



Comuni di Ozieri e Chiaramonti

Provincia di Sassari

Regione Sardegna



PARCO EOLICO "ISCHINDITTA"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

GRVDEP Energia S.r.l.

Via Nazario Sauro 9 - 09123 Cagliari
PEC: grvdepennergiasrl@legalmail.it
C.F. e P.IVA 03857060929



OGGETTO

QUADRO AMBIENTALE

TIMBRI E FIRME



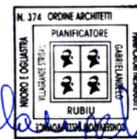
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242

studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it



Francesco Muceli



Gabriele Rubiu

CONSULENZA

Consulenza studi ambientali: Dott. for. Piero RUBIU, Dott. Pian. Gabriele Rubiu

CONTROLLO QUALITA'

| DESCRIZIONE | EMISSIONE | REVISIONE |
|---------------|-----------|-----------|
| DATA | Maggio/20 | DIC/2020 |
| COD. LAVORO | 409/RSE20 | |
| TIPOL. LAVORO | V | |
| SETTORE | S | |
| N. ATTIVITA' | 01 | |
| TIPOL. ELAB. | RG | |
| TIPOL. DOC. | E | |
| ID ELABORATO | 01 | |
| VERSIONE | 0 | 01 |

REDATTO

Dott. Pian. Gabriele Rubiu - Dott. For. Piero Rubiu

CONTROLLATO

Dott. For. Francesco Muceli

APPROVATO

Ing. Roberto Sesenna

ELABORATO 1.1 AII.C

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 7 |
| 2. INTRODUZIONE | 8 |
| 3. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE | 10 |
| 3.1.1 <i>Identificazione del sito</i> | 10 |
| 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 11 |
| 4.1.1 <i>Identificazione dell'area vasta</i> | 12 |
| 5. ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PRESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE | 13 |
| 5.1.1 <i>Atmosfera</i> | 13 |
| 5.1.2 <i>Inquadramento climatico</i> | 13 |
| 5.1.3 <i>Traiettorie delle masse d'aria</i> | 13 |
| 5.1.4 <i>Temperature</i> | 14 |
| 5.1.5 <i>Umidità relativa ed evaporazione</i> | 15 |
| 5.1.6 <i>Inquadramento pluviometrico</i> | 16 |
| 5.1.7 <i>Analisi dei venti su scala regionale</i> | 18 |
| 5.1.8 <i>Analisi dei venti su scala locale</i> | 19 |
| 6. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA | 21 |
| 6.1.1 <i>Qualità dell'aria</i> | 21 |
| 6.1.2 <i>Stazione di monitoraggio di Sassari</i> | 23 |
| 7. AMBIENTE IDRICO | 25 |
| 7.1.1 <i>Bacini idrici di riferimento</i> | 25 |
| 7.1.2 <i>UIO COGHINAS</i> | 26 |
| 7.1.3 <i>Uso del suolo</i> | 27 |
| 7.1.4 <i>Idrografia superficiale</i> | 28 |
| 7.1.5 <i>Gli acquiferi sotterranei</i> | 30 |
| 7.1.6 <i>Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Coghinas</i> | 31 |
| 7.1.7 <i>Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione e protezione</i> | 31 |
| 7.1.8 <i>Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola</i> | 31 |
| 7.1.9 <i>Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari</i> | 31 |
| 7.1.10 <i>RETE E ESITI DEL MONITORAGGIO</i> | 32 |
| 7.1.11 <i>Monitoraggio e stato ambientale dei corpi idrici superficiali</i> | 32 |
| 7.1.12 <i>Laghi e invasi</i> | 33 |
| 7.1.13 <i>Compatibilità del progetto con il PAI</i> | 34 |
| 7.1.14 <i>Conclusioni</i> | 34 |
| 8. SUOLO E SOTTOSUOLO | 35 |
| 8.1.1 <i>Aspetti geomorfologici</i> | 35 |
| 8.1.2 <i>Inquadramento geologico dell'area</i> | 36 |
| 8.1.3 <i>Successione metamorfica (Paleozoico)</i> | 37 |
| 8.1.4 <i>Ciclo vulcanico Calco -alcalino (OLIGO -MIOCENE)</i> | 37 |
| 8.1.5 <i>Depositi di versante legati a gravità (OLOCENE)</i> | 38 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 8.1.6 | CARATTERI STRUTTURALI | 38 |
| 8.1.7 | CARATTERI IDROGEOLOGICI DEI TERRENI AFFIORANTI..... | 39 |
| 8.1.8 | Uso del suolo | 41 |
| 8.1.9 | Classificazione dei tipi pedologici | 42 |
| 8.1.10 | Capacità d'uso del suolo..... | 42 |
| 8.1.11 | Componenti di paesaggio dell'area interessata al parco eolico..... | 46 |
| 8.1.12 | Componente naturale e seminaturale..... | 47 |
| 8.1.13 | Componente agroforestale | 47 |
| 8.1.14 | Componente fluviale | 47 |
| 8.1.15 | Uso del suolo nelle aree interessate alla costruzione dei generatori | 50 |
| 8.1.16 | Conclusioni | 53 |
| 9. | BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI..... | 54 |
| 9.1.1 | Il sistema delle aree protette..... | 54 |
| 9.1.2 | ZPS ITB013048 PIANA DI OZIERI, MORES, ARDARA, TULA E OSCHIRI | 54 |
| 9.1.3 | Specie faunistiche..... | 56 |
| 9.1.4 | SIC ITB011113 "CAMPO DI OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI" | 65 |
| | 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..... | 65 |
| | Di seguito invece si illustra la sovrapposizione cartografica della ZPS e del SIC. | 65 |
| 9.1.5 | SIC ITB0112213 GROTTA DI SU COLORU | 66 |
| 9.1.6 | Mammiferi elencati nell'allegato II della..... | 68 |
| | Direttiva 43/92/CEE | 68 |
| 9.1.7 | ZONE IBA | 68 |
| 9.1.8 | IBA 173 - Campo d'Ozieri..... | 69 |
| 9.1.9 | VALENZA ECOLOGICA | 70 |
| 10. | FLORA | 72 |
| 10.1.1 | STATO DELLA FLORA..... | 72 |
| 11. | RUMORE..... | 74 |
| 11.1.1 | Potenziatori ricettori | 75 |
| 11.1.2 | Conclusioni | 76 |
| 12. | SHADOW FLICKERING | 78 |
| 12.1.1 | RICETTORI..... | 79 |
| 12.1.2 | VALUTAZIONI DEL FENOMENO | 80 |
| 13. | RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI..... | 81 |
| 14. | SALUTE PUBBLICA..... | 83 |
| 14.1.1 | Mortalità e Morbosità..... | 85 |
| 14.1.2 | Copertura Vaccinale | 91 |
| 14.1.3 | Stili di Vita | 92 |
| 15. | PAESAGGIO..... | 93 |
| 15.1.1 | Aspetti autorizzativi e interazione con i Beni Paesaggistici..... | 94 |
| 16. | INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO | 97 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 17. | VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI | 99 |
| 18. | ATMOSFERA | 99 |
| 18.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>99</i> |
| 19. | FASE DI ESERCIZIO..... | 100 |
| 20. | AMBIENTE IDRICO..... | 101 |
| 20.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>101</i> |
| 20.1.2 | <i>Fase di esercizio.....</i> | <i>101</i> |
| 21. | SUOLO E SOTTOSUOLO | 102 |
| 21.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>102</i> |
| 21.1.2 | <i>Fase di esercizio.....</i> | <i>103</i> |
| 22. | AMBIENTE FISICO-RUMORE | 104 |
| 22.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>104</i> |
| 22.1.2 | <i>Fase di esercizio.....</i> | <i>104</i> |
| 23. | AMBIENTE FISICO-RADIAZIONI NON IONIZZANTI..... | 105 |
| 23.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>105</i> |
| 23.1.2 | <i>Fase di esercizio.....</i> | <i>105</i> |
| 24. | FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI..... | 106 |
| 24.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>106</i> |
| 24.1.2 | <i>Fase di esercizio.....</i> | <i>106</i> |
| 25. | SISTEMA ANTROPICO..... | 107 |
| 25.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>107</i> |
| 25.1.2 | <i>Assetto territoriale e aspetti socio economici</i> | <i>107</i> |
| 25.1.3 | <i>Salute pubblica.....</i> | <i>107</i> |
| 25.1.4 | <i>Traffico e infrastrutture.....</i> | <i>108</i> |
| 26. | FASE DI ESERCIZIO..... | 108 |
| 26.1.1 | <i>Assetto territoriale e aspetti socio economici</i> | <i>108</i> |
| 26.1.2 | <i>Salute pubblica.....</i> | <i>109</i> |
| 26.1.3 | <i>Traffico e infrastrutture.....</i> | <i>109</i> |
| 27. | PAESAGGIO E BENI CULTURALI | 111 |
| 27.1.1 | <i>Fase di cantiere/commissioning e decommissioning</i> | <i>111</i> |
| 27.1.2 | <i>Fase di esercizio.....</i> | <i>111</i> |
| 28. | SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI..... | 112 |
| 28.1.1 | <i>Sintesi sulle variazioni degli indicatori ante e post operam</i> | <i>112</i> |
| 28.1.2 | <i>Sintesi degli impatti attesi.....</i> | <i>118</i> |
| 28.1.3 | <i>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI</i> | <i>119</i> |
| 28.1.4 | <i>Introduzione e documenti di riferimento.....</i> | <i>119</i> |
| 28.1.5 | <i>Identificazione dominio e aree vaste ai fini degli impatti cumulativi (AVIC)</i> | <i>120</i> |
| 28.1.6 | <i>AVIC e dominio Rumorosità complessiva</i> | <i>120</i> |
| 28.1.7 | <i>AVIC e dominio Visibilità complessiva</i> | <i>120</i> |

| | | |
|------------|--|------------|
| 28.1.8 | <i>AVIC e dominio effetti sulla natura e biodiversità</i> | 122 |
| 29. | ANALISI IMPATTI CUMULATIVI | 122 |
| 29.1.1 | <i>Visibilità complessiva</i> | 122 |
| 29.1.2 | <i>Effetti sulla natura e biodiversità</i> | 127 |
| 29.1.3 | <i>Uso di suolo e sottosuolo</i> | 129 |
| 29.1.4 | <i>Sintesi degli impatti cumulativi attesi</i> | 130 |
| 30. | MATRICI DI VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI CON L'ANALISI MULTICRITERI | 133 |
| 31. | CONCLUSIONI | 136 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|-----|
| Figura 1 Layout progetto definitivo su base IGM..... | 11 |
| Figura 2 Area vasta entro il buffer dei 9 km..... | 12 |
| Figura 3 valore medio annuale della temperatura massima | 15 |
| Figura 4 distribuzione spaziale (valore medio annuale) della precipitazione e deviazione standard..... | 17 |
| Figura 5 precipitazione in Sardegna dal 1900 al 2006 (SAR)..... | 17 |
| Figura 6 direzione di prevalente provenienza dei venti nelle varie località dell'isola | 18 |
| Figura 7 frequenze della direzione del vento (da studio anemologico)..... | 20 |
| Figura 8 collocazione della rete delle stazioni di monitoraggio della RRQA | 22 |
| Figura 9 posizione delle stazioni di misura della qualità dell'aria di Sassari | 23 |
| Figura 10 Uso del Suolo | 27 |
| Figura 11 U.I.O Coghinas | 30 |
| Figura 12 Andamento pianeggiante del paesaggio, caratterizzato da pendenze nulle e litologia affiorante sulla gran parte del territorio | 36 |
| Figura 13 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. | 39 |
| Figura 14 Stralcio carta pedologica in scala 1:250.000 (Aru et altri 1991) - Nostra elaborazione..... | 41 |
| Figura 15 Carta delle componenti di paesaggio | 48 |
| Figura 16 Identificazione della ZPS Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri e del sito di studio | 55 |
| Figura 17 Inquadramento del SIC "CAMPO DI OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI" | 65 |
| Figura 18 Sovrapposizione cartografica della ZPS e del SIC da geoportale Sardegna | 66 |
| Figura 19 Inquadramento del SIC "Grotta de Su Coloru" e distanza dal sito..... | 67 |
| Figura 20 Perimetrazione dell'IBA 173 Campo d'Ozieri e del sito di studio..... | 69 |
| Figura 21 Stralcio carta della valenza ecologica - scala 1:50.00. Fonte ISPRA | 70 |
| Figura 22 Stralcio carta della sensibilità ecologica - scala 1:50.00. Fonte ISPRA | 71 |
| Figura 23 Stralcio Tav. V.2.6 - carta delle fisionomie vegetazionali | 73 |
| Figura 24 Individuazione cartografica dei ricettori "sensibili" | 76 |
| Figura 25 Principali cause di morte (valori assoluti) in Italia – Anni 2003-2014 | 86 |
| Figura 26 Tasso standardizzato di mortalità per Malattie del sistema circolatorio e per Tumore (per 10.000 abitanti) in Sardegna e in Italia..... | 89 |
| Figura 27 Estratto tavola V.2.18. – intervisibilità cumulativa complessiva post operam con configurazione impianto di progetto ed impianto esistente | 125 |
| Figura 28 Planimetria semplificativa delle interdistanze tra gli aerogeneratori in progetto e gli aerogeneratori dell'impianto eolico ENEL di "Sa Turrina Manna - Tula(SS)" | 128 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|---|----|
| Tabella 1 specifiche tecniche torri di misura, coordinate geografiche di ubicazione e periodo di acquisizione | 19 |
| Tabella 2 parametri della direzione del vento per settori di direzione (da studio anemologico)..... | 20 |
| Tabella 3 tabella dei sistemi idrici Sardi | 25 |
| Tabella 4 U.I.O. del Coghinas – elenco corsi d'acqua del 2° ordine | 28 |
| Tabella 5 U.I.O. del Coghinas – elenco laghi | 29 |
| Tabella 6 U.I.O. del Coghinas – aree sensibili..... | 31 |

