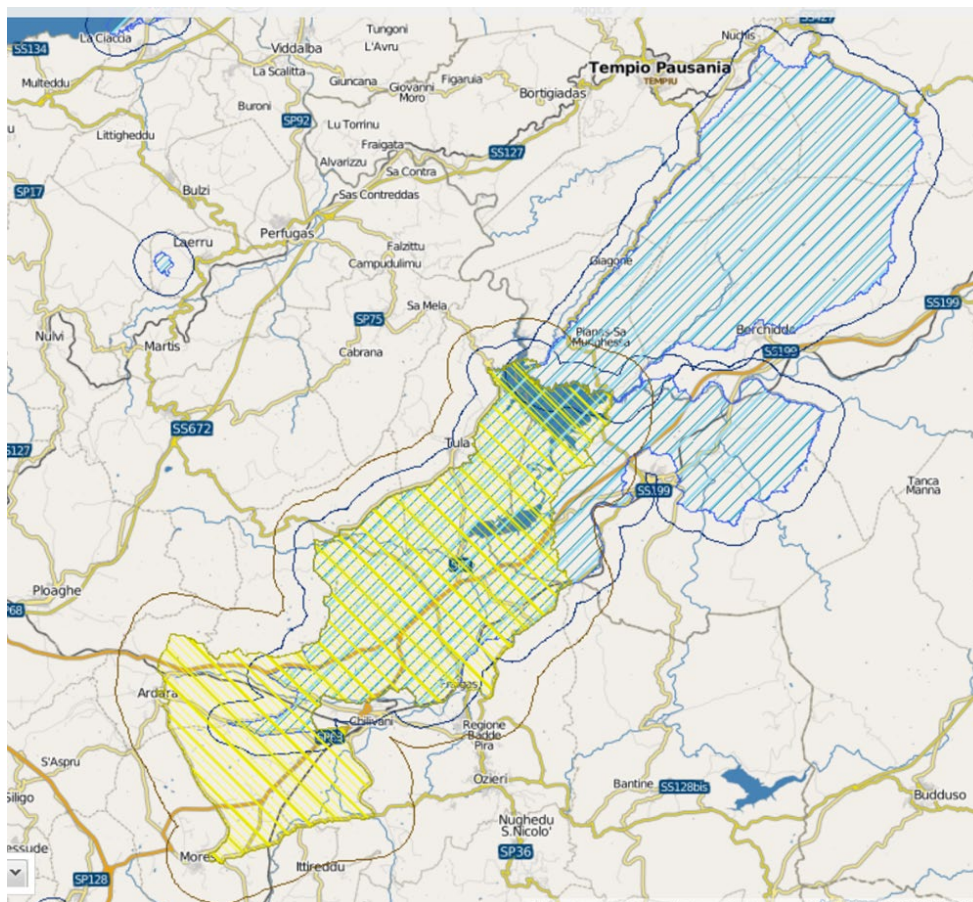
*Figura 17 Inquadramento del SIC "CAMPO DI OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI"*

Come si evince dall'analisi del Piano di Gestione sia della ZPS e del SIC si dell'IBA si ha sostanzialmente una sovrapposizione comparabile in termini di biodiversità floristiche e faunistiche ed in termini idraulici e geologici, per cui si omette la descrizione del sito.

Di seguito invece si illustra la sovrapposizione cartografica della ZPS e del SIC.

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*



*Figura 18 Sovrapposizione cartografica della ZPS e del SIC da geoportale Sardegna*

**9.1.5 SIC ITB0112213 GROTTA DI SU COLORU**

Il Sito di interesse si trova nella Sardegna nord-occidentale, nella sub-regione dell'Anglona, e ricade nel territorio comunale di Laerru. La grotta de Su Coloru è una cavità di origine carsica che si sviluppa nel sottosuolo di un pianoro calcareo del periodo Miocenico che costituisce l'altopiano denominato Tanca Manna, posto a 340 metri s.l.m. La cavità è costituita da un'ampia galleria principale lunga 360 metri, da due cunicoli e da diversi diverticoli laterali per uno sviluppo complessivo di 640 metri. Il nome Coloru ha origine dall'andamento tortuoso della cavità che ricorda il colubro, un serpente diffuso nelle regioni del Mediterraneo. Nella grotta di Su Coloru si trovano particolari formazioni di erosione carsica, infatti una parte della cavità è attraversata dalle acque che sgorgano da una sorgente. La grotta è dotata di due entrate poste alle sue estremità: la superiore, piccola e stretta, si apre sul pianoro da cui discende con andamento ripido; la seconda, molto ampia, larga 30 metri e alta 20, si apre sotto un dirupo in testa a un profondo vallone che ha origine proprio nella stessa grotta. I pipistrelli utilizzano solitamente la parte centrale della grotta, dove in una cupola del soffitto si raduna la colonia di riproduzione in tarda primavera e in estate. In periodo invernale i pipistrelli si stabiliscono in prossimità della stessa zona.

**Codice identificativo** Natura 2000 ITB0112213

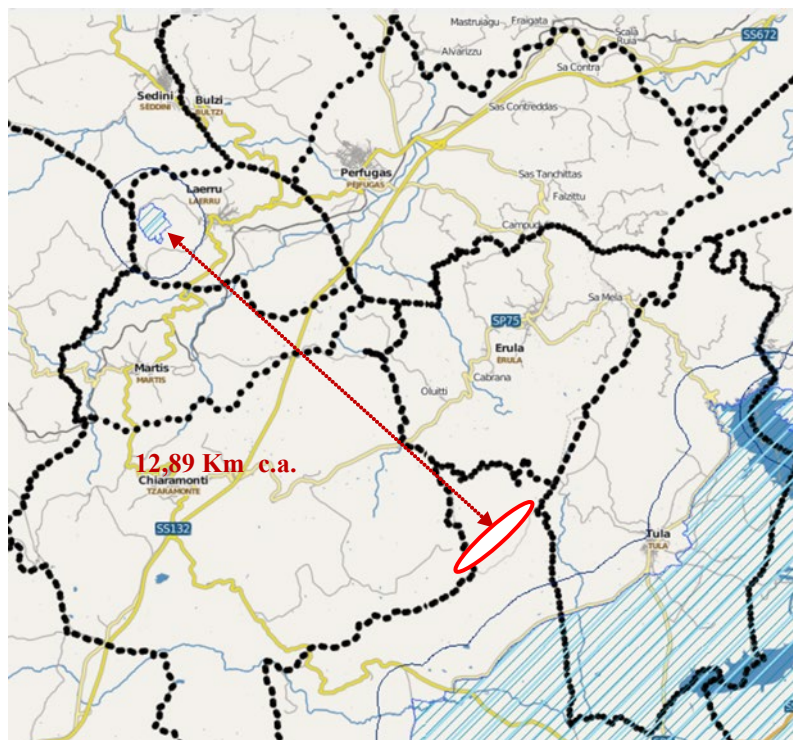
**Denominazione esatta del sito** Grotta de Su Coloru

**Estensione del sito e confini geografici** 65 ettari

Coordinate geografiche Longitudine 8.813 – Latitudine 40.816 Altitudine minimo di 369 m e un massimo di 377 m

Comuni ricadenti Laerru

Provincia di appartenenza Sassari



*Figura 19 Inquadramento del SIC "Grotta de Su Coloru" e distanza dal sito*



### 9.1.6 Mammiferi elencati nell'allegato II della

#### Direttiva 43/92/CEE

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
1310	Miniottero	Miniopterus schreibersii		X			II IV	II	II		NT	VU	
1316	Vespertilio di Capaccini	Myotis capaccinii		X			II IV	II	II		VU	EN	
1304	Rinolofo maggiore	Rhinolophus ferrumequinum		X			II IV	II	II		NT	VU	
1303	Rinolofo minore	Rhinolophus hipposideros		X			II IV	II	II		NT	EN	
1302	Rinolofo di Mehely	Rhinolopus mehelyi		X			II IV	II	II		VU	VU	
5005	Vespertilio maghrebino	Myotis punicus		X			IV	II	II		NT	VU	

*Tabella 19 Chiroteri presenti nel SIC "Grotta Su Coloru"*

Per la compilazione della tabella si è fatto riferimento alle seguenti Liste Rosse: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>

Delle sei specie presenti solo il *Rhinolophus ferrumequinum* e il *Rhinolopus hipposideros* non utilizzano il sito come luogo di riproduzione. L'aggregazione delle quattro specie riproduttive forma una colonia estiva stimata i circa 500 esemplari totali, che la rendono importante in ambito regionale. Si segnala che *Rhinolophus mehelyi* è una specie fortemente minacciata le cui popolazioni in Italia sono ormai ristrette alle sole Sardegna e Sicilia, mentre *Myotis punicus* in ambito europeo è presente solamente in Sardegna, Corsica e Malta. Colonie riproduttive di queste specie sono presenti rispettivamente solo all'interno di altri due e quattro SIC della Sardegna.

### 9.1.7 ZONE IBA

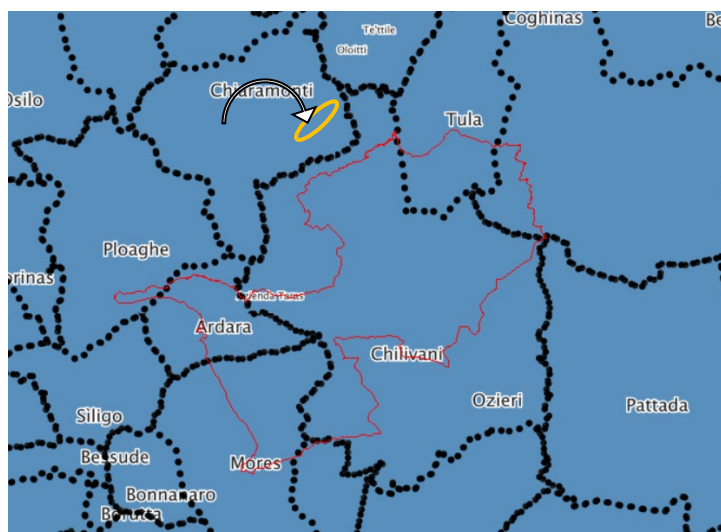
Adottata nel 1979 (e recepita in Italia dalla legge 157/92), la Direttiva 79/409/EEC (denominata "Uccelli"), rappresenta uno dei due pilastri legali della conservazione della biodiversità europea. Il suo scopo è "la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri...". La Direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie vengano mantenute ad un livello sufficiente dal punto di vista ecologico, scientifico e culturale. Un aspetto chiave per il raggiungimento di questo scopo è la conservazione degli habitat delle specie ornitiche. In particolare, le specie contenute nell'allegato I della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette a particolare regime di protezione ed i siti più importanti per queste specie vanno tutelati designando "Zone di Protezione Speciale". Lo stesso strumento va applicato alla protezione delle specie migratrici non elencate nell'allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di RAMSAR.

L'inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS. In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. La prima pubblicazione dell'inventario IBA Italiano risale al 1989 mentre nel 2000 è stato pubblicato, col sostegno del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, un secondo inventario aggiornato. Negli stessi anni sono stati anche pubblicati il primo ed il secondo inventario IBA europeo. Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

I perimetri delle IBA sono ricavate per lo più seguendo il reticolo stradale ed uniformandosi alle esistenti aree protette. Nelle aree in cui vi è scarsa presenza di viabilità, le perimetrazioni delle aree sono effettuate ricorrendo ad altri elementi morfologici, quali crinali orografici.

### 9.1.8 IBA 173 - Campo d'Ozieri

Di seguito è riportata la caratterizzazione dell'IBA e la motivazione delle perimetrazione, sulla base delle informazioni estratte dall'inventario 2002 delle IBA di BirdLife International.



*Figura 20 Perimetrazione dell'IBA 173 Campo d'Ozieri e del sito di studio*

**Nome e codice IBA 1998-2000:** Campo d'Ozieri – 173

**Regione:** Sardegna - **Superficie:** 20.753 ha

**Descrizione e motivazione del perimetro:** vasta area arida e pianeggiante delimitata a sud dalla strada n° 128 bis, da Chilivani (escludendo l'area urbana e l'ippodromo) e da San Nicola. Ad est dalla strada n° 199 e dal Monte Ulia (escluso). A nord dal Monte su Crastù Ruiù, da Tula (area urbana esclusa) e dal Monte Sassu. Ad ovest dal Monte Pittu (escluso), dal Rio Badu Ruiù, da Ardara (area urbana esclusa) e dalla strada che da qui porta a Mores (area urbana esclusa). E' inclusa nell'IBA la parte sud del Lago del Coghinas.

Di seguito le categorie ed i criteri IBA:

- Criteri relativi a singole specie:

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6

Nello Studio d'Incidenza si possono visionare gli approfondimenti per l'IBA 173.

### 9.1.9 Analisi degli impatti

Come specificato nel Piano di monitoraggio ambientale, quello avifaunistico si concluderà nel mese di giugno 2021, applicando la metodologia BACI. In base alle risultanze saranno valutate le misure di compensazione e mitigazione oltre che la verifica della presenza di habitat di specie (habitat di alimentazione, sosta, riproduzione, corridoio migratori e di spostamento tra le aree di sosta/rifugio e aree di alimentazione) e il loro potenziale utilizzo.

Dall'analisi degli effetti cumulativi risulta che:

- dalle analisi delle interdistanze tra gli aerogeneratori in esercizio, quelli autorizzati e quelli in progetto si ritiene che l'aggiunta di nuovi aerogeneratori di progetto non provochi un significativo incremento del rischio di collisione. Infatti, gli spazi tra le torri eoliche potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di sostanziale sicurezza essendo di dimensioni utili per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Questo aspetto è sostenuto anche dai risultati dei monitoraggi post operam effettuati per trenta mesi nel vicino parco eolico esistente di Sa Turrina Manna, dove non si sono riscontrate collisioni significative di avifauna e chiroterri per cui il cumulo dell'impatto è trascurabile. Per la valutazione dell'impatto cumulativo dal rischio di collisione sull'avifauna con l'impianto eolico esistente "Sa Turrina Manna" nei comuni di Erula e Tula, si possono prendere per la comparazione i risultati del monitoraggio post-operam che è stato eseguito:

-La durata monitoraggio è stato di 30 mesi per un periodo che va da gennaio 2009 a giugno 2011 (fonte RAS). **Le carcasse rilevate sono state così identificate:**

- nel 2009 n. 2 uccelli (strillozzo e balestruccio);
- nel 2010 n. 3 chiroterri;
- nel 2011 n.0 reperti.

In conclusione, si rileva che tra gli aerogeneratori del progetto gli spazi liberi fruibili dall'avifauna risultano prevalentemente sufficienti ed ottimi, con effetto barriera basso, pertanto anche dalla valutazione delle collisioni dell'impianto di Erula- Tula, gli impatti cumulativi per la componente avifauna e chiroterri è da ritenersi trascurabile, così come dimostrato dagli esiti dei monitoraggi post operam da Enel Green Power, come



sopra illustrato, dove l'impianto esistente per numero di macchine elevato e distanze ravvicinate (circa 100 m) ha comunque ravvisato un perdita di biodiversità non rilevante.

- per quanto riguarda i chiroteri, la distanza tra i principali possibili siti di svernamento, localizzati prevalentemente in cavità naturali (quelle più prossime sono le cavità dell'area della grotta di Su Coloru in Comune di Laerru a circa 12 Km) habitat urbano e suburbano (quello più prossimo è l'abitato di Erula a 7 km) ma anche in edifici rurali abbandonati o cavità di grossi alberi (presenti nell'area limitrofa)) utilizzati dalle specie più legate agli ambienti forestali, e gli impianti appaiono essere tali da far ritenere che la probabilità di collisione aggiuntiva, dovuta all'istallazione degli aerogeneratori in progetto, risulti bassa o nulla. Questo aspetto è sostenuto anche dai risultati dei monitoraggi post operam effettuati per tre anni nel vicino parco eolico esistente di Sa Turrina Manna, dove non si sono riscontrate collisioni significative di avifauna e chiroteri, per cui il cumulo dell'impatto è trascurabile.

Riguardo a quanto indicato nelle Linee Guida EUROBATS Publication Series No. 3 (2008) e in alcuni studi (Christine Harbusch & Lothar Bach, 2005), relativamente alle distanze dei siti di istallazione degli aerogeneratori da elementi ecologici importanti per i chiroteri, si rileva che, conformemente ai citati documenti, quasi tutte le torri eoliche in progetto verranno istallate a distanze non inferiori a 500 m da potenziali rifugi e ad oltre 200 m da potenziali corridoi di volo e aree di foraggiamento, come corsi d'acqua, piccoli invasi e alberature;

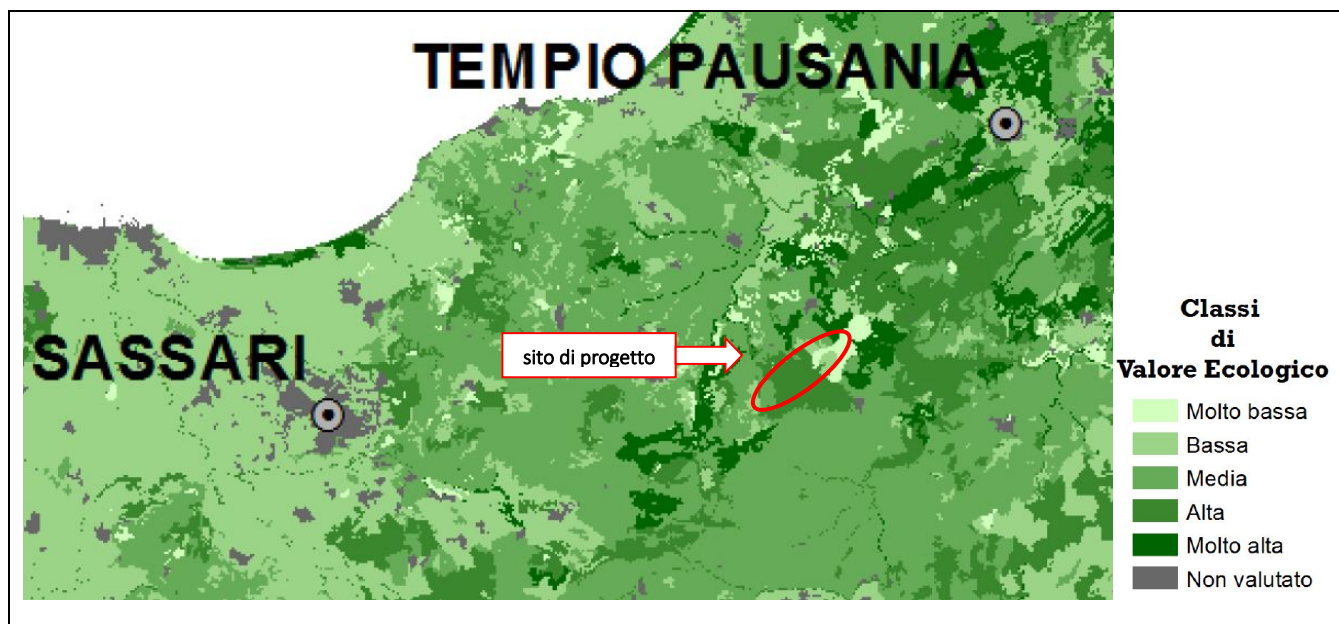
- per quanto riguarda i chiroteri, l'effettiva riduzione aggiuntiva di habitat idoneo causata dalla presenza degli aerogeneratori in progetto è estremamente limitata essendo pari a circa lo 0,11- 0,12 % della superficie totale dell'habitat. Si tratta, inoltre, di habitat classificato come a bassa idoneità, comprendendo ambienti che possono supportare la presenza delle specie in maniera non stabile nel tempo, con il progetto compensativo applicando i principi della restaurazione ecologica, verranno riconsegnati habitat di popolamento come il reimpianto di circa 5000 sughere contro le 491 espiantate.

#### **9.1.10 VALENZA ECOLOGICA**

Data la vicinanza del sito di progetto con l'area **SIC/ZPS Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri**, la trattazione di questo paragrafo è stato in parte desunto dalla Pubblicazione dell'ISPRA "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna" (2015), che ha cartografato gli habitat della Sardegna che hanno costituito la base per la valutazione del Valore Ecologico e della Fragilità Ambientale (ISPRA, 2009a) degli habitat cartografati.

Il Valore Ecologico viene inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo. L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat e derivato dai singoli indicatori, è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in sei classi (ISPRA 2009): "Molto bassa", "Bassa", "Media", "Alta", "Molto alta", "Non valutato".

