

PROPONENTE:

**D&D Costruzioni s.r.l.**

Sede in:

Viale Aleardo Aleardi, 1/D - 50124 Firenze, Italia

Pec: costruzionided@pec.it



PROVINCIA DI  
NUORO



PROVINCIA  
DEL SUD  
SARDEGNA



COMUNE DI  
USSASSAI



COMUNE DI  
SEUI



COMUNE DI  
ESCALAPLANO



COMUNE DI  
ESTERZILI



REGIONE  
AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 6 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 36 MW, DENOMINATO "SU CASTEDDU", NEL COMUNE DI USSASSAI (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI USSASSAI (NU), SEUI (SU), ESTERZILI (SU) ED ESCALAPLANO (SU)

NOME ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROGETTO SVILUPPATO DA:

**AGREENPOWER s.r.l.**

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



agreenpower s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis  
Dott. Ing. Fabio Sirigu  
Dott. Ing. Daniele Cabiddu  
Arch. Roberta Sanna  
Ing. Danilo Marras  
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

Vamirgeoind Ambiente Geologia e  
Geofisica Srl  
bmp Srl  
Dott. Archeologo Matteo Tatti  
Dott. Geologo Luigi Sanciu  
Dott. Naturalista Francesco Mascia  
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi  
Ing. Federico Miscali  
Ing. Vincenzo Carboni

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE			
-	RELO1	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO			
FORMATO:						
-						
3						
2						
1						
0	Prima emissione	Marzo 2024	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	



**D&D COSTRUZIONI S.R.L**  
**IMPIANTO EOLICO "SU CASTEDDU"**  
**POTENZA NOMINALE DI 36 MW**

*Comuni di Ussassai (NU), Seui (SU), Esterzili (SU) ed Escalaplano (SU)*

**RELO1**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

## INDICE DELLE REVISIONI

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Marzo 2024	Prima emissione	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower

## GRUPPO DI LAVORO

Nome e cognome	Ruolo
Dott. Gianluca Fadda	Coordinamento generale, amministrazione
Ing. Simone Abis	Progettazione civile, cartografia, vincolistica
Dott. Ing. Daniele Cabiddu	Progettazione ambientale, vincolistica
Dott. Ing. Fabio Sirigu	Progettazione elettrica
Arch. Roberta Sanna	Progettazione civile, cartografia
Ing. Danilo Marras	Progettazione civile, cartografia

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	8
2. SOCIETÀ PROPONENTE E SOCIETÀ DI CONSULENZA.....	8
3. LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.) .....	9
3.1. FINALITÀ .....	9
3.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	10
3.2.1. NORMATIVA NAZIONALE .....	10
3.2.2. NORMATIVA REGIONALE.....	14
3.3. CONTENUTI DEL S.I.A.....	16
4. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO .....	19
4.1. MOTIVAZIONI DELLE OPERE PROPOSTE .....	19
4.2. AREA DI RIFERIMENTO DEL PROGETTO .....	20
4.3. REPORT FOTOGRAFICO DELLO STATO DEI LUOGHI .....	24
5. QUADRO STRATEGICO PROGRAMMATICO .....	27
5.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA EUROPEA .....	27
5.2. PIANIFICAZIONE STRATEGICA NAZIONALE .....	28
5.2.1. STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (S.E.N.) .....	28
5.2.2. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (P.N.I.E.C.) .....	29
5.2.3. PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) .....	31
5.3. PIANIFICAZIONE STRATEGICA REGIONALE.....	31
5.3.1. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (P.E.A.R.S.) .....	32
6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	34
6.1. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE REGIONALE.....	34
6.1.1. IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.) .....	34
6.1.2. IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E IL PIANO DI GESTIONE E RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.).....	58
6.1.3. IL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.) .....	71
6.1.4. IL PIANO REGIONALE DELLA TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.) .....	73
6.1.5. IL PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (P.F.A.R.).....	79
6.1.6. IL PIANO REGIONALE DI PREVENZIONE E LOTTA AGLI INCENDI BOSCHIVI .....	84
6.1.7. IL PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE (P.R.A.E.).....	88
6.1.8. IL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI .....	90
6.1.9. IL PIANO REGIONALE DI BONIFICA DELLE AREE INQUINATE (P.R.B.).....	92
6.1.10. IL PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (P.R.Q.A.) .....	93

6.1.11.	IL PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI.....	95
6.1.12.	AREE SOGGETTE A VINCOLO PER LA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE AEREA (ENAC).....	95
6.1.13.	IDENTIFICAZIONE DEI SITI NON IDONEI (D.G.R. 59/90 del 27/11/2020).....	98
6.2.	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE: IL PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (P.U.P.) ...	104
6.3.	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE: IL PIANO URBANISTICO COMUNALE (P.U.C.).....	107
6.3.1.	P.U.C. DI USSASSAI .....	107
6.3.2.	P.U.C. DI SEUI .....	111
6.3.3.	P.U.C. DI ESTERZILI .....	111
6.3.4.	P.U.C. DI ESCALAPLANO .....	111
6.4.	SISTEMA DELLE AREE PROTETTE .....	112
6.4.1.	LEGGE QUADRO SULLE AREE PROTETTE .....	112
6.4.2.	RETE NATURA 2000.....	114
6.4.3.	CONVENZIONE DI RAMSAR .....	115
6.4.4.	I.B.A. ....	116
6.5.	AREE IDONEE AI SENSI DEL D.LGS 199/2021 .....	119
6.6.	TABELLA RIASSUNTIVA DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....	121
7.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	125
7.1.	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	125
7.1.1.	DATI CATASTALI.....	126
7.2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E SCELTE TECNICHE.....	130
7.3.	DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI DELL'IMPIANTO E DELLE TECNICHE PRESCELTE.....	134
7.3.1.	AREE DI SERVIZIO .....	134
7.3.2.	AEROGENERATORI .....	136
7.3.3.	CABINE ELETTRICHE .....	140
7.3.4.	CAVIDOTTI INTERRATI .....	140
7.3.5.	VIABILITÀ DI PROGETTO .....	142
7.3.6.	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU).....	143
7.3.7.	SISTEMA DI PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI E SOVRATENSIONI .....	143
7.3.8.	IMPIANTO DI TERRA .....	143
7.3.9.	APPARECCHIATURE E IMPIANTI AUSILIARI .....	144
7.3.10.	SUPERVISIONE E CONTROLLO.....	144
7.3.11.	ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	145
7.4.	OPERE CIVILI .....	145
8.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	146

8.1.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	146
8.2.	STATO ATTUALE DEL SITO.....	148
8.3.	STATO INIZIALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	148
8.3.1.	ATMOSFERA .....	149
8.3.2.	ACQUA, AMBIENTE IDRICO .....	152
8.3.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	153
8.3.4.	USO DEL SUOLO .....	158
8.3.5.	VEGETAZIONE E FLORA .....	162
8.3.6.	FAUNA E AVIFAUNA .....	165
8.3.7.	BIODIVERSITÀ.....	168
8.3.8.	PAESAGGIO .....	169
8.3.9.	CLIMA ACUSTICO.....	173
8.3.10.	SALUTE PUBBLICA .....	174
8.3.11.	INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO.....	175
9.	ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI DELL'OPERA E POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE .....	176
9.1.	IMPATTI SULL'ATMOSFERA.....	177
9.1.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	177
9.1.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	177
9.1.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	178
9.1.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	178
9.1.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE SULLA COMPONENTE ARIA E CLIMA .....	178
9.2.	IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO .....	179
9.2.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	179
9.2.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	181
9.2.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	181
9.2.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	181
9.2.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE SULLA COMPONENTE ACQUE .....	181
9.3.	IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO .....	182
9.3.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	183
9.3.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	183
9.3.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	183
9.3.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	183
9.3.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....	184
9.4.	IMPATTI SULL'USO DEL SUOLO.....	184

9.4.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	184
9.4.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	185
9.4.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	185
9.4.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	185
9.4.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE USO DEL SUOLO .....	186
9.5.	IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE .....	186
9.5.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	186
9.5.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	189
9.5.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	189
9.5.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	189
9.5.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FLORA.....	193
9.6.	IMPATTI SU FAUNA, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA .....	193
9.6.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	194
9.6.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	195
9.6.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	196
9.6.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	196
9.6.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNA, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA .....	198
9.7.	IMPATTI SUL PAESAGGIO.....	198
9.7.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	200
9.7.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	200
9.7.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	205
9.7.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	205
9.7.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO .....	206
9.8.	IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO.....	206
9.8.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	207
9.8.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	207
9.8.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	207
9.8.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	207
9.8.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO .....	208
9.9.	IMPATTI SULLA SALUTE UMANA .....	208
9.9.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	208
9.9.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	209
9.9.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	212
9.9.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	212

9.9.5.	SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA SALUTE UMANA.....	212
9.10.	IMPATTI SU FATTORI SOCIO-ECONOMICI.....	213
9.10.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	213
9.10.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	213
9.10.3.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE.....	214
9.11.	VIABILITÀ.....	214
9.12.	CUMULO CON ALTRI PROGETTI ESISTENTI E/O APPROVATI.....	215
10.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	216
10.1.	ALTERNATIVA "ZERO".....	216
10.2.	ALTERNATIVE DI SITO.....	217
10.3.	ALTERNATIVA DIMENSIONALE.....	218
10.4.	ALTERNATIVA DI LAYOUT.....	218
10.5.	ALTERNATIVA TECNOLOGICA.....	219
10.6.	VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE.....	220
11.	VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	221
11.1.	STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI DETERMINATI DAL PROGETTO.....	225
11.2.	STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI DETERMINATI DALL'ALTERNATIVA "ZERO".....	226
11.3.	CONFRONTO E ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI.....	227
12.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	229
13.	CONCLUSIONI.....	230
14.	INDICE DELLE FIGURE.....	233
15.	INDICE DELLE TABELLE.....	235

## 1. PREMESSA

Il presente **Studio di Impatto Ambientale** (di seguito anche **S.I.A.**) è relativo al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica mediante aerogeneratori, di tipo *grid-connected*. L'impianto, denominato "**Su Casteddu**", verrà realizzato su terreni privati di proprietà del soggetto Proponente, ubicati interamente nel territorio comunale di Ussassai (NU). Il percorso dell'elettrodotto di connessione alla Stazione Elettrica della RTN è previsto invece in terreni ubicati nel Comune di Ussassai, Seui (SU), Esterzili (SU) e Escalaplano (SU).

Il progetto prevede l'installazione di nr. 6 aerogeneratori del produttore **Vestas**, serie **EnVentus** modello **V162-6.0MW**, con diametro del rotore di 162 m, altezza al mozzo 166 m e altezza massima 247 m, ciascuno di potenza pari a 6.0 MW, per complessivi 36 MW di potenza ai fini dell'immissione in rete, e relative opere connesse. L'impianto eolico sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite elettrodotto interrato, necessario al convogliamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, prevista nel Comune di Escalaplano. L'impianto eolico sarà connesso alla rete elettrica in Alta Tensione per mezzo di un collegamento in antenna a 150 kV sulla nuova SE di smistamento della RTN a 150 kV, come da STMG allegata al preventivo di connessione ricevuto da Terna S.p.A (codice pratica 202303317). Per consentire ciò, verrà realizzata a carico del Proponente una Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di trasformazione MT/AT in prossimità della nuova SE di Terna S.p.A, in comune di Escalaplano.

Il presente S.I.A. esamina la compatibilità e la coerenza del progetto in relazione ai piani normativi, strategici e programmatici del territorio a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale; particolare attenzione viene rivolta all'analisi dell'area interessata dal progetto dal punto di vista ambientale paesaggistico, secondo l'inquadramento programmatico definito a livello regionale e comunale.

Il progetto, che ricade negli agri dei comuni di Ussassai, Seui, Esterzili ed Escalaplano, è a favore dello sviluppo sostenibile del territorio in cui si inserisce, coerentemente con l'impegno dell'Italia in ambito internazionale di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e anche, nella contingenza dell'emergenza energetica, nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione della dipendenza dall'Estero per l'approvvigionamento di materie prime di tipo tradizionale (olio e gas) o direttamente di energia elettrica.

## 2. SOCIETÀ PROPONENTE E SOCIETÀ DI CONSULENZA

Il Soggetto Proponente l'impianto "**Su Casteddu**" è la società **D&D COSTRUZIONI S.r.l.**, con sede legale in viale Aleardo Aleardi, n. 1/D - 50124, Firenze (FI), di seguito anche "**D&D**".

**D&D** è una realtà dinamica che opera nel campo delle opere edili, con riguardo al restauro, ristrutturazione e risanamento di edifici. La società, specializzata negli interventi su edifici di particolare pregio storico e artistico, ha ottenuto la certificazione DNV-GL (Safety System Certification).

D&D è impegnata nel recupero di vecchi fabbricati di proprietà ormai inagibili ubicati nel centro storico di Ussassai, con l'intenzione di riconvertire gli edifici in albergo diffuso, valorizzando al contempo il patrimonio abitativo del paese e creando opportunità di sviluppo occupazionale.

La politica di D&D è fortemente votata alla sostenibilità ambientale, sia attraverso la scelta di materiali e tecniche di restauro ecocompatibili che con l'utilizzo di una flotta di veicoli aziendali a trazione elettrica.

D&D ha affidato lo sviluppo del progetto alla società di consulenza **Agreenpower S.r.l.**, avente sede legale e operativa in Sardegna in via Serra, 44 - 09038 Serramanna (SU), Cod. Fisc. e P.IVA 03968630925 – REA CA 352875, PEC: [rinnovabili@pec.agreenpower.it](mailto:rinnovabili@pec.agreenpower.it).

Il team di sviluppo si avvale di professionisti che operano da un decennio nel settore della progettazione e costruzione di impianti di energia da fonti rinnovabili, assicurando competenze e attività che vanno dalla consulenza alle valutazioni tecnico-economiche e ambientali, all'ottenimento delle autorizzazioni, alla progettazione, costruzione e direzione lavori di impianti eolici e fotovoltaici in ambito regionale e nazionale.