| | |
|--|-----|
| Tabella 7U.I.O. del Coghinias – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei corsi d’acqua | 33 |
| Tabella 8U.I.O. del Coghinias – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei laghi..... | 34 |
| Tabella 9Incremento delle limitazioni d'uso e decremento della versatilità d'uso dalla classe I alla classe VIII di capacità d'uso dei suoli | 44 |
| Tabella 10Capacità d'uso dei suoli secondo la classificazione Land Capability Classification..... | 45 |
| Tabella 11Componenti di paesaggio in cui ricadono i generatori e relative superfici. Elaborazione dalla cartografia del Piano Paesaggistico Regionale | 49 |
| Tabella 12Uso del Suolo in cui ricadono i generatori e relative superfici. Elaborazione dalla cartografia dell'uso del suolo della Regione Sardegna (2008)..... | 52 |
| Tabella 13Elenco siti natura 2000 | 54 |
| Tabella 14Specie faunistiche presenti nella ZPS | 63 |
| Tabella 15Chiropteri presenti nel SIC “Grotta Su Coloru” | 68 |
| Tabella 16Sintesi 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..... | 72 |
| Tabella 17Fisionomie vegetazionali rilevate dalla Tav. V.2.6 | 72 |
| Tabella 18Classi di zonizzazione acustica | 74 |
| Tabella 19Limiti di emissione ed immissione acustica | 75 |
| Tabella 20Destinazione catastale dei ricettori | 76 |
| Tabella 21Sintesi Impatti sul Rumore e relative Misure di Mitigazione | 77 |
| Tabella 22Speranza di vita alla nascita e variazioni assolute per genere e Regione di residenza (Anni 2014-2018) | 84 |
| Tabella 23Speranza di vita a 65 anni e variazioni assolute per genere e Regione di residenza (Anni 2014-2018)..... | 85 |
| Tabella 24Principali cause di decesso (Tassi di mortalità std) – Anni 2010 e 2015 | 87 |
| Tabella 25Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Maschi (Anni 2006 e 2016) | 88 |
| Tabella 26Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Femmine (Anni 2006 e 2016) | 88 |
| Tabella 27Tassi standardizzati di mortalità evitabile (0-74) per genere e gruppo diagnostico per 100.000 residenti - Triennio 2013-2015..... | 90 |
| Tabella 28Ospedalizzazione in regime ordinario per tumori e malattie del sistema circolatorio per sesso e regione..... | 91 |
| Tabella 29Sintesi della qualità ambientale ante – operam..... | 98 |
| Tabella 30Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti..... | 100 |
| Tabella 31Sintesi degli indicatori ante e post operam | 117 |
| Tabella 32Sintesi degli indicatori ambientali nell’assetto fase di cantiere/decommissioning e fase di esercizio..... | 118 |
| Tabella 33Sintesi degli impatti cumulativi attesi | 132 |
| Tabella 34 Matrice di valutazione degli impatti con l’analisi multicriteri | 135 |

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, frutto di una joint venture tra GR Value S.p.A. e Depafin S.r.l., holding finanziaria della famiglia De Pascale, titolare dell'impresa di costruzioni Ing. Raffaello Pellegrini Srl.

GR Value S.p.A. 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'originazione 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.

L'Impresa Pellegrini affonda le sue radici nel 1950 a Cagliari, grazie al suo fondatore Ing. Raffaello Pellegrini. Dopo 30 anni di attività, si trasforma in una grande realtà operativa nel campo dell'Edilizia, del Genio Civile e delle Infrastrutture Pubbliche, consolidando la sua posizione di primaria impresa nel settore delle costruzioni in Sardegna ed affermandosi negli ultimi anni anche in ambito nazionale, partecipando alla realizzazione di grandi opere pubbliche di rilevanza nazionale. Con oltre 150 addetti fra maestranze e staff tecnico-amministrativo, oggi l'Impresa Pellegrini è una delle principali aziende private operanti in Sardegna.

2. INTRODUZIONE

I sottoscritti, dott. forestale Piero Angelo Rubiu iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Nuoro al n. 227 , e Dott. Gabrielangelo Rubiu iscritto all'ordine degli architetti PPC di Nuoro al n.374, su incarico ricevuto dalla società Studio Rosso Ingegneri Associati, hanno 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 Sottterraneo;
- 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, Chiamamonti, 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 Chiamamonti, 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.

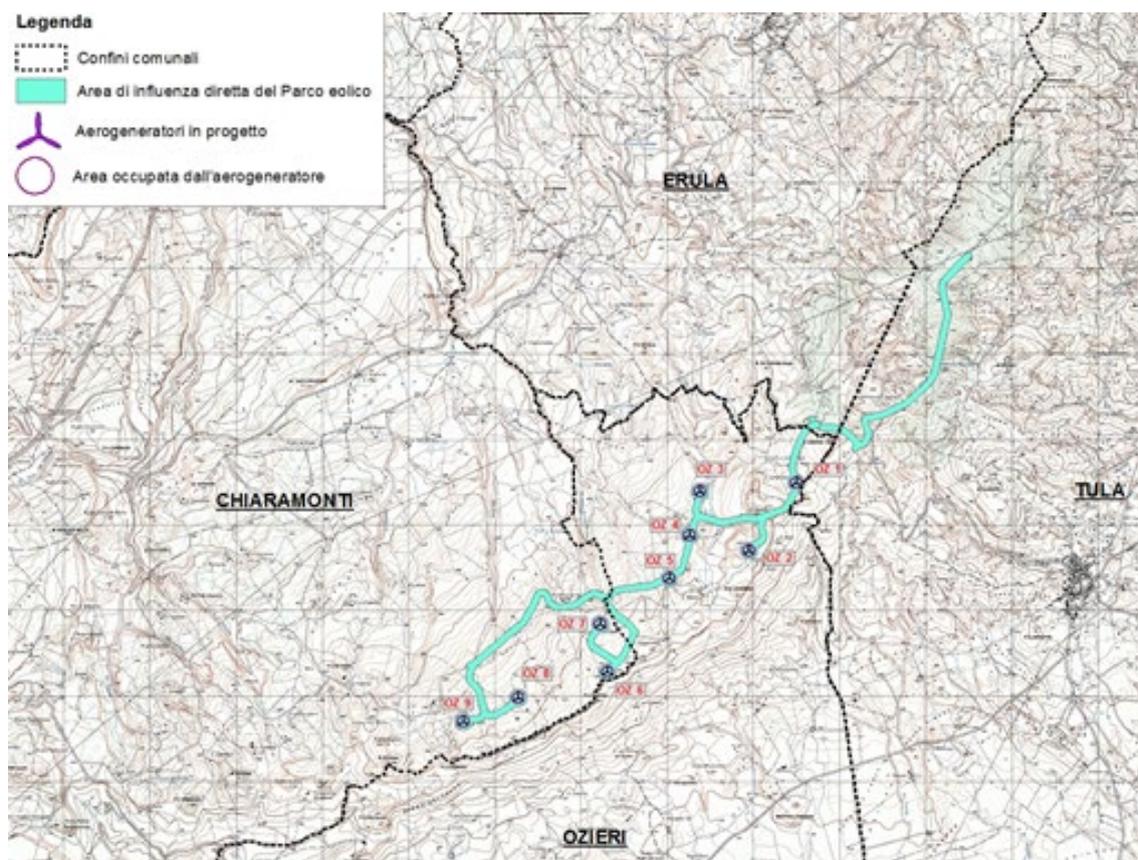


Figura 1 Layout progetto definitivo su base IGM

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.).

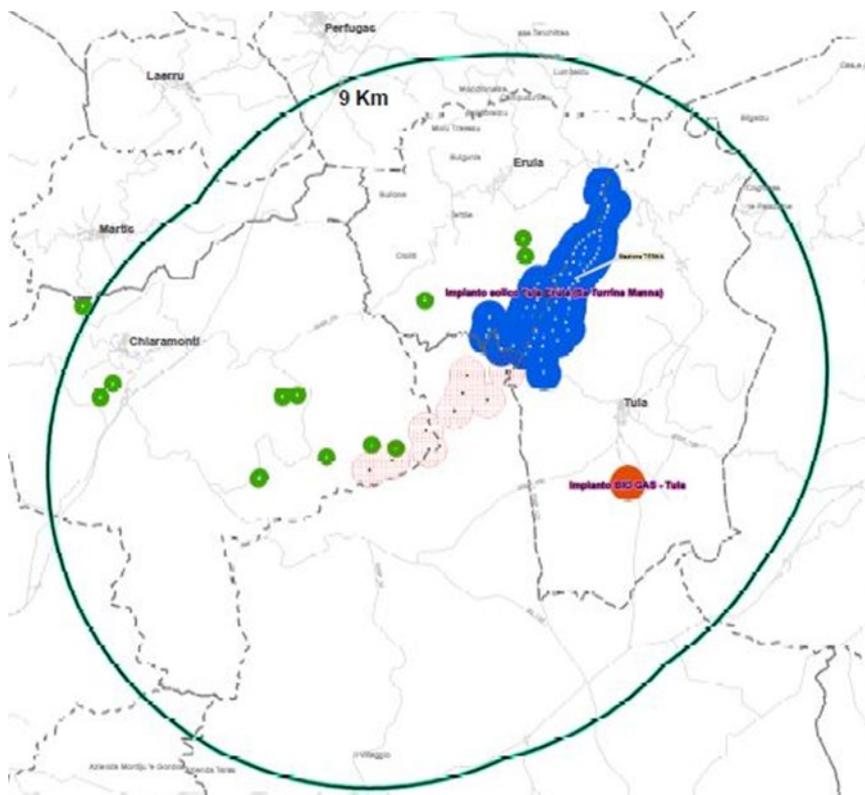


Figura 2 Area vasta entro il buffer dei 9 km

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.

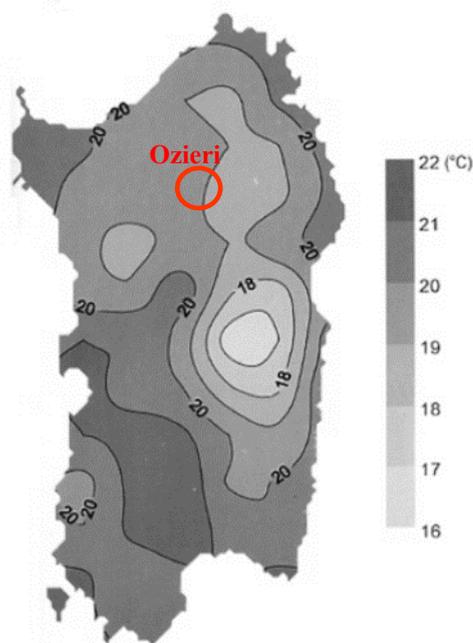


Figura 3 valore medio annuale della temperatura massima

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.

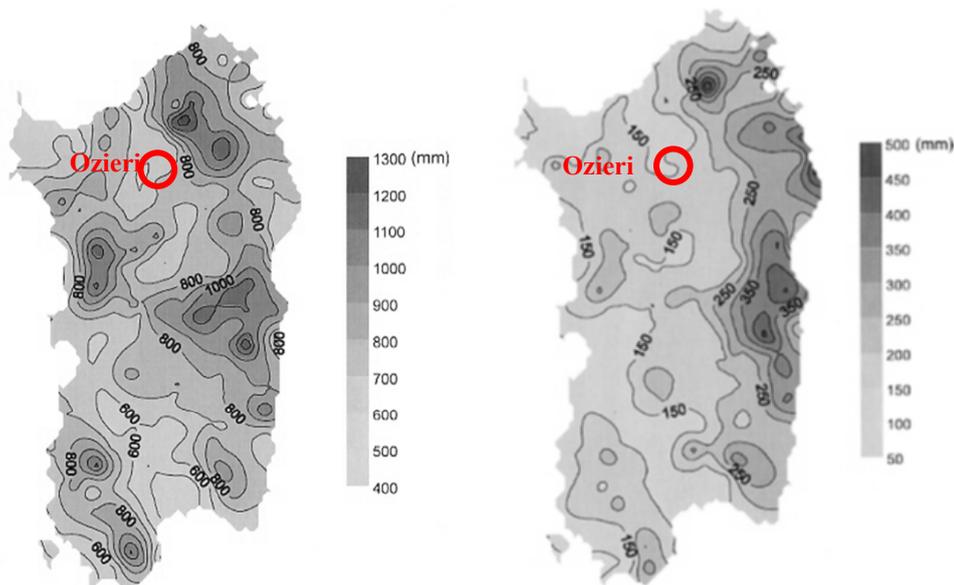


Figura 4 distribuzione spaziale (valore medio annuale) della precipitazione e deviazione standard

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.