Sulla base della pubblicazione dell'ISPRA il sito di Progetto presenta una valenza ecologica variabile da "molto bassa" a "alta".

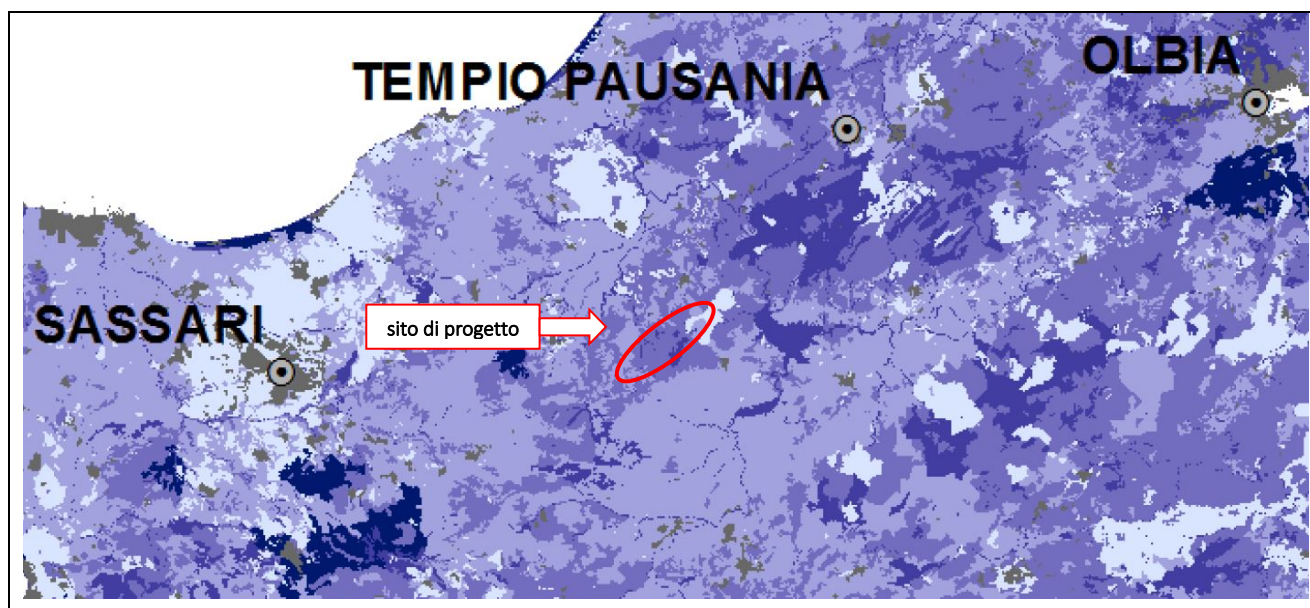


*Figura 21 Stralcio carta della valenza ecologica - scala 1:50.00. Fonte ISPRA*

Oltre alla carta del valore ecologico, è stata sviluppata la carta della Sensibilità Ecologica.

Tale indice evidenzia gli elementi che determinano condizioni di rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica. L'Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da "Molto bassa" a "Molto alta".

Per il sito di progetto in esame l'indice di sensibilità ecologica è variabile da "molto bassa ad "alta" (questo valore è peraltro molto limitato come superficie), con valori dell'indice che si stabiliscono intorno alla classe "media" per gran parte dell'area estesa di riferimento





*Figura 22 Stralcio carta della sensibilità ecologica - scala 1:50.000. Fonte ISPRA*

Confrontando i valori che emergono dalle carte sintetiche in scala 1:50.000 con i dati tabellari della pubblicazione evidenziamo come in realtà l'area di progetto rientri tra le aree di valenza ecologica e **sensibilità ecologica bassa e media**, infatti dall'analisi della tab. 3.2 dello studio dell'ISPRA si evince come l'area in progetto ricada negli habitat rappresentati nella figura di sintesi

CODICE	Habitat CORINNE Biotopes	Molto bassa	bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
32,3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	0,009	26,34	73,56	0,01		
34,81	Prati mediterranei subnitrofilo (inclusa vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	23,06	61,26	16,68			
45,21	Sugherete tirreniche			99,93	0,07		

*Tabella 20 Sintesi tabella 3.2 di "distribuzione nelle classi di sensibilità ecologica delle percentuali di superficie di ciascun tipo di habitat" della pubblicazione ISPRA, in cui sono stati riportati gli habitat presenti nell'area di progetto*

## 10. FLORA

### 10.1.1 STATO DELLA FLORA

Lo stato della flora è stato desunto dalla carta delle fisionomie vegetazionali (tav. V.2.6), integrata dalle indagini in campo. Dalla lettura della carta le fisionomie della vegetazione dell'area interessata dal progetto è stata estratta la tabella 3, che evidenzia quanto già descritto nella Relazione pedoagronomica e paesaggistica, ovvero che l'elemento caratterizzante l'area di progetto è la presenza prevalente di macchia bassa (cod. 015-001, 007-001 e 016-001), in cui comunque non abbiamo rilevato la presenza di olivastro, la presenza di seminativi e prati pascolo (cod. 029-001, 018-003).

*Tabella 21 Fisionomie vegetazionali rilevate dalla Tav. V.2.6*

Cod	Tipo vegetazione	Area di progetto interessata
022-001	Rimboschimenti puri o misti di conifere non autoctone (pini, cedri, cipressi, ecc)	Viabilità
015-001	Formazioni montane a prevalenza di ginestre endemiche	Viabilità - OZ1 - OZ3 - OZ5 - OZ6 - OZ7
029-001	Seminativi a rotazione	Viabilità - OZ2 - OZ8 - OZ9

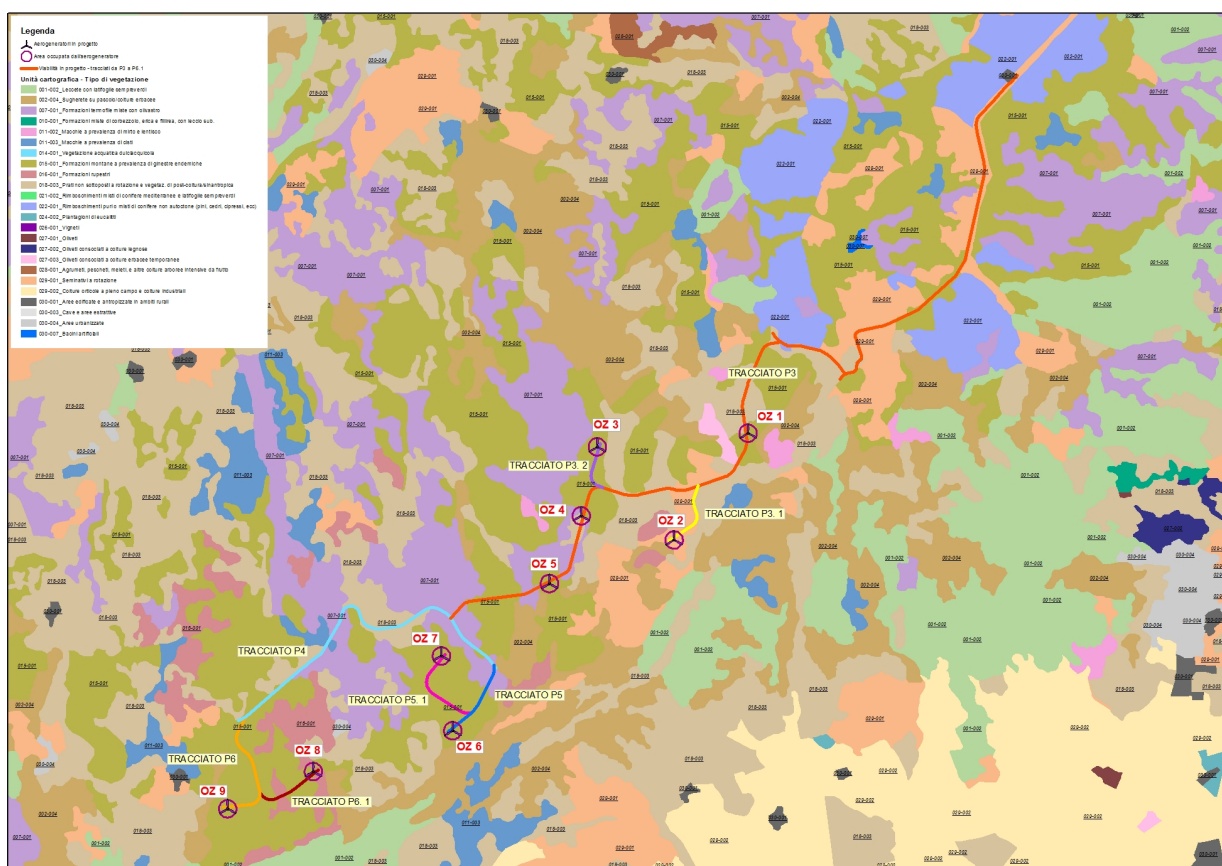


**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

018-003	Prati non sottoposti a rotazione e vegetaz. di post-coltura/sinantropica	Viabilità - OZ4
007-001	Formazioni termofile miste con olivastro	Viabilità - OZ4
016-001	Formazioni rupestri	Viabilità - OZ8

La flora è comunque presente in modo omogeneo nell'area, anche se si fa molto rada e bassa in corrispondenza degli affioramenti rocciosi che sono una costante dell'intera area ad eccezione di quelle che sono state bonificate ad opera dell'uomo negli anni passati per far posto a seminativi destinati ad allevamenti di tipo estensivo. Pertanto le aree in cui gli affioramenti sono più frequenti marcano anche la crescita della vegetazione che appare stentata e di taglia bassa, con la presenza prevalente di specie arbustive e che trovano riscontro nella carta delle componenti di paesaggio in cui sono diversamente nominate come "macchia, dune e aree umide", "Boschi", "praterie e spiagge".



*Figura 23 Stralcio Tav. V.2.6 - carta delle fisionomie vegetazionali*

## 11. RUMORE

Il presente Paragrafo ha lo scopo di valutare, dopo una sintetica disamina della normativa di riferimento, il contesto territoriale interessato dal Progetto e di definire preliminarmente i potenziali recettori sensibili.

La campagna di monitoraggio acustico eseguita nel periodo Aprile-Maggio 2020 ha permesso di analizzare il clima acustico attuale dell'area all'interno di un buffer di 1 Km e di evidenziare eventuali criticità esistenti dal punto di vista del rumore.

In Italia lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è la Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, "Legge Quadro sull'inquinamento Acustico", che tramite i suoi Decreti Attuativi (DPCM 14 novembre 1997 e DM 16 Marzo 1998) definisce le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore, i criteri di monitoraggio dell'inquinamento acustico e le relative tecniche di campionamento.

In accordo alla Legge 447/95, tutti i comuni devono redigere un Piano di Zonizzazione Acustica con il quale suddividere il territorio in classi acustiche sulla base della destinazione d'uso (attuale o prevista) e delle caratteristiche territoriali (residenziale, commerciale, industriale, ecc.). Questa classificazione permette di raggruppare in classi omogenee aree che necessitano dello stesso livello di tutela dal punto di vista acustico, come riportato in Tabella 18.

I limiti di immissione ed emissione per ciascuna classe acustica sono riportati in Tabella 19

Classe Acustica		Descrizione
I	Aree particolarmente protette	Ospedali, scuole, case di riposo, parchi pubblici, aree di interesse urbano e architettonico, aree protette
II	Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane caratterizzate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività artigianali e industriali
III	Aree di tipo misto	Aree urbane con traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di uffici, attività commerciali e piccole attività artigianali, aree agricole, assenza di attività industriali
IV	Aree di intense attività umana	Aree caratterizzate da intenso traffico veicolare, alta densità di popolazione, attività commerciali e artigianali, aree in prossimità di autostrade e ferrovie, aree portuali, aree con piccole attività industriali.
V	Aree prevalentemente industriali	Aree industriali con scarsità di abitazioni
VI	Aree esclusivamente industriali	Aree industriali prive di insediamenti abitativi

*Tabella 22 Classi di zonizzazione acustica*

Classe acustica	Limiti di Emissione dB(A)		Limiti di Immissione dB(A)	
	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)
Classe I	45	35	50	40
Classe II	50	40	55	45
Classe III	55	45	60	50
Classe IV	60	50	65	55
Classe V	65	55	70	60
Classe VI	65	65	70	70

*Tabella 23 Limiti di emissione ed immissione acustica*

Classe acustica	Limiti di Emissione dB(A)		Limiti di Immissione dB(A) <sup>(1)</sup>	
	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)
Note:				
(1) Limite di Emissione: massimo livello di rumore che può essere prodotto da una sorgente, misurato in prossimità della sorgente stessa. Questo valore è legato principalmente alle caratteristiche acustiche della singola sorgente e non è influenzato da altri fattori, quali la presenza di ulteriori sorgenti.				
(2) Limite di Immissione (Assoluto e Differenziale): massimo livello di rumore prodotto da una o più sorgenti che può impattare un'area (interno o esterno), misurato in prossimità dei recettori. Questo valore tiene in considerazione l'effetto cumulativo di tutte le sorgenti e del rumore di fondo presente nell'area.				
Fonte: DPCM 14/11/97				

Con l'entrata in vigore della Legge 447/95 e dei Decreti Attuativi sopra richiamati, il D.P.C.M. 1/3/91, che fissava i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, è da considerarsi superato. Tuttavia le sue disposizioni in merito alla definizione dei limiti di zona restano formalmente valide nei territori in cui le amministrazioni comunali non abbiano approvato un Piano di Zonizzazione Acustica.

A tal riguardo si evidenzia come solamente il Comune di Tula abbia approvato il proprio Piano di Zonizzazione Acustica comunale con Deliberazione Delibera del Consiglio Comunale n°45 del 31/07/2006. I ricettori individuati nel comune di Tula ricadono nella classe III.

Il Comune di Ozieri lo abbia approvato solo come bozza preliminare con Delibera Delibera del Consiglio Comunale n. 43 del 12/12/2016. I ricettori individuati nel comune di Ozieri ricadono nella classe III.

I comuni di Chiaramonti ed Erula, non hanno provveduto a dotarsi del PZA, per cui si adottano i limiti del DPCM 01/03/1997, nella classe "Tutto il territorio Nazionale", anche se sono rispettati i limiti anche per la classe III qualora gli enti locali interessati dovessero approvare il Piano. I ricettori individuati ricadono solo nel Comune di Chiaramonti.

### 11.1.1 Potenziali ricettori

Da un'attenta valutazione dello stato dei luoghi, sono stati identificati 55 ricettori, di cui 35 nel comune di Ozieri, 19 nel comune di Chiaramonti e uno in quello di Tula, in un buffer di 1 Km da ciascun aerogeneratore. Di questi solo 4 possono essere classificati sensibili, di uno è unità collabente.



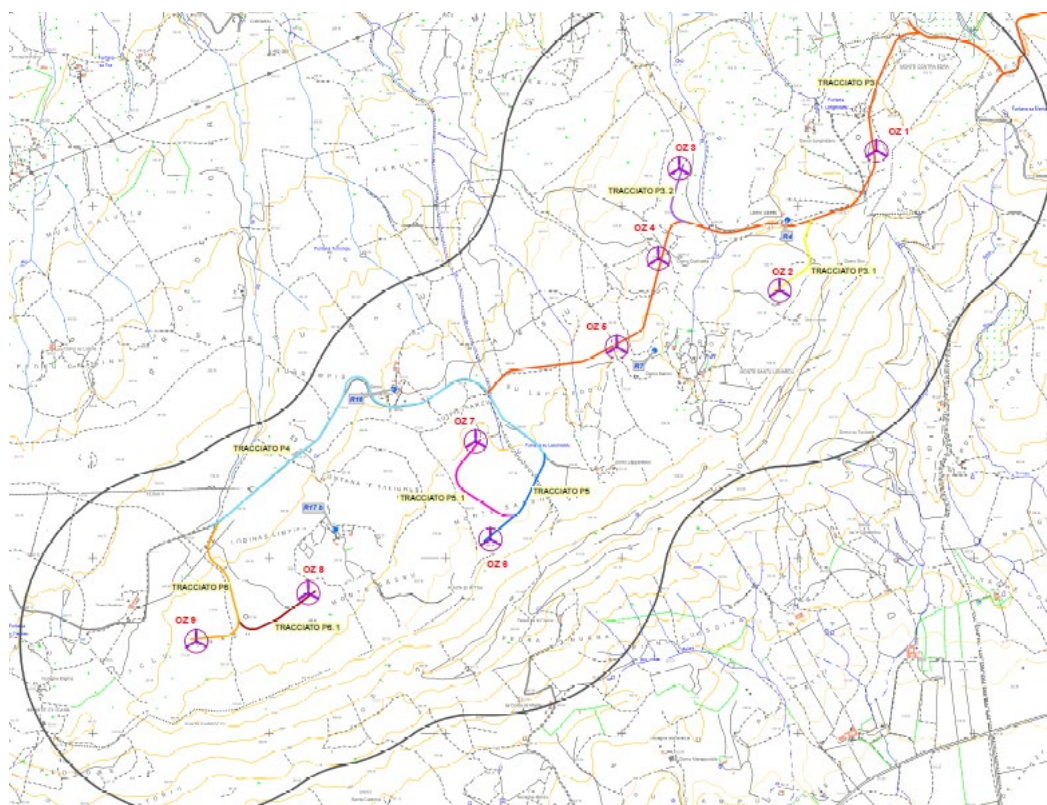
**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

PUNTO MONITORAGGIO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	DESTINAZIONE D'USO CATASTALE	CATEGORIA
R4	Ozieri	2	86	ENTE URBANO	A/4 *
R7	Ozieri	3	127	ENTE URBANO	A/3
R16	Chiamonti	31	57	ENTE URBANO	A/4
R17b	Chiamonti	31	47	ENTE URBANO	A/4

**\*Unità collabente**

*Tabella 24 Destinazione catastale dei ricettori*



*Figura 24 Individuazione cartografica dei ricettori "sensibili"*

### 11.1.2 Conclusioni

In fase di esercizio si prevedono immissioni sonore presso i ricettori al di sotto dei limiti di immissione per la Classe III e "Tutto il territorio Nazionale", tranne 6 ricettori, nel periodo notturno, di cui nessuno residenziale e solamente uno con presenza saltuaria, in quanto conduttore del fondo agricolo nonchè direttamente interessato alla realizzazione dell'impianto.

Per la valutazione dei limiti di immissione differenziale sono stati considerati i livelli di rumore in facciata agli edifici, e per il ricettore R7 è stato verificato il Leq(A) all'interno dell'edificio con finestre aperte e chiuse,

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

rilevando un valore di 32.5 dB(A) e a finestre chiuse, rilevando un valore di 26 dB(A). I risultati evidenziano che non è applicabile il limite differenziale per l'opera in esame dove si è proceduto alla verifica di tutte e due le condizioni di applicabilità.

Dai risultati ottenuti è quindi possibile affermare che le emissioni sonore generate in fase di esercizio dall'impianto eolico sono trascurabili rispetto alle sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area.

Si ribadisce che la simulazione ha considerato una potenza sonora di 104,9 dB(A) associata alla velocità del vento (20 m/s), tale scenario è molto improbabile che si possa manifestare, o perlomeno in maniera marginale, tuttavia la valutazione effettuata ne ha tenuto conto. Tra i ricettori abitativi per cui è applicabile la normativa solamente R7 è prossimo al valore soglia di immissione per il periodo notturno, tuttavia per un periodo di osservazione di 24 ore il Livello equivalente continuo ponderato LAeq si attesta su un valore di 47,1 dB(A) contro i 50 dB(A) ottenuto con il modello IMMI, per cui il valore di immissione notturno risulta essere rispettato anche sottolineando che per una velocità del vento media simulata è di circa 7/8 m/sec. La misura di mitigazione che potrebbe essere applicata è quella comunque della sostituzione degli infissi con un potere fonoisolante di almeno 39 dB(A), che non sarà necessario alla luce di quanto sopra esposto e dalla volontà del proprietario del ricettore R7 a proseguire con la situazione esistente.

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente e dalla giurisprudenza in generale, l'applicabilità è riferita ai soli ambienti abitativi con permanenza continuativa di persone, le stalle, magazzini, di diversa classificazione catastale dalla A, non ricadono nella fattispecie ma devono essere ricondotti alla normativa che riguarda le attività produttive di cui al Dlgs 81/08 e smii.