### 3. LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.)

La Società Proponente deve fornire all'autorità competente, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, tutte le informazioni utili all'espressione di un giudizio di compatibilità del Progetto. Lo **Studio di Impatto Ambientale** (S.I.A.), pertanto, si prefigge l'obiettivo di individuare, stimare e valutare l'impatto ambientale del parco eolico "Su Casteddu", di identificare e analizzare le possibili alternative e di indicare le misure di mitigazione o ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi, al fine di permettere all'Autorità competente la formulazione della determinazione in merito alla V.I.A. di cui agli artt. 25, 26, 27 del titolo III del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Lo studio di consulenza Agreenpower S.r.l. ha sviluppato la progettazione definitiva e il presente Studio di Impatto Ambientale. In particolare, si è fatto riferimento ai contenuti dell'Art. 22 del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 indicati nel successivo paragrafo 3.2.

#### 3.1. FINALITÀ

La finalità dello S.I.A. è di stabilire se il Progetto sia o meno compatibile con l'ambiente nel quale va ad inserirsi. In particolare, le risultanze delle analisi delle componenti ambientali e le specificazioni paesaggistiche relative al sito e all'area vasta direttamente interessata dal Progetto, hanno dato le indicazioni necessarie per le scelte del progetto definitivo e delle caratteristiche tecniche, soprattutto relativamente alle opere di mitigazione da adottare per evitare impatti negativi, con l'obiettivo di incidere il meno possibile sulla morfologia del territorio e sull'ambiente naturale e, nello stesso tempo, limitare al massimo gli effetti sulle componenti ambientali.

In sintesi, lo S.I.A. deve fornire gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra le opere in progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale dove analizzare le caratteristiche delle opere in progetto, illustrando le motivazioni tecniche che hanno portato alle

scelte progettuali adottate, alle alternative di intervento considerate e le misure, i provvedimenti e gli interventi che si ritiene opportuno adottare ai fini dell'inserimento dell'opera nell'ambiente.

Deve inoltre esaminare le tematiche ambientali e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse tematiche ambientali potenzialmente interferite dal progetto sono state considerate sia l'area di progetto, che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi di progetto, sia l'area vasta che corrisponde a quella porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

In coerenza con la "RELO3 - Relazione Paesaggistica", per quanto riguarda la componente paesaggio, ai sensi delle Linee Guida di cui all'Allegato 4 al D.M. 10/09/2010 è stata eseguita la ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici compresi nell'intorno di ciascun aerogeneratore per un raggio di 12.35 km, corrispondente a 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore che, nel caso in oggetto, corrisponde ad un'altezza complessiva di 247 m. Tale criterio riguarda le componenti che potenzialmente potrebbero essere impattate a queste distanze dalla realizzazione del progetto.

## 3.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in accordo ai riferimenti normativi statali e regionali di seguito elencati. Sia la normativa statale che quella regionale relative alle fonti di energia rinnovabile fanno riferimento alla **Direttiva 2001/77/CE** sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. La Direttiva costituisce il primo quadro legislativo per il mercato delle fonti energetiche rinnovabili relative agli stati membri della Comunità Europea.

### 3.2.1. NORMATIVA NAZIONALE

A seguito del recepimento della Direttiva VIA 2014/52/UE e in attuazione di quanto previsto dal comma 4 dell'art. 25 del **D.Lgs. n.104 del 16 giugno 2017**, la Direzione Generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha incaricato il Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), attraverso ISPRA, di predisporre delle norme tecniche per la predisposizione degli studi di impatto ambientale. Vengono introdotti sostanziali cambiamenti nella disciplina vigente del V.I.A. Nello specifico ridefinisce i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale, accentrando maggiormente le competenze ministeriali, ed introduce all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale" e definisce il procedimento di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. (art.19), ossia quando un progetto debba essere sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. La nuova formulazione delle direttive regionali in materia di valutazione di impatto ambientale viene improntata su criteri di semplificazione e razionalizzazione del sistema di valutazione ambientale. L'iter del procedimento delineato recepisce, quasi integralmente, quello

incardinato dal legislatore nazionale nell'ambito del "procedimento autorizzatorio unico regionale" (ex art. 27bis), strutturando un sistema di valutazione di impatto ambientale in funzione del futuro integrale recepimento delle nuove disposizioni. Le direttive apportano le seguenti modifiche:

- la disciplina dei casi di inammissibilità e improcedibilità è più aderente alle vigenti disposizioni in materia di procedimento amministrativo;
- la fase delle valutazioni e consultazioni preliminari viene valorizzata quale strumento di comunicazione tra il proponente e l'autorità procedente e di semplificazione della procedura;
- viene modificata la disposizione relativa all'efficacia temporale del provvedimento di VIA. La durata del provvedimento, sempre superiore ai cinque anni, sarà determinata dall'autorità competente in funzione dei tempi previsti per la realizzazione del progetto, limitando il ricorso allo strumento della proroga del provvedimento e assicurando il conseguimento degli obiettivi di certezza dell'azione amministrativa;
- il procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA viene rivisto in funzione delle modifiche apportate dal legislatore alla previgente disciplina.

Inoltre, viene evidenziata la necessità di disciplinare le modalità di determinazione e corresponsione del contributo previsto dall'art. 33 del vigente D. Lgs. 152/2006, così come risultanti nell'Allegato C alla Deliberazione, destinato alla copertura dei costi sopportati dall'autorità competente per l'organizzazione e lo svolgimento delle attività istruttorie, di monitoraggio e di controllo delle procedure di verifica di assoggettabilità a VIA, di VIA e di VAS.

Lo Studio di Impatto Ambientale deve restituire i contenuti minimi previsti dall'**art. 22 del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, "Norme in materia ambientale"** e ss.mm.ii. e deve essere predisposto secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII della Parte seconda del suddetto decreto, come integrato dalle citate norme tecniche. Lo Studio di Impatto Ambientale è redatto per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006, Norme in materia ambientale e ss.mm.ii. Il citato Art. 22 del D.Lgs. n.152 del 3 Aprile 2006, riporta:

*1. Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'Allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'art. 21, qualora attivata.*

*2. Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.*

*3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*

*a. Una descrizione del progetto, comprendente informazioni relativi alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*

*b. una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*

*c. una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*

*d. una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;*

*e. il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*

*f. qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*

4. Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentire un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

5. Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:

*a. tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;*

*b. ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;*

*c. cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.*

Il documento **"Valutazione di Impatto Ambientale. Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale"** definisce il processo e i contenuti per la redazione degli studi di impatto ambientale, nell'ottica del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità.

Per la redazione del S.I.A. si è tenuto conto, altresì, dei seguenti documenti:

- **"Codice dei Beni Culturali e Ambientali"** di cui al D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 e ss.mm.ii.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri – **DPCM del 12 dicembre 2005** che indica la documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti e le finalità, contenuti e procedure per la redazione della Relazione Paesaggistica.
- Linee guida del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBACT) del 2007: **"Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale – Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica"**.
- **"Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"** di cui al **D.M. 10 Settembre 2010** «Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D. Lgs. 387 del 29 dicembre 2003, per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi». Le Linee

guida hanno lo scopo di assicurare il *“coordinamento tra il contenuto dei piani regionali di sviluppo energetico, di tutela ambientale e dei piani paesaggistici per l'equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria”*.

- **D.Lgs. 30 marzo 2015** – *“Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'art.15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n.91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n.116”* (GU Serie Generale n.84 del 11/04/2015). Ai sensi e per gli effetti dell'art. 15, comma 1, lettere c) e d), del decreto-legge n. 91/2014 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 116/2014, sono emanate le allegate «Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome (allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n.152/2006)».
- D.Lgs. 50/2016, **Nuovo Codice degli Appalti**, in particolare l'art. 25 (verifica preventiva dell'interesse archeologico).
- **D.L. n. 76 del 16/07/2020**, cosiddetto Decreto *“Semplificazione”* convertito con Legge n. 120 dell'11 Settembre 2020.
- **D.L. 31 maggio 2021 n. 77** *“Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”*, convertito in legge, con modificazioni, dalla L. 29 luglio 2021, n.108 (GU n.181 del 30/07/2021). Il Decreto definisce il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, di cui al regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, dal Piano nazionale per gli investimenti complementari di cui al decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 di cui al Regolamento (UE) 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018.
- **D.Lgs 8 novembre 2021, n.199** – *“Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”* (GU n.285 del 30/11/2021).Il Decreto ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050. Il Decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030, in attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 e nel rispetto dei criteri fissati dalla legge 22 aprile 2021, n. 53. Il Decreto reca disposizioni necessarie all'attuazione delle misure del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza in materia di energia da fonti rinnovabili, conformemente al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima con la finalità di individuare un insieme di misure e strumenti coordinati, già orientati all'aggiornamento degli obiettivi nazionali da stabilire ai sensi del Regolamento (UE) n.2021/1119, con il quale si

prevede, per l'Unione europea, un obiettivo vincolante di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030.

- **D.L. 17 maggio 2022, n.50** – *“Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina”*, convertito in legge, con modificazioni, dalla L. 15 luglio 2022, n.91 (GU n.164 del 15/07/2022). Il Decreto contiene disposizioni in materia di procedure autorizzative e VIA per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.
- **D.L. 24 febbraio 2023, n.13** – *“Disposizioni urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l’attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune”*. Il Decreto, in attesa di conversione in legge entro il 26/04/2023, contiene disposizioni in materia di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili con l’ampliamento delle aree idonee e una ulteriore semplificazione delle procedure autorizzative con l’introduzione di un procedimento unico comprensivo della eventuale VIA.

### 3.2.2. **NORMATIVA REGIONALE**

A livello regionale la materia è regolamentata dalla deliberazione **n. 24/23 del 23 Aprile 2008** “Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica”. L’Allegato A1 alla predetta deliberazione indica le categorie di opere da sottoporre a procedura di VIA regionale, tra cui gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica con procedimento nel quale è prevista la partecipazione obbligatoria del rappresentante del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

- **Deliberazione n.34/33 del 07/08/2012** – “Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n.24/23 del 23 aprile 2008”. Adeguamento delle direttive in materia di VIA e VAS mediante una riformulazione della deliberazione 24/23 del 23 aprile 2008, al fine di rendere più certa l’azione amministrativa nell’ambito delle valutazioni ambientali, introducendo, inoltre, alcune semplificazioni.
- **Deliberazione n.45/34 del 12/11/2012** – *“Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell’attuazione dell’art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011.”*. La Giunta regionale, in attuazione dell’art. 112, comma 1 delle Norme Tecniche d’Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, con la deliberazione n. 3/17 del 16.1.2009 così come modificata dalla deliberazione n. 27/16 del 1.6.2011, ha individuato, mediante uno studio specifico, le aree non idonee alla realizzazione degli impianti eolici su tutto il territorio regionale, definendo, in base alle medesime norme d’attuazione del PPR, i vincoli preclusivi di non idoneità. La Deliberazione stabilisce inoltre che, ai fini della valutazione circa il superamento dei limiti di soglia per l’assoggettamento alle procedure di valutazione di impatto ambientale degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, vengano considerate in termini cumulativi le potenze nominali degli impianti della stessa tipologia posizionati nella medesima area o in aree contigue, secondo determinate soglie.

- D.G.R. n. 24/12 del 19 maggio 2015 e Linee guida dell'Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e della Qualità del Paesaggio della Regione Sardegna: "**Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna**".
- **Deliberazione n.45/40 del 02/08/2016** – "Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015-2030 "Verso un'economia condivisa dell'Energia. Approvazione definitiva". La Giunta regionale approva definitivamente il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015-2030, il relativo rapporto ambientale, lo studio di valutazione di incidenza ambientale, la sintesi non tecnica e tutti i documenti allegati.
- **Circolare relativa alla regolamentazione regionale in materia di impianti eolici. Aggiornamento aprile 2018.** Data la quantità e la ripetitività dei quesiti in materia, con la circolare si fornisce un documento di riferimento aggiornato su cui Enti e Operatori privati devono basarsi per le specifiche esigenze, nelle more della revisione della regolamentazione di settore.
- **Deliberazione n.3/25 del 23/01/2018** – "Linee Guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n.387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n.28/2011. Modifica della deliberazione n.27/16 del 1° giugno 2011". Le Linee Guida sono lo strumento regolatorio mediante il quale, ai sensi della L. n. 241/1990 e della L.R. n. 24/2016, si definisce e si attua il procedimento amministrativo finalizzato alla emissione del provvedimento di autorizzazione unica che costituisce autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti sulla terraferma di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli stessi impianti nonché per le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti, pertanto si configura come processo indispensabile e necessario per il raggiungimento di parte degli obiettivi definiti dal Piano Energetico Ambientale Regionale 2015-2030, approvato definitivamente con la deliberazione della Giunta regionale n. 45/40 del 2 agosto 2016.
- **Deliberazione n. 19/33 del 17/04/2018** - "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell'efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica".
- **Deliberazione n. 41/40 del 08/08/2018** - "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di Valutazione Ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all'interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della D.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione d'impatto ambientale (V.I.A.)".
- **Legge Regionale 11 gennaio 2019, n.1** – "*Legge di semplificazione 2018*". L'art.9 "*Procedure di valutazione di progetti ricadenti all'interno dei siti della Rete natura 2000*" stabilisce che i progetti riportati nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) ricadenti anche parzialmente all'interno dei della Rete natura 2000 sono assoggettati alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'articolo 10, comma 3, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e alla procedura di valutazione di incidenza ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre

1997, n. 357 (Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche)".

- **D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020**, della Regione Autonoma della Sardegna (individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili).
- Piano Urbanistica Comunale del Comune di Ussassai.
- Piano Urbanistico Comunale del Comune di Seui.
- Piano Urbanistico Comunale del Comune di Esterzili.
- Piano di Fabbricazione del Comune di Escalaplano.