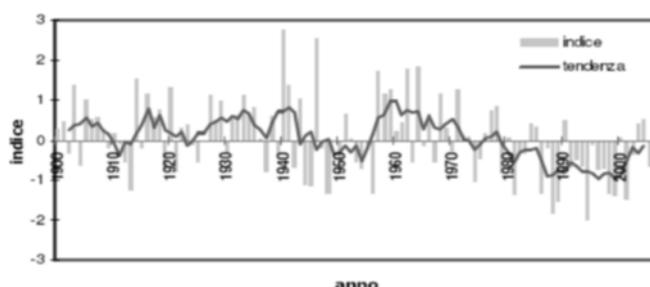


Figura 5 precipitazione in Sardegna dal 1900 al 2006 (SAR)

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 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.

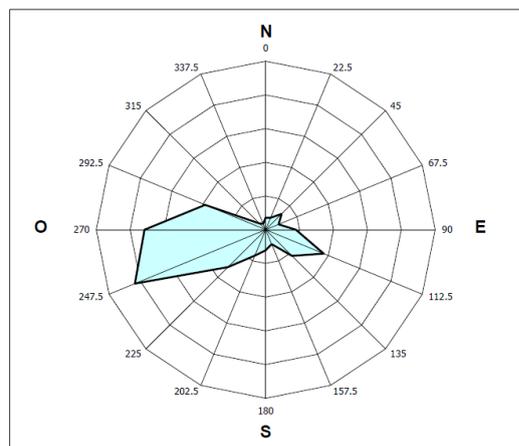
Il processo può essere sintetizzato nelle seguenti attività elementari:

- 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 |
| RIF1 | 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 ²) | |
|----------------------|----------|---------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------------------|--|
| 8 ^o Nord | 2.7 | 5098 | 3.96 | 3.02 | 5.97 | 19.3 | 130 | |
| 7 ^o NE | 5.3 | 9793 | 5.02 | 2.93 | 6.55 | 18.2 | 171 | |
| 5 ^o Est | 6.5 | 12080 | 6.17 | 4.06 | 8.52 | 29.1 | 377 | |
| 2 ^o SE | 14.7 | 27388 | 5.39 | 2.80 | 6.73 | 19.6 | 186 | |
| 6 ^o Sud | 5.4 | 10018 | 5.52 | 2.67 | 6.63 | 16.1 | 178 | |
| 3 ^o SO | 12.0 | 22300 | 6.23 | 3.01 | 7.52 | 22.1 | 259 | |
| 1 ^o Ovest | 38.8 | 72020 | 7.85 | 4.56 | 10.16 | 30.6 | 640 | |
| 4 ^o 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) | | | | | |
| Totale | = | 185759 | 6.50 | 3.98 | 8.66 | 30.6 | 396 | |

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.

6. STATO DELLA QUALITA' 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 (H₂S) - ossidi di azoto (NO_x-NO-NO₂) - ozono (O₃) - particolato con diametri inferiore a 10 e a 2,5 µm (PM₁₀ e PM_{2,5}) - biossido di zolfo (SO₂). 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 CENS22 e CENS28, ubicate nell'area industriale di Fiume Santo, saranno considerate nel contesto industriale di Porto Torres, così come stabilito nella zonizzazione.

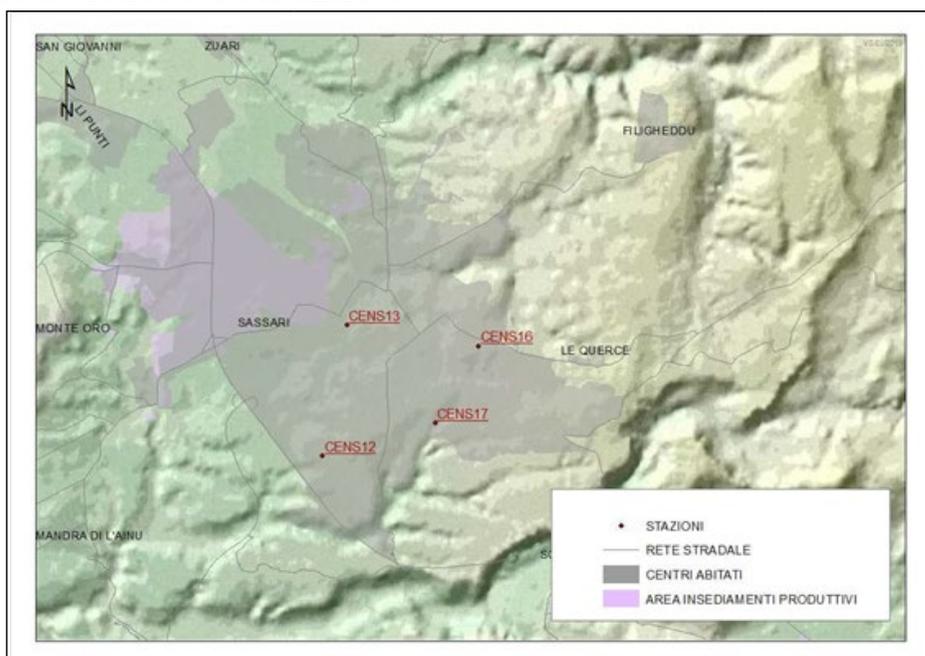


Figura 8 posizione delle stazioni di misura della qualità dell'aria di Sassari

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 (C6H6) 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 (NO₂), 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 (SO₂), 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.

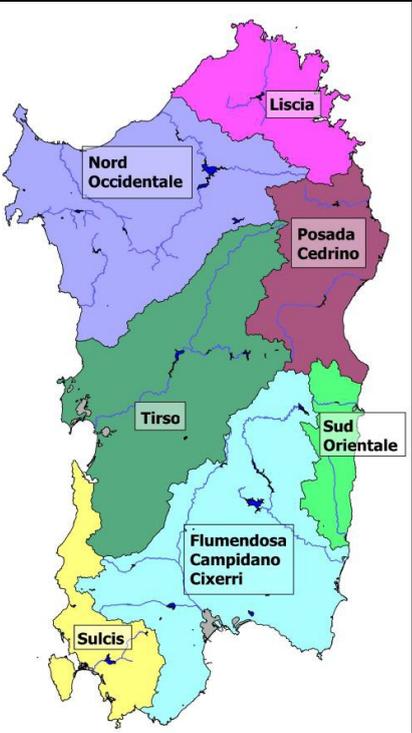
| | Sistema | Superficie [km²] | |
|---|---|------------------------------------|--|
| 1 | Sulcis | 1646 |  |
| 2 | Tirso | 5372 | |
| 3 | Nord Occidentale | 5402 | |
| 4 | Liscia | 2253 | |
| 5 | Posada - Cedrino | 2423 | |
| 6 | Sud Orientale | 1035 | |
| 7 | Flumendosa - Campidano - Cixerri | 5960 | |
| 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 Km² 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 Km² 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 Km²)
2. Rio Buttule (192 Km²), formato dal Rio Badu Ladu e dal Rio Boletto
3. Rio su Rizzolu (101 Km²).

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 km² 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 km², ha origine presso Buddusò.

Dopo lo sbarramento di Muzzone il fiume Coghinias 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 Coghinias è regolamentato da due dighe di rilevante importanza: la diga del Muzzone e la diga di Casteldoria, che originano, rispettivamente, gli invasi del Coghinias a Muzzone e del Coghinias 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 Erbaceae 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.

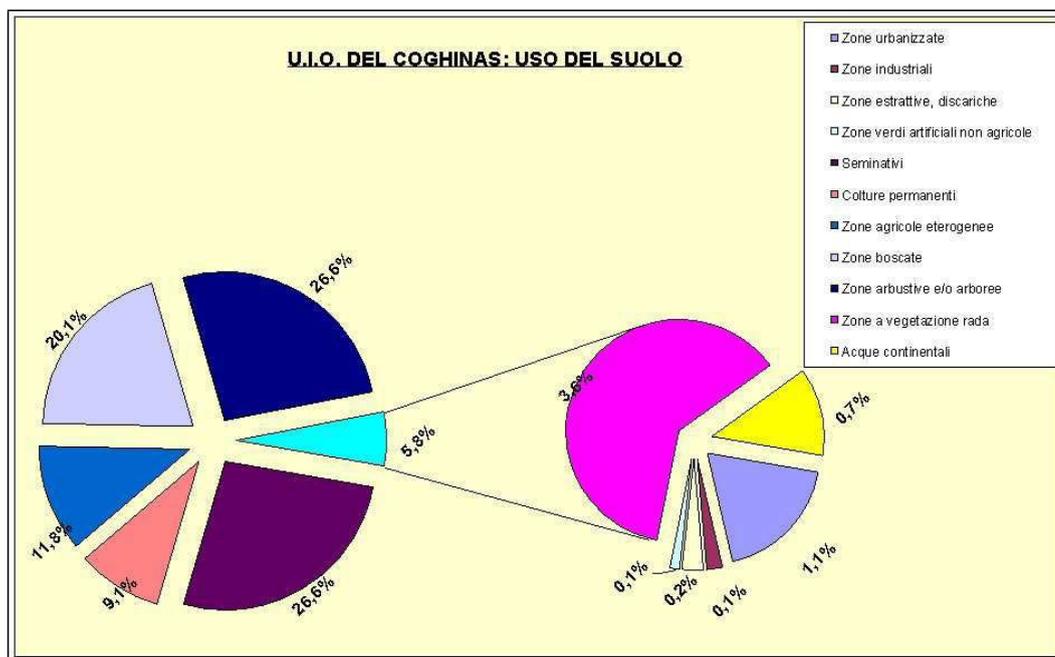


Figura 9 Uso del Suolo

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 Iscia 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 Coghinias (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

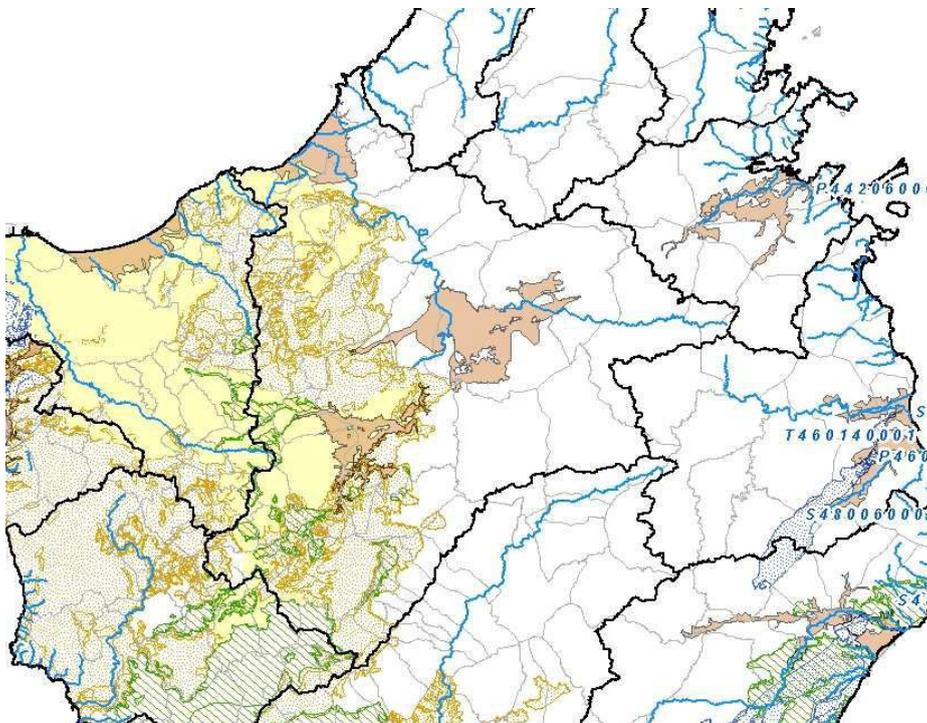


Figura 10 U.I.O Coghinias

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 km² e del II° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 km².

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 7U.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 km², 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

L'area di progetto non rientra nella perimetrazione del Piano di Assetto Idrogeologico e pertanto si può attestare la compatibilità del progetto con il PAI

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.

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.

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 rinvengono 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 espandimenti ignimbritici¹, 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, sintetico 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 rinvengono 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 granitoide (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-Aquitaniiana, 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).