La durata dei suddetti impatti sarà quindi non riconoscibile, a lungo termine (intera durata del Progetto) e di estensione locale.

Valutato il grado di approfondimento effettuato, si ritiene che sono rispettati tutti i limiti previsti dalla normativa vigente, sia i limiti di immissione diurno e notturno sia l'applicabilità del criterio differenziale.

Qui di seguito la sintesi degli impatti sul rumore e relative misure di mitigazione.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<i>Rumore: Fase di Cantiere</i>			
Disturbo ai ricettori <u>con presenza saltuaria ma non residenziali</u> nei punti più prossimi all'area di cantiere.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso;</li> <li>Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai ricettori sensibili;</li> </ul>	Bassa
Disturbo ai ricettori <u>non residenziali</u> nei punti più prossimi all'area di cantiere.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile;</li> <li>Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;</li> <li>Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai ricettori.</li> </ul>	Bassa
<i>Rumore: Fase di Esercizio</i>			

Disturbo ai ricettori con <u>presenza saltuaria ma non residenziali</u> nei punti più prossimi agli aerogeneratori.	<b>Bassa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selezione degli aerogeneratori secondo BAT.</li> </ul>	<b>Bassa</b>
Disturbo ai ricettori <u>non residenziali</u> nei punti più prossimi agli aerogeneratori.	<b>Bassa</b>		<b>Bassa</b>

<i>Rumore: Fase di Dismissione</i>			
Disturbo ai ricettori con <u>presenza saltuaria ma non residenziali</u> nei punti più prossimi all'area di cantiere.	<b>Bassa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso;</li> <li>Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai ricettori sensibili;</li> <li>Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile;</li> <li>Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;</li> <li>Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai ricettori.</li> </ul>	<b>Bassa</b>

*Tabella 25 Sintesi Impatti sul Rumore e relative Misure di Mitigazione*

## 12. SHADOW FLICKERING

Lo shadow flickering consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa osservata causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento. Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione, al suolo o su un ricettore, dell'ombra prodotta dalle pale in rotazione degli aerogeneratori. Dal punto di vista di un ricettore lo shadow flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un ricettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento. Tale fenomeno se vissuto dal ricettore per periodi di tempo non trascurabili

può generare un disturbo, quando:

- Si sia in presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ossia in condizioni di cielo sereno sgombro da nubi ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- La linea ricettore-aerogeneratore non incontri ostacoli: in presenza di vegetazione o edifici interposti l'ombra generata da questi ultimi annulla il fenomeno. Pertanto, ad esempio, qualora il ricettore sia una abitazione, perché si generi lo shadow flickering le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea ricettore aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli;
- La turbina sta orientata in modo che il rotore risulti perpendicolare alla linea sole ricettore:

come mostrato nelle figure seguenti, quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-ricettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "cerchio" che riferisce alla circonferenza del rotore inducendo uno

shadow flickering non trascurabile; per situazioni in cui, dal punto di vista del recettore, il piano del rotore risulti essere in linea con il sole ed il recettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo shadow flickering di entità trascurabile;

- La posizione del sole sia tale da indurre una luminosità sufficiente. Ciò si traduce, in riferimento alla latitudine di progetto, in un'altezza del sole pari ad almeno 15-20°;

- Le pale sono in movimento;

- Turbina e ricettore siano vicini: le ombre proiettate in prossimità dell'aerogeneratore risultano di maggiore intensità e nitidezza rispetto a quelle proiettate lontano. Quando una turbina è posizionata sufficientemente vicino al ricettore, così che una porzione ampia di pala copra il sole, l'intensità del flicker risulta maggiore. All'aumentare della distanza tra turbina e recettore, le pale coprono una porzione sempre più piccola del sole, inducendo un flicker di minore entità. Inoltre, il fenomeno risulta di bassa entità quando l'ombra proiettata sul recettore è indotta dall'estremità delle pale; raggiunge il massimo dell'intensità in corrispondenza dell'attacco di pala all'hub.

Rilevamenti sul campo hanno evidenziato che per distanze tra aerogeneratore di altezza paragonabile a quella delle macchine di progetto) e ricettori superiori a 350m il fenomeno è da rilevarsi solamente all'alba e al tramonto, momenti in cui la radiazione diretta è di minore intensità. Pertanto, in riferimento a quanto sin qui esposto, si può concludere che durata ed entità dello shadow flickering sono condizionate:

- dalla distanza tra aerogeneratore e recettore;

- dalla direzione ed intensità del vento;

- dall'orientamento del recettore;

- dalla presenza o meno di ostacoli lungo la linea di vista del recettore – aerogeneratore – sole;

- dalle condizioni meteorologiche;

- dall'altezza del sole.

### 12.1.1 VALUTAZIONI DEL FENOMENO

Come visibile dalle tavole allegate alla presente relazione, lungo tutto il tracciato del parco solamente in pochi punti evidenziati si avrà sovrapposizione delle ombre indotte dalle pale opportunamente proiettate, con la sagoma del ricettore R7, e precisamente in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG5. Per gli aerogeneratori in corrispondenza dei ricettori R16 e R17b vi sarà una influenza minima. L'influenza sarà minima perché vi arrivano le ombre con proiezione più profonda e dunque quelle che avranno una intensità solare minima.

Per quanto riguarda la presenza di edifici R16 e R17b nell'intorno degli aerogeneratori la proiezione delle ombre dovute al moto rotatorio delle pale non avrà alcuna influenza, mentre come si nota dall'apposita tavola allegata, il fenomeno dello shadow flickering *potrebbe* avere influenza solamente su uno dei tre edifici presumibilmente adibiti a civile abitazione ovvero quello in prossimità dell'aerogeneratore WTG5. Ad ogni modo la distanza torre-edificio è di circa 217m, e pertanto la proiezione dell'ombra sarà molto lieve (da letteratura può ritenersi ininfluente superati i 300m). Tuttavia si evidenzia che il proprietario del ricettore R7 è anche titolare del terreno della WTG5 in progetto, firmatario del contratto di concessione dell'area, che comunque qualora fosse necessario, il fenomeno potrà essere schermato con il

posizionamento di tende e ulteriore vegetazione, l'effetto flickering sarà comunque improbabile data la presenza di un'alta vegetazione autoctona.

Il fenomeno dello shadow flickering è ritenuto "pericoloso" in quanto dimostrato che l'effetto visivo, dovuto alla intermittenza dell'ombra creata dal moto delle pale in rotazione, sia causa di possibili danni alla salute umana. Si ritiene più precisamente che il fenomeno sia strettamente connesso con i problemi di epilessia. Tuttavia, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 Hz e i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984) e l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa sulla quale siano manifesti problemi di alimentazione elettrica. Questo tipo di aerogeneratore da 5,6 MW, ha in genere un numero di giri per minuti legato alla velocità di cut-off (25 m/s) prossimo ai 12,6 rpm. Una semplice conversione in termini di unità di misura dimostra che 60 rpm sono pari all'incirca ad 1 Hz. Considerando le macchine da 3 pale e moltiplicando pertanto la frequenza di tale rotazione, si arriva a dimostrare come l'effetto di disturbo massimo generabile per effetto del fenomeno di shadow flickering dovuto al moto delle pale è pari ad 1 Hz. Si è, pertanto, ben al di sotto delle soglie che sono definibili pericolose in termini medici.

Mentre all'interno del parco esistente di Sa Turrina Manna è presente un solo ricettore. La valutazione sulla viabilità interessata al progetto, delimitata per ampi tratti da alte alberature, è da ricondursi ad una strada sterrata di larghezza di circa 4 m, il cui volume di traffico è meno di dieci veicoli al giorno, in quanto attraversa esclusivamente proprietà private interessate dal progetto, delimitate da cancelli talvolta chiusi da lucchetto e quindi inaccessibili. Stessa osservazione può essere applicata per la viabilità del parco esistente di Sa Turrina Manna. Per la bassa presenza di ricettori abitativi, frequentati saltuariamente solamente durante il giorno, la distanza tra gli aerogeneratori esistenti e quelli in progetto, la disposizione delle alberature, la scarsa, quasi assente presenza di traffico veicolare e comunque la presenza del fenomeno per poche ore durante tutto l'arco dell'anno, conferma pertanto l'assenza di impatti cumulativi dovuto all'ombreggiamento degli aerogeneratori.

Inoltre, l'elaborazione è effettuata simulando il caso peggiore e, come risulta evidente dalla tavola V.2.34, l'interazione con abitazioni e le strade rurali risulta essere minima.

*Quanto sopra detto, porta a definire ininfluente il fenomeno dello shadow flickering ad opera dell'impianto eolico in progetto.*

### **13. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI**

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono quelle non ionizzanti costituite dai campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

Altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle antenne radio, radiotelefoniche e dai sistemi radar. Le frequenze di emissione di queste apparecchiature sono molto elevate se confrontate con la frequenza industriale ed i loro effetti sulla materia, e quindi sull'organismo umano, sono diversi. Se, infatti, le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).



Tale diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che da un lato propone limiti d'esposizione diversi per banda di frequenza e dall'altro non ritiene necessario "sommare" in qualche modo gli effetti dovuti a bande di frequenza diversa.

Conseguentemente l'indagine della componente è estesa alle sole radiazioni non ionizzanti a frequenza industriale, le uniche che possono essere relazionabili all'esercizio del Progetto.

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

Nel caso di linee elettriche, i campi elettrico ed induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (alternatore, trasformatore, etc.) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane, di cui si riassume i principali contenuti. La protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36 del 22 Febbraio 2001, che definisce:

- Esposizione, la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- Limite di esposizione, il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [omissis];
- Valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [omissis];
- Obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [omissis] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

I valori limite sono individuati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti":

- 100  $\mu$ T come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10  $\mu$  T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine;
- 3  $\mu$  T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine.

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

la Regione Sardegna, mediante l'ente di controllo ARPAS esegue rilievi strumentali finalizzati al monitoraggio e controllo dei campi elettromagnetici in ambiente. In Sardegna è attualmente stimata la presenza di circa 3.000 impianti radio-televisivi (RTV), distribuiti su circa 900 siti, la gran parte dei quali ubicati nelle città di Sassari, Nuoro, Tempio Pausania e



nell'hinterland cagliaritano. Gli impianti radio-base sono invece quasi 60.000, su circa 2700 siti SRB, ubicati principalmente a Cagliari, Sassari e Olbia.

Nel 2017 l'ARPAS ha eseguito i controlli sulla radioattività negli alimenti all'interno della Rete RESORAD, ha proseguito l'attività di monitoraggio ambientale delle emissioni inizzanti nel suolo, nell'acqua e, soprattutto nel particolato atmosferico. La Rete di sorveglianza delle radioattività (RESORAD) è costituita da laboratori distribuiti su tutto il territorio nazionale e monitora la radioattività nell'ambiente e negli alimenti. Nessuna determinazione ha rilevato superamenti dei limiti normativi (ADAM, 2018).

## 14. SALUTE PUBBLICA

Le successive Tabella XX e Tabella Y riportano, rispettivamente, i valori della speranza di vita alla nascita e a 65 anni, distinti per genere e Regione di residenza.

In Italia, al 2018, la speranza di vita alla nascita è pari a 80,8 anni per gli uomini e 85,2 anni per le donne (Tabella XX). Nei 5 anni trascorsi, dal 2014 al 2018, gli uomini hanno guadagnato 0,5 anni (6 mesi) mentre le donne 0,2 anni (circa 2 mesi). Sebbene la distanza tra la durata media della vita di donne e uomini si stia sempre più riducendo (+4,4 anni nel 2018 vs +4,7 anni nel 2014), è ancora nettamente a favore delle donne.

Le differenze a livello territoriale evidenziano che la distanza tra la regione più favorita e quella meno favorita è di 2,8 anni per gli uomini e di 2,3 anni per le donne: per i primi è la PA di Trento ad avere il primato per la speranza di vita alla nascita (1,2 anni in più rispetto al dato nazionale), mentre per le seconde è la PA di Bolzano (0,8 anni in più rispetto al dato nazionale). La regione più sfavorita è, per entrambi i generi, la Campania.

Per la Regione Sardegna, la speranza di vita alla nascita nel 2018 è pari a 80,5 anni per gli uomini e 85,5 anni per le donne, rispettivamente leggermente inferiore, nel primo caso, e superiore, nel secondo, ai valori nazionali.

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

*Tabella 26 Speranza di vita alla nascita e variazioni assolute per genere e Regione di residenza (Anni 2014-2018)*

Regioni	Maschi						Femmine					
	2014	2015	2016	2017	2018*	Δ (2018-2014)	2014	2015	2016	2017	2018*	Δ (2018-2014)
Piemonte	80,2	79,9	80,4	80,4	80,3	0,1	85,0	84,5	84,9	84,7	84,9	-0,1
Valle d'Aosta	79,7	78,8	79,4	79,8	79,5	-0,2	84,6	83,6	84,5	84,3	84,8	0,2
Lombardia	80,8	80,6	81,0	81,2	81,3	0,5	85,5	85,1	85,5	85,5	85,7	0,2
Bolzano-Bozen	81,2	80,8	81,1	81,4	81,6	0,4	85,5	85,7	85,9	86,2	86,0	0,5
Trento	81,3	81,2	81,4	81,6	82,0	0,7	86,1	85,8	86,3	86,3	85,9	-0,2
Veneto	80,8	80,7	81,0	81,3	81,5	0,7	85,7	85,3	85,7	85,6	85,8	0,1
Friuli Venezia Giulia	80,1	79,9	80,4	80,7	80,7	0,6	85,1	85,0	85,4	85,5	85,3	0,2
Liguria	80,1	79,9	80,5	80,6	80,4	0,3	85,0	84,6	85,1	84,9	84,9	-0,1
Emilia-Romagna	81,0	80,9	81,2	81,2	81,4	0,4	85,4	85,0	85,3	85,4	85,5	0,1
Toscana	81,0	80,6	81,2	81,3	81,5	0,5	85,5	85,1	85,5	85,4	85,6	0,1
Umbria	80,9	80,6	81,1	81,3	81,8	0,9	85,6	85,3	85,6	85,4	85,8	0,2
Marche	81,0	80,7	81,1	81,2	81,6	0,6	85,7	85,3	85,8	85,5	85,9	0,2
Lazio	80,0	80,1	80,6	80,4	81,0	1,0	84,7	84,5	84,9	84,7	85,1	0,4
Abruzzo	80,2	80,2	80,6	80,3	80,8	0,6	85,1	84,6	85,2	84,9	85,3	0,2
Molise	79,7	79,6	80,1	79,9	80,1	0,4	84,9	84,8	85,2	84,9	85,4	0,5
Campania	78,5	78,3	78,9	78,9	79,2	0,7	83,3	82,8	83,4	83,3	83,7	0,4
Puglia	80,5	80,3	80,8	80,6	81,0	0,5	84,9	84,5	85,0	84,8	85,1	0,2
Basilicata	79,9	79,7	80,3	79,9	80,1	0,2	84,9	84,4	84,7	84,8	85,2	0,3
Calabria	79,6	79,6	80,0	79,9	80,3	0,7	84,6	84,3	84,7	84,4	84,7	0,1
Sicilia	79,5	79,4	79,8	79,5	79,9	0,4	83,8	83,4	83,9	83,7	84,0	0,2
<b>Sardegna</b>	<b>79,7</b>	<b>79,8</b>	<b>80,2</b>	<b>80,3</b>	<b>80,5</b>	<b>0,8</b>	<b>85,3</b>	<b>84,8</b>	<b>85,2</b>	<b>85,3</b>	<b>85,5</b>	<b>0,2</b>
<b>Italia</b>	<b>80,3</b>	<b>80,1</b>	<b>80,6</b>	<b>80,6</b>	<b>80,8</b>	<b>0,5</b>	<b>85,0</b>	<b>84,6</b>	<b>85,0</b>	<b>84,9</b>	<b>85,2</b>	<b>0,2</b>

Fonte: Rapporto Osservasalute 2018, elaborazione su dati ISTAT disponibili nel sito [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it). Anno 2019

In Italia all'età di 65 anni, al 2018, un uomo ha ancora davanti a sé 19,3 anni di vita ed una donna 22,4 anni (Tabella 23). Per gli uomini la PA di Trento è in testa alla classifica (20,3 anni), seguita dalla PA di Bolzano (20,0 anni), dall'Umbria e dalle Marche (entrambe 19,9 anni). Anche per le donne, il primato spetta alla PA di Trento (23,3 anni), seguita dalle stesse regioni citate per il genere maschile, ma con un ordine diverso: Umbria (23,1 anni), PA di Bolzano e Marche (entrambe 23,0 anni) a cui si aggiunge, però, a pari merito anche la Sardegna. La Campania è fortemente distaccata dalle altre regioni per entrambi i generi con valori della speranza di vita a 65 anni pari a 18,3 anni per gli uomini e 21,3 anni per le donne.

Per la Regione Sardegna, la speranza di vita a 65 anni è pari rispettivamente a 19,5 e 23,0 anni, in entrambi i casi superiore alla media nazionale.

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

*Tabella 27Speranza di vita a 65 anni e variazioni assolute per genere e Regione di residenza (Anni 2014-2018)*

Regioni	Maschi						Femmine					
	2014	2015	2016	2017	2018*	Δ (2018-2014)	2014	2015	2016	2017	2018*	Δ (2018-2014)
Piemonte	18,8	18,5	18,9	18,9	18,9	0,1	22,2	21,8	22,2	22,1	22,1	-0,1
Valle d'Aosta	19,3	18,2	18,9	18,9	18,4	-0,9	22,3	21,6	22,1	22,1	22,0	-0,3
Lombardia	19,2	18,9	19,3	19,3	19,4	0,2	22,8	22,2	22,7	22,6	22,8	0,0
Bolzano-Bozen	19,6	19,5	19,7	19,8	20,0	0,4	23,0	22,9	23,3	23,1	23,0	0,0
Trento	19,4	19,5	19,8	19,9	20,3	0,9	23,2	22,9	23,2	23,3	23,3	0,1
Veneto	19,2	19,0	19,3	19,4	19,7	0,5	22,8	22,4	22,8	22,7	22,9	0,1
Friuli Venezia Giulia	18,9	18,6	19,0	19,1	19,3	0,4	22,6	22,4	22,7	22,8	22,6	0,0
Liguria	18,8	18,7	19,0	19,0	18,9	0,1	22,4	22,0	22,5	22,3	22,3	-0,1
Emilia-Romagna	19,3	19,2	19,6	19,5	19,6	0,3	22,7	22,2	22,5	22,5	22,7	0,0
Toscana	19,4	19,0	19,5	19,4	19,7	0,3	22,6	22,3	22,7	22,6	22,7	0,1
Umbria	19,4	19,1	19,5	19,5	19,9	0,5	22,9	22,6	22,8	22,6	23,1	0,2
Marche	19,4	19,2	19,5	19,6	19,9	0,5	23,0	22,6	22,8	22,5	23,0	0,0
Lazio	18,8	18,8	19,1	18,9	19,4	0,6	22,2	21,9	22,2	22,0	22,5	0,3
Abruzzo	18,9	18,9	19,2	19,0	19,4	0,5	22,5	22,0	22,6	22,2	22,7	0,2
Molise	18,6	18,7	19,0	19,0	18,9	0,3	22,7	22,2	22,8	22,5	22,8	0,1
Campania	17,7	17,5	18,0	17,8	18,3	0,6	21,0	20,5	21,0	20,9	21,3	0,3
Puglia	19,0	18,9	19,3	19,1	19,5	0,5	22,2	21,8	22,3	22,0	22,4	0,2
Basilicata	19,0	18,7	19,0	18,8	19,1	0,1	22,3	21,8	22,1	22,3	22,7	0,4
Calabria	18,7	18,6	18,9	18,7	19,1	0,4	22,0	21,7	22,2	21,7	22,2	0,2
Sicilia	18,3	18,2	18,6	18,3	18,6	0,3	21,3	21,0	21,5	21,2	21,5	0,2
<b>Sardegna</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,5</b>	<b>0,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>0,3</b>
<b>Italia</b>	<b>18,9</b>	<b>18,7</b>	<b>19,1</b>	<b>19,0</b>	<b>19,3</b>	<b>0,4</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>0,1</b>

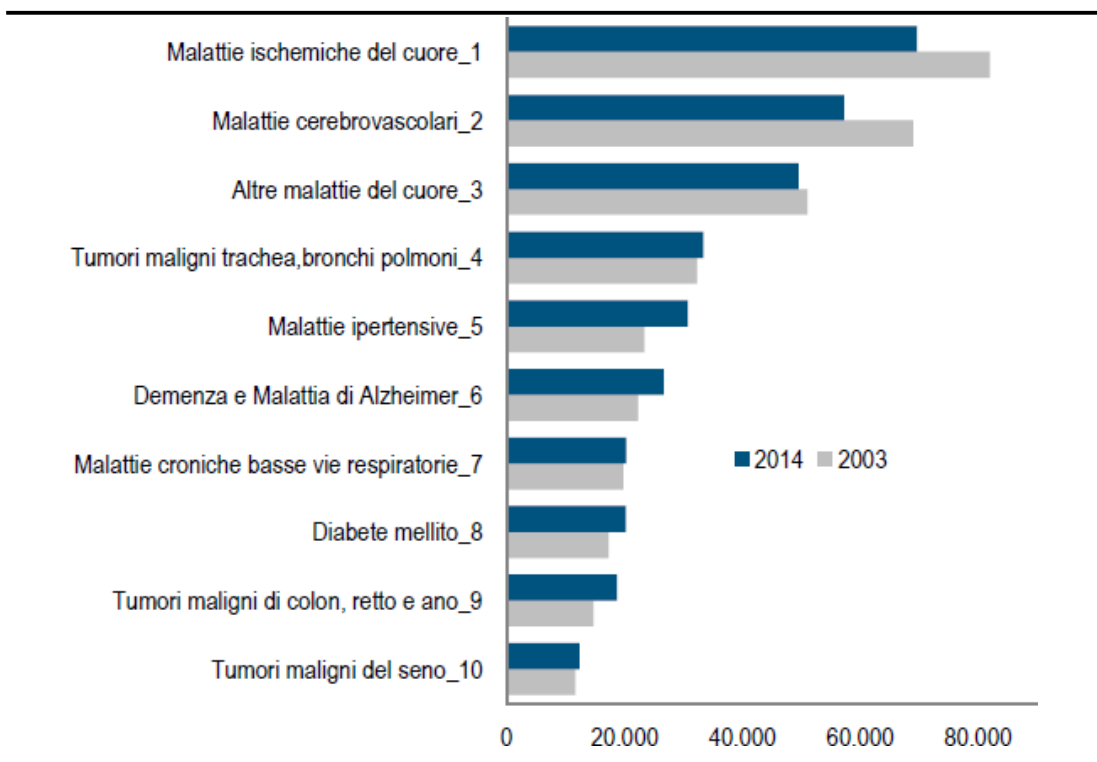
Fonte: Rapporto Osservasalute 2018, elaborazione su dati ISTAT disponibili nel sito [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it). Anno 2019

### 14.1.1 Mortalità e Morbosità

Per quanto riguarda la mortalità per causa, sono state utilizzate le graduatorie delle principali cause di morte a livello nazionale. Dai dati del 2003 e del 2014 emerge che al primo posto della graduatoria per entrambi gli anni presi in considerazione dallo studio, si collocano le malattie ischemiche del cuore (Figura 5.67), che, con le malattie cerebrovascolari e le altre malattie del cuore, sono responsabili del 29,5% di tutti i decessi.