### 3.3. CONTENUTI DEL S.I.A.

Al punto 1 dell'Allegato VII del D.Lgs. n.104 del 16 giugno 2017 sono elencati i contenuti richiesti riguardanti il progetto, di seguito riportati:

*1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:*

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
  - b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
  - c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare, dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
  - d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
  - e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*
- 2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*

3. *La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*
4. *Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*
5. *Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*
  - a) *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
  - b) *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
  - c) *all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
  - d) *ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
  - e) *al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
  - f) *all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
  - g) *alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

*La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*

6. *La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle*

*difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

- 7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
- 8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
- 9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71 Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*
- 10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*
- 11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*
- 12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5".*

Il presente S.I.A. illustra le soluzioni progettuali ritenute migliori per inserire in maniera armonica ed ambientalmente compatibile l'impianto, studiando tutte le componenti ambientali. Nello specifico, il parco eolico "Su Casteddu" è esterno alle aree naturali protette e gli impatti maggiori, sia positivi che potenzialmente negativi che tale iniziativa può, teoricamente, provocare, sono da ascrivere principalmente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte ("Territorio", "Suolo e sottosuolo", "Paesaggio, Beni materiali e patrimonio culturale", "Fattori climatici", "Biodiversità", "Popolazione e Salute umana") ma un'analisi verrà fatta anche per quelle teoricamente meno impattate, in questo caso, "Acqua" e "Aria".

## 4. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1. MOTIVAZIONI DELLE OPERE PROPOSTE

Tutti i livelli di pianificazione europea, nazionale e regionale vedono la necessità di indirizzare i piani di sviluppo economici e sociali verso un modello a carattere sostenibile. In tal senso, la regione Sardegna incoraggia, con il **Piano Energetico Ambientale Regionale** (P.E.A.R.S.), lo sviluppo delle energie rinnovabili. Per quanto riguarda lo sviluppo del comparto eolico, la Regione ha ipotizzato nel Piano Energetico una potenza complessiva di circa 1500 MW, favorita dalla posizione geografica dell'isola. La presente proposta progettuale si inserisce in modo coerente alle indicazioni del P.E.A.R.S. per la realizzazione di nuovi parchi eolici *on-shore*.

Il progetto, inoltre, si allinea a quanto auspicato nelle comunicazioni della Camera dei Deputati del 22 settembre 2022 in materia di Energie Rinnovabili, ricordando il ruolo primario nell'ambito del sistema energetico italiano e la necessità di perseguire gli obiettivi previsti al 2030 dal P.N.I.E.C (**Piano Nazionale Energia e Clima**). Le strategie comunitarie e nazionali (specie con la riforma del PNRR) volgono, in tal senso, verso una progressiva semplificazione delle normative vigenti e degli iter autorizzativi, palesando l'urgenza verso la regolamentazione e la semplificazione della disciplina dei procedimenti autorizzatori alla costruzione e all'esercizio degli impianti a FER.

Il progetto di impianto eolico "*Su Casteddu*" contribuisce al raggiungimento degli obiettivi nazionali e regionali, in modo coerente alle direttive istituzionali. Inoltre, viste le attuali tematiche inerenti all'indipendenza energetica e alla gestione razionale delle risorse, il progetto può rientrare in un più ampio discorso comunitario sulla possibilità di utilizzare risorse rinnovabili direttamente fruibili "*in loco*", by-passando potenziali problematiche riconducibili ai contesti comunitari ed extra-comunitari relativamente alle forniture di energia e materie prime, promuovendone la diversificazione dell'approvvigionamento energetico.

Il progetto proposto da **D&D** è coerente con le iniziative destinate alla produzione energetica da fonti rinnovabili e a basso impatto ambientale. Tali iniziative sono finalizzate a:

- promuovere le fonti energetiche di natura rinnovabile, in accordo alla **Strategia Energetica Nazionale** del 2017;
- limitare le emissioni di gas serra, in accordo alle direttive della **Comunità Europea** e al **protocollo di Kyoto**;
- rafforzare l'approvvigionamento energetico, in accordo alla strategia comunitaria "**Europa 2020**";
- contribuire a raggiungere gli obiettivi di produzione energetica da fonti rinnovabili e di emissioni di CO<sub>2</sub> previsti dal P.N.I.E.C e dal P.E.A.R.S., da realizzare entro il 2030.

La realizzazione del parco eolico "*Su Casteddu*" trova le proprie motivazioni anche in relazione agli aspetti di carattere socio-economico, per la diffusione di benefici diretti e indiretti che ormai, anche in Italia, molti Comuni che ospitano impianti eolici in aree rurali con orografie collinose-montane ed economie a vocazione prevalentemente pastorale di tipo ovino e bovino, stanno sfruttando. Tra questi, la riduzione dello spopolamento del territorio, grazie alle ricadute occupazionali previste dalla realizzazione e dalla gestione dello stesso impianto. Si stima infatti che per la realizzazione del parco eolico "*Su Casteddu*" sarà impiegata una considerevole forza lavoro partendo dall'apertura cantiere,

le cui lavorazioni preliminari consisteranno in movimenti terra, sbancamenti, scavi, apertura di viabilità, realizzazione di aree di servizio, operazioni di posa e rinterro delle linee elettriche, costruzione delle opere civili ed elettromeccaniche connesse ed infine il trasporto, sollevamento, assemblaggio dei componenti degli aerogeneratori. La Regione Sardegna definisce inoltre, nella Delibera n.59/90 del 27/11/2020, nuove indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna, abrogando le precedenti D.G.R.n.28/56 del 26/07/2007, D.G.R. n. 3/17 del 16/01/2009, D.G.R.n.45/34 del 12/11/2012, D.G.R.n.40/11 del 07/08/2015, e approvando una nuova proposta organica per le aree classificabili come non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili e in particolare per gli impianti eolici. Nello specifico, vengono definiti vincoli e distanze da considerare nell'installazione degli impianti eolici, descritti i principi di valutazione paesaggistica e presentate indicazioni per la buona progettazione degli stessi impianti. Le modalità di proposta di inserimento di un'iniziativa imprenditoriale privata di realizzazione e gestione di un impianto eolico di grande taglia nel contesto locale sono di fondamentale importanza sia perché determinano l'accettabilità da parte del territorio e della popolazione locale, sia perché favoriscono la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove. Sin dalla fase preliminare del progetto, che prevede lo studio dettagliato del sito, la società **D&D** ha:

- avviato da tempo una consultazione con la Municipalità di Ussassai, iniziando un rapporto diretto mirato allo studio di fattibilità dell'impianto, fornendo dati e documentazione necessaria per la miglior comprensione del Progetto del parco eolico, dando informazioni sul perimetro dell'iniziativa, condividendo e accettando suggerimenti riguardo ai siti di installazione e richieste dell'Amministrazione;
- dimostrato ampia disponibilità a riconoscere opere o interventi di compensazione, da concordare con le Amministrazioni, come definito dal D.M. del 2010.

Questi aspetti, insieme al coinvolgimento del pubblico, sono fondamentali per determinare l'accettabilità territoriale e sociale senza la quale sarebbe difficilmente possibile realizzare le opere in progetto. Andando avanti nello sviluppo del Progetto, il Proponente è pronto a fornire informazioni al pubblico circa i vantaggi dell'uso dell'energia eolica per la comunità locale (lavoro per i locali, più gettito per il Comune interessato, ecc.), fugando i dubbi e le perplessità eventualmente esposte.

Il progetto proposto può rappresentare, in tal senso, una possibilità di sviluppo economico per l'area, compatibilmente con i piani di sviluppo e tutela dell'ambiente nazionali e le linee guida regionali.

## 4.2. AREA DI RIFERIMENTO DEL PROGETTO

L'area interessata dal progetto "Su Casteddu" è localizzata nella parte centro-orientale della Regione Sardegna, a circa 65 km dal capoluogo di Regione Cagliari e circa 55 km dal capoluogo di Provincia Nuoro. L'opera in progetto si identifica nell'area storico-geografica della Barbagia di Seulo, in prossimità dei confini amministrativi tra Ussassai e Seui, in direzione sud-ovest rispetto all'abitato di Ussassai, che risulta essere il centro abitato più prossimo all'impianto. Per quanto riguarda i terreni interessati per l'installazione degli aerogeneratori, questi sono di proprietà privata già in disponibilità della Società Proponente e ricadono in una vasta area montuosa-collinare del Comune di Ussassai (NU), nelle località denominate "Sa Matta e s'Alinu"; "Sa Birdi"; "Bau Aregu"; "Seliiori"; "Monte Perdu". La connessione alla rete elettrica nazionale sarà invece realizzata attraverso un sistema di elettrodotti che convoglierà l'energia elettrica prodotta dai 6 aerogeneratori e andrà a congiungersi

in corrispondenza del percorso della viabilità esistente e attraverserà i territori comunali di Ussassai, Seui, Esterzili e Escalaplano, fino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) prevista in agro di Escalaplano. La connessione alla rete elettrica nazionale sarà completata attraverso collegamento in antenna alla nuova Stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione, prevista anch'essa a Escalaplano in prossimità della SSEU. L'area dell'impianto si sviluppa in direzione sud-ovest rispetto al centro abitato di Ussassai. Il progetto è situato nella regione storico-geografica della *Barbagia di Seulo*, in un territorio di altipiano tipico delle Barbagie della Sardegna centrale e in un contesto generale prevalentemente montuoso e frastagliato. Il paesaggio rurale che ospita il progetto è nel complesso montuoso e collinare, con rilievi che superano di frequente i 900 m; il paesaggio non è mai monotono, anche in ragione dei fenomeni erosivi, ormai rallentati, a cui sono state sottoposte le stesse conformazioni litologiche, e contrassegnato dal percorso del bacino del Flumendosa e dai numerosi rii e torrenti che seguono la morfologia impervia dei terreni e si gettano in esso. Data la geologia del territorio, i versanti sono modellati e i rilievi generatisi dai movimenti tettonici risultano formare ormai una superficie di altopiano quasi uniforme, interrotta da valli aperte o sporgenze di rilievo. L'area presenta in generale una elevata valenza naturalistica per le condizioni di conservazione dei sistemi ecologici presenti al suo interno. L'area di progetto ricade all'interno della regione dei *tacchi*, distintivi affioramenti rocciosi che si elevano sull'area circostante, con vaste aree subpianeggianti interrotte da aspre gole.



Figura 4.1: inquadramento geografico dell'area interessata dal progetto Su Casteddu

Ussassai è il più piccolo centro della Barbagia di Seulo, contando circa 500 abitanti, caratterizzato da un'economia prevalentemente pastorale e agricola; sorge a circa 55 km in linea d'aria dal capoluogo di provincia Nuoro e circa 65 km dal capoluogo di Regione Cagliari, a un'altitudine media di 700 m.s.l.m.; sorge sulle pendici di nord-est del Monte Arcueri, da cui domani la valle del Rio San Girolamo. Nel paese si distinguono la parte bassa, con caratteristiche casette in pietra, e la parte alta, maggiormente estesa, con case di più recente costruzione. A pochi chilometri dal centro abitato si trova la chiesetta campestre del XII secolo in stile romanico-bizantino del Santissimo Salvatore (*Santu Sarbadori*); intorno ad essa, disposte a semicerchio, sono presenti le *cumbessias*. Il territorio comunale di Ussassai si estende su una superficie di circa 47,32 kmq caratterizzata da un'altitudine molto variabile (dai 300 ai 1100 metri) ma con i tratti tipici delle zone montuose e di cresta; sono molto sviluppati i boschi di lecci e querce, alternati da distese di corbezzoli e macchia mediterranea. Elemento caratterizzante del territorio è la presenza dei *tacchi*, imponenti affioramenti rocciosi calcarei e dolomitici che interrompono il paesaggio di altopiano e lo rendono particolarmente selvaggio. Riveste crescente importanza per l'economia del luogo il turismo, prevalentemente per la possibilità di escursioni offerte dai paesaggi naturali e i percorsi di trekking e biking nei pressi del paese, in particolare nei boschi di *Takiggeddu* e *Niala*.

Il comune di Seui confinante a est con il territorio amministrativo di Ussassai, sorge a 820 m.s.l.m.; è il paese più importante della Barbagia di Seulo, conta circa 1100 abitanti e copre una superficie di 148,21 kmq. Dista, in linea d'aria, circa 60 km da Cagliari e 50 km da Nuoro. Gli ambiti amministrativi comunali comprendono anche il piccolo enclave di *Orboredu*, circoscritto dai limiti comunali di Esterzili, Escalaplano, Perdasdefogu e Ulassai. Il centro abitato sorge su un borgo medievale e presenta diversi elementi che richiamano il percorso storico del paese, tra cui il carcere spagnolo, testimonianza del periodo di dominazione aragonese, e la palazzina liberty, che conserva memorie dell'attività mineraria del luogo; il complesso di *Fundu e' Corongiu* era infatti l'unico giacimento isolano di antracite. Importante per la comunità di Seui è la *Sagra de su Progadoriu*, antica tradizione che si svolge nel centro storico il primo di Novembre. Il territorio comunale, ricco dal punto di vista idrografico, è anch'esso ricoperto di boschi, tra cui la foresta, nonché oasi faunistica, di *Montarbu*. Come la grande maggioranza dei piccoli comuni del centro-Sardegna, risente di un progressivo spopolamento, anche a causa di un'economia scarsamente diversificata e basata prevalentemente sulla pastorizia. Si registra comunque un crescente interesse da parte del turismo, attratto dai bellissimi paesaggi selvaggi.