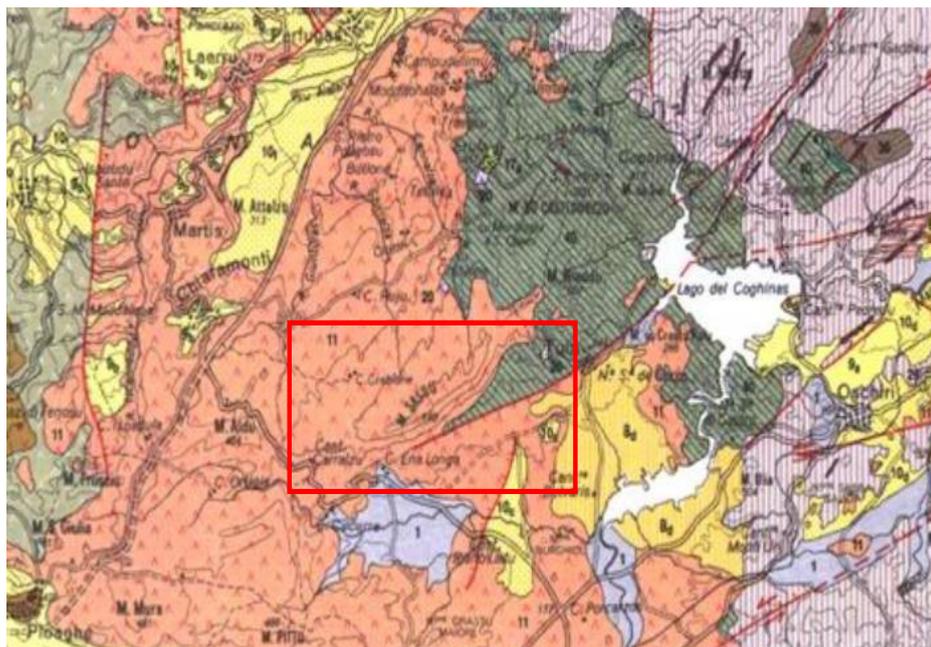


Figura 12 Estratto della carta geologica d'Italia non in scala, in rosso evidenziato il monte Sassu oggetto di sviluppo del parco eolico. legenda: 10) depositi continentali e successione marina post eocene medio - miocene inf. 11) ciclo vulcanico calco alcalino oligo miocenico. 40) complesso metamorfico 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 calco 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 XERORTHENTS E TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, subordinatamente PALEXERALFS E HAPLOXERALFS, ROCK OUTCROP, XEROFLUVENTS
-  B3-TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, TYPIC PALEXERALFS, TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente HAPLOXERALFS, XEROFLUVENTS
-  D1-ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente LITHIC XEROCHREPTS
-  D3-ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS
-  D4-TYPIC, VERTIC, LITHIC XEROCHREPTS, TYPIC, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente ROCK OUTCROP, HAPLOXEROLLS, CHROMOXERERTS
-  G1-LITHIC XERORTHENTS, ROCK OUTCROP, subordinatamente XEROCHREPTS
-  I1-TYPIC, AQUIC, ULTIC PALEXERALFS, subordinatamente XEROFLUVENT, OCHRAQUALFS

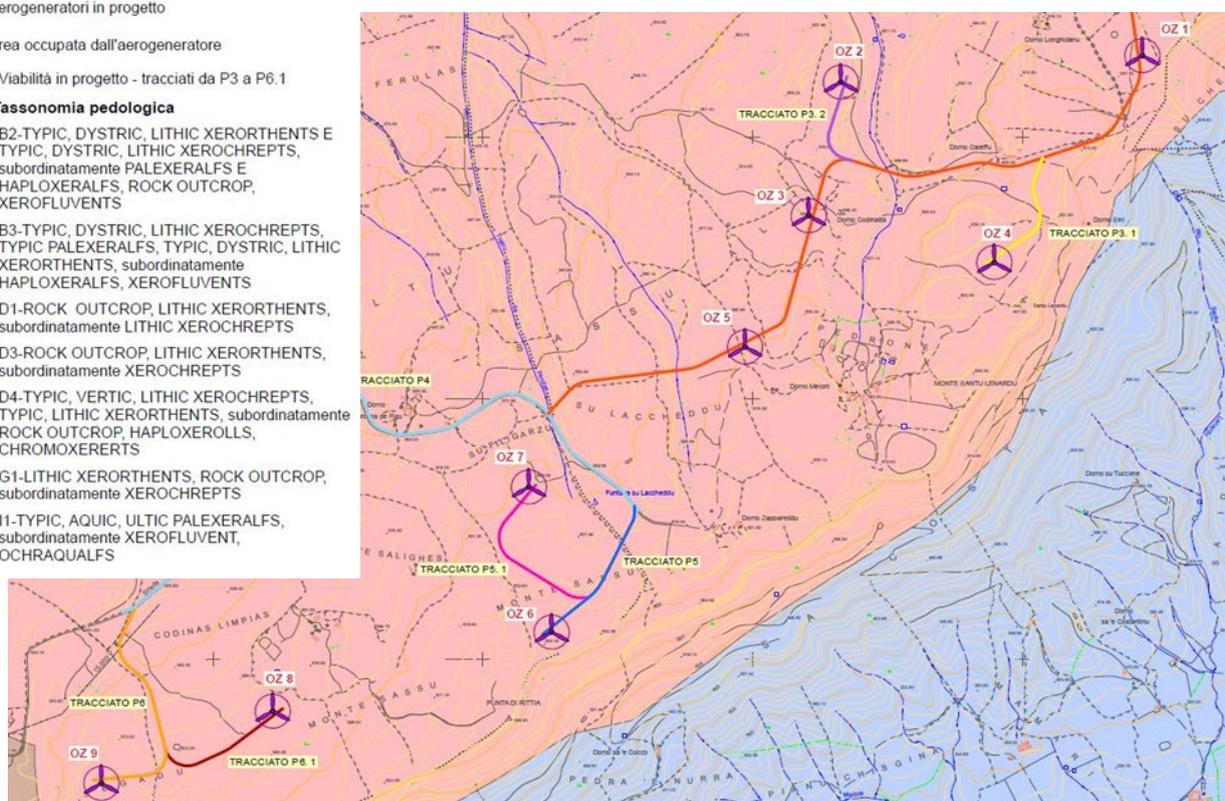


Figura 13 Stralcio carta pedologica in scala 1:250.000 (Aru et altri 1991) - Nostra elaborazione

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 | | | | | | | |
| 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.

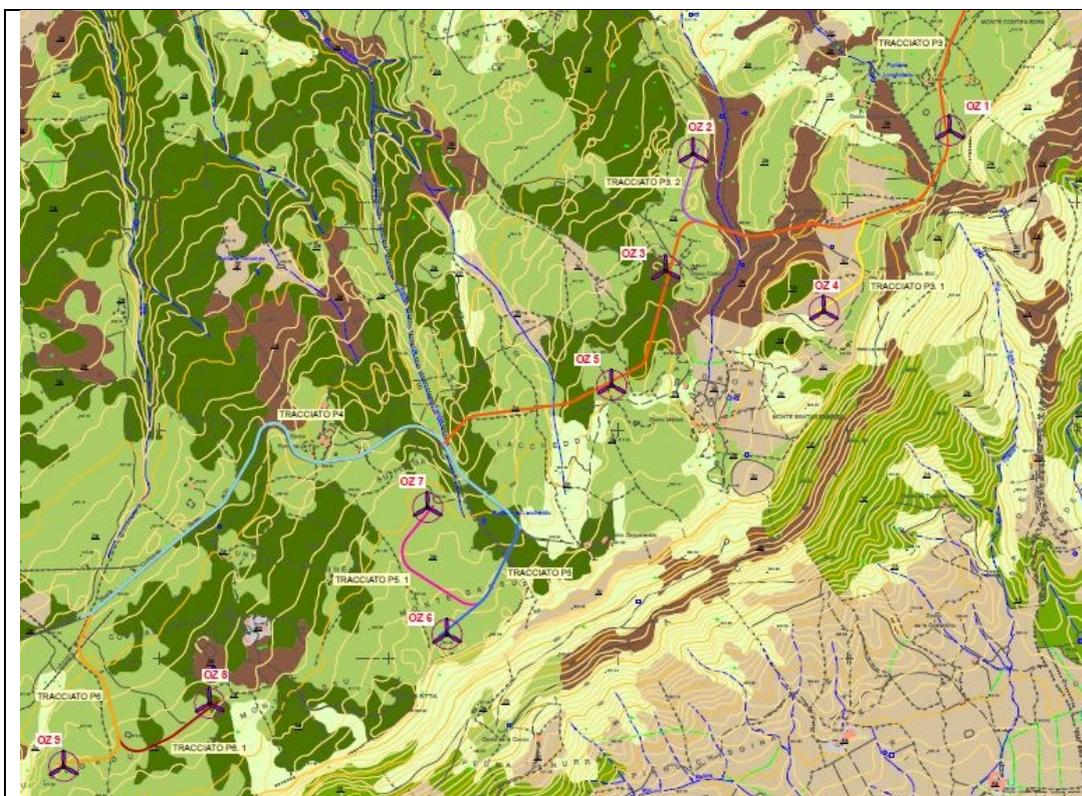
Ne consegue un uso del suolo legato a un'agricoltura di tipo marginale, in cui viene praticato l'allevamento estensivo soprattutto di ovini.

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*.



Legenda

- Aerogeneratori in progetto
- Area occupata dall'aerogeneratore
- Viabilità in progetto - tracciati da P3 a P6.1
- PPR - Componenti paesaggio**
- 1a - Macchia, dune e aree umide
- 1b - Boschi
- 2a - Praterie e spiagge
- 2b - Boschi
- 3a - Colture arboree specializzate
- 3b - Impianti boschivi artificiali
- 3c - Colture erbacee specializzate
- 4a - Aree antropizzate

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 | |
| | OZ 3 Totale | | | | 13246,4 | |
| | OZ 4 | Area pale eoliche | 2b | Boschi | 550,5 | |
| | | | 3c | Colture erbacee specializzate | 12695,9 | |
| | OZ 4 Totale | | | | 13246,4 | |
| | 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 | |
| | OZ 8 Totale | | | | 13246,4 | |
| 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 | | |
| | Trac P3 Totale | | | | 35124,9 | |
| | Trac P3. 1 | Viabilità da realizzare | 2a | Praterie e spiagge | 41,4 | |
| | | | 3c | Colture erbacee specializzate | 2058,8 | |
| | Trac P3. 1 Totale | | | | 2100,2 | |
| | 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 | |
| | Trac P4 Totale | | | | 13142,2 | |
| | Trac P5 | Viabilità da realizzare | 1a | Macchia, dune e aree umide | 793,2 | |
| | | | 2a | Praterie e spiagge | 1807,4 | |
| | Trac P5 Totale | | | | 2600,6 | |
| | 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 | | |
| Trac P6. 1 Totale | | | | 2080,3 | | |
| Totale complessivo | | | | | 182813,7 | |

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 |
| | OZ 1 Totale | | | 13246,4 |
| | 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 |
| | OZ 3 Totale | | | 13246,4 |
| | OZ 4 | Area pale eoliche | 2111 seminativi in aree non irrigue | 12695,9 |

| | | | | | |
|------------|--------------------|-------------------------|--|--|----------------|
| | | | 31122 sugherete | 550,5 | |
| | OZ 4 Totale | | | 13246,4 | |
| | 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%>40% | 6424,8 | |
| | OZ 8 Totale | | | 13246,4 | |
| | 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 altre 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 | |
| | | Trac P3 Totale | | | 35125,1 |
| | | Trac P3. 1 | Viabilità da realizzare | 2111 seminativi in aree non irrigue | 2058,8 |
| | | | | 321 aree a pascolo naturale | 41,4 |
| | | | | | 2100,2 |
| | | Trac P3. 2 | Viabilità da realizzare | 3232 gariga | 1348,5 |
| | Trac P4 | Viabilità esistente | 2413 colture temporanee associate ad altre 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 |
| Trac P4 Totale | | | 13142,1 |
| Trac P5 | Viabilità da realizzare | 3231 macchia mediterranea | 793,2 |
| | | 3232 gariga | 1807,4 |
| Trac P5 Totale | | | 2600,6 |
| 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 |
| Trac P6. 1 Totale | | | 2080,3 |
| Totale complessivo | | | 182813,8 |

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.

8.1.16 Conclusioni

L'analisi descrittiva del sito interessato dalla realizzazione del parco eolico ha evidenziato lo stato dei luoghi rispetto ai suoli presenti, all'uso reale del suolo e alle componenti ambientali.

L'analisi pedologica ha evidenziato la presenza di suoli superficiali, con emergenze rocciose diffuse, non arabili, comunque poco erodibili per la presenza di una giacitura di altipiano, comunque poco idonei allo sviluppo dell'agricoltura, se non marginalmente per la pratica dell'allevamento ovino e caprino di tipo estensivo.

L'uso del suolo ha evidenziato la presenza prevalente delle formazioni di gariga, che raramente superano il metro di altezza, in cui dominano il cisto e la ginestra, nella quale si inseriscono pascoli magri e prati pascoli nelle aree in cui vi è una maggiore presenza di suolo e la matrice rocciosa degrada. Le boscaglie in cui emergono gli elementi arborei sparsi, che non formano mai associazioni stabili e contigue, caratterizzano in modo disomogenea l'area anche per l'alternanza costante degli affioramenti rocciosi, che comunque quasi mai emergono rispetto alla copertura vegetale.

E' quanto mai evidente la presenza di un'agricoltura stentata legata all'allevamento, prevalentemente ovino, che comunque non è in grado di garantire un reddito adeguato all'imprenditore agricolo proprio per la presenza di suoli marginali anche per l'allevamento.

La componente paesaggistica ambientale, individuata dal PPR, ha evidenziato la presenza di aree naturali e seminaturali costituite prevalentemente da praterie (che si correlano direttamente con la gariga descritta nell'uso del suolo), mentre la componente paesaggistica definita bosco è limitata prevalentemente alle aree contermini la realizzazione del parco eolico, ad eccezione dei generatori OZ3 e OZ8.

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 13 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.