Nonostante questo, i tassi di mortalità per queste cause di morte si sono ridotti in 11 anni di oltre il 35%. Nel 2014 al quarto posto nella graduatoria delle principali cause di morte figurano i tumori della trachea, dei bronchi e dei polmoni (33.386 decessi). Demenza e Alzheimer risultano in crescita e con i 26.600 decessi rappresentano la sesta causa di morte nel 2014.

*Figura 25 Principali cause di morte (valori assoluti) in Italia – Anni 2003-2014*



Fonte: ISTAT "l'evoluzione della mortalità per causa: le prime 25 cause di morte. Anni 2003 e 2014", 2017

Tra le principali cause di morte, i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni hanno maggior diffusione negli uomini rispetto alle donne: nel 2014 i 24.177 decessi tra gli uomini (seconda causa di morte) hanno un peso sul totale poco più del triplo rispetto ai 9.209 decessi osservati nelle donne (ottava causa di morte).

I decessi dovuti a malattie ipertensive, nonché a demenza e malattia di Alzheimer, presentano, invece, un peso sul totale di circa il doppio per le donne, tra le quali si hanno, rispettivamente, 20.088 e 18.098 decessi (quarta e quinta causa di morte in graduatoria), rispetto a quello osservato negli uomini con 10.602 e 8.502 decessi (sesta e nona causa di morte in graduatoria).

Per molte delle principali cause, i tassi di mortalità diminuiscono in tutte le aree geografiche del Paese. Si riducono i differenziali territoriali della mortalità per malattie cerebrovascolari, altre malattie del cuore, tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni e per malattie croniche delle basse vie respiratorie. Permangono, invece, differenze nei livelli di mortalità tra Nord e Sud per cardiopatie ischemiche, malattie ipertensive e diabete mellito; in particolare aumentano per i tumori della prostata.

L'Istituto Nazionale di Statistica fornisce i dati relative alle principali cause di decesso in Italia, disaggregate anche per Regione e Provincia. Come si evince dalla successiva tabella, nella Provincia di Sassari la prima causa di mortalità nel 2015 era costituita dai tumori, seguita dalle malattie del sistema circolatorio, mentre le altre malattie sono presenti in percentuali minori. Rispetto al 2010 si registra un incremento per tutte le cause di decesso, ad eccezione delle malattie dell'apparato digerente e dei disturbi psichici.

A livello regionale, le principali cause di mortalità sono le malattie del sistema circolatorio seguite dai tumori. Il trend è in crescita per tutte le malattie a livello regionale.

*Tabella 28 Principali cause di decesso (Tassi di mortalità std) – Anni 2010 e 2015*

Causa di decesso	2010			2015		
	Italia	Sardegna	Prov. Sassari	Italia	Sardegna	Prov. Sassari
Tumori	28,85	27,58	27,6	29,35	30,13	30,38
Malattie ghiandole endocrine,nutrizione,metabolismo	4,25	3,63	3,56	4,8	4,47	4,28
Malattie sistema nervoso, organi dei sensi	3,7	3,72	4,69	4,63	4,74	6,28
Malattie sistema circolatorio	36,46	28,7	29,29	39,23	31,33	30,2
Malattie apparato respiratorio	6,39	5,14	5,19	7,96	7,22	6,82
Malattie apparato digerente	3,91	4,01	4,21	3,81	4,12	3,62
Disturbi psichici e comportamentali	2,42	2,35	2,02	3,52	4,06	2,66

Fonte: Health for All, 2019

Di seguito vengono riportati i risultati di un'analisi comparativa effettuata su tutte le Regioni italiane, negli anni 2006 e 2016.

Partendo dalla classe di età più giovane, 0-18 anni, il tasso standardizzato di mortalità è sceso per i maschi da 3,7 decessi per 10.000 del 2006 a 2,7 per 10.000 nel 2016. Tale diminuzione è il risultato del calo della mortalità per le principali cause di morte a queste età che sono prevalentemente legate alla mortalità infantile, cioè le condizioni morbose del periodo perinatale e le malformazioni congenite. La dinamica è pressoché la stessa per le femmine di età 0-18 anni: il tasso totale, pari a 2,6 decessi per 10.000 del 2006, è sceso a 2,1 per 10.000 nel 2016, con tutti i singoli gruppi di cause di morte in calo e con valori leggermente inferiori rispetto ai maschi.

Nella classe di età 19-64 anni, il trend in diminuzione della mortalità nel periodo 2006-2016 è il risultato del calo delle principali cause di morte. Nel periodo considerato la mortalità per tumori, prima causa di morte a queste età, diminuisce del 24% per gli uomini (da 12,5 a 9,5 per 10.000) e del 12,6% per le donne (da 8,7 a 7,6 decessi per 10.000).

Nella classe di età 65-74 anni, i livelli di mortalità fanno registrare il gap maggiore tra i due generi, seppure in diminuzione nel periodo 2006-2016: lo svantaggio maschile che vede una mortalità all'incirca doppia all'inizio di questo periodo, si riduce di 16,0 punti percentuali nel 2016 dove i tassi sono, rispettivamente, di 170,6 decessi per 10.000 uomini e di 92,5 per 10.000 donne.

Nella classe di età 75 anni ed oltre, il differenziale tra uomini e donne si è mantenuto pressoché costante nel periodo 2006-2016, con il livello di mortalità degli uomini più alto di oltre il 30%. Nel 2016, gli uomini con almeno 75 anni hanno un tasso pari a 820,7 decessi per 10.000, mentre per le donne è di 571,9 per 10.000, valori inferiori rispetto al 2006 del 13,4% per i primi e del 12,0% per le seconde.



**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

*Tabella 29 Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Maschi (Anni 2006 e 2016)*

Regioni	0-18		19-64		65-74		75+	
	2006	2016	2006	2016	2006	2016	2006	2016
Piemonte	3,5	2,3	30,0	22,7	215,9	169,8	1005,0	843,9
Valle d'Aosta-Vallée d'Aoste	1,0	2,0	30,9	23,2	228,3	165,5	1032,4	889,3
Lombardia	3,2	2,2	28,9	20,2	215,5	163,5	953,3	816,1
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>4,9</i>	<i>3,0</i>	<i>26,7</i>	<i>21,8</i>	<i>193,2</i>	<i>161,2</i>	<i>899,4</i>	<i>756,6</i>
<i>Trento</i>	<i>3,8</i>	<i>3,2</i>	<i>27,2</i>	<i>19,5</i>	<i>215,4</i>	<i>158,8</i>	<i>959,2</i>	<i>761,6</i>
Veneto	3,6	2,3	27,4	20,3	204,0	161,8	921,5	820,0
Friuli Venezia Giulia	3,2	2,1	31,1	22,0	219,3	177,3	934,6	816,5
Liguria	2,7	2,8	28,9	22,1	217,4	177,1	963,6	812,1
Emilia-Romagna	3,2	2,4	26,4	21,2	193,7	157,0	919,5	799,7
Toscana	3,3	2,4	26,2	20,3	193,8	154,4	920,0	802,3
Umbria	3,2	2,2	25,5	19,8	176,2	150,7	941,8	810,4
Marche	4,9	2,1	24,7	20,1	184,4	157,7	887,6	802,0
Lazio	4,2	2,9	30,7	23,4	210,4	175,1	961,7	804,7
Abruzzo	4,7	2,5	28,4	23,3	197,2	168,4	909,1	817,6
Molise	3,6	2,4	32,0	25,6	201,7	163,4	929,0	779,4
Campania	4,0	2,9	34,3	28,7	252,8	208,5	1014,9	910,2
Puglia	3,4	2,7	26,9	21,5	199,2	163,2	934,6	792,1
Basilicata	3,4	3,6	28,9	22,3	218,4	173,5	953,7	802,4
Calabria	5,5	3,7	28,5	24,4	206,3	178,9	914,4	807,8
Sicilia	4,2	4,0	29,7	23,9	218,1	182,9	984,1	863,4
<b>Sardegna</b>	<b>3,4</b>	<b>2,3</b>	<b>33,9</b>	<b>26,1</b>	<b>218,3</b>	<b>179,5</b>	<b>879,3</b>	<b>774,3</b>
<b>Italia</b>	<b>3,7</b>	<b>2,7</b>	<b>29,1</b>	<b>22,5</b>	<b>210,8</b>	<b>170,6</b>	<b>947,9</b>	<b>820,7</b>

Fonte: Istat. "Indagine sui decessi e cause di morte". Anno 2018

*Tabella 30 Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Femmine (Anni 2006 e 2016)*

Regioni	0-18		19-64		65-74		75+	
	2006	2016	2006	2016	2006	2016	2006	2016
Piemonte	3,3	1,3	15,5	12,8	104,2	93,4	661,7	581,2
Valle d'Aosta-Vallée d'Aoste	4,1	2,1	13,6	11,8	119,9	86,0	665,9	583,3
Lombardia	2,1	2,3	14,2	11,7	101,3	87,4	625,6	540,6
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>2,2</i>	<i>1,9</i>	<i>13,1</i>	<i>11,3</i>	<i>83,4</i>	<i>80,0</i>	<i>629,5</i>	<i>522,8</i>
<i>Trento</i>	<i>2,7</i>	<i>1,9</i>	<i>13,7</i>	<i>9,3</i>	<i>106,4</i>	<i>81,8</i>	<i>557,9</i>	<i>508,0</i>
Veneto	2,1	1,8	13,6	10,6	96,1	79,6	593,2	557,6
Friuli Venezia Giulia	1,7	3,1	16,9	12,0	115,5	91,8	603,3	533,0
Liguria	2,2	2,0	16,4	13,1	106,1	95,2	651,5	550,0
Emilia-Romagna	2,5	1,7	14,7	11,8	100,1	90,4	607,3	563,6
Toscana	2,5	2,1	13,6	12,0	89,8	85,2	612,8	556,4
Umbria	2,7	1,5	14,0	10,8	91,3	84,9	620,3	552,8
Marche	2,2	1,7	12,3	10,6	83,7	82,1	602,3	541,9
Lazio	2,6	2,3	14,9	13,6	107,5	98,3	693,0	574,6
Abruzzo	2,8	1,9	12,4	11,8	92,4	75,5	642,3	578,1
Molise	2,3	0,9	14,7	11,1	93,2	71,5	652,5	552,0
Campania	3,3	2,0	16,9	15,8	136,2	118,1	734,6	661,7
Puglia	3,0	1,9	13,9	12,6	105,0	89,8	682,9	575,8
Basilicata	2,1	2,4	14,6	11,6	103,5	92,1	678,2	612,7
Calabria	3,3	3,2	13,6	13,4	107,5	89,9	673,3	592,7
Sicilia	2,7	2,6	15,8	14,2	121,0	106,5	756,8	624,6
<b>Sardegna</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>13,6</b>	<b>13,1</b>	<b>96,6</b>	<b>89,0</b>	<b>623,8</b>	<b>535,6</b>
<b>Italia</b>	<b>2,6</b>	<b>2,1</b>	<b>14,6</b>	<b>12,6</b>	<b>105,1</b>	<b>92,5</b>	<b>649,7</b>	<b>571,9</b>

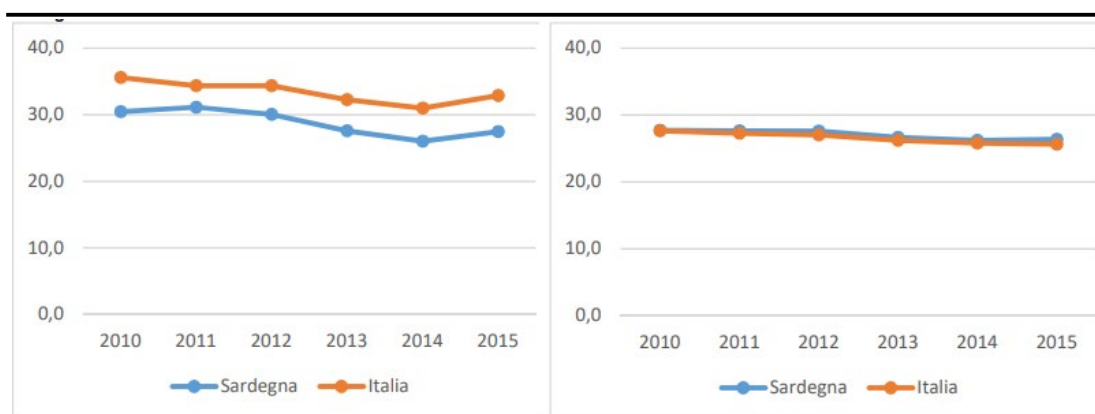
Fonte: Istat. "Indagine sui decessi e cause di morte". Anno 2018



Nel periodo 2003-2014 in Italia si registra un calo del tasso standardizzato di mortalità, che si è ridotto del 23% passando da 110,8 a 85,3 individui deceduti per 10.000 residenti, con un rapporto tra i sessi sostanzialmente costante nel tempo, a fronte di un aumento del 1,7% dei decessi dovuto al progressivo invecchiamento della popolazione. Nel 2015 si è registrato un picco di mortalità generale in tutto il territorio nazionale (rispettivamente 90 deceduti per 10.000 residenti in Italia e 87,2 Sardegna).

Il picco di mortalità registrato nel 2015 si riflette sui tassi per le principali cause di morte: dopo anni di costante diminuzione, aumenta la mortalità per malattie del sistema circolatorio, in entrambi gli ambiti territoriali, mentre continua a decrescere la mortalità per tumori.

*Figura 26 Tasso standardizzato di mortalità per Malattie del sistema circolatorio e per Tumore (per 10.000 abitanti) in Sardegna e in Italia*



Fonte: Atlante Sanitario della Regione Sardegna, Aggiornamento anno 2018

I tassi standardizzati di mortalità evitabile, pari a 273,1 per 100.000 residenti in Sardegna di genere maschile (250,8 in Italia) e 125,7 di genere femminile (128,7 in Italia), oltre a confermare la maggiore intensità della casistica maschile, sono utilizzati anche per effettuare un'analisi delle principali cause di morte.

Nei maschi la mortalità evitabile è dovuta in particolare a traumatismi e avvelenamenti (39,2 decessi evitabili per 100.000 residenti in Sardegna vs 26,3 in Italia) ed ai tumori (114,6 vs 103,9), tra cui quelli degli apparati digerente e respiratorio, mentre per le femmine il tasso è di poco inferiore al dato nazionale ma con valori superiori per i tumori della mammella e organi genitali (30,0 vs 25,6) e per i decessi per traumatismi ed avvelenamenti (9,1 vs 7,6) tra cui rientrano le morti per cause violente o accidentali, compresi quindi incidenti stradali, domestici e sul lavoro, suicidi e omicidi.

*Tabella 31 Tassi standardizzati di mortalità evitabile (0-74) per genere e gruppo diagnostico per 100.000 residenti - Triennio 2013-2015*

Principali gruppi diagnostici	Maschi		Femmine	
	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia
<b>Tumori</b>	114,6	103,9	68,1	65,8
<i>Tumori maligni apparato digerente e peritoneo</i>	46,4	40,8	18,4	18,3
<i>Tumori maligni apparato respiratorio e org. intratoracici</i>	51,1	48,4	14,5	16,6
<i>Tumori della donna (mammella e organi genitali)</i>	-	-	30,0	25,6
<i>Altri tumori</i>	17,1	14,7	5,2	5,3
Sistema circolatorio	60,8	66,4	23,7	27,3
Traumatismi e avvelenamenti	39,2	26,3	9,1	7,6
Malattie apparato digerente	12,9	10,4	3,6	4,1
Malattie infettive e parassitarie	10,9	8,4	4,3	4,4
Malattie apparato respiratorio	17,0	15,0	6,6	7,1
Altre cause	17,7	20,4	10,3	12,4
<b>Totale cause</b>	<b>273,1</b>	<b>250,8</b>	<b>125,7</b>	<b>128,7</b>

Fonte: Atlante Sanitario della Regione Sardegna, Aggiornamento anno 2018

La seguente Tabella 28 riporta i ricoveri nel 2013, per tumori e malattie del sistema circolatorio, per Regione e nella Provincia di Sassari.

La Provincia di Sassari mostra dei tassi di ospedalizzazione, per entrambe le cause, inferiori rispetto alla media nazionale. Rispetto ai valori della Regione Sardegna, i tassi di ospedalizzazione provinciali sono leggermente inferiori per i tumori, pressochè uguali per le malattie del sistema circolatorio.