Esterzili è un comune di circa 550 abitanti della provincia del Sud Sardegna, sito a circa 730 m.s.l.m. ai piedi del Monte Santa Vittoria, a circa 60 km in linea d'aria da Cagliari; il territorio comunale, di circa 101 kmq, si estende tra le regioni del Gerrei, il Sarcidano e l'Ogliastra, ed è delimitato dal corso del Rio Flumineddu a nord-est, dall'altopiano del *taccu* di Orboredu a sud, dalla sponda sinistra del bacino del Flumendosa a ovest e da un ulteriore corso d'acqua, che prende diverse denominazioni a seconda dei terreni attraversati, Bau de Sadali, Bau de Nuttulu e Bau de Bittili, a nord-ovest. È nel complesso un ambiente di montagna molto variegato, con ridotte zone pianeggianti delle vallate dei corsi d'acqua, e zone collinari e montuose molto più estese, fino a raggiungere i 1200 metri del Monte Vittoria. L'economia locale è di tipo prettamente agricolo. Il patrimonio archeologico è piuttosto ricco, così come gli elementi culturali tradizionali ed etnografici; tra questi, si evidenzia la presenza di diversi *murales* nel borgo, e la manifestazione folkloristica chiamata "*Sagra de su Frigadori e de is Coccoeddas*", con balli e degustazioni di prodotti tipici del paese.

Il centro abitato di Escalaplano sorge su un altopiano a circa 350 m.s.l.m; si tratta di un piccolo comune di circa 2000 abitanti al confine tra la provincia del Sud Sardegna (a cui appartiene) e quella di Nuoro. Il territorio comunale si estende per 94 kmq e comprende un'ampia zona di altura coperta da boschi di sugherete, circondata dalle valli dei fiumi Flumendosa e Flumineddu, terreni fertili su cui viene ampiamente praticata la coltivazione di alberi da frutto e olivi. L'economia è centrata sul settore primario e comprende anche la coltura di ortaggi e cereali, oltre all'allevamento di bovini, suini, ovini e caprini; l'industria è poco sviluppata, mentre si registra un certo sviluppo turistico, attratto dal lago Flumendosa e dalle bellezze naturali. Anche questo comune registra un marcato decremento demografico. Feste tradizionali e folkloristiche sono sparse durante tutto l'anno; tra queste, si ricordano la festa di Sant'Antonio Abate e la festa di San Sebastiano, in occasione delle quali si accendono grandi falò accompagnati da degustazioni di prodotti tipici locali. Importanti sono anche le celebrazioni in onore di San Salvatore, San Giovanni e Santa Barbara.

A circa 400 metri dall'area del progetto in esame, in direzione nord, è presente la **Zona Speciale di Conservazione** dei "Monti del Gennargentu" (codice identificato su Rete Natura 200 ITB021103). Questa Z.S.C. comprende la parte più alpestre della Sardegna: la parte culminale è costituita da prati alternati a garighe con *Carlina macrocephala* e *graminacee endemiche* (*Poa balbisii*, *Festuca sarda*, *Trisetaria gracilis*, *Festuca morisiana*, *Sesleria insularis ssp. barbaricina*), che caratterizzano floristicamente le aree aperte alto-montane. La vegetazione forestale presenta gli aspetti più mesofili della lecceta, mentre la formazione boschiva più comune è data dalla querceta di querce caducifoglie, in genere caratterizzata dalla presenza di *Ilex aquifolium*.

Tutta l'area si caratterizza per la forte impronta data dalla tradizione pastorale, che ha determinato una significativa frammentazione delle vastissime coperture boscate del territorio. La gran parte dei terreni è dunque utilizzata per il pascolo, prevalentemente di ovini e caprini; si tratta tipicamente di pascoli arbustati a macchia mediterranea (olivastro, leccio, sughera, corbezzolo e lentisco) o erbacei. L'attività agricola prevalente è invece rappresentata dalla viticoltura, specie per le uve da vinificazione, e l'olivocultura. L'impatto antropico ha dunque parzialmente modificato il paesaggio naturale, ormai costituito da due principali unità ecologiche, la prima rappresentata dall'agroecosistema, costituito da aree soggette a pascolo e in parte dai seminativi in aree non irrigue, e la seconda costituita dall'ecosistema naturale/seminaturale rappresentato invece dalla gariga, dai sistemi forestali e dai pascoli naturali.

Numerose sono le emergenze archeologiche ricadenti nei confini amministrativi dei territori di Ussassai, Seui, Esterzili e Escalaplano; esistono testimonianze di antropizzazione del territorio già da età preistorica e che si protrae nei secoli sino alla contemporaneità, che permettono di ricostruire in quadro storico-archeologico complesso e articolato.

Dal punto di vista urbanistico, le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori ricadono interamente in zona agricola, secondo il Piano Urbanistico Comunale vigente di Ussassai; il percorso del cavidotto interessa gli agri di Ussassai, Seui, Esterzili e Escalaplano, interessato quest'ultimo, come visto, dalla realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente.

Nell'area vasta interessata dal progetto non sono presenti grandi insediamenti produttivi o aree industrializzate; la viabilità esistente consente il raggiungimento delle zone interessate con una certa facilità. Tra questi vi è la SS198, uno tra i percorsi principali della Sardegna centro-orientale, che mette in comunicazione i centri abitati dell'interno fino alla costa orientale, con il Comune di Tortolì e il cui percorso ricade ad alcune centinaia di metri a nord dell'impianto. La SS198 è anche classificata come strada a valenza paesaggistica nel Piano Paesaggistico Regionale. Tra gli altri collegamenti

infrastrutturali si segnalano: la Strada Provinciale SP53 che unisce i centri abitati di Esterzili e Escalaplano, a circa 7 km a ovest rispetto all'aerogeneratore WTG-200; la SP11, che unisce gli abitati di Jerzu, Ulassai e Osini, a circa 9 km a est rispetto all'area di impianto. Il sistema viario locale è completato da un insieme di strade comunali e vicinali agrarie in parte asfaltate, non soggette a particolari vincoli per quanto riguarda le distanze di rispetto degli impianti eolici. L'elettrodotto sotterraneo seguirà in gran parte questa viabilità fino al collegamento con la Sottostazione Elettrica Utente.

### 4.3. REPORT FOTOGRAFICO DELLO STATO DEI LUOGHI

È riportata di seguito una sintetica rappresentazione fotografica delle aree interessate dal progetto dell'impianto eolico "Su Casteddu".



*Figura 4.2: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-200*



*Figura 4.3: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-201*



*Figura 4.4: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-202*



*Figura 4.5: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-203*



*Figura 4.6: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-204*



*Figura 4.7: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-205*

## 5. QUADRO STRATEGICO PROGRAMMATICO

### 5.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA EUROPEA

L'Unione Europea e i suoi Stati membri si sono da sempre impegnati a delineare e perseguire un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'adozione di politiche e misure volte a:

- realizzare un mercato energetico integrato;
- garantire una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento energetico;
- migliorare la sostenibilità del settore energetico;
- promuovere lo sviluppo di energie rinnovabili per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici nel nuovo assetto del mercato;
- investire sull'innovazione e la competitività incentivando la ricerca.

L'articolo 191 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) fa infatti della lotta al cambiamento climatico un obiettivo esplicito della politica dell'UE in materia di ambiente.

La Comunicazione della Commissione Europea del 10 gennaio 2007 intitolata «Tabella di marcia per le energie rinnovabili — Le energie rinnovabili nel 21° secolo: costruire un futuro più sostenibile» aveva già dimostrato che un obiettivo del 20% per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili e un obiettivo del 10% per le energie da fonti rinnovabili nei trasporti sarebbero obiettivi appropriati e raggiungibili entro il 2020. In particolare, è stato reso manifesto che un quadro programmatico di obiettivi obbligatori consente di creare la stabilità a lungo termine di cui le imprese hanno bisogno per effettuare investimenti razionali e sostenibili nel settore delle energie rinnovabili. Nel marzo 2007, questi obiettivi sono confluiti nel Piano d'Azione del Consiglio Europeo (2007-2009) per la creazione di una Politica Energetica per l'Europa. Il complesso degli obiettivi stabiliti per il 2020 da questo Piano è stato riassunto nella sigla "20-20-20", che ha impegnato entro il 2020 i paesi dell'Unione a ridurre del 20% le loro emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990, garantire il 20% di risparmio energetico e aumentare al 20% l'energia prodotta da impianti che sfruttano le fonti rinnovabili. Per raggiungere questi obiettivi, le istituzioni dell'UE hanno sviluppato due azioni parallele: la prima prevede la creazione di un "mercato delle emissioni", attraverso il quale è possibile scambiare, tra le aziende, quote di emissioni di gas ad effetto serra; la seconda prevede l'erogazione di fondi per favorire gli investimenti in ricerca e sviluppo nel settore delle energie rinnovabili.

Gli attuali programmi di interventi comunitari sono stabiliti in base alla politica climatica ed energetica integrata globale adottata dal Consiglio Europeo il 24 ottobre 2014, che prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

- una riduzione pari almeno al 40 % delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 27 % della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica mirato a raggiungere almeno il 30%;
- l'interconnessione di almeno il 15 % dei sistemi elettrici dell'UE.

Il 30 novembre 2016 la Commissione ha presentato il pacchetto di proposte «Energia pulita per tutti gli europei» che riguarda l'efficienza energetica, le energie rinnovabili, l'assetto del mercato dell'energia elettrica, la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico e le norme sulla governance per

l'Unione dell'energia. Questo pacchetto di proposte è stato accompagnato a un mandato per l'avvio di negoziati interistituzionali. Il 20 giugno 2018 è stato raggiunto un accordo provvisorio, adottato ufficialmente dal Parlamento il 13 novembre e dal Consiglio il 4 dicembre 2018 (Regolamento (UE) 2018/1999). Il regolamento in questione sancisce l'obbligo, per ogni Stato membro, di presentare un «Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima» entro il 31 dicembre 2019 e successivamente ogni dieci anni.

Tali strategie nazionali sono volte a garantire che gli Stati membri conseguano gli obiettivi dell'accordo di Parigi. Nei Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima rientreranno obiettivi, contributi, politiche e misure nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.

La Comunità Europea ha inoltre ulteriormente definito l'Energy Roadmap 2050, attraverso la quale si intende giungere al 2050 con l'80-95% di emissioni in meno rispetto ai livelli del 1990, definendo diverse strategie di decarbonizzazione:

- *Elevata efficienza energetica.* Impegno politico per realizzare risparmi energetici elevati (apparecchiature/dispositivi, edilizia, obblighi di risparmio energetico per imprese). Questo scenario consente una riduzione della domanda di energia del 41% entro il 2050 rispetto ai massimi del 2005-2006.
- *Tecnologie di approvvigionamento diversificate.* Non viene indicata una preferenza specifica per una tecnologia; la decarbonizzazione è indotta da una fissazione dei prezzi del carbonio che presuppone l'accettazione da parte dell'opinione pubblica sia del nucleare sia del sistema di cattura e stoccaggio del carbonio.
- *Quota elevata di energia da fonti rinnovabili (FER).* Forti misure di sostegno per le energie rinnovabili che garantiscano una percentuale molto elevata di tali fonti nel consumo energetico finale lordo (75% nel 2050) e una percentuale delle stesse fonti nel consumo di elettricità pari al 97%.
- *Tecnologia di cattura e stoccaggio di CO<sub>2</sub> (CCS) ritardata.* Scenario analogo a quello delle tecnologie di approvvigionamento diversificate ma che presuppone che la CCS sia ritardata con conseguente impiego di quote più elevate di energia nucleare; decarbonizzazione indotta dai prezzi del carbonio e non dai progressi tecnologici.
- *Ricorso limitato all'energia nucleare.* Scenario analogo a quello delle tecnologie di approvvigionamento diversificate, che parte dal presupposto che non vengano costruiti nuovi impianti nucleari con una conseguente maggiore penetrazione delle tecnologie di cattura e stoccaggio del CO<sub>2</sub> (il 32% circa nella produzione di energia).

## 5.2. PIANIFICAZIONE STRATEGICA NAZIONALE

### 5.2.1. STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (S.E.N.)

La Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.), adottata con D.M del 10 novembre 2017, definisce gli obiettivi strategici, le priorità di azione e i risultati attesi in materia di energia, con particolare

attenzione nel rendere il sistema energetico nazionale più competitivo, sostenibile e sicuro. Fra gli obiettivi previsti si sottolineano:

- incremento dell'efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep al 2030;
- incremento di utilizzo di fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030;
- riduzione del differenziale del prezzo dell'energia tra il gas italiano e quello del nord Europa, e rispetto alla media UE;
- progressiva riduzione della produzione di energia elettrica da carbone;
- riduzione delle emissioni del 39% nel 2030 e del 63% nel 2050;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza, e diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetico;
- promozione della mobilità sostenibile;
- progressiva riduzione della dipendenza energetica dall'estero grazie alla crescita delle rinnovabili e all'efficientamento energetico.

Per il raggiungimento dei suddetti obiettivi, la S.E.N. 2017 prevede azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio.

In quest'ottica, la S.E.N. 2017 costituisce la base programmatica e politica per la preparazione della proposta di Piano integrato per l'energia e il clima previsto dall'UE, che dovrà indicare gli obiettivi al 2030 e le politiche e misure per le cinque "dimensioni dell'energia": decarbonizzazione e rinnovabili, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno, innovazione e competitività.

### 5.2.2. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (P.N.I.E.C.)

Il Regolamento UE 2018/1999 impone l'obbligo per ogni Stato membro dell'Unione Europea di presentare un «piano nazionale integrato per l'energia e il clima» entro il 31 Dicembre 2019 e successivamente ogni dieci anni. Modifiche sono state introdotte a seguito della Brexit il 21 Gennaio 2020, con la pubblicazione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, sono stati definiti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata:

- decarbonizzazione;
- efficienza e sicurezza energetica;
- sviluppo del mercato interno dell'energia e della ricerca;
- innovazione;
- competitività;

con l'obiettivo di realizzare una politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il testo del Piano, pubblicato il 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico, recepisce le novità previste in materia di clima e investimenti per il *Green New Deal*. Il Piano descrive per l'Italia i seguenti obiettivi:

- *“accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche”;*
- *“mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale”;*
- *“favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili”;*
- *“adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili”;*
- *“continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica”;*
- *“promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese”;*
- *“promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente”;*
- *“accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno”;*
- *“adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio”;*
- *“continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione”.*

Tabella 5.1: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2030 (estratto dal PNIEC- dic.2019)

OBIETTIVI 2030		
	ITALIA (PNIEC)	UE
<b>Energie Rinnovabili (FER)</b>		
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia	30%	32%
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia nei trasporti	22%	14%
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffrescamento	+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza energetica</b>		
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-43%	-32,5% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni gas serra</b>		
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS		
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-33%	-30%
Riduzione complessiva dei gas effetto serra rispetto ai livelli del 1990		-40%
<b>Interconnettività elettrica</b>		
Livello di interconnettività elettrica	10%	15%
Capacità di interconnessione elettrica (MW)	14375	

### 5.2.3. PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R)

L'Unione europea, emanando il programma "Next Generation EU" (NGEU), ha emesso il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che, nel settembre 2020, è stato oggetto di proposta di linee guida per la sua redazione dal Comitato interministeriale per gli affari Europei (CIAE). È stata redatta una proposta di Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza approvata il 12 gennaio 2021 dal Consiglio dei Ministri.