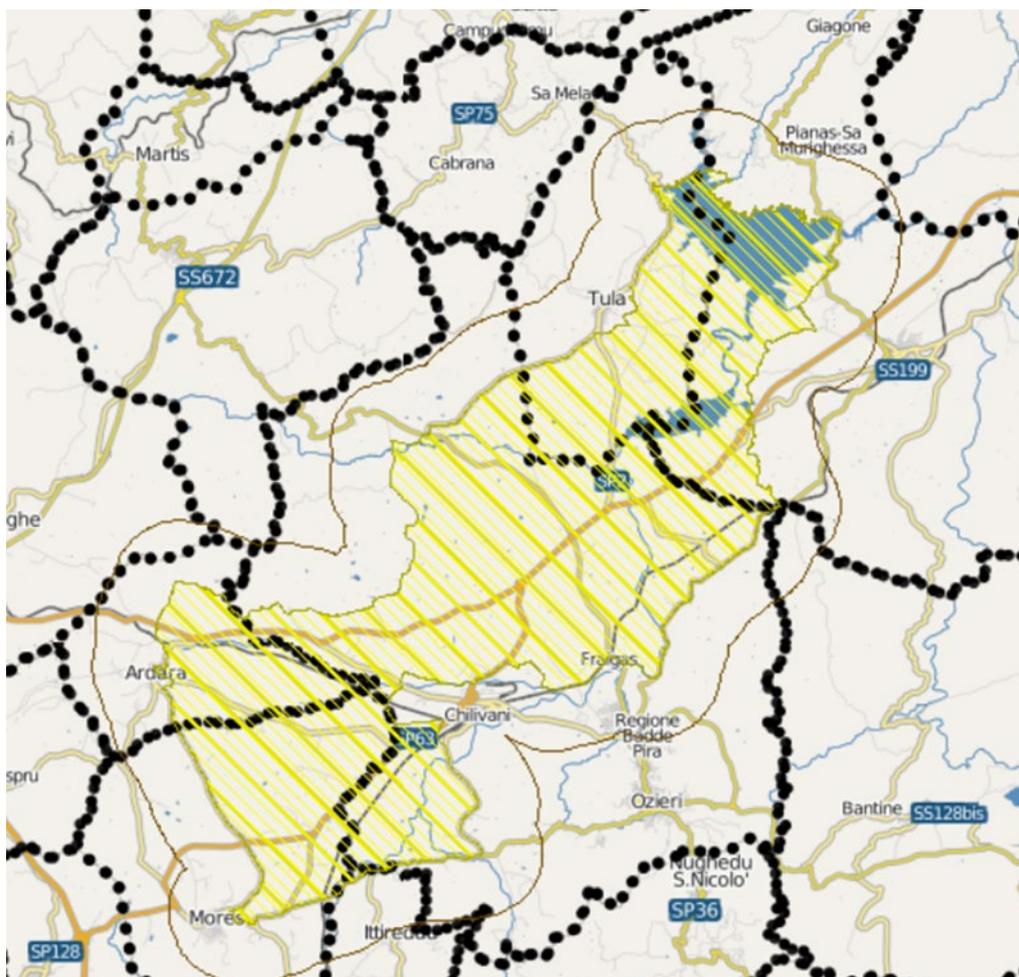


Figura 15 Identificazione della ZPS Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri e del sito di studio

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 | Succiapapere | <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 tetrphylla</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 | |

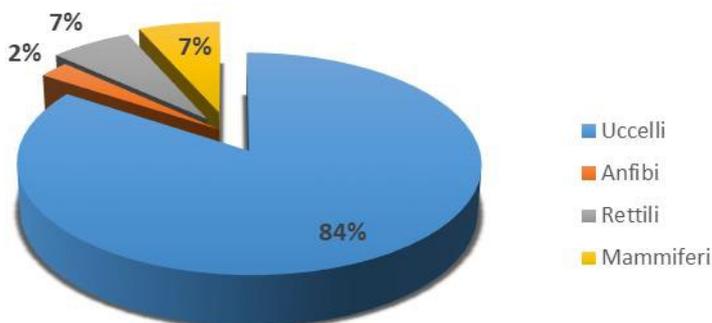
| | | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------|-------------------------------------|--|--|--|-------------|-----|-----|--|--|----|--|
| A153 | Beccaccino | <i>Gallinago gallinago</i> | | | | II-a, III-b | III | II | | | NA | |
| A123 | Gallinella d'acqua | <i>Gallinula chloropus</i> | | | | 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 | Raganelle 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 | | | | |

| 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 14 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 eleonorae*), 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.

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

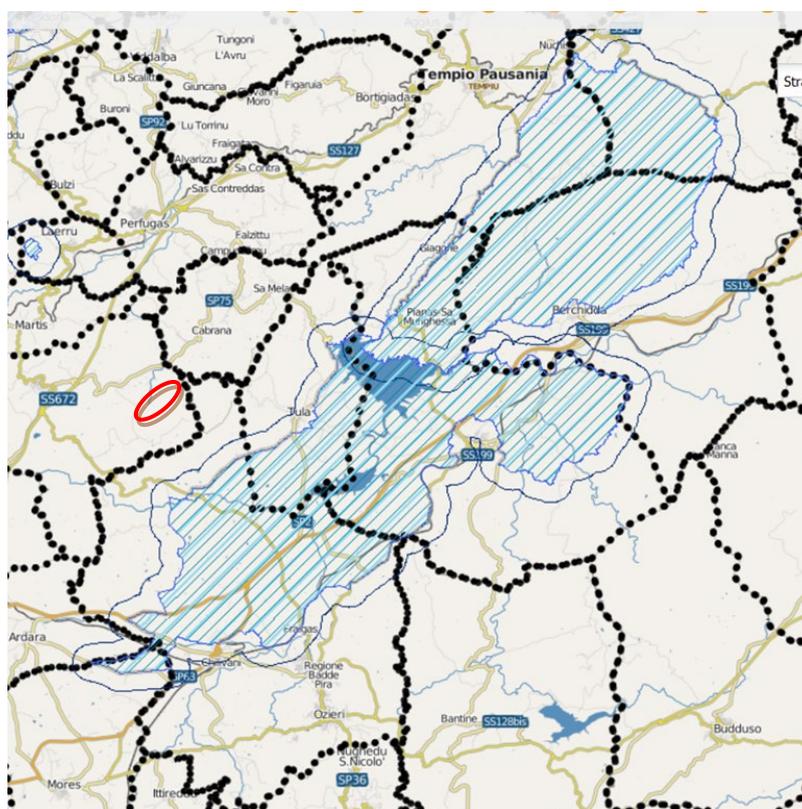


Figura 16 Inquadramento del SIC "CAMPO DI OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI"

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.

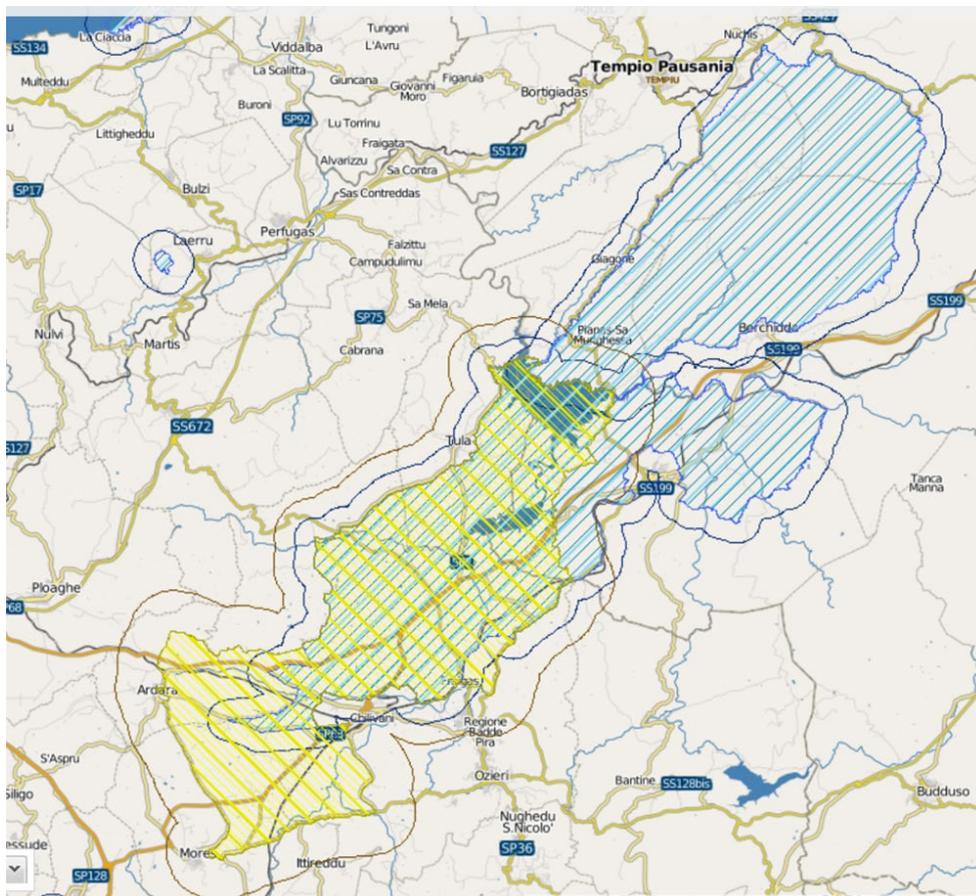


Figura 17 Sovrapposizione cartografica della ZPS e del SIC da geoportale Sardegna

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

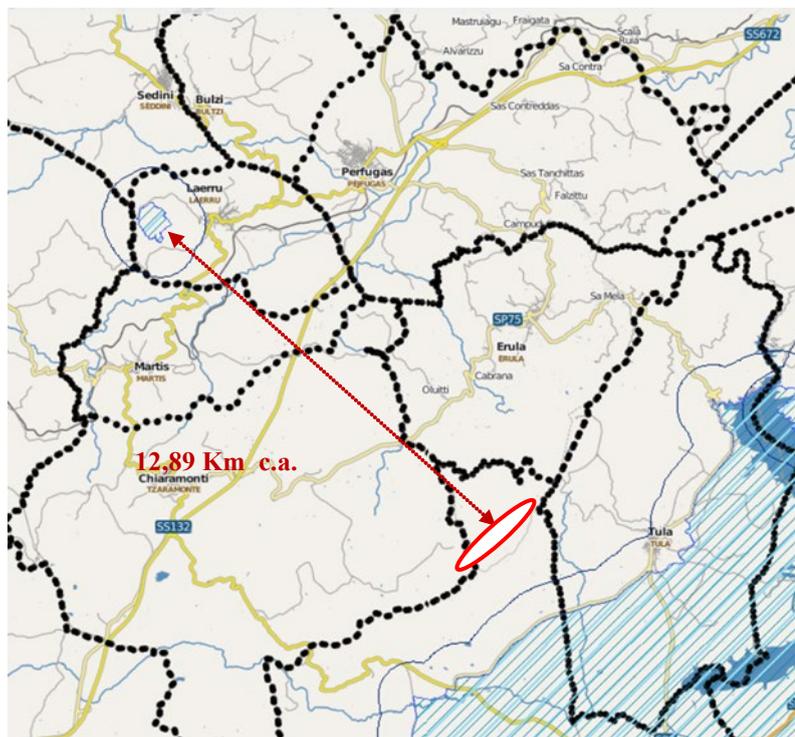


Figura 18 Inquadramento del SIC "Grotta de Su Coloru" e distanza dal sito

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 15 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>

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.

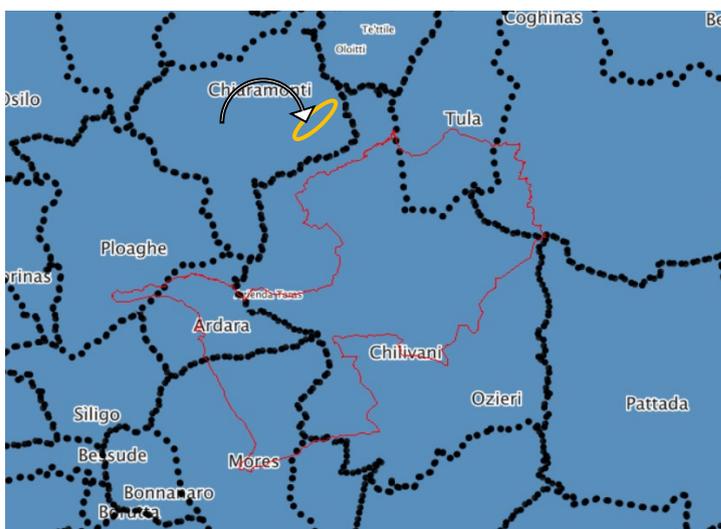


Figura 19 Perimetrazione dell'IBA 173 Campo d'Ozieri e del sito di studio

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 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".