*Tabella 32 Ospedalizzazione in regime ordinario per tumori e malattie del sistema circolatorio per sesso e regione, anno 2013 (per 100.000 abitanti)*

Regioni ripartizioni geografiche	Ospedalizzazione per tumori			Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio		
	Uomini	Donne	Totale	Uomini	Donne	Totale
Piemonte	1.131,1	1.061,3	1.095,1	2.366,1	1.623,2	1.982,1
Valle d'Aosta	1.318,5	1.346,6	1.332,9	2.363,7	1.796,0	2.073,0
Liguria	1.453,9	1.262,6	1.353,3	2.370,7	1.831,4	2.087,1
Lombardia	1.130,8	1.118,4	1.124,4	2.379,5	1.587,0	1.973,1
Trentino-Alto Adige	1.012,8	993,4	1.002,9	2.236,1	1.779,5	2.003,5
Bolzano	1.005,0	986,8	995,8	2.046,1	1.760,5	1.901,2
Trento	1.020,3	999,8	1.009,8	2.420,5	1.797,6	2.101,7
Veneto	987,2	1.004,3	995,9	1.998,7	1.498,1	1.742,1
Friuli-Venezia Giulia	1.376,6	1.361,5	1.368,8	2.267,0	1.817,3	2.034,6
Emilia-Romagna	1.388,1	1.369,2	1.378,3	2.379,3	1.876,4	2.119,7
Toscana	1.240,9	1.153,7	1.195,6	2.332,4	1.726,4	2.017,5
Umbria	1.239,0	1.300,3	1.270,9	2.655,0	1.926,3	2.275,7
Marche	1.264,3	1.299,3	1.282,3	2.529,6	1.871,5	2.190,0
Lazio	1.172,8	1.216,9	1.195,7	2.351,2	1.649,0	1.986,7
Abruzzo	1.165,7	1.167,3	1.166,5	2.706,5	2.010,8	2.348,9
Molise	1.201,5	1.124,3	1.162,0	2.878,4	2.127,9	2.494,3
Campania	1.072,4	1.038,1	1.054,8	2.488,6	1.688,4	2.076,6
Puglia	1.347,0	1.248,5	1.296,3	2.463,8	1.697,8	2.069,2
Basilicata	1.208,4	1.033,2	1.119,0	2.355,6	1.691,7	2.016,8
Calabria	986,5	931,4	958,3	2.398,5	1.662,6	2.021,4
Sicilia	1.035,4	1.018,9	1.026,9	2.306,0	1.602,7	1.943,3
<b>Sardegna</b>	<b>1.144,5</b>	<b>1.088,0</b>	<b>1.115,7</b>	<b>1.916,0</b>	<b>1.372,3</b>	<b>1.638,3</b>
Nord-ovest	1.163,6	1.119,0	1.140,6	2.374,9	1.623,3	1.987,7
Nord-est	1.182,5	1.180,8	1.181,6	2.192,9	1.701,8	1.940,4
Centro	1.211,1	1.214,0	1.212,6	2.391,5	1.723,0	2.044,6
Centro-Nord	1.183,4	1.165,8	1.174,3	2.326,2	1.676,4	1.990,9
Mezzogiorno	1.126,5	1.078,0	1.101,5	2.401,1	1.669,2	2.024,7
Italia	1.163,7	1.135,6	1.149,2	2.352,1	1.674,0	2.002,6
<b>Prov. Sassari</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.071,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.645,4</b>

Fonte: Istat

#### 14.1.2 Copertura Vaccinale

La Sardegna è fra le 11 regioni che hanno raggiunto e superato l'obiettivo nazionale di immunizzare almeno il 95% dei nuovi nati con il vaccino esavalente (polio, difterite, tetano, pertosse, epatite B, emofilo b) nell'anno 2017, confermando una tendenza già in atto da anni.

Le coperture vaccinali a 24 mesi (l'ultima coorte rilevata è quella dei bambini nati nel 2015 – tab. 12) per i nove vaccini obbligatori in Sardegna sono superiori al dato nazionale ed in particolare oltre la cosiddetta soglia di gregge del 95% per tutti i vaccini contenuti nel composto esavalente. Le vaccinazioni per Morbillo, Parotite e Rosolia hanno avuto un incremento percentuale superiore ai due punti (+2,6 punti) rispetto alla coorte 2014 rilevata a fine 2016.

Anche per le vaccinazioni non obbligatorie la Sardegna supera i valori nazionali: la copertura regionale a 24 mesi per la Varicella è dell'81,6% (con un incremento di 3,7 punti percentuali rispetto alla coorte precedente), quasi doppia rispetto alla media nazionale; quella per il

Meningococco C è di 90,13 (Fonte: Atlante sanitario della Sardegna. Il profilo di salute della popolazione. Aggiornamento anno 2018).

### 14.1.3 Stili di Vita

Gli indicatori sugli stili di vita, rilevati attraverso l'indagine Istat "Indagine Aspetti della vita quotidiana", anche per monitorare le strategie intraprese per il contrasto alla diffusione di patologie cronico-degenerative (tra cui alcuni tumori) attraverso la prevenzione primaria, mostrano limitati miglioramenti. Per tutti gli stili di vita permangono le differenze di genere a favore delle donne, più propense a seguire stili di vita salutari, ad eccezione della sedentarietà (Rapporto BES 2017).

Nel 2016 continua a ridursi la sedentarietà (in termini di proporzione standardizzata di persone di 14 anni e più che non praticano alcuna attività fisica), pari a 33,9% in Sardegna (31,9% per i maschi, 35,8% per le femmine, 39,4% per l'Italia). La quota di adulti in eccesso di peso (proporzione standardizzata di persone di 18 anni o più in sovrappeso o obese) si attesta sul 42,8%, con netto svantaggio per gli uomini (51,6% per i maschi, 34,3% per le femmine, 44,8% per l'Italia, tra i livelli più bassi in Europa).

La quota di fumatori (persone di 14 anni o più che dichiarano di fumare attualmente) negli ultimi 10 anni mostra un trend con minime oscillazioni e una diminuzione nell'ultimo anno (17,7% nel 2016, rispetto al 20,6% nel 2015).

La Sardegna si caratterizza per una maggiore quota di persone che consumano abitualmente quantità di alcool oltre le soglie specifiche per genere e fasce di età o praticano binge drinking (episodi di ubriacatura concentrati in singole occasioni). Rispetto allo scorso anno si mantiene stabile il consumo a rischio di alcool (proporzione standardizzata di persone di 14 anni e più che presentano almeno un comportamento a rischio nel consumo di alcool) e sempre superiore al valore nazionale (20,7 vs 16,7 nel 2016), con un netto svantaggio degli uomini rispetto alle donne (32,8% per i maschi, 9,0% per le femmine).

## 15. PAESAGGIO

L'aspetto paesaggio è stato ampiamente trattato nell'elaborato V.1.3 Relazione paesaggistica. Nella progettazione del parco eolico "Ischinditta" e per la verifica di compatibilità si è tenuto in debito conto l'avanzamento culturale introdotto dalla Convenzione Europea del Paesaggio e si sono osservati i criteri del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 che ha normato e specificato i contenuti della Relazione Paesaggistica.

Il MIBAC interviene nel procedimento di VIA secondo quanto disposto dall'ultima modifica introdotta dal DLgs 104/2017 "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114", che con l'art. 26 comma 3 ha aggiornato l'art.26 del DLgs 42/2004 disciplinando il ruolo del Ministero dei BENI e delle Attività Culturali nel procedimento di VIA.

In particolare, secondo le modifiche suddette, l'art. 26 del Codice dei BENI Culturali dispone quanto segue:

"... Per i progetti da sottoporre a valutazione di impatto ambientale, il Ministero si esprime ai sensi della disciplina di cui agli articoli da 23 a 27-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Qualora prima dell'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale risulti che il progetto non è in alcun modo compatibile con le esigenze di protezione dei Beni culturali sui quali esso è destinato ad incidere, il Ministero si pronuncia negativamente e, in tal caso, il procedimento di valutazione di impatto ambientale si conclude negativamente.

Qualora nel corso dei lavori di realizzazione del progetto risultino comportamenti contrastanti con l'autorizzazione di cui all'articolo 21 espressa nelle forme del provvedimento unico ambientale di cui all'articolo 27 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ovvero della conclusione motivata della conferenza di servizi di cui all'articolo 27-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, tali da porre in pericolo l'integrità dei Beni culturali soggetti a tutela, il soprintendente ordina la sospensione dei lavori".

In generale Il MIBAC partecipa al procedimento di Autorizzazione Unica, ai sensi dell'art. 14.9 lettera c) delle Linee Guida Nazionali in materia di Autorizzazione Unica del 30 settembre 2010, recepito dalla Regione Sardegna con la DGR n. 27/16 del 1 giugno 2011 in recepimento del citato Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, di cui si riporta l'art. 14.9:

"14.9. In attuazione dei principi di integrazione e di azione preventiva in materia ambientale e paesaggistica, il Ministero per i BENI e le Attività Culturali partecipa:

Al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. Recante Codice dei beni culturali e del paesaggio;

b) nell'ambito dell'istruttoria di valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta per gli impianti eolici con potenza nominale maggiore di 1 MW, anche qualora l'impianto non ricada in area sottoposta a tutela ai sensi del citato decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42;

Al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree contermini a quelle sottoposte a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei Beni culturali e del paesaggio; in queste ipotesi il Ministero esercita unicamente in quella sede i poteri previsti dall'articolo 152 di detto

decreto; si considerano localizzati in aree contermini gli impianti eolici ricadenti nell'ambito distanziale di cui al punto b) del paragrafo 3.1. e al punto e) del paragrafo 3.2 dell'allegato 4.

Secondo le Linee Guida Ministeriali del 2010 e dell'Allegato 4 elaborato dal MIBACT incentrato sul corretto inserimento degli impianti eolici nel paesaggio, si considerano localizzati in aree contermini a beni soggetti a tutela, gli impianti eolici ricadenti nell'ambito distanziale pari a 50 volte l'altezza massima fuori terra degli aerogeneratori, e nel caso specifico la distanza minima da considerare è pari a 9,0 km (altezza mozzo 105 m + raggio rotore 75 m = 180 m x 50 = 9,0 km).

Per quanto riguarda l'analisi percettiva tesa a stabilire le relazioni visive tra l'intervento e il contesto paesaggistico con cui si confronta, la stessa è stata estesa anche oltre l'ambito visuale dei 9,0 km.

La Relazione Paesaggistica è stata redatta osservando i criteri introdotti dal D.P.C.M. del 12 dicembre 2005, che ne ha normato e specificato i contenuti.

Il D.P.C.M. considera tale strumento conoscitivo e di analisi utile sia nei casi obbligatori di verifica di compatibilità paesaggistica di interventi che interessano aree e Beni soggetti a tutela diretta dal Codice e sia ai fini della verifica della compatibilità generale di opere di trasformazione potenziale che interessano qualunque tipo di paesaggio.

### **15.1.1 Aspetti autorizzativi e interazione con i Beni Paesaggistici**

Il MIBAC interviene nel procedimento di VIA, con le modalità disposte dall'ultima modifica introdotta dal D.lgs 104/2017, che con l'art. 26 comma 3 ha aggiornato l'art.26 del DLgs 42/2004, disciplinando il ruolo del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali nel procedimento di VIA.

E' opportuno anticipare alcune considerazioni in merito alla coerenza dell'ubicazione e della normativa della proposta progettuale, mentre per la verifica puntuale dei livelli di tutela si rimanda al Capitolo 3 della relazione paesaggistica:

- il progetto ricade in aree non idonee per gli impianti eolici, così come individuate dalla Regione con *D.G.R. n. 40/11 del 7/8/2015* in merito alla localizzazione degli impianti da fonti rinnovabili;
- Il progetto non interessa Aree Naturali Protette di interesse nazionale o regionale o facenti parte della Rete Natura 2000 e le torri sono situate a una distanza di circa 2500 m;
- le opere non interessano direttamente beni culturali oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del d.LGS 42/2004;
- l'area di progetto non ricade tra Immobili o Aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;
- in relazione ai Beni Paesaggistici oggetto di tutela diretta dal Codice (art. 142) si evidenzia che sono interessati solo parzialmente gli aerogeneratori OZ4-OZ8 e solo parzialmente la viabilità di servizio e le infrastrutture elettriche connesse;
- Le opere non interessano ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e



sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 lettera d);

Il PPR (Piano Paesaggistico Regionale) all'art. 8 – Disciplina dei Beni Paesaggistici e altri Beni Pubblici, fa riferimento all'applicazione dei disposti dell'art. 146 del Codice e al DPCM 12-12-2005, anche per i diversi ambiti individuati ai sensi dell'art. 143 comma 1 lettera i) per i quali vengono definiti relativi obiettivi di qualità e indicate specifiche normative d'uso, a termini dell'articolo 135, comma 3 del Codice.

L'area in esame è esclusa dagli ambiti paesaggistici costieri approvati con L.R. N.8 - 2004 le cui disposizioni sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costiero di cui all'art. 14 delle NTA - art.4 NTA- Efficacia del PPR e ambito di applicazione.

Lo stesso **articolo 4 delle NTA dispone che i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati** ai sensi degli articoli successivi sono **comunque soggetti alla disciplina del P.P.R., indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio di cui all'art. 14.**

Il progetto rientra tra gli "*interventi od opere di grande impegno territoriale*", così come definito dal **Punto 4 dell'Allegato Tecnico del DPCM 12/12/2005** in quanto: "*opere di carattere areale che rientrano nella categoria di Impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio*", **per le quali va verificata la compatibilità paesaggistica.**

Prima di entrare nel merito della disamina del progetto e delle sue interazioni con il contesto di riferimento, è opportuno anticipare alcune considerazioni utili per la verifica di compatibilità paesaggistica.

In merito alla compatibilità paesaggistica delle opere si evidenzia come la proposta progettuale sia stata sviluppata in modo da sostenere e valorizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, da limitare il più possibile i potenziali impatti ambientali e paesaggistici e da garantire pertanto la sostenibilità complessiva dell'intervento:

- **Gli aerogeneratori sono stati ubicati tenendo conto delle migliori condizioni anemologiche che favoriscono la maggiore efficienza produttiva e al tempo stesso seguendo tutte le indicazioni metodologiche e prescrittive del DM 30 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" e degli allegati "Criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili".**

- La compatibilità paesaggistica dell'intervento deriva sia dai criteri realizzativi e compositivi adottati, e sia soprattutto in considerazione della temporaneità di alcune opere che saranno dismesse a fine cantiere, dei ripristini previsti a fine lavori e della reversibilità dell'impatto paesaggistico a seguito della totale dismissione delle opere che sarà eseguita alla fine della vita utile dell'impianto. In merito alle modalità realizzative, il progetto risulta sostanzialmente compatibile con le norme di tutela paesaggistica, in quanto le interferenze dirette sono riconducibili alla realizzazione dei tratti di viabilità di collegamento da realizzare ex novo, agli attraversamenti dell'elettrodotto interrato e alle piazzole per l'installazione degli aerogeneratori, opere queste ultime che non modificano irreversibilmente la morfologia dei luoghi.

---

- Le interferenze dell'intervento rispetto al paesaggio risultano pertanto indirette, totalmente reversibili a medio termine e si riferiscono esclusivamente all'impatto potenziale di tipo percettivo determinato dagli aerogeneratori rispetto a beni paesaggistici o aree sensibili ubicate in aree contermini.

Le interferenze potenziali sono da considerarsi totalmente reversibili nel medio periodo e in ogni caso, la distanza che intercorre tra gli aerogeneratori evita il cosiddetto "effetto selva"; la caratteristica di grande apertura visuale, non determina dei coni visuali obbligati verso un'unica direzione.

Va in ogni caso considerato che il paesaggio attuale trova la sua qualità complessiva nella presenza di elementi seminaturali e agricolo-forestali e di testimonianze antropiche.

Tutti gli elementi risultano riconoscibili e la loro stratificazione, anche percettiva, determina sicuramente il carattere paesaggistico dei luoghi.

L'analisi delle condizioni percettive del contesto e la verifica del potenziale impatto percettivo determinato dall'impianto in progetto, anche in relazione al cumulo con aerogeneratori esistenti, sarà oggetto di trattazione nei capitoli seguenti.

L'intervento, non prevede realizzazione di edifici o di manufatti che modificano in maniera permanente lo stato dei luoghi, non determina significative variazioni morfologiche del suolo, salvaguarda l'area da altre possibili realizzazioni a destinazione industriale ben più invasive e, data la reversibilità e temporaneità, non inficia la possibilità di un diverso utilizzo.

## 16. INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO

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

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM
<b>Atmosfera</b>	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NO <sub>2</sub> , CO e IPA	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati. (Fonti: Dati della rete di monitoraggio regionale ARPAS)
<b>Ambiente idrico-acque superficiali</b>	Stato ecologico	Lo stato ecologico delle acque buono. (Fonte: Piano di Tutela della Acque)
	Stato chimico	Lo stato chimico delle acque buono. (Fonte: Piano di Tutela della Acque)
	Presenza di aree a rischio idraulico	Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica di PAI. (Fonte: PAI)
<b>Ambiente idrico-acque sotterranee</b>	Stato qualitativo	La valutazione complessiva del corpo idrico sotterraneo di riferimento risulta essere "buona".
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto in progetto risulta caratterizzata interamente da superfici ad aree naturali e seminaturali(Fonte: Carta dell'uso del suolo)
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto risultano all'interno delle aree . (Fonte: PAI).
<b>Ambiente fisico-rumore</b>	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	L'area interessata dall'impianto eolico ricadono nel territorio comunale di Chiaramonti, Ozieri, Erula e e Tula. Chiaramonti ed Erula non risultano dotati di Piano di zonizzazione Acustica Comunale. Per le suddette aree si applicano pertanto i limiti di cui al DPCM 1/3/1991 previsti su "tutto il territorio nazionale. Mentre per Ozieri e Tula essendo dotati di PZA, ricadono in classe III comunque rispettati

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

**Studio di Impatto Ambientale**

<b>Ambiente fisico-radiazioni ionizzanti</b>	Presenza di linee elettriche esistenti Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Nell'area di inserimento e nei terreni limitrofi sono presenti linee elettriche ed elettrodotti riconducibili agli impianti eolici già esistenti; a circa 1 km è inoltre presente la stazione di Terna spa a cui si collegherà l'impianto esistente.
<b>Flora</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali) naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole a pascolo intensivo; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.
<b>Ecosistemi</b>	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	Gli aerogeneratori in progetto sono esterni alle perimetrazioni dell'IBA ,SIC e ZPS
<b>Paesaggio e beni culturali</b>	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico	Non ricade negli ambiti paesaggistici costieri. Nell'area di progetto è presente il bene paesaggistico bosco e 4 beni culturali classificati dal PPR
<b>Fauna</b>	Presenza di specie particolari	Sono in corso i monitoraggi avifauna e chiroterteri

*Tabella 33 Sintesi della qualità ambientale ante – operam*

## 17. VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI

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

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

## 18. ATMOSFERA

### 18.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

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

Gli inquinanti tipici generati dal traffico sono costituiti da NO<sub>x</sub> e CO. Per tali inquinanti è possibile effettuare una stima delle emissioni prodotte in fase di cantiere, applicando ad esempio appositi fattori emissivi standard da letteratura (SINANet e U.S. EPA AP-42).

Tenuto conto dell'entità limitata dei cantieri previsti, sia in termini di estensione che di durata, è prevedibile emissioni di inquinanti molto limitate, dell'ordine di alcune decine di tonnellate complessive (CO ed NO<sub>x</sub>).

Quale unità di paragone è possibile prendere a riferimento le emissioni equivalenti dovute al traffico veicolare. A titolo esemplificativo un'autovettura che compie una media di 10.000 km/anno emette nel corso dell'anno circa 1,2 t/anno di CO e 0,08 t/anno di NO<sub>x</sub>.

Le emissioni associabili al cantiere risultano quindi paragonabili ad una decina di autovetture. Per quanto concerne invece le emissioni di polveri derivanti dalle attività di cantiere, si tratta di una stima di difficile valutazione. Le emissioni più significative sono generate nella fase di preparazione dell'area di cantiere. Dati di letteratura (U.S. EPA AP-42) indicano un valore medio mensile di produzione polveri da attività di cantiere stimabile in 0,02 kg/m<sup>2</sup>, che porta a stimare conservativamente le emissioni in circa 1 t per tutta la durata del cantiere.

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

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera", ed in particolare sull'indicatore selezionato (vedi paragrafo 4.1), è da ritenersi trascurabile.

Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.

## 19. FASE DI ESERCIZIO

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

Tali emissioni sono ovviamente da considerarsi di entità trascurabile rispetto all'impatto complessivo sulla componente che può ritenersi al contrario positivo, in quanto la produzione di energia da fonte eolica permette di evitare l'uso di combustibili fossili con conseguente riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua netta di energia elettrica, pari a circa 111.333,6 MWh/anno sono riportati nelle seguenti tabelle

	<b>Producibilità netta [MWh/yr]</b>	<b>Ore equivalenti</b>
Configurazione di progetto	111.333.6	2.209

*Simulazione producibilità attesa*

<b>Mancate emissioni di Inquinante</b>
CO <sub>2</sub> 127455 T/anno
NO <sub>x</sub> 235 T/anno

*Tabella 34 Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti*

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



## 20. AMBIENTE IDRICO

### 20.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

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

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

In tale fase non è prevista l'emissione di reflui sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici ed i reflui smaltiti periodicamente come rifiuti, da idonee società.