In merito alle tematiche di energia, ambiente e sviluppo sostenibile, viene posta l'attenzione sulla "Missione 2" relativamente alla rivoluzione verde e alla transizione ecologica, al fine di rendere il sistema produttivo sociale sostenibile, garantendo la sua competitività.

## 5.3. PIANIFICAZIONE STRATEGICA REGIONALE

La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 12/21 del 20/03/2012 ha approvato il "Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna. Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili", definendo l'insieme delle azioni considerate realizzabili nei tempi indicati dal Piano di Azione Nazionale sulle Fonti Energetiche Rinnovabili (PAN-FER) per il raggiungimento nella Regione Sardegna di obiettivi perseguibili di produzione e uso locale di energia da fonti rinnovabili. Tale documento rappresenta il primo nucleo del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale.

### 5.3.1. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (P.E.A.R.S.)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.S.), approvato con la Delibera 45/40 del 2 agosto 2016, è il provvedimento di pianificazione strategica che contiene gli orientamenti, gli scenari e le scelte operative in materia di energia che l'Amministrazione regionale mira a realizzare in un arco temporale di medio e lungo periodo. Redatto in sinergia con le linee guida e le competenze nazionali e comunitarie, il P.E.A.R.S funge da strumento sovraordinato di coordinamento delle azioni degli enti locali, attraverso cui perseguire obiettivi di carattere non solo energetico, ma anche socio-economico e ambientale.

Il P.E.A.R.S inoltre concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico sulla base del *burden sharing* stabilito dal D.M. 25 marzo 2012. Il P.E.A.R.S. indica come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate ai consumi della Sardegna del 50 % rispetto ai valori del 1990, ben al di là degli obiettivi indicati dalla Comunità europea (40 %).

Il D.lgs. 152/2006 prevede che, per i piani o programmi sottoposti a VAS, siano adottate specifiche misure di monitoraggio ambientale dirette al controllo degli effetti ambientali significativi del Piano e alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale prefissati, al fine di individuare e adottare eventuali misure correttive ritenute opportune. Con l'approvazione del PEARS è stata approvata anche la Strategia per l'attuazione e il monitoraggio, che descrive l'impostazione del monitoraggio, individua nel dettaglio i soggetti coinvolti nella governance del processo e definisce la struttura del sistema di monitoraggio.

Durante il 2018 è stato redatto il Primo Rapporto di Monitoraggio del PEARS e nel dicembre 2019 è stato pubblicato il Secondo Rapporto di Monitoraggio, in continuità con quanto previsto nella suddetta Strategia. Obiettivo dei monitoraggi è verificare lo stato di attuazione del PEARS e valutare gli effetti e l'efficacia delle azioni messe in campo rispetto agli obiettivi prefissi nel Piano stesso. Attraverso i Rapporti di Monitoraggio è inoltre possibile aggiornare il Bilancio Energetico Regionale (BER). Tale analisi permette da un lato di descrivere e quantificare gli effetti positivi del PEARS, consentendo un eventuale rafforzamento di tali effetti, dall'altro lato permette di intercettare eventuali carenze e impatti negativi, individuarne le cause e adottare opportune misure di riorientamento.

In accordo alla strategia del Piano, sono stati individuati i seguenti **Obiettivi Generali** del PEARS:

- *trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System):* utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili e programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale; gestione dell'energia più flessibile ed adattabile alle esigenze dell'utente attraverso reti integrate e intelligenti (*smart grid*);
- *sicurezza energetica:* garantire la continuità della fornitura delle risorse energetiche nelle forme, nei tempi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle attività economiche e sociali del territorio a condizioni economiche che consentano di rendere le attività produttive sviluppate nella Regione Sardegna competitive a livello nazionale e internazionale;
- *aumento dell'efficienza e del risparmio energetico:* miglioramento degli indicatori energetici insieme al miglioramento degli indicatori di benessere sociale ed economico. Pertanto,

sviluppo, pianificazione e attuazione di una transizione verso un modello economico e produttivo regionale caratterizzato da una intensità energetica inferiore alla media nazionale;

- *promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico*: promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico.

L'analisi dello stato di attuazione del Piano si è basata sull'impostazione definita dal PEARS del sistema di monitoraggio che parte dalla definizione di due elementi principali (fonte PEARS):

- **gli indicatori di contesto**: collegati agli obiettivi di sostenibilità e prodotti dai soggetti istituzionali responsabili del controllo, permettono, infatti, di descrivere gli effetti negativi e positivi sul contesto ambientale riconducibili all'attuazione del piano;
- **gli obiettivi di sostenibilità ambientale**: derivanti dalle strategie di sostenibilità, si caratterizzano in tre tipologie:
  - *Obiettivi Specifici afferenti alle componenti energia, trasporti e cambiamenti climatici*. Tali OS sono direttamente riconducibili agli obiettivi di Piano e le azioni di Piano associate a quest'ultimi, perseguono direttamente gli obiettivi individuati.
  - *Obiettivi Specifici afferenti alle componenti strettamente ambientali quali: Acqua, Suolo, Paesaggio e beni storico-culturali, Rifiuti, Flora, fauna e biodiversità, Campi elettromagnetici, Aria*. In questo caso gli obiettivi sono perseguiti, generalmente, attraverso il rispetto delle misure di mitigazione individuate in sede di valutazione (VAS).
  - *Obiettivi Specifici afferenti alla componente Popolazione ed aspetti sociali ed economici*. Si tratta di obiettivi orientati principalmente all'incremento della consapevolezza sulle tematiche energetico-ambientali e alla promozione della ricerca e dell'innovazione.

In accordo a questi indicatori e obiettivi, attraverso il Secondo Rapporto di Monitoraggio pubblicato dalla Regione Sardegna nel dicembre 2019, è stato possibile descrivere lo stato attuale dei singoli punti definiti all'interno degli Obiettivi Generali.

In merito all'obiettivo di *"Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)"* risulta avanzato, in quanto sono numerose le iniziative messe in campo rispetto all'integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e soprattutto della mobilità e lo sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico.

Relativamente alla *"Sicurezza energetica"*, l'obiettivo appare un po' meno avanzato, in particolare rispetto alle azioni relative alla metanizzazione della Regione Sardegna e più in generale relativamente alla gestione della transizione energetica delle fonti fossili, che appaiono in parte ancora da avviare. Al contrario le attività di aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico e di promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo appaiono decisamente avanzate.

L'obiettivo *"Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico"* risulta avanzato per gli aspetti di sviluppo di reti integrate e intelligenti nel settore elettrico, in particolare nei trasporti, mentre appare

più indietro in particolare nell'attivazione di azioni per l'efficientamento energetico nel settore elettrico e termico.

Per quanto riguarda la *"Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico"*, l'obiettivo appare decisamente avanzato, in quanto sono numerose le attività di promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico e di monitoraggio e comunicazione. A rilento invece procedono alcune azioni di governance e concertazione con alcuni attori importanti sul tema energia.

In generale, emerge che il PEARS è progredito molto per quanto riguarda gli obiettivi legati alla sostenibilità, sia nel settore energetico, nei trasporti, nel controllo delle emissioni atmosferiche, in ambito di ricerca e innovazione. Importanti sono i risultati in campo energetico-ambientale e nel coinvolgimento della popolazione. Anche rispetto al tema dei rifiuti, dei campi elettromagnetici e sul paesaggio, il PEARS ha promosso azioni e comportamenti che vanno nella direzione degli obiettivi di sostenibilità.

Tutti i punti descritti negli Obiettivi generali saranno oggetto di ulteriori Piani di Monitoraggio, attraverso i quali possono essere ridefiniti gli indicatori e i criteri di valutazione, e monitorati costantemente gli obiettivi prefissi in modo tale da essere raggiunti entro il 2030.

## 6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Lo Studio di Impatto Ambientale contiene l'illustrazione del Progetto e delle sue motivazioni in relazione alla pianificazione e programmazione vigente regionale e locale, mettendo in risalto gli effetti che è in grado di generare sul territorio. Lo Studio illustra inoltre la conformità delle opere e degli interventi proposti alle norme in materia ambientale e la coerenza con gli strumenti di pianificazione paesaggistica vigenti.

La realizzazione del Progetto avviene nella coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione puntando al raggiungimento di un equilibrio tra le esigenze progettuali ed il rispetto delle caratteristiche paesaggistiche ed ambientali del territorio interessato.

### 6.1. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE REGIONALE

#### 6.1.1. IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.)

Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**, approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Nel Piano vengono identificate le grandi invarianti del paesaggio regionale, i luoghi sostanzialmente intatti dell'identità e della lunga durata, naturale e storica, i valori irrinunciabili e non negoziabili sui quali fondare il progetto di qualità del territorio della Sardegna per il terzo millennio, costruendo un consenso diffuso sull'esigenza della salvaguardia, riassunta nell'enunciato-base *"non toccare il territorio intatto"*. Viene inoltre ribadita la necessità di risanare i luoghi delle grandi e piccole trasformazioni in atto, recuperare il degrado che ne è conseguito sia per abbandono sia per sovrautilizzo, con una costruzione partecipata del progetto per le nuove *"regole"* dei paesaggi locali. A

fronte di queste linee strategiche, il **Piano Paesaggistico Regionale** promuove il governo in forma sostenibile delle trasformazioni del territorio, attraverso politiche di sistema, anziché interventi su singole aree o risorse, ricercando e assumendo principi di sviluppo fondati sulla sostenibilità che perseguono:

- alta qualità ambientale, sociale, economica, come valori in sé, come indicatori di benessere e allo stesso tempo come condizioni per competere nei mercati globali;
- mantenimento e rafforzamento dell'identità della regione come sistema (la storia, la cultura, il paesaggio, le produzioni, etc.) e della sua coesione sociale.

Ai sensi dell'art. 4 – Efficacia del P.P.R. e ambito di applicazione delle **Norme Tecniche di Attuazione (NTA)**, le disposizioni del **PPR** sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono prevalenti su altre forme di pianificazione territoriale se meno restrittive. Il **PPR** deve essere considerato quale *"piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici"*, per cui rappresenta, nella sua valenza urbanistica, lo strumento normativo sovraordinato della pianificazione del territorio.

Ai sensi dell'art. 2 delle NTA, il PPR evidenzia contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi, tutti definiti con riferimento al grado di valore paesaggistico di ogni singolo ambito.

Il **Piano Paesaggistico Regionale** si articola in due principali dispositivi di piano (Parte I e Parte II) definendo e normando:

- gli **Ambiti di paesaggio**, considerabili come linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione; costituiscono in sostanza una importante cerniera tra la pianificazione paesaggistica e la pianificazione urbanistica: sono il testimone che la Regione affida agli enti locali affinché proseguano, affinino, completino l'opera di tutela e valorizzazione del paesaggio alla scala della loro competenza e della loro responsabilità. Il lavoro di analisi e di verifica delle caratteristiche territoriali con riguardo a quelle naturali e storiche, di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici, a quelle insediative e idrogeologiche e ambientali, ha consentito di identificare e ripartire i paesaggi individuando una prima Area Costiera suddividendo il **territorio costiero** in **27 ambiti omogenei**, nei quali è rinvenibile e catalogata ogni caratteristica idonea a riconoscere le componenti di paesaggio presenti in ciascun ambito di elevato pregio paesaggistico, compromesse o degradate. In relazione a tali livelli di qualità, il Piano assegna ad ogni parte di territorio precisi obiettivi di qualità paesaggistica ed attribuisce di conseguenza prescrizioni per il mantenimento delle caratteristiche, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, nonché per il recupero e la riqualificazione.;
- gli **Assetti Territoriali**, suddivisi in **Assetto Ambientale**, **Storico-Culturale** e **Insediativo**, che individuano i **beni paesaggistici**, i **beni identitari** e le **componenti di paesaggio** sulla base della *"tipizzazione"* del PPR in base all'art. 134 D.lgs. 42/2004. In tal modo si individuano gli elementi che ne compongono l'identità e si determinano le regole da porre perché di ogni parte del territorio siano tutelati ed evidenziati i valori (e i disvalori), sotto il profilo di ciò che la natura (assetto ambientale), la sedimentazione della storia e della cultura (assetto storico-culturale), l'organizzazione territoriale costruita dall'uomo (assetto insediativo) hanno conferito al processo di costruzione del paesaggio. Ciascuno dei tre assetti tematici territoriali ha consentito di individuare un numero discreto di *"categorie di beni a confine"*

*certo*". Dalla ricognizione e dall'individuazione delle caratteristiche dei beni nasce la definizione delle regole, affinché le caratteristiche positive del paesaggio vengano conservate, o ricostituite dove degradate, o trasformate dove irrimediabilmente perdute.

Il **PPR** si applica solamente agli ambiti di paesaggio costieri, individuati nella cartografia del PPR, secondo l'articolazione in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo, ma in ogni caso i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati dal PPR, pur nei limiti delle raccomandazioni sancite da alcune sentenze di Tribunale Amministrativo Regionale, sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale (art. 4, comma 5 NTA).