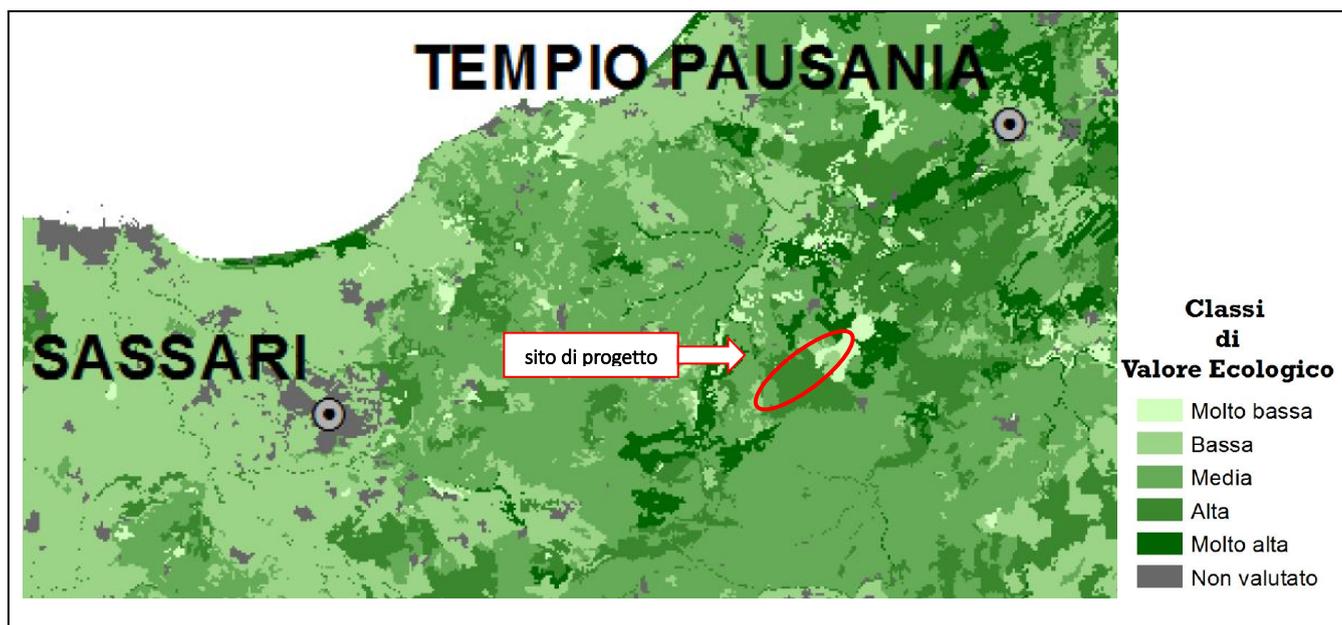


Figura 20 Stralcio carta della valenza ecologica - scala 1:50.00. Fonte ISPRA

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

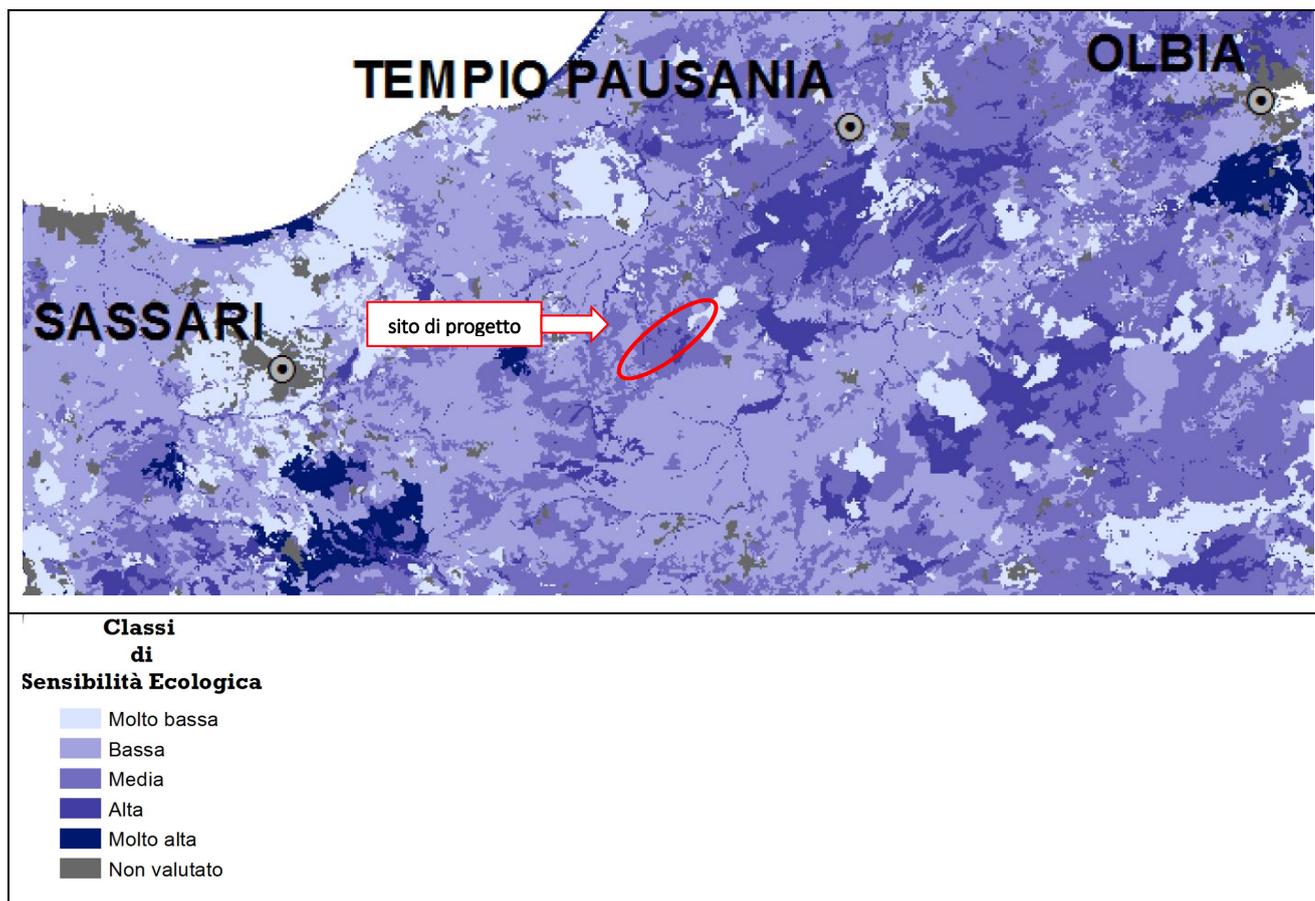


Figura 21Stralcio carta della sensibilità ecologica - scala 1:50.00. Fonte ISPRA

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 16 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 17 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 |
| 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".

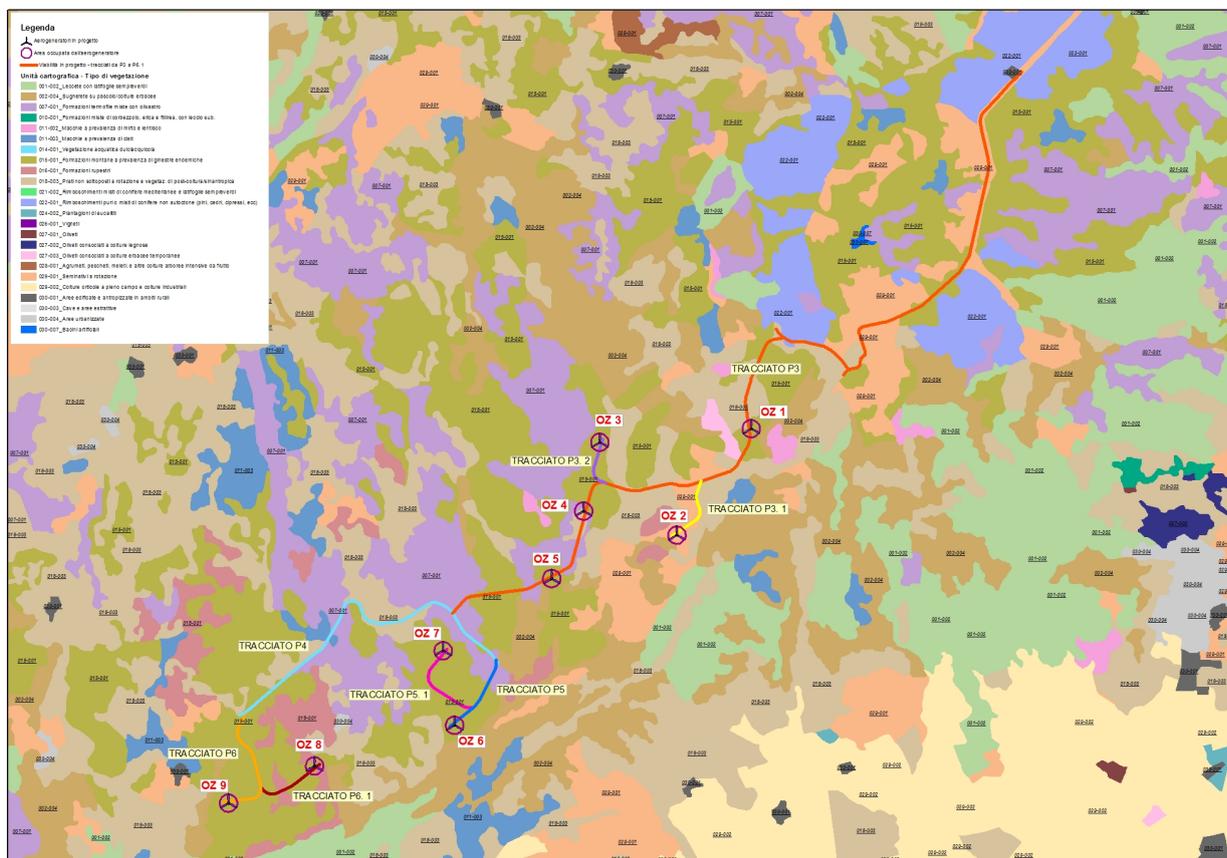


Figura 22 Stralcio Tav. V.2.6 - carta delle fisionomie vegetazionali

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 18 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 19 Limiti di emissione ed immissione acustica

| Classe acustica | Limiti di Emissione dB(A) | | Limiti di Immissione dB(A) (| |
|--|---------------------------|------------------|------------------------------|------------------|
| | Diurno (06-22) | Notturmo (22-06) | Diurno (06-22) | Notturmo (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.

| 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 20 Destinazione catastale dei ricettori

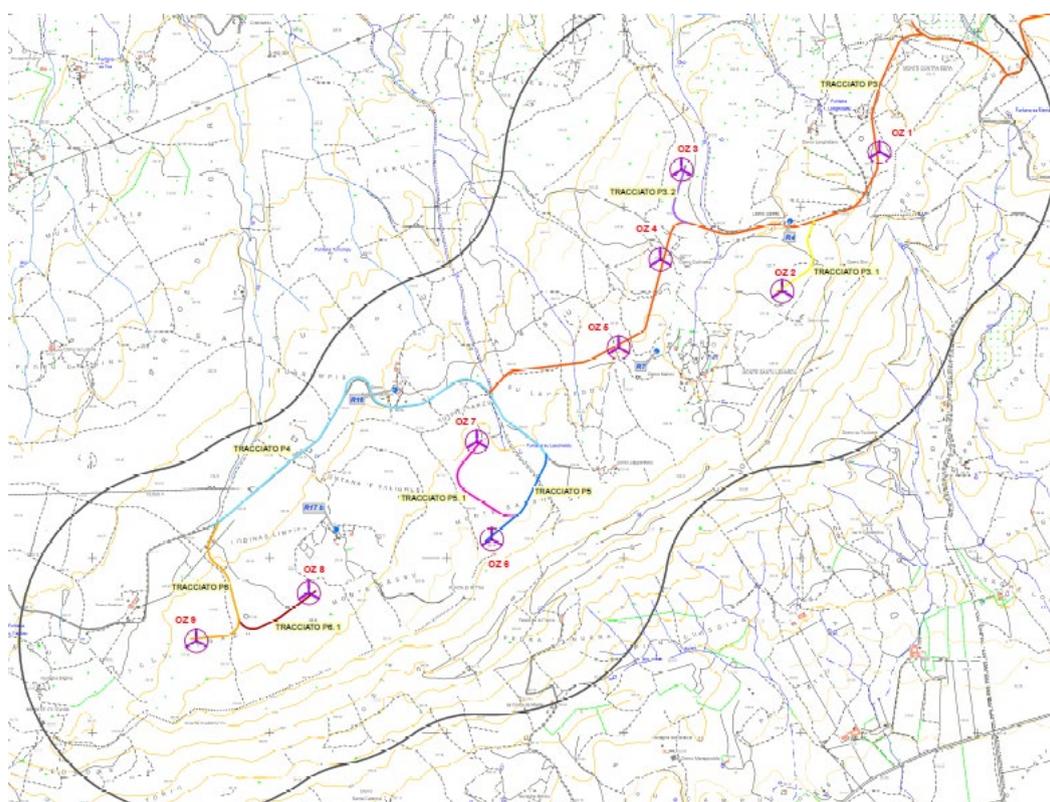


Figura 23 Individuazione cartografica dei ricettori "sensibili"

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".

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, rilevando un valore di 37 dB(A). I risultati evidenziano il rispetto dei limiti differenziali per l'opera in esame dove si è proceduto alla verifica di almeno una delle condizioni di applicabilità, il cui risultato ottenuto è quello che tale criterio non è applicabile.

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.