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

### 20.1.2 Fase di esercizio

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

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

Per quanto concerne gli scarichi idrici, gli unici scarichi attesi in fase di esercizio sono quelli delle acque meteoriche raccolte nell'area della sottostazione di raccolta e trasformazione e quelle relative all'ampliamento delle S.E. "Tula", che saranno gestite in accordo alla normativa vigente.

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

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

### 20.1.3 INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

Facendo riferimento a quanto riportato in dettaglio in "Elab. 3.2 – Carta della rete idrografica e delle interferenze idrauliche", del quale si riporta uno stralcio in Figura 14, gli attraversamenti in progetto ricadenti sul reticolo idrografico naturale sono 3, per i quali si riportano in sintesi in Tabella 14 i risultati ottenuti dalla simulazione di calcolo idraulico bidimensionale.

Dai risultati si evince come il livello idrico calcolato per TR 200 anni, per tutti gli attraversamenti in oggetto, risulti tale da mantenere un battente idrico inferiore ai 2/3 dell'altezza libera relativa a ciascun tubolare.

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

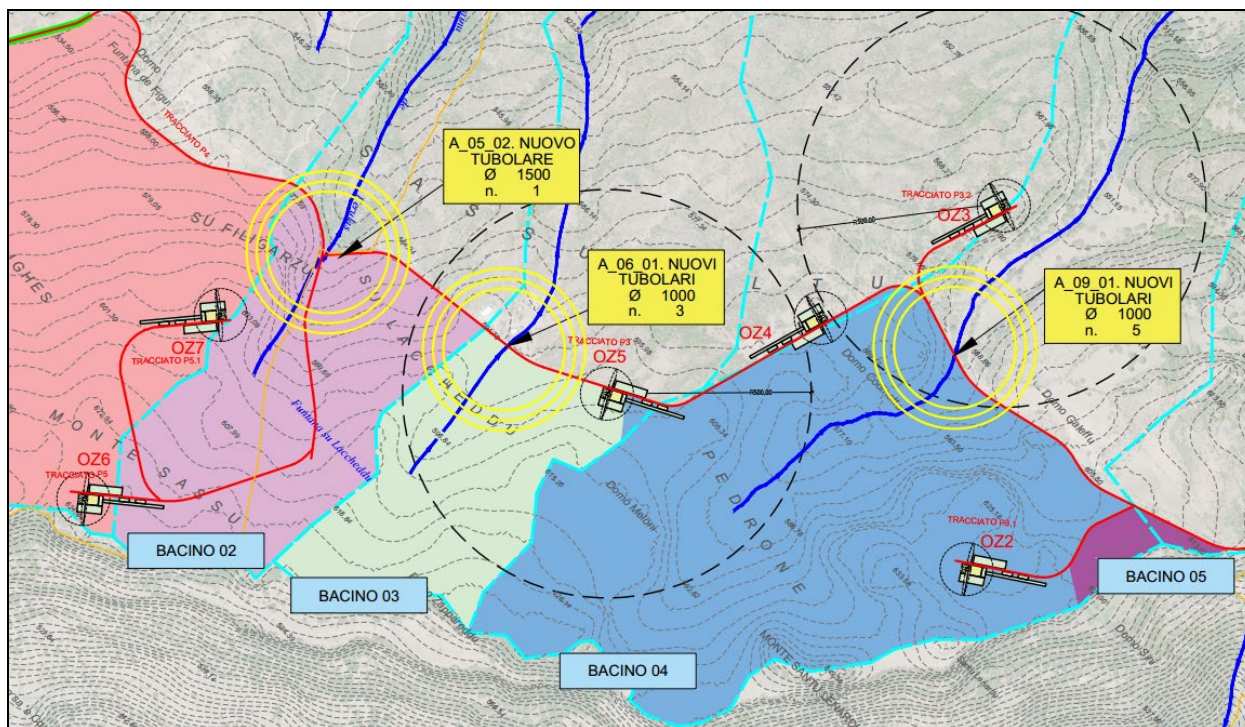
Studio di Impatto Ambientale

*Tabella 35- Risultati della simulazione PLAN 03 - portate e livelli idrici: Verifica attraversamenti ricadenti sul reticolo idrografico naturale*

ZONA	TRACCIATO	Ø [m]	B [m]	H [m]	FS	FS valle	i [%]	WSE [m slm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Tirante [m]	2/3 Ø [m]	VERIFICA?
A_05_02	P3	1.5			560	559.7	4%	560.69	0.8	0.69	1.00	SI
A_06_01	P3	1			589.55	589.51	1%	590.07	1.1	0.52	0.67	SI
		1			589.55	589.51	1%	590.07				
		1			589.55	589.51	1%	590.07				
A_09_01	P3	1			569.35	569.25	1%	569.90	2.3	0.55	0.67	SI
		1			569.35	569.25	1%	569.90				
		1			569.35	569.25	1%	569.90				
		1			569.35	569.25	1%	569.90				
		1			569.35	569.25	1%	569.90				

Gli attraversamenti in oggetto si ritengono perciò funzionali alla trasparenza idraulica dell'opera in progetto garantendo il franco idraulico richiesto da normativa (§5.3.4.1). Essi ricadono sul tracciato P3 tra gli aerogeneratori OZ7 e OZ2 in particolare sono denominati:

- A\_05\_02: n. 1 tubazione Ø1500;
- A\_06\_01: n. 3 tubazioni Ø1000;
- A\_09\_01: n. 5 tubazioni Ø1000.



*Figura 27- Estratto planimetrico da "Carta della rete idrografica e delle interferenze idrauliche" – localizzazione interferenze tra il tracciato stradale in progetto e la rete idrografica naturale.*

### 20.1.4 Interferenze con il ruscellamento superficiale di versante

Al fine di verificare la compatibilità idraulica delle opere di attraversamento in progetto sono stati estrapolati dalla simulazione PLAN 03 – Stato di Progetto gli idrogrammi defluiti tramite ciascuna apertura e le massime altezze idriche raggiunte a monte di ciascun attraversamento. Tali attraversamenti sono funzionali alla trasparenza idraulica del tracciato stradale in progetto in quanto intercettano le portate di ruscellamento superficiale di versante. Si possono assumere idonei e dunque compatibili al deflusso di portate eccezionali caratterizzate da eventi con TR 200 anni, gli attraversamenti che garantiscono un grado di riempimento inferiore all'80% riferito alla massima altezza libera disponibile.

**Tabella 36 – Risultati della simulazione PLAN 03 – portate e livelli idrici: Verifica attraversamenti.**

ZONA	TRACCIATO	Ø [m]	B [m]	H [m]	FS	FS valle	i [%]	WSE [m slm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	GR [%]	VERIFICA?
A_00_01	P6.1	1			576.28	576.2	1%	576.84	0.9	56	SI
		1			576.28	576.2	1%	576.84			
A_00_02	P6	1			570.22	570.18	1%	570.80	0.9	58	SI
		1			570.22	570.18	1%	570.80			
A_01_01		1			529.5	529.48	0%	530.03	0.4	53	SI
A_02_01 - Ponticello esistente	P4		1	2.2	524.56	524.45	2%	525.5	1.2	43	SI
A_02_02 - Ponticello esistente	P4		2	1	524.26	524.16	1%	525.05	1.8	79	SI
A_03_01 - Ponticello esistente	P4		2	1	532.39	532.2	3%	532.85	0.8	46	SI
A_04_01	P4	1			532.91	532.79	2%	533.63	1.3	72	SI
		1			532.91	532.79	2%	533.63			
A_04_02	P4	1			529.34	529.27	1%	530.07	1.5	73	SI
		1			529.34	529.27	1%	530.07			
A_05_01 - Ponticello esistente	P4		1	2	561.41	561.24	2%	562.45	1.4	52	SI
A_07_01	P3	0.8			598.26	598.21	1%	598.55	0.2	36	SI
	P3	0.8			598.26	598.21	1%	598.55			
A_08_01	P3	0.8			589.4	589.34	1%	589.58	0.1	23	SI
		0.8			589.4	589.34	1%	589.58			
A_10_01	P3.1	0.8			606.03	605.94	1%	606.29	0.2	32	SI
		0.8			606.03	605.94	1%	606.29			
A_11_01	P3.1	0.8			618.85	618.81	1%	619.12	0.2	34	SI
		0.8			618.85	618.81	1%	619.12			
A_12_01	P3	0.8			589.16	589.12	1%	589.47	0.1	39	SI
A_13_01	P3	1			588.1	588.02	1%	588.89	0.8	79	SI

Come si può notare dalla suddetta tabella i livelli idrici calcolati sono tali da garantire un grado di riempimento (GR) inferiore al limite imposto pari a 80%.

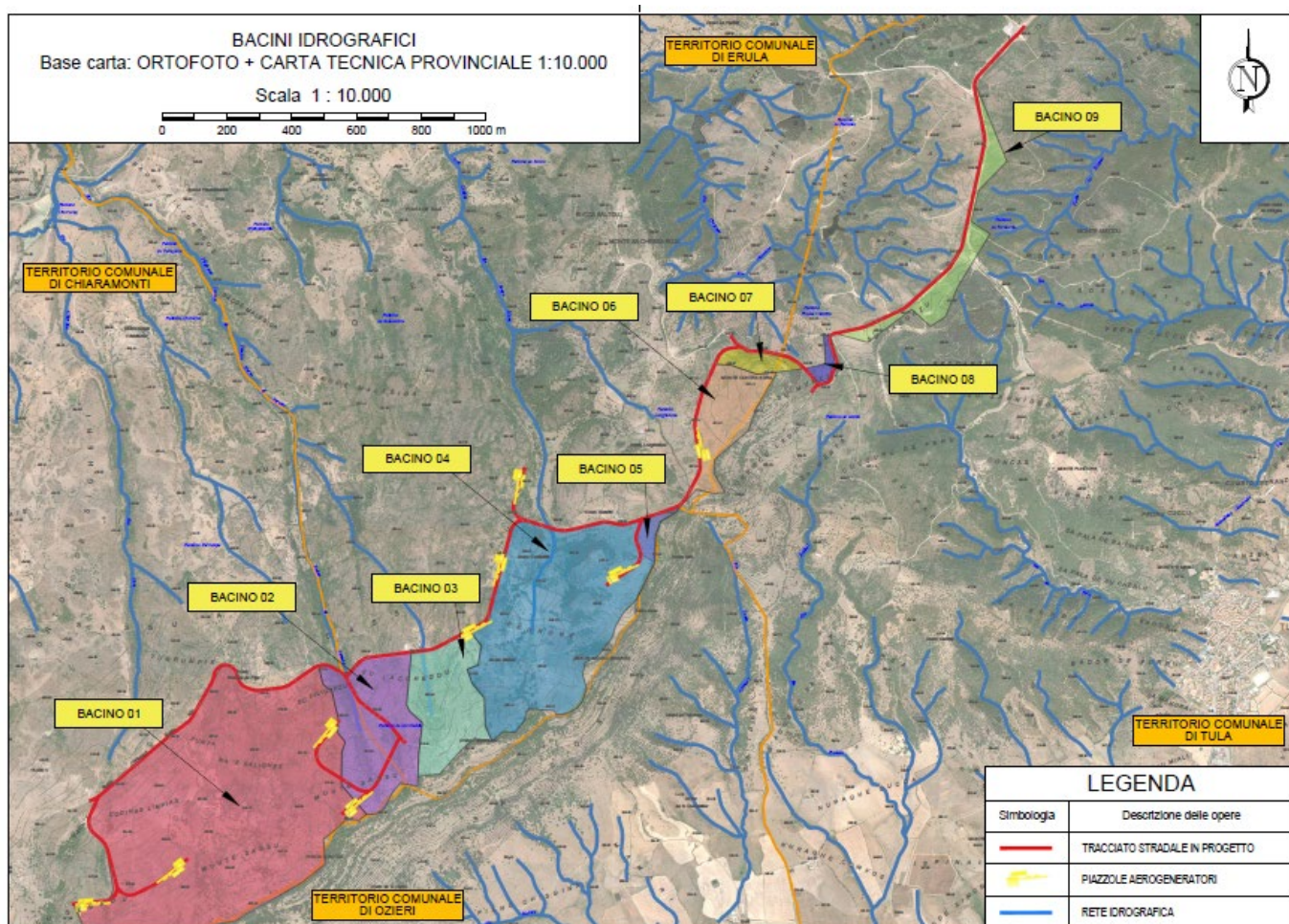
In base a ciò tali attraversamenti si ritengono compatibili e funzionali a garantire la trasparenza idraulica dell'opera in progetto.



**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

*Studio di Impatto Ambientale*

La relazione idrologico – idraulica parte integrante del progetto definitivo relativo al Parco Eolico "Ischinditta" ha verificato l'analisi delle interferenze con la rete idrografica presente nell'area di intervento ed alla disposizione delle necessarie opere di attraversamento idraulico.



*Figura 28 Carta dei Bacini idrografici interessata dalla viabilità di progetto*

Tali opere (ponticelli, tubolari...) hanno la finalità di convogliare il deflusso attraverso il rilevato stradale di collegamento degli aerogeneratori, rendendo idraulicamente trasparente l'opera stradale in progetto, non alterando così il libero deflusso delle acque meteoriche rispetto allo stato di fatto.

Per l'individuazione e il dimensionamento delle opere suddette si è provveduto all'allestimento di un modello di calcolo tramite il software HEC-RAS, che ha permesso di effettuare simulazioni di carattere bi-dimensionale, analizzando in un primo momento la tipologia e dinamica del deflusso superficiale, ricostruendo i bacini idrografici scolanti, successivamente localizzare le zone di accumulo idrico a ridosso del rilevato stradale in progetto e quantificare le portate defluenti relativamente a ciascuno dei sottobacini individuati.

Note le zone di accumulo e le portate da smaltire, sono state dimensionate le opere necessarie. La simulazione relativa allo stato di progetto ha consentito la verifica delle opere di attraversamento idraulico per un deflusso superficiale legato al

verificarsi di una pioggia intensa legata ad un tempo di ritorno di 200 anni sull'area di intervento. Il progetto in esame è ubicato in un'area non soggetta a vincoli PAI e pertanto risulta coerente col Piano stesso.

La Legge della Regione Autonoma della Sardegna n° 14/2000, nell'Art. 2, ha dato incarico all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente di redigere il Piano di Tutela delle Acque, di cui all'Art. 44 del d.Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 e s.m.i. Tra gli obiettivi del presente Piano vi è anche quello di tener conto, ove possibile, di quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE riguardo al Piano di Gestione dei Bacini Idrografici (All. VII), del quale il PTA rappresenta una importante anticipazione. Obiettivo fondamentale è pervenire alla costruzione di un Piano di tutela delle acque che sia strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

I corpi idrici succitati saranno oggetto di analisi di monitoraggio ai fini della valutazione degli impatti ambientali in fase principalmente di esecuzione lavori del parco eolico, al fine di evitare impatti negativi che causino il deterioramento dello stato qualitativo e quantitativo degli stessi, e causino il mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità. In fase di esercizio non si prevedono interventi che possano modificare / alterare lo stato di equilibrio della matrice idrica.

Dall'analisi del progetto di realizzazione del Parco eolico "Ischinditta" e del Piano di Tutela delle Acque, non emergono criticità relative alla realizzazione dell'impianto che possano essere in contrasto con gli obiettivi posti dal Piano di tutela delle acque. Infatti l'impianto eolico non genera rischio di inquinamento durante il funzionamento, mentre in fase di cantiere verranno adottate tutte le misure di sicurezza al fine di evitare inquinamenti del suolo o comunque tutti gli accorgimenti al fine di evitare che sostanze potenzialmente inquinanti possano determinare l'inquinamento dell'acquifero. Si specifica ulteriormente che per la tipologia di impianto e per relativa lontananza dai corpi idrici, il rischio di inquinamento della risorsa idrica è molto basso o nullo.

## 21. SUOLO E SOTTOSUOLO

### 21.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

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

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

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

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

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

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

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

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

*Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*



---

L'occupazione di suolo in fase di cantiere è stato stimato in 5850,00 mq per ciascuno dei nove aerogeneratori in progetto per un totale di 52.650.

Ad ogni torre corrisponde la realizzazione di una piazzola per il transito dell'automezzo adibito alla posa a picchetto delle pale dell'aerogeneratore, dei tronchi di torre e della navicella.

Nelle aree interessate avverrà lo scotico di 15-20 cm di suolo che verrà depositato temporaneamente nelle aree adiacenti, il quale una volta effettuate le operazioni di montaggio dell'aerogeneratore verrà ridistribuito nelle aree occupate temporaneamente. Il suolo naturale così ridistribuito contiene al suo interno una parte di semi che verrà reintegrato con un miscuglio di specie erbacee PRO-MONTES versione SARDINIA (descritto in dettaglio nel paragrafo riguardante il consumo di suolo in fase di esercizio), in ragione di 20-30 kg/ha per un totale di circa 100 kg in totale, con l'aggiunta di 150 kg/ha di concime organo minerale per un totale di 750g di concime. Le operazioni di semina verranno effettuate nei mesi di settembre ottobre, oppure nei mesi di febbraio marzo.

### 21.1.2 Fase di esercizio

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

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

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

La superficie occupata in fase di esercizio è di 62.705,50 mq. Si è valutata la perdita della vegetazione arborea determinata dalle opere in progetto, sono stati censiti gli alberi e alberelli da asportare (sughera, perastro, olivastro) per un totale di 491, per soddisfare i principi della compensazione e del restauro ecologico del sito, si metteranno a dimora 4910 piantine quindi con un rapporto 1:10, tra quelle espianate e quelle impiantate, su una superficie di 50000 mq da imboschire, rispetto ai 24390 mq valutati in precedenza. Le aree saranno suddivise tra i proprietari delle aree scelte anche in base alle risultanze pedoambientali dei siti, identificati nella tavola V.2.38/39/40.

Il consumo di suolo in fase di cantiere (piazzole temporanee) è stato stimato in 52650 mq, che verrà ripristinato mediante la coltivazione di specie erbacee, utilizzando tutti gli accorgimenti illustrati nell'elaborato V.1.21 Relazione sulla restoration ecology.

Per la fase di esercizio dell'impianto in progetto è stato stimato un'occupazione di suolo pari a 62.705,50 mq determinato dalla realizzazione della nuova viabilità, delle fondazioni e delle piazzole definitive. La nuova viabilità e ove possibile quella esistente verranno utilizzate come fasce parafuoco incrementandone la superficie occupata di 2 ml per lato avendo così una fascia totale di 9/10 ml. Per raggiungere la restaurazione ecologica del sito, tenendo conto anche della vocazione dell'area, si è pensato ad una misura che compensasse dal punto di vista ecologico l'ecosistema dell'area ma andasse incontro anche alla vocazione agropastorale dell'area andando a realizzare un miglioramento pascolo su una superficie di 125.411 mq in rapporto 1:2, come identificato in tabella 14, il totale complessivo delle superficie migliorate sono stimate in 228.061 mq, le aree verranno identificate in accordo con i proprietari delle aree di progetto (vedere anche l'elaborato V. 1.22 Interventi di mitigazione e compensazione).

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

## 22. AMBIENTE FISICO-RUMORE

### 22.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

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

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

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

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

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

### 22.1.2 Fase di esercizio

Gli interventi in progetto comporteranno l'installazione di un numero pari a nove pale eoliche e delle relative opere di connessione associate, in un contesto prettamente rurale e caratterizzato da un numero limitato di recettori costituiti da abitazioni rurali, sono stati identificati tre recettori in categoria catastale A.

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

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, in fase di esercizio l'impatto sulla componente ambientale "fattori fisici-rumore" ed in particolare sull'indicatore selezionato (vedi paragrafo IV.4), è da ritenersi non significativo.*

## 23. AMBIENTE FISICO-RADIAZIONI NON IONIZZANTI

### 23.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

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

### 23.1.2 Fase di esercizio

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

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

Come limiti di esposizione viene fissato il valore di 100  $\mu\text{T}$  per il campo magnetico, ed un valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$  nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere.

Infine per nuovi elettrodotti ed installazioni elettriche viene fissato l'obiettivo di qualità a 3  $\mu\text{T}$  in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e di *luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere*.

A questo riguardo si evidenzia che l'area del percorso dei cavidotti, non sono aree *adibite a permanenze continuative superiori a quattro ore giornaliere* ai sensi del DPCM, per cui il valore di 3  $\mu\text{T}$  posto come obiettivo di qualità dal DPCM stesso non deve essere applicato.