### **Beni paesaggistici individuati dal PPR**

L'art. 6 delle NTA, commi 2 e 3 classifica i beni paesaggistici come:

- beni paesaggistici individuali, ovvero i beni immobili, la cui singolarità permette la loro identificazione puntuale;
- beni paesaggistici d'insieme, ovvero i beni immobili con caratteri di diffusività spaziale composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale.

I Beni Paesaggistici oggetto di tutela, definiti come *"quegli elementi territoriali, areali o puntuali, di valore ambientale, storico culturale ed insediativo che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future"* sono indicati dall'art. 8 delle NTA del PPR - Disciplina dei Beni Paesaggistici e degli altri Beni Pubblici e qui di seguito parzialmente riportati:

- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 157 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modificazioni;
- gli immobili e le aree previsti dall'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modificazioni;
- gli immobili e le aree ai sensi degli artt. 134, comma 1 lett. c), 143 comma 1 lett. i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modificazioni;

Rientrano altresì tra le aree soggette alla tutela del PPR:

- quelle sottoposte a vincolo idrogeologico previste dal R.D.L. n.3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento R.D. 16 maggio 1926, n. 1126;
- i territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette in base alla disciplina specifica del Piano del parco o dei decreti istitutivi;
- le riserve e i monumenti naturali e le altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della L.R. n. 31/89.

### **Assetto Territoriale: Assetto Ambientale**

L'art. 16 del PPR individua le modalità di ricognizione dei **Beni Paesaggistici** e detta le indicazioni per la relativa disciplina di tutela. L'art. 17 del PPR definisce l'assetto ambientale *"costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze*

*geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione". L'assetto ambientale identifica, individua e perimetra i Beni Paesaggistici in relazione agli art. 142 e 143 del D.Lgs. 42/2004. Nell'assetto territoriale ambientale regionale sono comprese le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del PPR:*

- *fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P. R. di cui all'art. 5;*
- *sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;*
- *campi dunari e sistemi di spiaggia;*
- *aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;*
- *grotte e caverne;*
- *monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;*
- *zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- *fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;*
- *praterie e formazioni steppiche;*
- *praterie di posidonia oceanica;*
- *aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;*
- *alberi monumentali.*

Nell'assetto territoriale ambientale regionale sono comprese le seguenti categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.:

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

#### **Assetto Territoriale: Assetto storico culturale**

L'art. 47 del PPR definisce nel comma 1 l'assetto storico culturale come *"costituito dalle aree e dagli immobili, siano essi edifici o manufatti, che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata"*. Rientrano nell'assetto territoriale storico-culturale le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- *gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;*
- *le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;*

- gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del PPR di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni e precisamente:
  1. Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel successivo art. 48 comma 1, lett. a.;
  2. Aree caratterizzate da insediamenti storici, di cui al successivo art. 51.

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le categorie dei beni identitari di cui all'art 6, comma 5, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3 e precisamente:

- a) Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel comma 1, lett b) dell'art. 48;
- b) Reti ed elementi connettivi, di cui all'art. 54;
- c) Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale di cui all'art. 57.

Con D.G.R. n.39/1 del 10 Ottobre 2014 è stato approvato il repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici, aggiornato in data 31 marzo 2017 in cui sono classificati e distinti i seguenti:

- beni culturali di natura archeologica, vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004 e successive modificazioni;
- beni culturali di natura architettonica, vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004 e successive modificazioni;
- beni identitari, di carattere non archeologico, tipizzati e individuati dal PPR;
- beni paesaggistici, di carattere archeologico o architettonico, tipizzati e individuati dal PPR;
- beni paesaggistici o identitari per i quali è stata proposta l'insussistenza del vincolo paesaggistico o identitario a seguito della procedura di co-pianificazione svolta ai sensi dell'art. 49 delle NTA del PPR.

#### **Assetto Territoriale: Assetto insediativo**

L'art. 60 del PPR definisce l'assetto insediativo come *"l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività"*. Rientrano nell'assetto insediativo le seguenti categorie individuate nel P.P.R.:

- edificato urbano;
- edificato sparso in agro;
- insediamenti turistici;
- insediamenti produttivi;
- aree speciali - Grandi attrezzature di servizio pubblico per istruzione, sanità, ricerca, sport e aree militari;
- aree delle infrastrutture.

Costituiscono elementi dell'assetto insediativo anche:

- le grandi aree industriali;

- la viabilità panoramica-turistica e di interesse paesaggistico.

La pianificazione territoriale prevede, fra le altre, le direttive basilari di verifica e integrazione della perimetrazione degli edificati, orientamento della pianificazione urbanistica alla riqualificazione degli insediamenti esistenti, perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, minimizzazione del consumo del territorio, conformità delle nuove costruzioni con il principio di armonizzazione con il contesto, monitoraggio dell'abusivismo.

#### Verifica della coerenza del progetto con i principi e gli ambiti di vincolo del PPR

L'area interessata alla realizzazione dell'Impianto eolico "Su Casteddu" e delle opere connesse non è inclusa **in nessuno dei 27 Ambiti di Paesaggio costiero** identificati nel P.P.R.

#### **Assetto Territoriale: Assetto ambientale**

Il PPR definisce nell'**art. 25** delle NTA le **Aree seminaturali**, caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento. In particolare, rientrano tra le aree seminaturali le seguenti categorie:

- *boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti), ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ.mod.*

In accordo all'**art. 26**, le prescrizioni su queste aree sono mirate a vietare *"gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.*

In particolare, nelle aree boschive sono vietati:

- *gli interventi di modificazione del suolo, salvo quelli eventualmente necessari per guidare l'evoluzione di popolamenti di nuova formazione, ad esclusione di quelli necessari per migliorare l'habitat della fauna selvatica protetta e particolarmente protetta, ai sensi della L.R. n. 23/1998;*
- *ogni nuova edificazione, ad eccezione di interventi di recupero e riqualificazione senza aumento di superficie coperta e cambiamenti volumetrici sul patrimonio edilizio esistente, funzionali agli interventi programmati ai fini su esposti;*
- *gli interventi infrastrutturali (viabilità, elettrodotti, infrastrutture idrauliche, ecc.), che comportino alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di incendio o di inquinamento, con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo;*
- *rimboschimenti con specie esotiche.*

Come descritto nell'**art.27**, la pianificazione settoriale e locale per le aree seminaturali si conforma ai seguenti indirizzi:

*Orientare:*

- *il governo delle zone umide costiere al concetto della gestione integrata, e in particolare al mantenimento delle attività della pesca stagnale tradizionale, della produzione del sale (saline) e alla conservazione della biodiversità;*
- *la gestione e la disciplina delle dune e dei litorali sabbiosi soggetti a fruizione turistica al mantenimento o al miglioramento del loro attuale assetto ecologico e paesaggistico, regolamentando l'accessibilità e la fruizione compatibile con la conservazione delle risorse naturali;*
- *la gestione delle aree pascolive in funzione della capacità di carico di bestiame; la gestione va comunque orientata a favorire il mantenimento di tali attività;*
- *la gestione e la disciplina dei sistemi fluviali, delle formazioni riparie e delle fasce latitanti al loro mantenimento e al miglioramento a favore della stabilizzazione della vegetazione naturale degli alvei;*
- *la gestione e la disciplina delle grotte soggette a fruizione turistica con programmi di accesso che dovranno tener conto della presenza di specie endemiche della fauna cavernicola.*

Come riportato in tabella 6.1 e negli elaborati grafici "ELB.VI.19a, 19b Componenti ambientali", a cui si rimanda, i siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori del progetto d'impianto eolico "Su Casteddu" ricadono interamente in **aree seminaturali** di prateria o macchia.

Nello specifico, il Progetto di impianto eolico "Su Casteddu", rispetto alle Componenti di Paesaggio con valenza ambientale individuate ai sensi dell'Art. 6 del P.P.R., ricade:

- per n. 4 aerogeneratori all'interno di aree classificate come "praterie e spiagge";
- per n.2 aerogeneratori all'interno della componente "macchia, dune e aree umide".

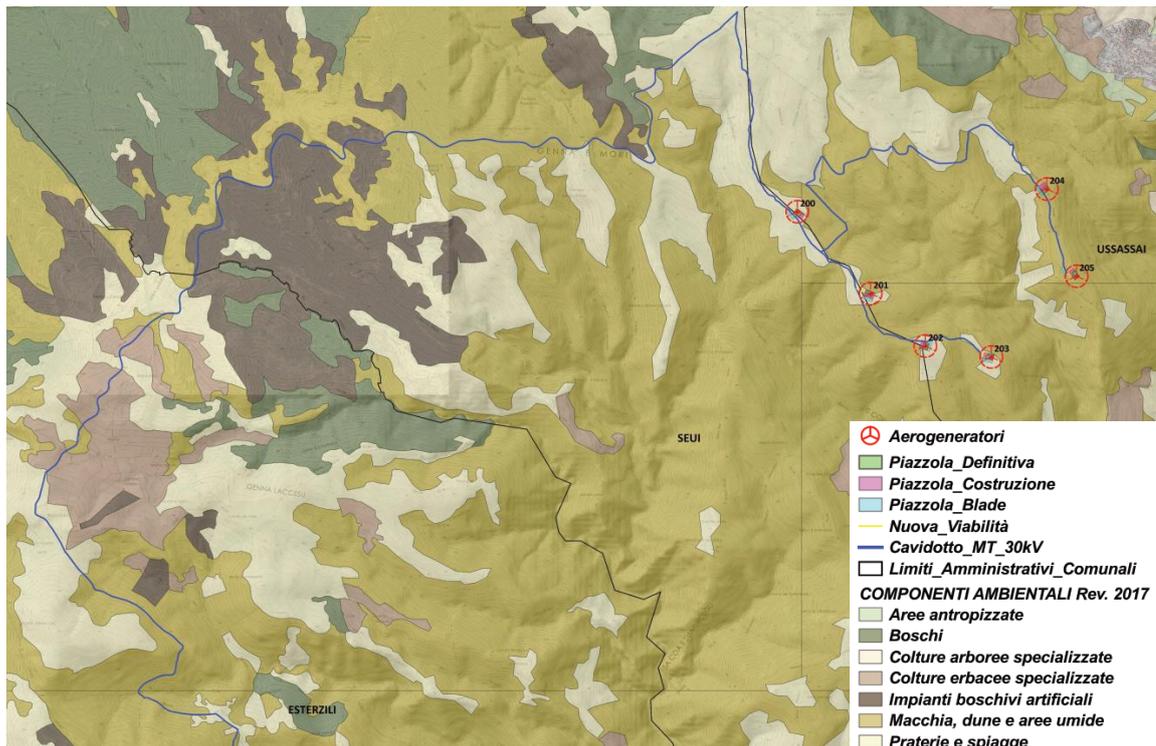


Figura 6.1: componenti ambientali dei siti di installazione degli aerogeneratori

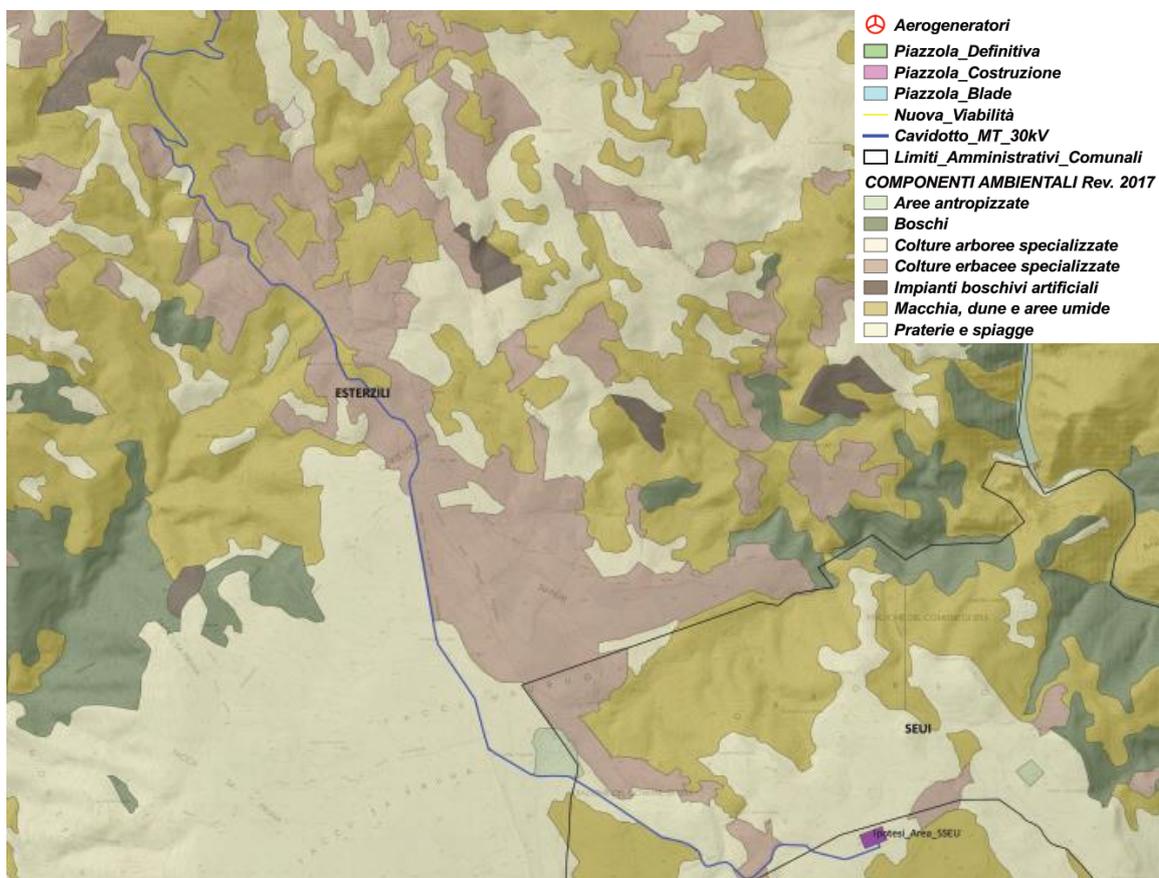


Figura 6.2: componenti ambientali relativi al percorso del cavidotto e alla SSEU

Si riporta nel dettaglio la tipologia di componenti ambientali previste dal PPR su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori e le possibili interferenze con il Progetto, anche in accordo a quanto descritto dal Dott. Mascia nel documento "REL.09 Relazione botanica", e rilevato dalle indagini di campo nelle superfici interessate dagli interventi in progetto e relativa area di influenza (corrispondente ad un buffer di circa 500 m da ciascun aerogeneratore).