La durata dei suddetti impatti sarà quindi non riconoscibile, a lungo termine (intera durata del Progetto) e di estensione locale. 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"> Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso; Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai ricettori sensibili; | Bassa |
| Disturbo ai ricettori <u>non residenziali</u> nei punti più prossimi all'area di cantiere. | Bassa | <ul style="list-style-type: none"> Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai ricettori. | Bassa |
| <i>Rumore: Fase di Esercizio</i> | | | |
| Disturbo ai ricettori <u>con presenza saltuaria ma non residenziali</u> nei punti più prossimi agli aerogeneratori. | Bassa | <ul style="list-style-type: none"> Selezione degli aerogeneratori secondo BAT. | Bassa |
| Disturbo ai ricettori <u>non residenziali</u> nei punti più prossimi agli aerogeneratori. | Bassa | | Bassa |
| <i>Rumore: Fase di Dismissione</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"> Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso; Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai ricettori sensibili; Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai ricettori. | Bassa |

Tabella 21 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 recettore, dell'ombra prodotta dalle pale in rotazione degli aerogeneratori. Dal punto di vista di un recettore lo shadow flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore 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 recettore 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 recettore-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 recettore sia una abitazione, perché si generi lo shadow flickering le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea recettore aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli;

- La turbina sta orientata in modo che il rotore risulti perpendicolare alla linea sole recettore:

come mostrato nelle figure seguenti, quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-recettore, 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 recettore 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 recettore, 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 recettori 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 RICETTORI

Con la verifica dello shadow flickering o sfarfallio dell'ombra si calcola quanto spesso e in che intervallo di tempo un dato edificio a destinazione d'uso abitativa ricevono l'ombra generata da una o più WTG. L'ombreggiamento si verifica quando le pale di una turbina passano attraverso i raggi del sole visti da un punto specifico (es. una finestra di un insediamento vicino). Questi calcoli sono basati sullo scenario peggiore (ombra massima astronomica, ossia basata sulla posizione del sole rispetto alle WTG). Se il cielo è coperto o c'è calma di vento, o la direzione del vento è tale da porre il piano del rotore in posizione parallela rispetto alla linea sole-edificio, la WTG non produrrà ombra, ma la sua influenza apparirà comunque nei calcoli. In altre parole, il calcolo descrive lo scenario peggiore possibile, e rappresenta quindi il massimo rischio potenziale di impatto.

Al momento solo la Germania possiede linee-guida dettagliate sui limiti e le condizioni per il calcolo dell'impatto dell'ombra. Queste si trovano in "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen" (WEA-Shattenwurf-Hinweise).

Secondo le direttive tedesche, il limite di ombra è determinato da due fattori:

- L'angolo del sole sopra l'orizzonte deve essere almeno 3°
- La pala della turbina eolica deve coprire almeno il 20% del sole.

Il massimo ombreggiamento su un vicino secondo tali linee-guida è:

- Massimo 30 ore all'anno di ombra massima astronomica (caso peggiore)
- Massimo 30 minuti al giorno di ombra massima astronomica (caso peggiore)
- Se si usa una regolazione automatica, il reale impatto dell'ombra andrà limitato a 8 ore all'anno.

L'ora del giorno in cui l'impatto dell'ombra è critico e la definizione del recettore d'ombra sono regolati meno rigidamente dalle normative, e andranno spesso valutati caso per caso.

Ad esempio, una fabbrica o un edificio con uffici non verrebbero interessati se l'ombreggiamento avvenisse dopo l'orario di lavoro, mentre sarebbe più accettabile per abitazioni private subirlo durante lo stesso orario, quando la famiglia è comunque fuori.

Infine, l'effettiva quantità di ombra come frazione del rischio potenziale calcolato dipenderà fortemente dalla posizione geografica in questione. In zone con un'alta frequenza di cielo coperto il problema sarebbe ovviamente minore, e durante le potenziali ore di ombreggiamento in estate le WTG potrebbero spesso essere ferme per assenza di vento.

Anche le statistiche relative alle condizioni di vento ed al numero di ore con cielo sereno possono essere prese in considerazione.

Come si può notare i paesi che hanno legiferato in materia sono quelle del nord Europa, dove la loro posizione geografica e le condizioni climatiche sono tali per affrontare la problematica e il potenziale impatto. L'Italia e nel nostro caso della Sardegna, essendo a una latitudine inferiore rispetto a Danimarca, Svezia, Germania, il fenomeno è meno impattante se non addirittura presente solamente per alcune ore dell'anno e per pochi minuti alle prime ore dell'alba e del tramonto, da letteratura già a 300 m risulta essere trascurabile per le abitazioni, oltre a ruolo importante di barriera assolto dagli ostacoli presenti anche nel territorio in questione, quali alberature e altri confini naturali che determinano la morfologia del territorio

L'Italia non ha ad oggi legiferato in materia o redatto delle linee guida, la stessa Regione autonoma della Sardegna ad oggi non ha emanato nessuna linea guida, probabilmente per i motivi sopra citati, a differenza di altre problematiche che

possono avere un impatto sulla salute umana come l'inquinamento acustico, Legge quadro sull'inquinamento acustico L.447/95 ed elettromagnetico, Legge 36/01.

Inoltre per quanto richiamato sulla assimilazione dei beni archeologici, culturali, paesaggistici dell'area, ai ricettori sensibili in senso stretto la cui definizione può ed essere applicata valutando caso per caso, valutando la valenza del bene, come ad esempio la Basilica di Sant'Antico di Bisarcio o il castello dei Doria di Chiaramonti, facilmente accessibili e frequentati assiduamente.

Ma a sostegno di quanto sopra esposto, sia dalla letteratura disponibile che da linee guida disponibili per altri aspetti ambientali si vuole dare una definizione di Ricettore/recettore sensibile:

La definizione di recettore sensibile, sebbene non esplicitamente richiamata all'interno dei documenti legislativi e normativi, è a tutti gli effetti entrata a far parte del glossario delle tematiche ambientali.

Per recettore sensibile si intende uno specifico luogo (area particolarmente protetta quale un parco cittadino, un'area oggetto di *continua e assidua frequentazione da parte di persone* per almeno 4 ore giornaliere spesso inserita in un particolare contesto storico-culturale) o una specifica struttura (scuola, ospedale, edificio residenziale, ecc.) presso i quali è individuabile una posizione significativa di immissione di disturbo.

L'area su cui è previsto il progetto, ha sostanzialmente due accessi, uno da Erula-Tula, che attraversa il Parco esistente Sa Turrina Manna, il secondo dalla SS 132 di Ozieri che al Km 26 di dirama una strada comunale che accede al monte Sassu. Tutte le WTG sono confinate all'interno di proprietà private opportunamente recintate e accessibili da cancelli non sempre aperti ed accessibili, ubicate in Comune di Chiaramonti(OZ9,OZ8,OZ,7,OZ6), discorso leggermente diverso per le WTG OZ1, OZ2, OZ3,OZ4,OZ5, ubicate in Comune di Ozieri, le cui proprietà private sono inaccessibili con autoveicoli perché le stesse sono chiuse con recinzioni e cancelli con lucchetto, visibile anche dalla verifica da google heart dove gli stessi operatori si sono dovuti fermare e tornare indietro.

La gran parte dei beni catalogati inoltre sono coperti dalla vegetazione e non rispondenti certamente alle misure di sicurezza di accesso per gli sporadici visitatori.

Le stesse linee guida ISPRA per il monitoraggio acustico dei parchi eolici in prescrizioni di VIA a pag. 19 identificano i ricettori sensibili Ricettore sensibile: scuola, ospedale, case di cura/riposo.Doc. 100/2013.

Il DM 29/05/2008 calcolo della DPA in prossimità di ricettori con permanenza inferiore alle 4 ore giornaliere.

Il ricettore è definito tale se un'immissione sia sonora, odorigena, elettromagnetica e quant'altro può potenzialmente recare un danno ad un individuo che dovrà permanere in quel luogo per almeno 4 ore giornaliere.

Tuttavia dall'analisi del fenomeno che si manifesta per poche ore durante l'anno alle prime ore dell'alba e al tramonto e l'impossibilità di permanere nei luoghi per almeno 4 ore si ritiene non applicabile il risultato dei potenziali effetti negativi dello shadow flickering al contesto in oggetto, con particolare riferimento ai beni culturali presenti nell'area. Comunque a sostegno di questa tesi, si è elaborato un ulteriore studio dove il caso atteso per ad. es. la chiesa di San Leonardo è di 5,25 h/anno, del tutto trascurabile.

12.1.2 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.

Inoltre, l'elaborazione è effettuata simulando il caso peggiore e, come risulta evidente dalla tavola V.2.34, l'interazione con abitazioni 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 terne 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 μ T come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10 μ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine;
- 3 μ 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 ionizzanti 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.

Tabella 22Speranza 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 |
| Sardegna | 79,7 | 79,8 | 80,2 | 80,3 | 80,5 | 0,8 | 85,3 | 84,8 | 85,2 | 85,3 | 85,5 | 0,2 |
| Italia | 80,3 | 80,1 | 80,6 | 80,6 | 80,8 | 0,5 | 85,0 | 84,6 | 85,0 | 84,9 | 85,2 | 0,2 |

 Fonte: Rapporto Osservasalute 2018, elaborazione su dati ISTAT disponibili nel sito 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.

Tabella 23Speranza 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 |
| Sardegna | 19,1 | 19,1 | 19,2 | 19,3 | 19,5 | 0,4 | 22,7 | 22,4 | 22,8 | 22,7 | 23,0 | 0,3 |
| Italia | 18,9 | 18,7 | 19,1 | 19,0 | 19,3 | 0,4 | 22,3 | 21,9 | 22,3 | 22,2 | 22,4 | 0,1 |

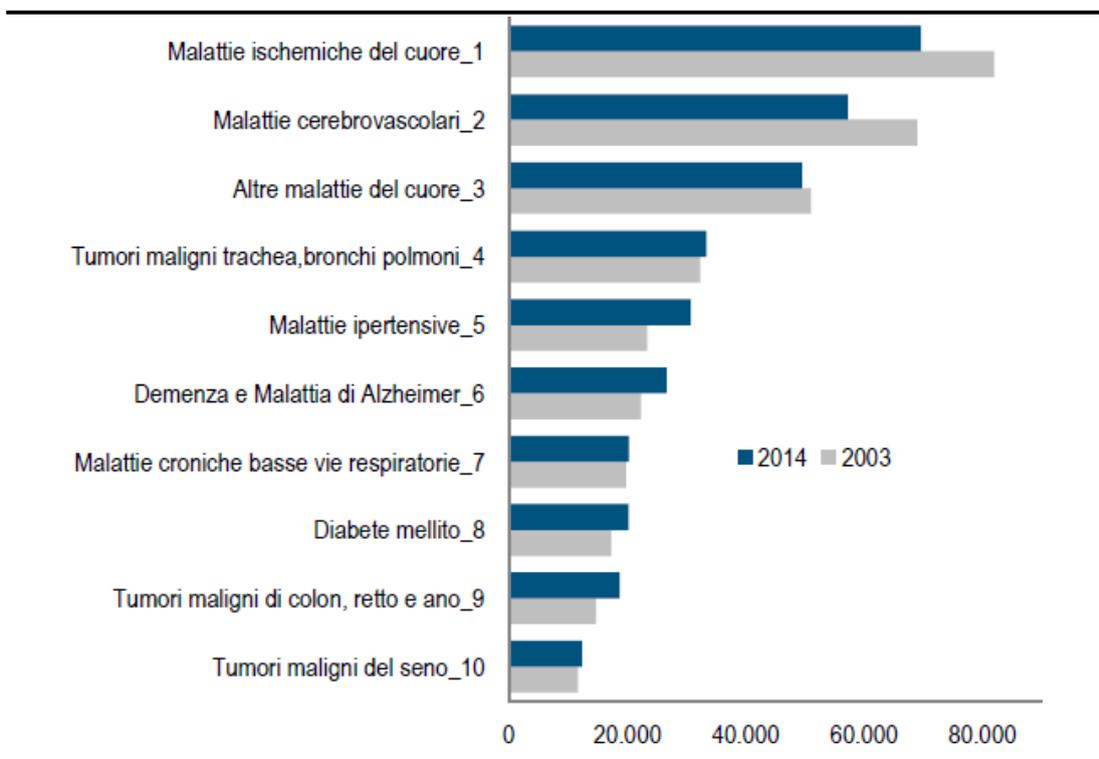
Fonte: Rapporto Osservasalute 2018, elaborazione su dati ISTAT disponibili nel sito www.demo.istat.it. Anno 2019

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 24 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 24 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.