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

E' stata effettuata specifica valutazione dei Campi elettromagnetici per le infrastrutture elettriche previste i cui risultati sono riportati nella documentazione di progetto (v. V.8.3.Relazione Elettromagnetica); si riportano di seguito brevemente le conclusioni della suddetta analisi:

#### EMISSIONE SOTTOSTAZIONE:

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

#### EMISSIONE CAVIDOTTO AT:

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

#### EMISSIONE CAVIDOTTO MT:

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

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

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

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

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

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

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

## 24. FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 24.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

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

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

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

*Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

### 24.1.2 Fase di esercizio

Dall'analisi dello studio delle opere in progetto, l'occupazione di suolo in fase di cantiere è di 52.650 mq, mentre quella occupata in fase di esercizio è di 62.705, 50 mq., si è valutata la perdita della vegetazione arborea determinata dalle opere in progetto, sono stati censiti gli alberi e alberelli da asportare (sughera,

perastro, olivastro e roverella) per un totale di 491 unità, per soddisfare i principi della compensazione e del restauro ecologico del sito, si metteranno a dimora 4910 piantine quindi con un rapporto 1:10, tra quelle espantate e quelle impiantate, su una superficie di 50000 mq da imboschire, rispetto ai 24390 mq valutati in precedenza. Le aree saranno suddivise tra i proprietari delle aree scelte anche in base alle risultanze pedoambientali dei siti, identificati nella tavola V.2.38/39/40.

Il consumo di suolo in fase di cantiere (piazzole temporanee) è stato stimato in 52650 mq, che verrà ripristinato mediante la coltivazione di specie erbacee, utilizzando tutti gli accorgimenti illustrati nell'elaborato V.1.21 Relazione sulla restoration ecology.

Per la fase di esercizio dell'impianto in progetto è stato stimato un'occupazione di suolo pari a 62.705,50 mq determinato dalla realizzazione della nuova viabilità, delle fondazioni e delle piazzole definitive. La nuova viabilità e ove possibile quella esistente verranno utilizzate come fasce parafuoco incrementandone la superficie occupata di 2 ml per lato avendo così una fascia totale di 9 ml. Per raggiungere la restaurazione ecologica del sito, tenendo conto anche della vocazione dell'area, si è pensato ad una misura che compensasse dal punto di vista ecologico l'ecosistema dell'area ma andasse incontro anche alla vocazione agropastorale della stessa andando a realizzare un miglioramento pascolo su una superficie di 125.411 mq in rapporto 1:2, il totale complessivo delle superfici migliorate sono stimate in 228.061 mq, le aree verranno identificate in accordo con i proprietari delle aree di progetto (vedere anche l'elaborato V. 1.22 Interventi di mitigazione e compensazione). Per quanto riguarda la fauna, i potenziali impatti su tale componente sono dovuti al rischio di collisioni con il rotore ad opera di uccelli e chiroterri il cui impatto può essere valutato come non significativo ma di lunga durata; a tal fine il parco eolico, ricadendo esternamente a SIC, ZPS e IBA ma all'interno del buffer di 5 km dal perimetro della stessa, coerentemente, è stata comunque predisposta specifica relazione per la valutazione di incidenza ambientale alla quale si rimanda per la valutazione degli impatti. Inoltre sono previste delle opere di mitigazione, sia in fase di progetto che di esercizio; es.: si è optati per un basso numero di torri (nove) distanziate tra i 525 m c.a.a e i 1077 m, per rendere fruibile eventuali passaggi in particolare di rapaci e per allontanare l'eventuale presenza di avifauna è stato previsto un sistema acustico di allontanamento, predisposto in base agli esiti dei monitoraggio tuttora in corso (termine giugno 2021). Dalle analisi delle interdistanze tra gli aerogeneratori in esercizio, quelli autorizzati e quelli in progetto si ritiene che l'aggiunta di nuovi aerogeneratori di progetto non provochi un significativo incremento del rischio di collisione. Infatti, gli spazi tra le torri eoliche potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di sostanziale sicurezza essendo di dimensioni utili per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Questo aspetto è sostenuto anche dai risultati dei *monitoraggi post operam effettuati per trenta mesi nel vicino parco eolico esistente di Sa Turrina Manna, dove non si sono riscontrate collisioni significative di avifauna e chiroterri per cui il cumulo dell'impatto è non rilevante.*

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



---

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

## **25. SISTEMA ANTROPICO**

### **25.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning**

### **25.1.2 Assetto territoriale e aspetti socio economici**

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

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

- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto eolico, che avrà una durata complessiva di circa 15 mesi a cui si aggiungono altri 2 mesi per i collaudi e avviamenti.
- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione della stazione di utenza e dell'impianto di Rete. Tale attività avrà una durata complessiva di circa 6-8 mesi per la stazione di utenza e per l'impianto di rete.

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

### **25.1.3 Salute pubblica**

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

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

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

### **25.1.4 Traffico e infrastrutture**

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

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

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto l'impatto in fase di cantiere sulla componente ambientale "sistema antropico- assetto territoriale e aspetti socio economici" è da ritenersi positivo in relazione all'impiego di forza lavoro che esso determina mentre l'impatto sulle componenti "salute pubblica" e "traffico e infrastrutture" è da ritenersi trascurabile, grazie alle misure di prevenzione e mitigazione previste. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

## 26. FASE DI ESERCIZIO

### 26.1.1 Assetto territoriale e aspetti socio economici

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

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

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

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

- valorizzazione ambientale dell'area attraverso la sistemazione degli accessi ai beni culturali dell'area, oggi inaccessibili, verrà prevista un'apposita segnaletica sia informativa che per il raggiungimento del sito, inoltre è prevista la realizzazione di un capanno per l'avvistamento della fauna selvatica, così come riportato nel Quadro progettuale;
- promozione di iniziative volte alla sensibilizzazione sulla diffusione di impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile, comprendenti:
  - campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili,
  - attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

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

---

### 26.1.2 Salute pubblica

Per quanto concerne la trattazione sulla componente salute pubblica, l'esame delle azioni progettuali individuate all'interno del *Quadro Progettuale* e la successiva analisi degli impatti eseguita in riferimento a ciascuna componente ambientale, ha permesso di individuare nel rumore e nell'emissione di campi elettromagnetici le uniche componenti che potenzialmente potrebbero interferire con la salute umana. Per il resto, il progetto in esame non comporta emissioni in atmosfera o scarichi idrici e comporta solo una limitata produzione di rifiuti nelle fasi di manutenzione, pertanto non va ad alterare in alcun modo lo stato di qualità dell'aria, dell'ambiente idrico e del suolo e sottosuolo.

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

Per quanto concerne l'impatto acustico, come anticipato sono presenti tre ricettori sensibili interessati dalle nuove installazioni, classificati catastalmente in categoria A, ma comunque con valori di immissione sotto i valori di norma.

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

### 26.1.3 Traffico e infrastrutture

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

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

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

## 27. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

### 27.1.1 Fase di cantiere/commissioning e decommissioning

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

### 27.1.2 Fase di esercizio

Come già specificato nella relazione paesaggistica del presente SIA, le aree interessate dagli interventi in progetto non risultano direttamente interessate dalla presenza di aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i. Una piccolissima parte del bene paesaggistico bosco, così come da cartografia del PPR, andrà ad essere sottratta ma verrà equilibrata con delle misura compensative così come previsto dalla LR Forestale n.8/2016.

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

Dall'analisi effettuata è emerso come la presente variante progettuale risulti compatibile con la disciplina regionale che individua le aree non idonee (DGR 140/11/2015) per l'installazione degli impianti eolici non ricadendo in tali perimetrazioni, anche se per quanto riguarda le "aree con presenza di specie tutelate ad Convenzioni internazionali" ricade parzialmente parte d'impianto, per cui si è radatta uno studio d'incidenza per la valutazione degli eventuali impatti sull'avifauna. Inoltre la bassa incidenza in termini di occupazione del suolo, tipico degli impianti eolici, consentirà la prosecuzione delle attività agricole a pascolo intensivo caratteristiche dell'ambito di intervento.

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

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

*Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

## 28. SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI

### 28.1.1 Sintesi sulle variazioni degli indicatori ante e post operam

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

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

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

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

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM	Stima indicatore POST OPERAM
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NO <sub>2</sub> , CO e IPA	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati. (Fonti: Dati della rete di monitoraggio regionale ARPA)	Le emissioni dovute alla fase di cantiere/commissioning saranno minimizzate con misure opportune. In fase di esercizio, l'impianto non comporterà alcuna emissione in atmosfera. Complessivamente l'indicatore non risulta variato; in ambito globale si attendono benefici ambientali in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile
Ambiente idrico-acque superficiali	Stato ecologico	Lo stato ecologico delle acque superficiali in genere è soddisfacente, mentre per il lago Coghinas è critico (Fonte: Piano di Tutela delle Acque)	In fase di cantiere/commissioning non sono previsti scarichi idrici. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi previsti sono relativi alle acque meteoriche nell'area della stazione di raccolta e trasformazione e quelli relativi all'ampliamento della S.E. di Terna Spa "Tula"; gli scarichi dei servizi igienici verranno gestiti mediante bagni chimici. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile
	Stato chimico	Lo stato chimico delle acque superficiali è soddisfacente. (Fonte: Piano di Tutela delle Acque)	v. sopra
	Presenza di aree a rischio idraulico e/o con vincolo idrogeologico	Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica di PAI.	L'impatto sulle aree a rischio idraulico risulta assente.

		(Fonte: PAI )	
<b>Ambiente idrico-acque sotterranee</b>	Stato qualitativo	La valutazione complessiva del corpo idrico sotterraneo di riferimento risulta essere buona".	Il progetto in esame comporterà limitati consumi idrici sia nelle attività di cantiere/commissioning che in quella di esercizio.



Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM	Stima indicatore POST OPERAM
			Complessivamente l'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile.
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto in progetto risulta caratterizzata interamente da superfici a macchia bassa, gariga, seminativi e prati pascolo (Fonte: Carta delle fisionomie vegetazionali)	Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere/commissioning saranno ripristinate nella configurazione ante operam ad eccezione delle aree strettamente necessarie alle strutture in progetto. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente. Opportune misure di prevenzione e mitigazione consentiranno di ridurre al minimo l'interferenza sulla componente in oggetto. In fase di esercizio l'occupazione di suolo è limitata alla superfici delle piazzole che rappresentano una frazione di territorio minima se paragonate ad altre iniziative simili che però utilizzano tecnologie diverse quali impianti fotovoltaici, biomasse ecc.. Per quanto concerne la produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera, questa è limitata esclusivamente ai rifiuti prodotti da attività di manutenzione dell'impianto eolico, che saranno gestite mediante ditte esterne autorizzate alla gestione dei rifiuti. Complessivamente l'impatto sulla componente è da ritenersi non significativo.
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto risultano fuori dalle aree pericolosità media e bassa (Fonte: PAI).	Gli interventi previsti sono coerenti con le norme tecniche del PAI relative alla pericolosità geomorfologica specifica delle aree in esame
<b>Ambiente fisico-rumore</b>	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPCM 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	L'area interessata dall'impianto eolico ricadono nel territorio comunale di Ozieri e Chiaramonti, che quest'ultimo non risulta dotato di Piano di zonizzazione Acustica Comunale. Per le suddette aree si applicano pertanto i limiti di cui al DPCM 1/3/1991 previsti su "tutto il	Nell'area di inserimento è presente un numero limitato di ricettori; il rumore prodotto dalle apparecchiature in progetto risulta in ogni caso non significativo sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Le valutazioni effettuate hanno evidenziato il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente specifici

		territorio nazionale. Mentre Ozieri che seppur in bozza preliminare ha adottato il PZA prevedendo le aree in classe III	per l'area interessata.
<b>Ambiente fisico-radiazioni non ionizzanti</b>	Presenza di linee elettriche esistenti Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Nell'area di inserimento e nei terreni limitrofi sono presenti linee elettriche ed elettrodotti riconducibili agli impianti eolici e fotovoltaici già esistenti; a circa 1 km è inoltre presente la stazione di Terna spa a cui si collegherà l'impianto esistente.	Gli studi condotti per le opere di in progetto per valutare l'intensità del campo magnetico hanno mostrato il pieno rispetto dei valori limite previsti dalla vigente normativa, considerando anche l'assenza di ricettori sensibili nell'immediata prossimità delle opere previste.
<b>Shadow Flickering Sfarfallio dell'ombra</b>	Eliofania: misura la durata del soleggiamento in una località o zona specifica. Non esiste ad oggi in Italia una norma specifica	Sono presenti 4 ricettori classificati catastalmente in categoria A, di cui uno è unità collabente	Dallo studio condotto non ci sono effetti considerevoli dovuto alla permanenza dell'ombra dell'azione dei generatori sui ricettori, che comunque possono essere schermati con le opportune azioni di mitigazione. Il fenomeno dell'ombreggiamento, ampiamente trattato nell'elaborato V.1.17 Studio degli effetti di shadow flickering è caratteristico delle alte latitudini, in questo caso sono state valutate le possibili interferenze con i ricettori abitativi interessanti presenti in numero di tre, mentre all'interno del parco esistente di Sa Turrina Manna è presente un solo ricettore. La valutazione sulla viabilità interessata al progetto, delimitata per ampi tratti da alte alberature, è da ricondursi ad una strada sterrata di larghezza di circa 4 ml, il cui volume di traffico è meno di dieci veicoli al giorno, in quanto attraversa esclusivamente proprietà private interessate dal progetto, delimitate da cancelli talvolta chiusi da lucchetto e quindi inaccessibili. Stessa osservazione può essere applicata per la viabilità del parco esistente di Sa Turrina Manna. Per la bassa presenza di ricettori abitativi, frequentati saltuariamente solamente durante il giorno, la distanza tra gli aerogeneratori esistenti e quelli in progetto, la disposizione delle alberature, la scarsa,

---

			quasi assente presenza di traffico veicolare e comunque la presenza del fenomeno per poche ore durante tutto l'arco dell'anno, conferma pertanto l'assenza di impatti cumulativi dovuto all'ombreggiamento degli aerogeneratori.
--	--	--	--

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento ANTE OPERAM	Stima indicatore POST OPERAM
<b>Flora</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole a pascolo intensivo; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.	L'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile nella fase di cantiere/commissioning.
<b>Fauna</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)		Per la fase di cantiere/commissioning, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri e alla perdita di habitat; tale effetto è comunque temporaneo e limitato alla durata delle lavorazioni. Durante la fase di esercizio, son da considerare potenziali impatti sulla fauna che sono rappresentati dal rischio di collisioni di uccelli o chiroterri con gli elementi del rotore. A tal fine sono state previste delle misure di mitigazione sia progettuali con distanze variabili da 522m a 1077 m. Inoltre in fase di esercizio son previsti dei dissuasori acustici per l'allontanamento dell'avifauna Sono da ritenersi trascurabili gli effetti di disturbo derivanti dall'emissione di rumore da parte delle installazioni e quello derivante dalla presenza del personale durante lo svolgimento delle attività di controllo/manutenzione. Inoltre sono previste eventuali blocchi dell'attività di cantiere nel periodo di nidificazione da marzo a giugno.
<b>Ecosistemi</b>	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide		Entro il raggio di 12 Km son presenti n. 2 SIC, n.1 ZPS e un IBA.

<p><b>Sistema antropico – assetto territoriale e aspetti socio-economici</b></p>	<p>Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro-capite ecc.)</p>	<p>La popolazione dei comuni di Chiamonti ed Ozieri ha subito una variazione negativa negli anni dal 2011 al 2019 riflettendo gli andamenti della popolazione registrati a livello provinciale e regionale. E' stata registrato una un calo generale dell'economia locale.</p>	<p>L'installazione non interferirà con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Anche le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere/commissioning, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, verranno restituite ai precedenti usi. Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere/commissioning che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali (legate all'utilizzo di una fonte di produzione energetica rinnovabile) che il progetto comporta.</p>
<p><b>Sistema antropico – infrastrutture e trasporti</b></p>	<p>Uso di infrastrutture, volumi di traffico</p>	<p>La rete stradale dell'area vasta è costituita da tre strade statali e provinciali.</p>	<p>Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile, riconducibile unicamente al personale impiegato nelle operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto oltre che per le attività agricole peraltro già in essere nell'area. In fase di cantiere/commissioning, verranno adottate opportune misure di prevenzione e</p>

*Tabella 37 Sintesi degli indicatori ante e post operam*

### 28.1.2 Sintesi degli impatti attesi

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

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

(1) in relazione ai benefici ambientali attesi, espressi in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile.

(2) I principali impatti saranno legati a potenziali collisioni di uccelli e chiropteri con gli elementi rotanti del rotore.

*Tabella 38 Sintesi degli indicatori ambientali nell'assetto fase di cantiere/decommissioning e fase di esercizio*



---

### 28.1.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

#### 28.1.4 Introduzione e documenti di riferimento

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

Gli impatti cumulativi dovuti alla compresenza di impianti eolici:

- in esercizio;

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

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

Come meglio precisato a seguire, nel dominio AVIC più ampio individuato per gli impianti eolici (buffer di circa 9 km dagli aerogeneratori in progetto), correlato alla componente "*paesaggio*", non risultano censiti, su base regionale, impianti dotati di autorizzazione in corso di validità non ancora realizzati).

La valutazione di cui al presente capitolo è stata pertanto effettuata in riferimento agli impianti esistenti di produzione energetica da fonte rinnovabile.

---

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

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

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

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

A seguire si fornisce il dettaglio delle AVIC individuate in relazione ai singoli criteri di valutazione, mentre per le valutazioni di dettaglio e con l'ubicazione delle stesse si rimanda all'elaborato V.1.13 Studio dei potenziali impatti cumulativi.

### 28.1.6 AVIC e dominio Rumorosità complessiva

L'AVIC per la valutazione della rumorosità complessiva si definisce come involucro delle aree derivanti dai raggi di 1 km attorno a ciascun aerogeneratore costituente l'impianto in esame.

Nel caso specifico, entro tale distanza è presente il parco eolico gestito da Enel Green Power Sa Turrina Manna nei comuni di Erula e Tula. Non risulta essere rilevato un valore cumulabile significativo.

### 28.1.7 AVIC e dominio Visibilità complessiva

L'AVIC della visibilità per la componente ambientale *paesaggio* è stata considerata pari a circa 9 km dal singolo aerogeneratore. Tale distanza corrisponde a circa 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori, in accordo all'Allegato 4 del D.M. 10 settembre 2010.

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

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

---

Nel buffer dei 9 km non sono stati individuati impianti eolici autorizzati in progetto, mentre sono presenti i seguenti impianti eolici esistenti:

- entro un raggio di circa 800 m dall'impianto, in direzione Est, è ubicato il Parco Eolico "Enel Green Power Sa Turrina Manna" nonché svariati impianti minieolici, alcuni dislocati nelle immediate vicinanze del sito;

Per maggiori dettagli si rimanda alla planimetria riportata in Altri impianti FER.

### 28.1.8 AVIC e dominio effetti sulla natura e biodiversità

L'AVIC per la valutazione cumulativa degli effetti sulla natura e la biodiversità è stata definita, considerando tutti gli impianti ricompresi in un buffer di 5km dall'impianto in progetto, è stato considerato anche il SIC Grotta de Su Coloru posto ad una distanza di 12,8 Km, per la presenza dei chiroterri

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

TIPO	CODICE	DENOMINAZIONE	(Ha)	COMUNI	DISTANZA Km
SIC	IT011113	Campo d'Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri tipo B	20408	Ardara, Oschiri, Ozieri, Tula	2,4
SIC	ITB0112213	Grotta di Su Coloru	65	Laerru	12,89
ZPS	ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri - tipo A	21068,7	Ardara, Mores, Ozieri, Oschiri, Tula	2,4
IBA	173	Campo d'Ozieri	20752	Ardara, Mores, Ozieri, Oschiri, Ploaghe, Tula	1,10

## 29. ANALISI IMPATTI CUMULATIVI

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

### 29.1.1 Visibilità complessiva

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

- dimensioni in termini di numero degli aerogeneratori, altezza delle torri, diametro del rotore, distanza tra gli aerogeneratori, estensione dell'impianto ecc);
- elementi quali forma delle torri, colore, velocità di rotazione, elementi accessori, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica, ecc.).