**Aerogeneratore WTG-200:** Le aree del sito di installazione dell'aerogeneratore WTG-200, composte dalla fondazione, dalla piazzola di montaggio, dalla piazzola di stoccaggio pale e dalla piazzola in fase di esercizio, ricadono quasi interamente all'interno della classificazione "**Praterie e spiagge**". Le indagini di campo del botanico Dott. Mascia hanno rilevato il profilo vegetazionale predominante di "*cenosi arbustive, seriali della gariga secondaria, sicilicola della classe Cisto-Lavanduletea stoechadis, sviluppate su substrati prevalentemente rocciosi ed a mosaico con formazioni prative semi-naturali e naturali delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae e Poetea bulbosae. Singoli individui di Juniperus oxycedrus.*"



Figura 6.3: aerogeneratore WTG-200 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio

**Aerogeneratore WTG-201:** Le aree del sito di installazione dell'aerogeneratore WTG-201, composte dalla fondazione, dalla piazzola di montaggio, dalla piazzola di stoccaggio pale e dalla piazzola in fase di esercizio, ricadono completamente all'interno della classificazione "**Praterie e spiagge**". Le indagini di campo del botanico Dott. Mascia hanno rilevato il profilo vegetazionale predominante di "*formazioni prative semi-naturali della classe Poetea bulbosae. Marginalmente, cenosi arbustive, seriali della gariga secondaria, sicilicola della classe Cisto-Lavanduletea stoechadis, sviluppate su substrati prevalentemente rocciosi ed a mosaico con formazioni prative semi-naturali e naturali delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae e Poetea bulbosae.*"



Figura 6.4: aerogeneratore WTG-201 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio

**Aerogeneratore WTG-202:** Le aree del sito di installazione dell'aerogeneratore WTG-202, composte dalla fondazione, dalla piazzola di montaggio, dalla piazzola di stoccaggio pale e dalla piazzola in fase di esercizio, ricadono completamente all'interno della classificazione **"Praterie e spiagge"**. Le indagini di campo del botanico Dott. Mascia hanno rilevato il profilo vegetazionale predominante di *"di formazioni prative semi-naturali della classe Poetea bulbosae, sviluppate su suoli superficiali e substrati rocciosi. Marginalmente, cenosi arbustive, seriali della gariga secondaria, sicilicola della classe Cisto-Lavanduletea stoechadis, sviluppate su substrati prevalentemente rocciosi ed a mosaico con formazioni prative semi-naturali e naturali delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae, Poetea bulbosae e Helianthemetea guttatae. Formazioni casmo-comofitiche della classe Polypodietae."*



Figura 6.5: aerogeneratore WTG-202 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio

**Aerogeneratore WTG-203:** Le aree del sito di installazione dell'aerogeneratore WTG-203, composte dalla fondazione, dalla piazzola di montaggio, dalla piazzola di stoccaggio pale e dalla piazzola in fase di esercizio, ricadono quasi interamente all'interno della classificazione **"Praterie e spiagge"**. Le indagini di campo del Dott. Mascia hanno rilevato il profilo vegetazionale predominante di *"formazioni prative semi-naturali della classe Poetea bulbosae, sviluppate su suoli superficiali e substrati rocciosi. Marginalmente, cenosi arbustive, seriali della gariga secondaria, sicilicola della classe Cisto-Lavanduletea stoechadis, sviluppate su affioramenti rocciosi ed a mosaico con formazioni prative semi-naturali e naturali delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae, Poetea bulbosae e Helianthemetea guttatae. Formazioni casmo-comofitiche delle classi Asplenietea trichomanis e Polypodietae sugli affioramenti rocciosi e pareti stillicidiose"*.



Figura 6.6: aerogeneratore WTG-203 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio

**Aerogeneratore WTG-204:** Le aree del sito di installazione dell'aerogeneratore WTG-204, composte dalla fondazione, dalla piazzola di montaggio, dalla piazzola di stoccaggio pale e dalla piazzola in fase di esercizio, ricadono completamente all'interno della classificazione "**Macchie, dune e aree umide**". Le indagini di campo del Dott. Mascia hanno rilevato il profilo vegetazionale predominante di "*Formazioni prative semi-naturali della classe Poetea bulbosae, particolarmente degradate a causa di forti pressioni di iper-pascolo, sviluppate su suoli superficiali e substrati rocciosi. Cenosi arbustive, seriali della gariga secondaria, sicilicola della classe Cisto-Lavanduletea stoechadis, con elementi fanerofitici degli arbusteti (alleanza Ericion arboreae), sviluppate su affioramenti rocciosi ed a mosaico con formazioni prative semi-naturali e naturali delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae, Poetea bulbosae e Helianthemetea guttatae. Formazioni casmo-comofitiche delle classi Asplenietea trichomanis e Polypodietea sugli affioramenti rocciosi e pareti stillicidiose*".



Figura 6.7: aerogeneratore WTG-204 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio

**Aerogeneratore WTG-205:** Le aree del sito di installazione dell'aerogeneratore WTG-205, composte dalla fondazione, dalla piazzola di montaggio, dalla piazzola di stoccaggio pale e dalla piazzola in fase di esercizio, ricadono completamente all'interno della classificazione "**Macchie, dune e aree umide**". Le indagini di campo del Dott. Mascia hanno rilevato il profilo vegetazionale predominante di "*cenosi arbustive, seriali della gariga secondaria, sicilicola della classe Cisto-Lavanduletea stoechadis, sviluppate su substrati prevalentemente rocciosi ed a mosaico con formazioni prative semi-naturali e naturali delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae e Poetea bulbosae. Singoli individui di Juniperus oxycedrus.*"



Figura 6.8: aerogeneratore WTG-205 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio

Per approfondimenti cartografici si rimanda anche all'elaborato "ELB.VS.03 - Inquadramento fotografico posizionamento aerogeneratori" e al documento "REL.08 - Relazione agro-forestale" redatta dal Dottore Agronomo Vincenzo Sechi.

**Sottostazione Utente:** le aree ipotizzate per l'installazione della sottostazione ricadono completamente all'interno di aree classificate come "praterie e spiagge".



Figura 6.9: ipotesi area SSEU– inquadramento su ortofoto e componente di paesaggio

**Elettrodotto:** Per quanto concerne il percorso dei cavidotti, questo ricade in gran parte in aree a praterie, e in misura minore in aree a colture erbacee, macchia e impianti boschivi artificiali, come riportato negli elaborati "ELB.VI.19a,19b – Componenti ambientali". Si precisa che le operazioni di posa dei cavidotti, interrati su viabilità esistente o in progetto, non avranno impatti sulla componente floristico-vegetazionale e interferiranno con alcune caratteristiche del **paesaggio solo durante la fase di costruzione**.

Tabella 6.1: riepilogo componenti ambientali dei siti degli aerogeneratori

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU		
AEROGENERATORE	CLASSIFICAZIONE AREA	DESCRIZIONE
WTG-200	Aree seminaturali	Praterie e spiagge
WTG-201	Aree seminaturali	Praterie e spiagge
WTG-202	Aree seminaturali	Praterie e spiagge
WTG-203	Aree seminaturali	Praterie e spiagge
WT-204	Aree seminaturali	Macchie, dune e aree umide
WT-205	Aree seminaturali	Macchie, dune e aree umide

I siti di installazione degli aerogeneratori ricadono complessivamente all'esterno delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua, come può essere apprezzato negli elaborati grafici "ELB.VI.01a1, 01b1 PPR-assetto ambientale", a cui si rimanda. Solamente minime porzioni della piazzola di costruzione della WTG-202 e dell'area di stoccaggio prevista per la WTG-203 ricadono all'interno delle fasce dei 150 metri previste dall'art.143 del D.Lgs. 42/2004 (relative ai corsi d'acqua denominati "Riu Ziu Martinu e "Bau is Aroas"). Il percorso dell'elettrodotto interrato che collega gli aerogeneratori alla Sottostazione Elettrica di Escalaplano prevede attraversamenti di corsi d'acqua e il passaggio all'interno delle fasce di rispetto dei medesimi. Si riporta nella seguente tabella l'elenco degli attraversamenti dei corsi d'acqua principali previsti. Tutti gli attraversamenti saranno realizzati con

tecnica **T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata)**, lasciando dunque libere le sezioni idrauliche e senza modificare l'idrografia esistente o intralciando il normale deflusso delle acque.

Tabella 6.2: principali attraversamenti dei corsi d'acqua previsti per il cavidotto

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU ATTRAVERSAMENTI CORSI IDRICI PRINCIPALI				
	Denominazione corso d'acqua	Località	Coordinate	
			Lat.	Lon.
1	Fiume 65962 (art.142 42/2004)	Pinnizola (Ussassai)	39°48'05.96"N	9°22'00.94"E
2	Riu su Accu e su Casteddu	Sa Perda 'e s'Era (Ussassai)	39°48'06.12"N	9°23'02.57"E
3	Riu Joni	S. Sebastiano (Ussassai)	39°48'14.78"N	9°22'26.67"E
4	Riu su Scusorgiu	Pinnizola (Ussassai)	39°48'12.47"N	9°22'05.69"E
5	Riu La Carda	Genna 'e Mori (Seui)	39°48'17.00"N	9°20'57.32"E
6	Riu di Arzili	Genna Pirastu (Esterzili)	39°46'07.36"N	9°18'39.10"E
7	Riu de su lasili	Sa Cungiadura (Esterzili)	39°45'30.12"N	9°19'01.04"E
8	Riu de sa Cungiadura	Sa Cungiadura (Esterzili)	39°45'14.85"N	9°19'04.21"E

I tratti di cavidotto in:

- Località *Pinnizola* (Ussassai): **Fiume 65962**, ca. 1000 metri
- Località *Genna e Mori* (Seui): **Riu Genna e Mori**, ca. 400 metri
- Località *Sas Concas* (Seui): **Riu sa Rutt'e s'Era**, ca. 250 metri
- Località *Sas Concas* (Seui): **Riu sa Rutt'e s'Era**, ca. 500 metri
- Località *Genne Mincinas* (Esterzili): **Riu Sedd'e Mela**, ca. 500 metri
- Località *Genna Larza* (Esterzili): **Riu de sa Pira**, ca. 250 metri
- Località *Domus de sa Urgia* (Esterzili): **Riu Cumbida Corda**, ca. 300 metri

ricadono all'interno della fascia di rispetto dei 150 metri dei corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche e pertanto tutelate per legge dall'**art.142 del D.Lgs 42/2004**, senza attraversamento del corso d'acqua. Questi tratti di cavidotto saranno interrati in corrispondenza della viabilità esistente, si ritiene pertanto che queste opere non comportino una significativa alterazione del paesaggio.

I tratti di cavidotto in:

- Località *Bau Aregu* (Ussassai): **Bau is Aroas**, ca. 300 metri
- Località *Bau Aregu* (Seui): **Riu Ziu Martinu**, ca. 500 metri
- Località *Sa Peda 'e s'Era* (Ussassai): **Riu Abba Frida**, ca. 250 metri
- Località *Costa Buscordula* (Seui): **Riu Buscordola**, ca. 700 metri
- Località *Saratasonis* (Esterzili): **Riu Coa Noale**, ca. 250 metri
- Località *Genna Larza* (Esterzili): **Riu Genna e Pruna**, ca. 200 metri
- Località *Baurulesu* (Esterzili): **Riu Sarmentu**, ca. 350 metri
- Località *Funtana Manna - Orboredu* (Seui): **Riu Abbelada**, ca. 550 metri

ricadono all'interno della fascia di rispetto dei 150 metri dei corsi d'acqua classificati come beni paesaggistici e riconosciuti dall'**art.143 del D.Lgs 42/2004**, senza attraversamento del corso d'acqua. Anche questi tratti di cavidotto, interrati, saranno in giacenza alla viabilità esistente, per cui valgono le stesse considerazioni già esposte.

Le indagini di campo hanno inoltre permesso di individuare numerosi attraversamenti di canali di scolo, realizzati principalmente per la regimazione delle acque meteoriche. Gli attraversamenti di tali canalizzazioni/scoli, così come gli attraversamenti della viabilità, sono previsti tutti mediante tecnica T.O.C. Si rimanda agli elaborati grafici "*ELB.PE.09a, 09b – Attraversamenti MT*" per l'elenco completo degli attraversamenti previsti per il progetto.

Si precisa ancora che tutti gli elettrodotti interrati, ovvero i cavidotti che saranno posti lungo le strade Comunali o stradelle interpoderali o vicinali esistenti non alterano il Paesaggio per cui non devono essere considerati quali alterazioni ai sensi degli artt.25, 26,27 delle NTA. Dal punto di vista normativo la sovrapposizione delle opere con le fasce di tutela di corsi d'acqua citati è ricompresa nelle disposizioni del D.P.R. n.31 del 2017 Allegato A, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui **le opere di connessione realizzate in cavo interrato**.