Tabella 25 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 |
| Sardegna | 3,4 | 2,3 | 33,9 | 26,1 | 218,3 | 179,5 | 879,3 | 774,3 |
| Italia | 3,7 | 2,7 | 29,1 | 22,5 | 210,8 | 170,6 | 947,9 | 820,7 |

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

Tabella 26 Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Femmine (Anni 2006 e 2016)

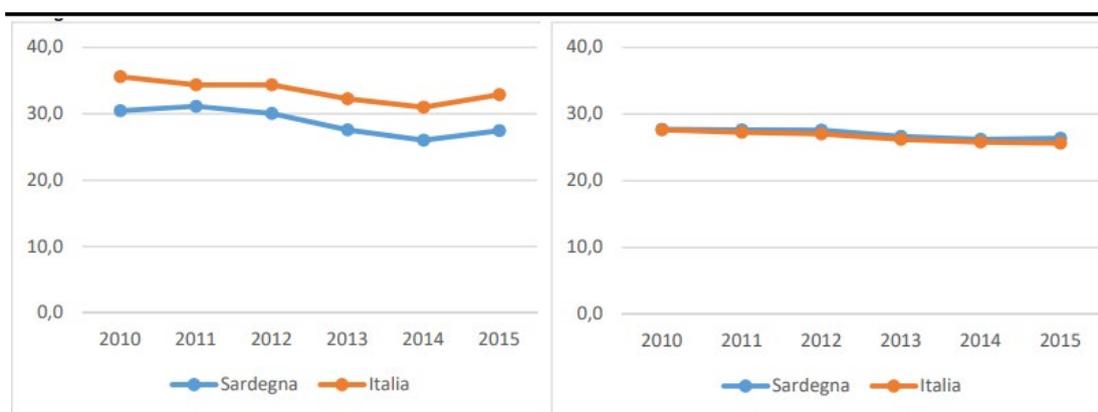
| Regioni | 0-18 | | 19-64 | | 65-74 | | 75+ | |
|------------------------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | 2006 | 2016 | 2006 | 2016 | 2006 | 2016 | 2006 | 2016 |
| Piemonte | 3,3 | 1,3 | 15,5 | 12,8 | 104,2 | 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 |
| Sardegna | 2,6 | 2,2 | 13,6 | 13,1 | 96,6 | 89,0 | 623,8 | 535,6 |
| Italia | 2,6 | 2,1 | 14,6 | 12,6 | 105,1 | 92,5 | 649,7 | 571,9 |

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 25 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 27 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 |
| Tumori | 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 |
| Totale cause | 273,1 | 250,8 | 125,7 | 128,7 |

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 28 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 |
| Sardegna | 1.144,5 | 1.088,0 | 1.115,7 | 1.916,0 | 1.372,3 | 1.638,3 |
| 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 |
| Prov. Sassari | - | - | 1.071,8 | - | - | 1.645,4 |

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 |
|---|---|---|
| Atmosfera | Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NO ₂ , 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) |
| Ambiente idrico-acque superficiali | 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) |
| Ambiente idrico-acque sotterranee | Stato qualitativo | La valutazione complessiva del corpo idrico sotterraneo di riferimento risulta essere "buona". |
| Suolo e sottosuolo | 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). |
| Ambiente fisico-rumore | 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 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 |

| | | |
|--|--|--|
| Ambiente fisico-radiazioni ionizzanti | 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. |
| Flora | Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali) 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. |
| Ecosistemi | Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide | Gli aerogeneratori in progetto sono esterni alle perimetrazioni dell'IBA ,SIC e ZPS |
| Paesaggio e beni culturali | 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 |
| Fauna | Presenza di specie particolari | Sono in corso i monitoraggi avifauna e chiroterteri |

Tabella 29 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_x 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_x).

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_x.

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/m², 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 CO₂, SO₂, NO_x, 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

| | Producibilità netta [MWh/yr] | Ore equivalenti |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Configurazione di progetto | 111.333.6 | 2.209 |

Simulazione producibilità attesa

| Mancate emissioni di Inquinante |
|---------------------------------|
| CO ₂ 127455 T/anno |
| NO _x 235 T/anno |

Tabella 30 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.

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.

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.

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 ricettori costituiti da abitazioni rurali, sono stati identificati tre ricettori 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 μT per il campo magnetico, ed un valore di attenzione di 10 μT 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 μT 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 μT 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 μT < 100 μT ;
- 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 μT ;
- 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'elettrodotto 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

Per quanto concerne la vegetazione, in particolare la parte a bosco, e tutte le parti sottratte dalla realizzazione delle nuove opere, pari a c.ca. 24.000 mq, verranno reintrodotti con un impianto di rimoscimento così come previsto dalla LR Forestale n.8/2016.

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 chiroteri 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. 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.

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 ₂ , 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) | |
| Ambiente idrico-acque sotterranee | 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. |
| Suolo e sottosuolo | 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 |
| 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) 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. |
| Ambiente fisico-radiazioni non ionizzanti | 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. |
| Shadow Flickering Sfarfallio dell'ombra | 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 |

| Componente o fattore ambientale interessato | Indicatore | Stato di riferimento ANTE OPERAM | Stima indicatore POST OPERAM |
|---|--|--|---|
| Flora | 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. |
| Fauna | 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. |
| Ecosistemi | 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. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Sistema antropico – assetto territoriale e aspetti socio-economici | Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro-capite ecc.) | 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. | 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. |
| Sistema antropico – infrastrutture e trasporti | Uso di infrastrutture, volumi di traffico | La rete stradale dell'area vasta è costituita da tre strade statali e provinciali. | 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 |

Tabella 31 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 ⁽¹⁾ |
| 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 ⁽²⁾ |
| 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 32 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 fotoinserti 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.

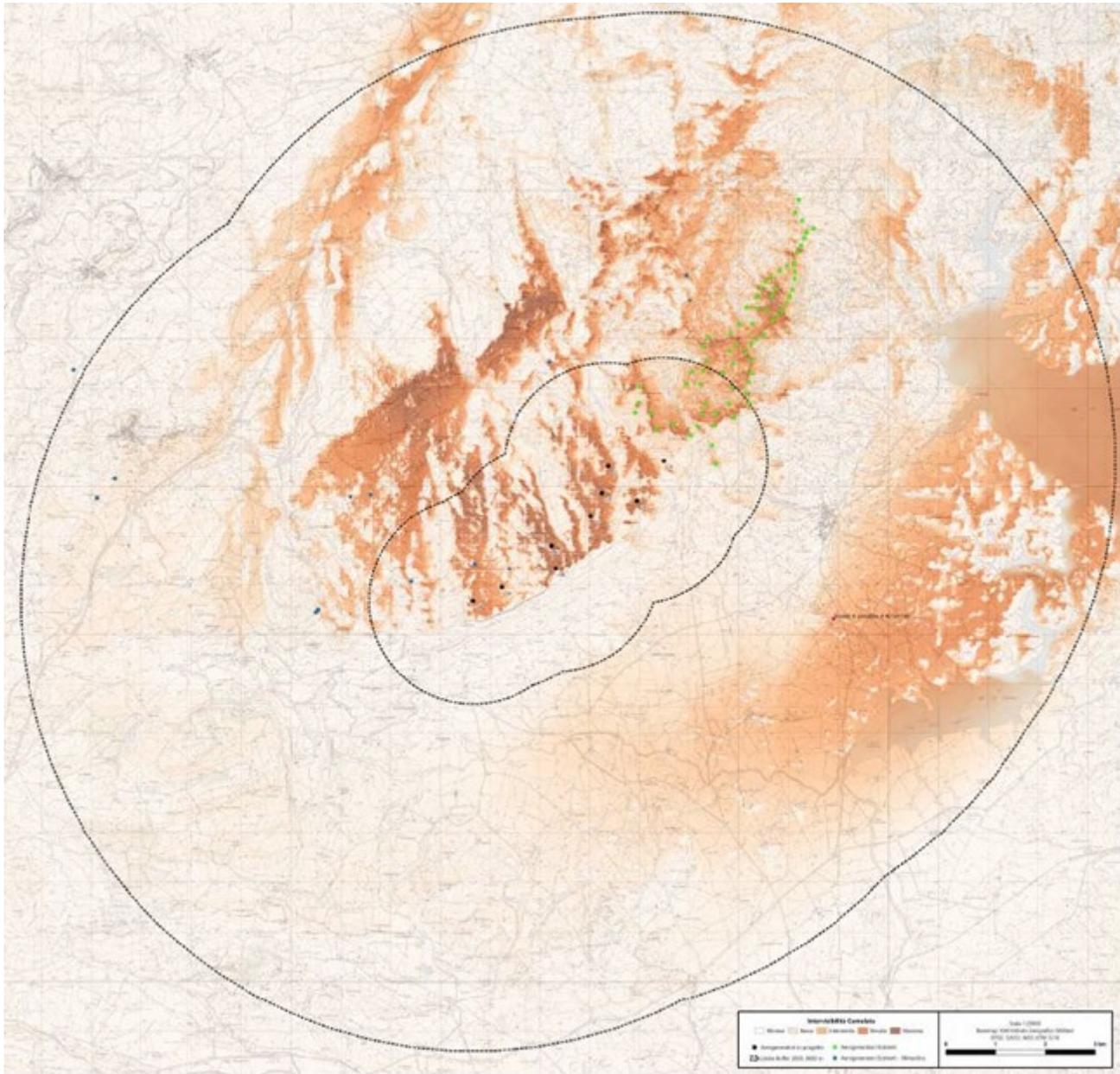


Figura 26 Estratto tavola V.2.18. – intervisibilità cumulativa complessiva post operam con configurazione impianto di progetto ed impianto esistente

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 chiroterteri, 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.

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.

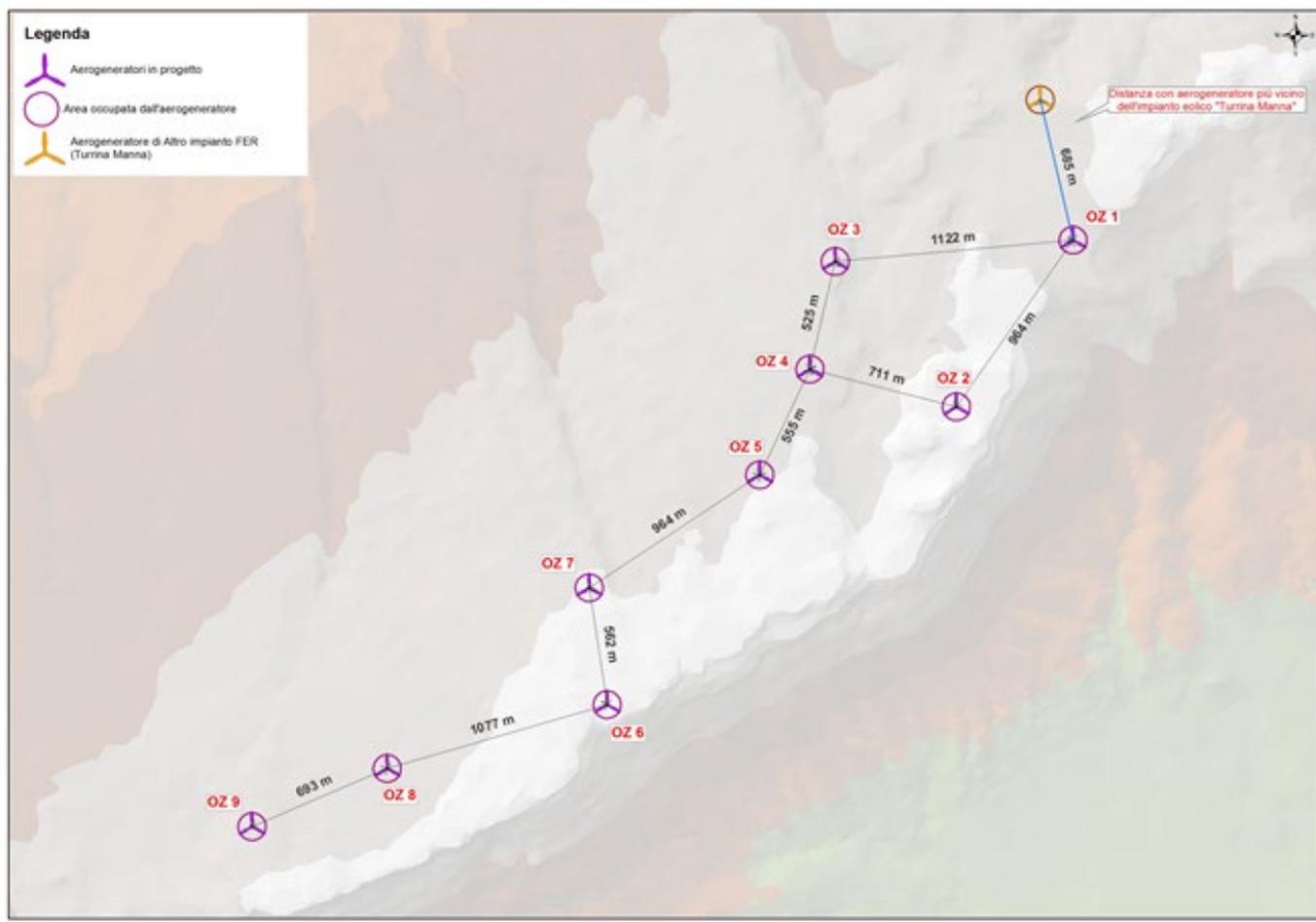


Figura 27 Planimetria semplificativa delle interdistanze tra gli aerogeneratori in progetto e gli aerogeneratori dell'impianto eolico ENEL di "Sa Turrina Manna - Tula(SS)"

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 principalmente da ricondursi alla realizzazione degli impianti fotovoltaici.

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 |

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-------------|---|----------------------|
| <p>Visibilità</p> | <p>Visibilità complessiva</p> | <p>9 km</p> | <p>Presenza nel raggio di 9 km di altri impianti eolici con dimensioni comparabili con quello in progetto. 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> | <p>Non rilevante</p> |
| <p>Natura e biodiversità</p> | <p>Impatti diretti (collisioni) e indiretti (allontanamento fauna e/o modifica habitat)</p> | <p>5 km</p> | <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> | <p>Non rilevante</p> |

| | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------|
| Suolo e sottosuolo | Consumo e impermeabilizzazione suolo | | Presente n.1 impianto eolico e 13 mini eolici all'interno del buffer. | Non significativo |
|--------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------|

Tabella 33 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 34 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.