---

Nella valutazione della visibilità complessiva si devono quindi considerare:

- la *densità* di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso mediante le mappe di intervisibilità;
- la *co-visibilità* di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;
- *effetti sequenziali* di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- *effetto selva e disordine paesaggistico* valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

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

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

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

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

Le mappe di intervisibilità sono state elaborate in ambiente GIS, mettendo in relazione i singoli aerogeneratori (aventi determinata altezza e georeferenziati nello spazio) con un teorico osservatore (altezza 1.60 m) posto in punto all'interno del bacino visivo prescelto (in questo caso buffer di 10 km dal perimetro dell'impianto).

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

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

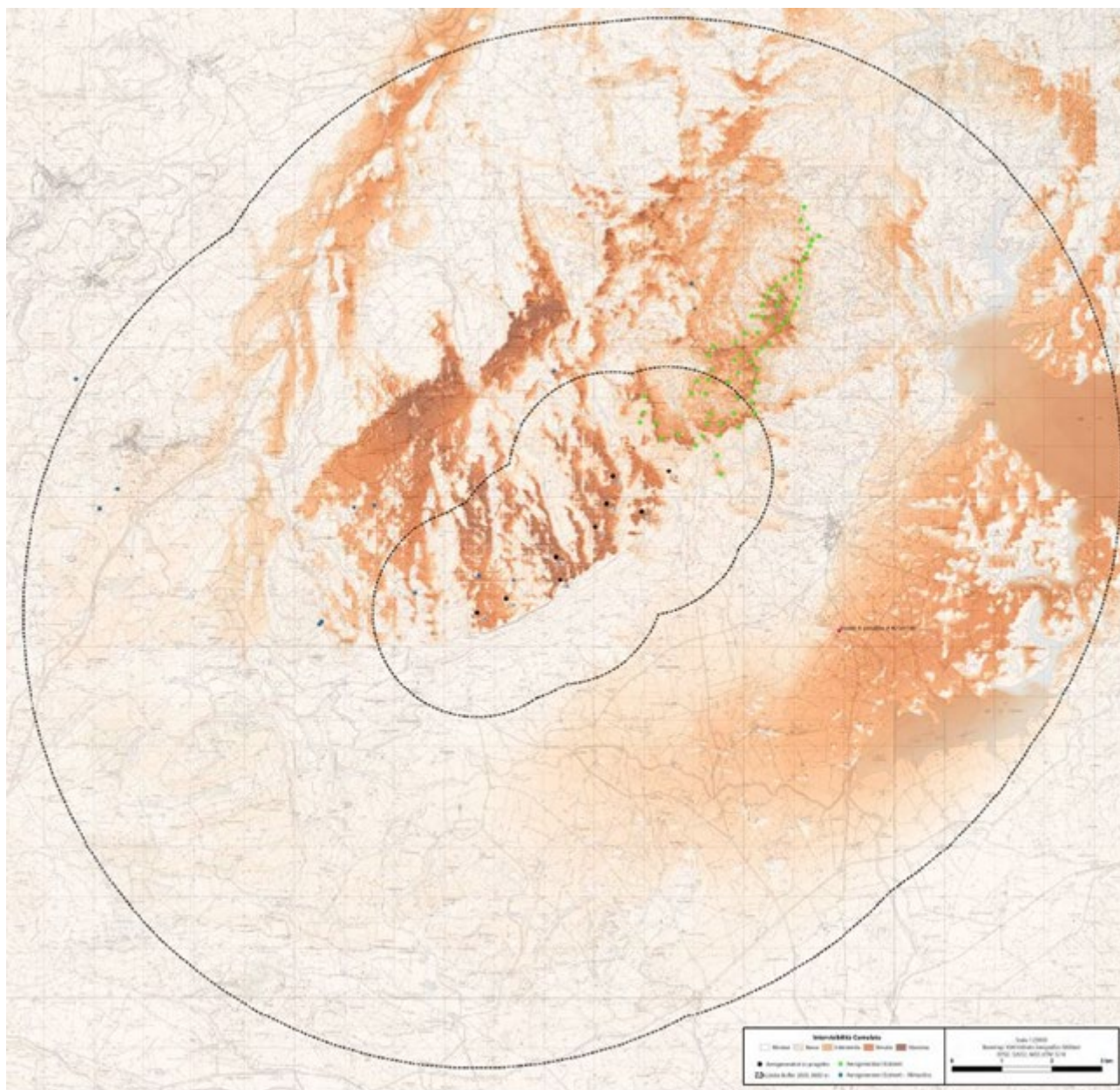
- la presenza di ostacoli vegetali (alberi, arbusti, ecc.);
- la presenza di ostacoli artificiali (case, chiese, ponti, strade, ecc.);
- l'effetto filtro dell'atmosfera;
- la quantità e la distribuzione della luce;
- il limite delle proprietà percettive dell'occhio umano.

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

- mappe di intervisibilità riconducibili al totale degli impianti, ottenuto come somma degli impianti eolici esistenti e di quelli in progetto (impatto cumulativo post operam).

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





*Figura 29 Estratto tavola V.2.18. – intervisibilità cumulativa complessiva post operam con configurazione impianto di progetto ed impianto esistente*

---

Dalla visione della mappa è possibile osservare come il contributo dell'impianto eolico in progetto sia trascurabile rispetto al totale dell'area di riferimento considerata.

L'introduzione degli aerogeneratori in progetto non modifica infatti in maniera apprezzabile l'impatto cumulativo complessivo, ottenuto considerando la compresenza nel territorio, degli impianti eolici esistenti e di quello in progetto.

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

L'analisi di tali fotoinserti ha messo in evidenza come da tutti i punti considerati la visibilità del parco eolico in progetto risulti poco significativa: le nuove strutture si inseriscono in maniera armonica nel contesto di riferimento, senza alterarne in maniera significativa la qualità percettiva.

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

### 29.1.2 Effetti sulla natura e biodiversità

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

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

Al fine di valutare l'impatto cumulativo su tale componente sono stati considerati in un raggio di 5 km dall'impianto in progetto, tutti gli altri impianti esistenti/autorizzati ma non realizzati ubicati ad una distanza inferiore di 9 km alle aree protette più prossime al sito di progetto individuate.

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

- entro un raggio di circa 800 m dall'impianto, in direzione Est, è ubicato il Parco Eolico "Enel Green Power Sa Turrina Manna" nonché svariati impianti minieolici, alcuni dislocati nelle immediate vicinanze del sito;

La valutazione è stata condotta attraverso la determinazione dei seguenti fattori:

- distanza tra gli impianti eolici. In relazione agli impianti eolici considerati nell'area di inserimento del progetto sopra elencati (esistenti) si dimostra che la distanza di questi rispetto all'impianto eolico in progetto è compatibile con eventuali attraversamenti faunistici.
- velocità di rotazione delle pale e visibilità delle stesse. I modelli degli aerogeneratori impiegati nel parco eolico in progetto sono caratterizzati da un movimento rotazionale delle pale significativamente più lento rispetto alle turbine di vecchia generazione (tra 4 e 12,6 rpm) nonché sono utilizzati dei materiali costruttivi non trasparenti e non riflettenti che quindi facilitano la percezione visiva dell'ostacolo. Infine la presenza dell'ostacolo è percepita dagli uccelli anche grazie al livello di rumore emesso dai rotori il quale risulta compreso nel range 104,9 dB(A) in situazioni critiche, nonostante sia in generale più silenzioso rispetto ai modelli di vecchia generazione.
- interdistanza fra le torri, parametro che, se valutato insufficiente, può generare localmente l'effetto barriera. Ogni singolo aerogeneratore occupa una zona aerea spazzata dalle pale, alla quale si aggiunge una zona interessata dalle turbolenze che si originano sia per l'incontro del vento sugli elementi mobili dell'aerogeneratore sia per le differenze nelle velocità fra il vento libero e quello frenato dall'incontro con le pale. L'estensione di tale porzione aerea evitata dagli uccelli può indicativamente stimarsi in 0,7 raggi del rotore.

**PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"**

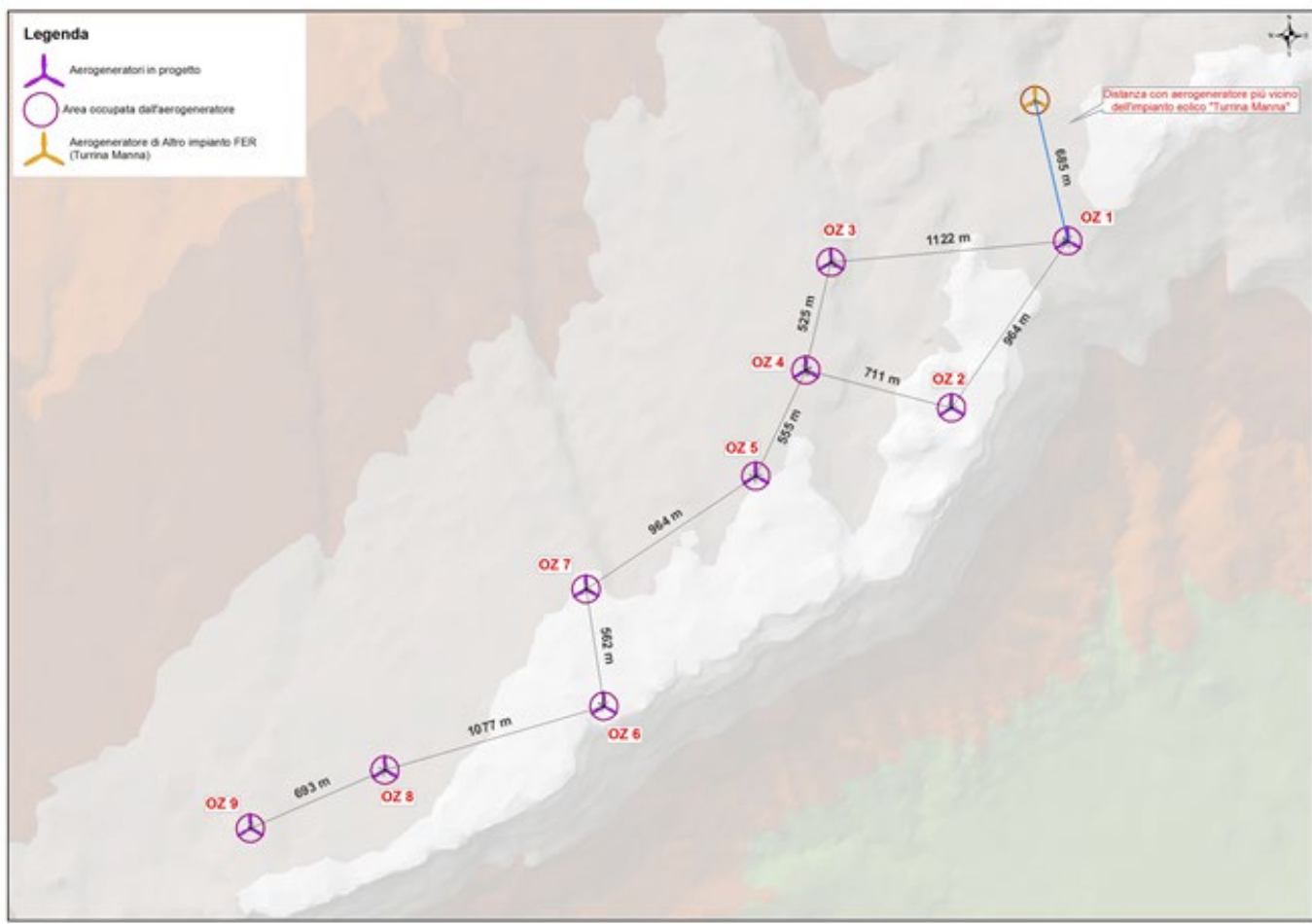
**Studio di Impatto Ambientale**

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

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

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

Nel caso in esame quindi si è provveduto a verificare l'interdistanza delle turbine del parco eolico in esame con quelle del parco più prossimo all'area di progetto Sa Turrina Manna individuate come da seguente figura.



*Figura 30 Planimetria semplificativa delle interdistanze tra gli aerogeneratori in progetto e gli aerogeneratori dell'impianto eolico ENEL di "Sa Turrina Manna - Tula(SS)"*

Come si osserva dai dati illustrati in tabella la distanza utile tra gli aerogeneratori del parco eolico in progetto e quelli già presenti del Parco Enel Green Power Sa Turrina Manna, risulta ricadere in tutti i casi ampiamente nella categoria buona.

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

### 29.1.3 Uso di suolo e sottosuolo

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

- geomorfologia ed idrogeologia, mediante la determinazione della possibile ricaduta di fenomeni puntuali dati dalle varie sollecitazioni indotte dai vari aerogeneratori e dal layout tecnico di progetto, che potrebbero favorire eventi di franosità superficiale o di alterazione delle condizioni di scorrimento idrico superficiale o ipodermico;
- alterazioni pedologiche, un progetto potrebbe infatti prevedere sistemazioni che possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli con effetti ambientali potenzialmente negativi quindi risulta necessario indagare tali aspetti in un'area sufficientemente estesa a scala di bacino idrografico e/o di unità fisiografica in cui valutare l'impatto cumulativo dei progetti realizzati e autorizzati;
- agricoltura, in relazione alla sottrazione di suolo fertile per l'agricoltura, il layout dell'impianto non interessa suoli con capacità d'uso per le coltivazioni.

In particolare la valutazione del suolo in termini di consumo e impermeabilizzazione viene effettuata mediante la determinazione delle AVIC, così come definite al paragrafo dedicato e all'individuazione degli impianti eolici compresi in tali aree.

Come già detto, nel buffer dei 2 km da considerare per la valutazione dell'impianto cumulativo tra l'impianto eolico in progetto ed altri impianti esistenti è presente 1 unico impianto eolico esistente, Sa turrina Manna e circa 13 Mini eolici.



#### 29.1.4 Sintesi degli impatti cumulativi attesi

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

fattore ambientale interessato	Indicatore	Buffer considerato	Rilievi	Valutazione complessiva impatto cumulativo Fase esercizio
Ambiente fisico e rumore	Rumorosità complessiva	1 km	Nel buffer considerato è presente un impianto ma dalle analisi fonometriche hanno dato dei risultati con valori al di sotto dei limiti di legge	Non significativo



Visibilità	Visibilità complessiva	9 km	<p>Presenza nel raggio di 9 km di altri impianti eolici con dimensioni comparabili con quello in progetto.</p> <p>La mappa di intervisibilità relativa alla situazione ante operam, mostra che all'interno del buffer studio di 9 km, la visibilità degli impianti preesistenti è distribuita uniformemente all'interno dell'area in oggetto con livelli di visibilità "medi".</p>	Non rilevante
Natura e biodiversità	Impatti diretti (collisioni) e indiretti (allontanamento fauna e/o modifica habitat)	5 km	<p>Presenza nel raggio di 5 km di un parco eolico con dimensioni comparabili con quello in progetto (Enel Green Power Sa Turrina Manna)</p>	Non rilevante

<p><b>Suolo e sottosuolo</b></p>	<p>Consumo e impermeabilizzazione suolo</p>		<p>Presente n.1 impianto eolico e 13 mini eolici all'interno del buffer.</p>	<p>Non significativo</p>
----------------------------------	---	--	--	--------------------------

*Tabella 39 Sintesi degli impatti cumulativi attesi*

### 30. MATRICI DI VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI CON L'ANALISI MULTICRITERI

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

Metodo di applicazione della significatività dell'impatto:

Criteri di significato

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

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



Sensibilità
Molto alto
Alto
Moderato
Basso



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



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



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

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

segni +/- presenti nella cella.

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

*Tabella 40 Matrice di valutazione degli impatti con l'analisi multicriteri*

## 31. CONCLUSIONI

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

Rispetto all'ubicazione:

- L'impianto interessa il territorio di Chiaramonti ed Ozieri, Erula e Tula. I Comuni di di Erula e Tula sono interessati solamente dal passaggio del cavidotto interrato e dall'ampliamento della stazione di Terna Spa.
- Le opere in progetto ricadono all'esterno di aree naturali protette; aree ZPS, SIC, IBA, aree umide o oasi di protezione del WWF.
- Le opere di progetto devono essere valutate ai sensi della DGR 40/11 del 2015, come richiamato nel paragrafo 9.1.1, anche se non incidono in modo diretto sulle componenti paesaggistiche. La posa del cavo su strada esistente e la modalità di superamento delle interferenze idrauliche e non determineranno alterazioni allo stato dei luoghi e, quindi, la valenza paesaggistica delle aree attraversate.
- L'intervento si colloca in un paesaggio ampio, dalle grandi visuali e dalla presenza di diversi elementi che non emergono mai singolarmente, per cui il peso che il proposto impianto eolico avrà sul territorio sarà sicuramente sostenibile. L'area vasta è già interessata dalla presenza di diverse installazioni eoliche con le quali la proposta progettuale si confronterà e si rapporterà senza determinare una significativa alterazione percettiva dei luoghi. Il bacino visivo dell'impianto di protetto sarà totalmente assorbito dal campo percettivo degli impianti esistenti.
- L'area d'intervento presenta una media valenza ecologica motivo per il quale l'incidenza dell'intervento sulle componenti naturalistiche avrà una media rilevanza.
- l'altezza di volo media dei rapaci e dei grandi veleggiatori durante le migrazioni (400 metri - Bruderer 1982) al di sopra dell'altezza massima complessiva degli aerogeneratori (180 m) e la sufficiente interdistanza tra gli aerogeneratori di progetto (3d) e tra gli aerogeneratori di progetto e, la distanza dalle aree umide, riducono il potenziale rischi di collisioni tra migratori e i rotori. La stima del rischio di collisione è molto basso (0,065 collisioni/anno considerando anche il contributo degli altri impianti).
- Gli interventi contemplati nel progetto in esame non apportano disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, né gli obiettivi del progetto sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio: le opere insisteranno tutte le pratiche Agricole esistenti e potranno continuare indisturbate durante l'esercizio dell'impianto.
- Le torri verranno ubicate ad oltre 1 km dai centri urbani e a dovuta distanza dalle strade e dagli edifici in modo da non avere interferenze di impatto acustico, shadow-flickering, o di rischio per rottura accidentale degli organi rotanti.
- L'intervento non interferisce direttamente con aree e beni del patrimonio storico culturale con alcuni dei quali si confronta solo visivamente.



### Rispetto alle caratteristiche in progetto:

- In progetto si prevede l'installazione di 9 aerogeneratori per cui gli impatti non sono estremamente significativi soprattutto se commisurati a quelli dei grandi impianti con decine/centinaia di macchine.
- La sola risorsa naturale utilizzata, oltre al vento, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente ad uso agricolo. Ogni aerogeneratore occupa una superficie contenuta limitata essenzialmente all'ingombro del pilone di base. Le piste di nuova costruzione potranno essere utilizzate anche dai coltivatori dei fondi confermando la pubblica utilità dell'intervento, anche per contenere gli incendi durante la stagione estiva, l'ultimo incendio risale intorno al 1993 e devastò gran parte dell'areale del monte Sassu. I cavidotti MT saranno tutti interrati ad una profondità di almeno 1,3m seguendo il tracciato delle piste di progetto o delle strade esistenti. Il cavidotto AT sarà realizzato lungo la viabilità esistente. La sottostazione sarà realizzata su un'area residua delimitata tra il futuro ampliamento della stazione RTN "Tula". L'impatto sul suolo in termini di occupazione di superficie è limitato.
- La produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima; i terreni di scavo saranno riutilizzati completamente.
- Non sono presenti attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni.
- Non ci sono impatti negative significativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico.

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

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

L'impianto andrà a modificare in qualche modo gli equilibri attualmente esistenti allontanando semmai la fauna più sensibile dalla zona solo durante la fase di cantiere, si valuterà anche in seguito ai risultati dei monitoraggi dell'avifauna in corso, di bloccare temporaneamente le attività di cantiere nel periodo della nidificazione da febbraio/marzo a giugno. Comunque alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie.

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

L'impianto di progetto sarà sicuramente visibile da alcuni punti del territorio, ma in questo caso, data la dimensione dell'impianto, la presenza di altre torri, le particolari condizioni di visibilità degli

aerogeneratori, si può affermare che tale condizione non determinerà un forte impatto di tipo negativo ma ad una scala sostenibile.

Si ritiene, infatti, che la disposizione degli aerogeneratori non altererà le visuali di pregio né la percezione "da e verso" i principali fulcri visivi. Rispetto alle installazioni presenti in zona, dalle analisi condotte è stato possibile constatare che la compresenza dell'impianto di progetto con gli impianti esistenti non genererà significativi effetti di cumulo.