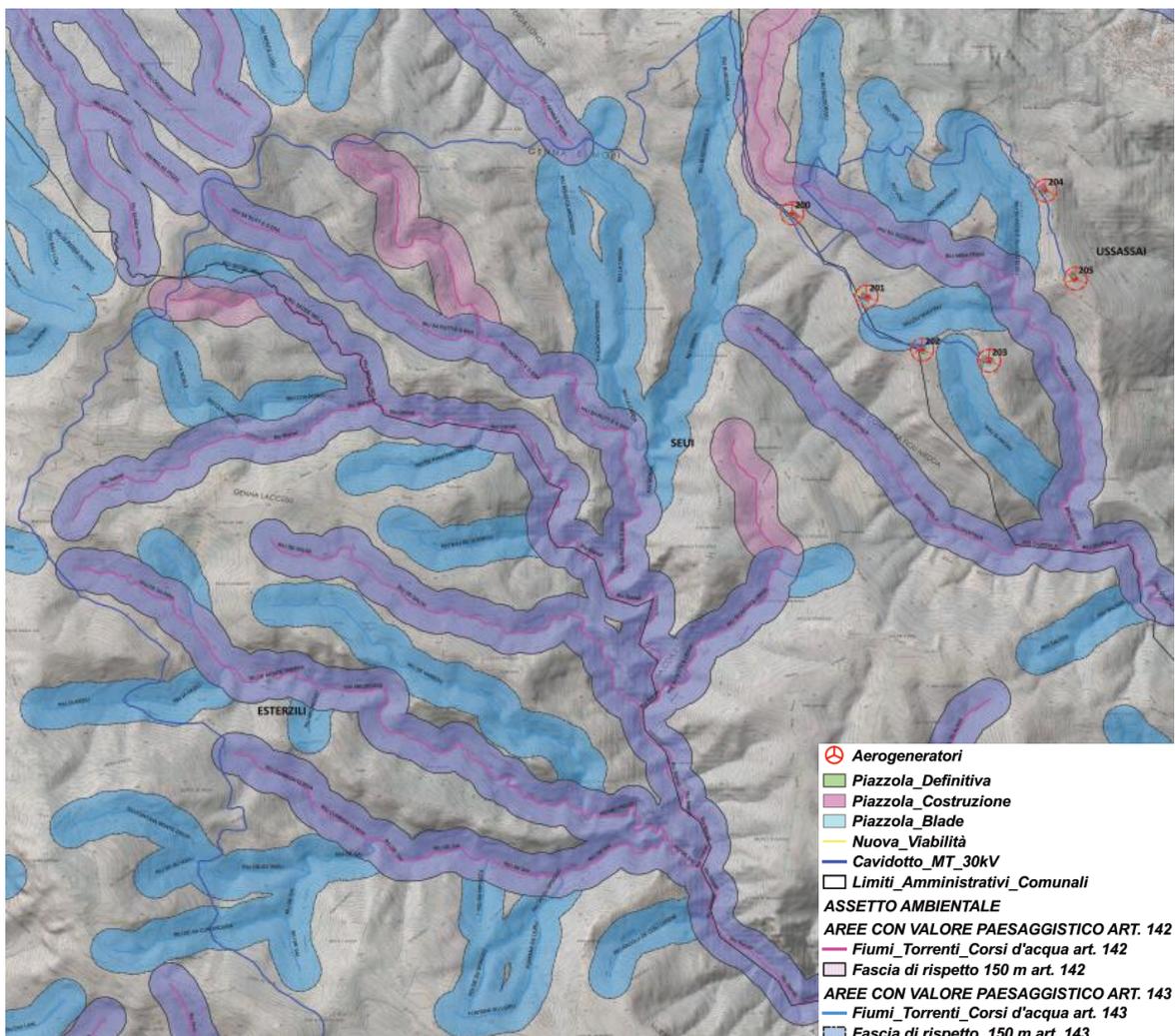


Figura 6.10: assetto ambientale (PPR) – corsi d'acqua presenti nell'area (aerogeneratori)

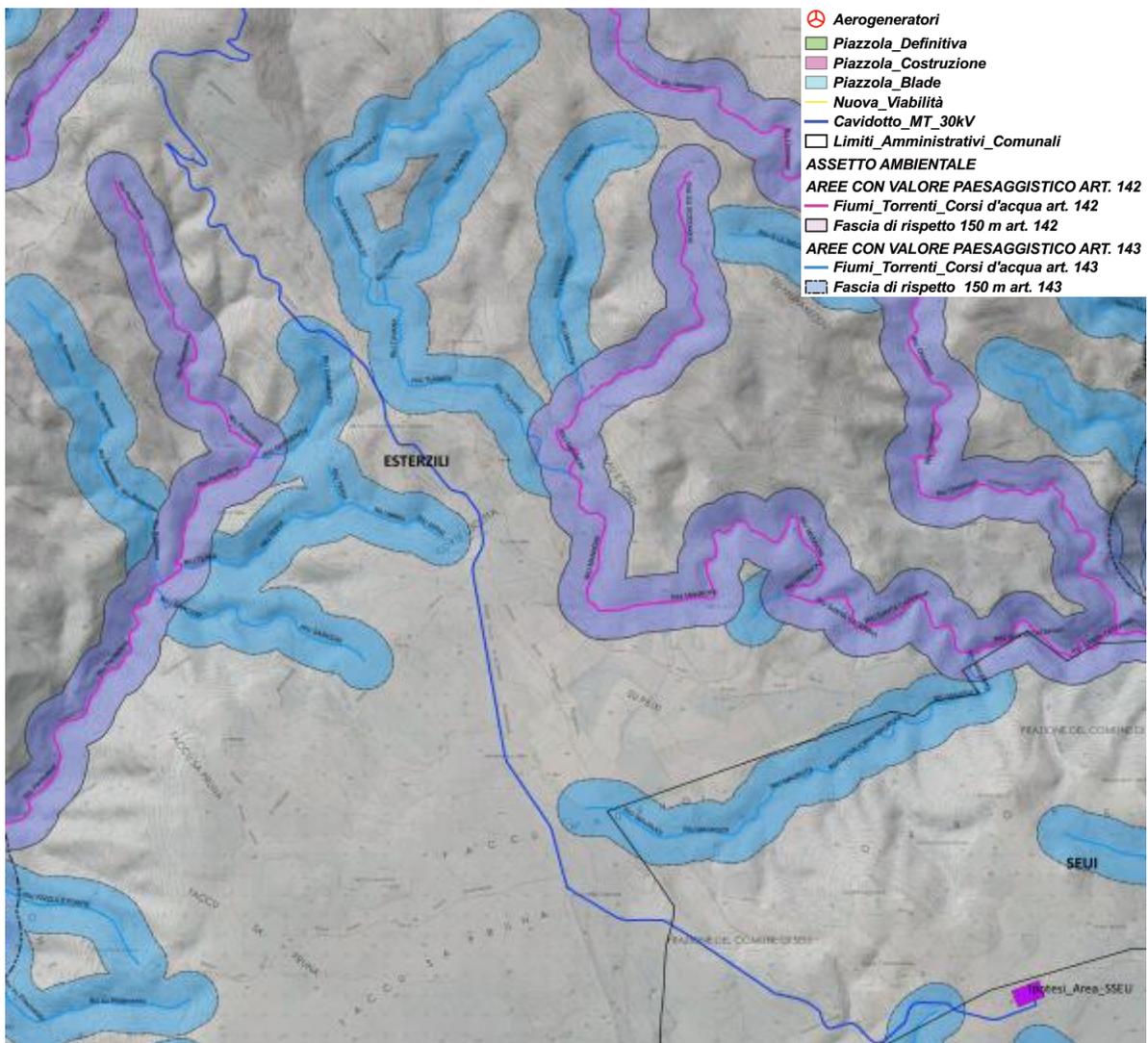


Figura 6.11: assetto ambientale (PPR) – corsi d’acqua presenti nell’area (cavidotto, SSEU)

In accordo a quanto riportato nel documento “REL.09 - Relazione Botanica” del Dott. Mascia, a cui si rimanda per approfondimenti, l’area interessata dal progetto di impianto “Su Casteddu” **“non ricade all’interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE “Habitat”, Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010)”**. Le indagini in campo del Dott. Mascia, condotte nel Dicembre 2023, hanno comunque evidenziato, presso l’area interessata dagli interventi in progetto, la presenza di componenti endemiche e di interesse conservazionistico riferibili a Habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220\*. Pur evidenziando alcuni fattori di impatto non trascurabile dal punto di vista botanico, in riferimento ai mosaici di vegetazione descritti dal Dott. Mascia, è possibile prevedere in fase esecutiva e realizzativa alcune soluzioni volte a mitigare o compensare il coinvolgimento delle unità vegetazionali a più alta naturalità, limitando fortemente i potenziali impatti alla vegetazione tipica dell’area. Si rimanda alla sezione 9.5 del presente documento per approfondimenti.

Con riferimento alle componenti di paesaggio con valenza ambientale previste nell’**art.17** del PPR, e i beni paesaggistici, culturali e architettonici presenti sul territorio, in riferimento agli art. 142 e 143 del D.Lgs 42/2004 (si rimanda all’elaborato grafico completo “ELB.20a, 20b – Carta Beni

*Paesaggistici*”), nelle aree interessate dal progetto **non sono presenti beni paesaggistici quali grotte, monumenti naturali istituiti, alberi monumentali, aree di interesse faunistico, sistemi di spiaggia**. Non ricadono beni paesaggistici individuati nel Mosaico dei Beni puntuali definiti nelle citate NTA del PPR e aggiornato dalla Regione Sardegna in data 31.03.2017, sull’area interessata delle opere in progetto.

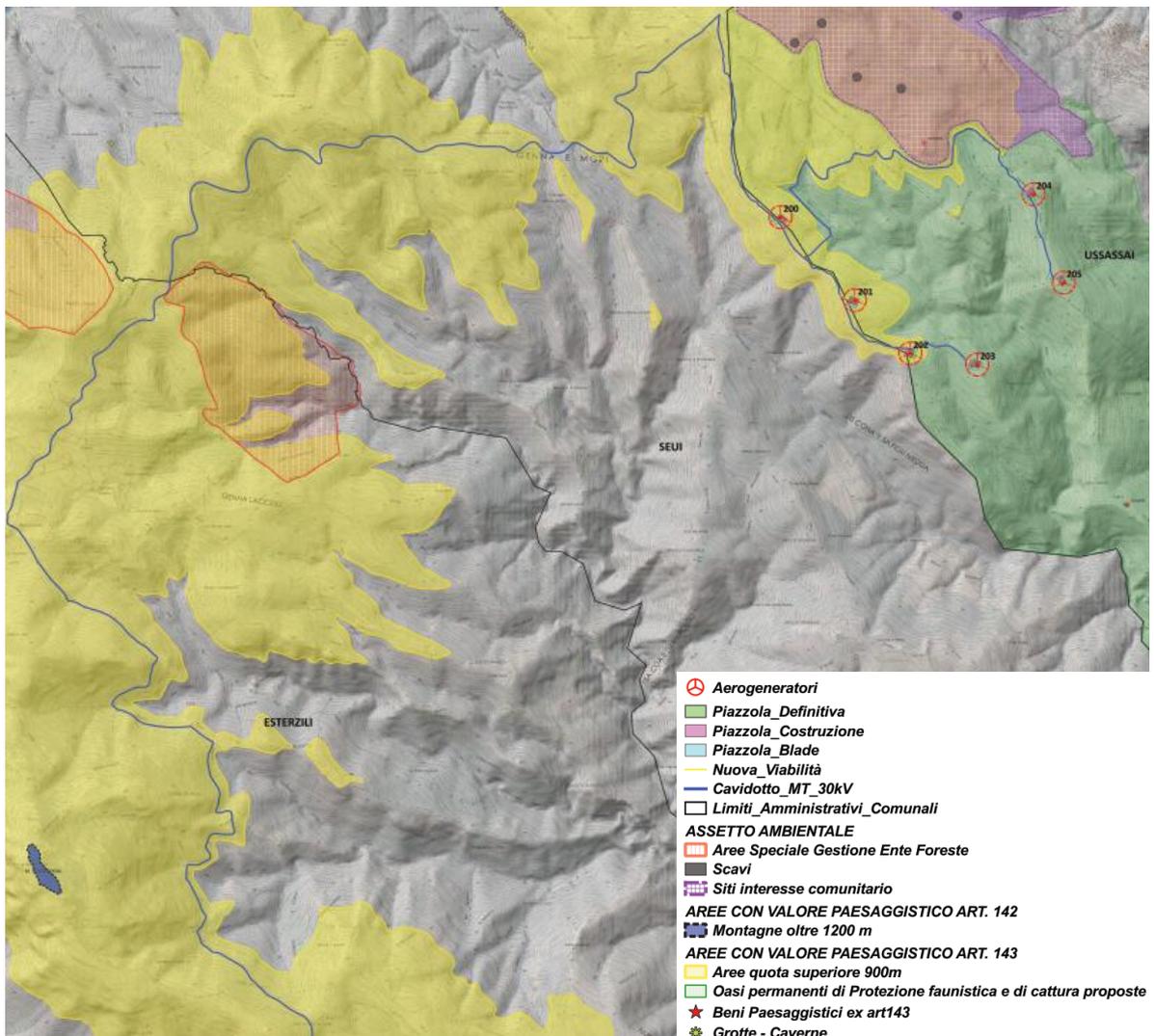


Figura 6.12: assetto ambientale (PPR) – elementi a valenza ambientale nell’area (aerogeneratori)

Le aree interessate dal progetto non sono ricadono in aree soggette a tutela per la fauna, avifauna e chiroterofauna. Si segnala la prossimità dell’impianto con la Z.S.C. dei “Monti del Gennargentu” (codice identificativo su Natura 2000: ITB021103), distante circa 400 m dall’aerogeneratore più prossimo. Si rimanda al documento “REL.10 Relazione Faunistica” per approfondimenti.

Tutti gli aerogeneratori in progetto ricadono invece all’interno dell’area identificata per l’**Oasi permanente di protezione e cattura in proposta** con codice **OG3 - Ogliastra**, in Comune di Ussassai. Si evidenzia che il dato cartografico è attualmente soggetto ad un percorso di validazione e che pertanto la cartografia pubblicata è indicativa e ha valore ricognitivo e consultivo. Conseguente che tali dati non hanno valore legale e che occorre fare riferimento ai provvedimenti adottati ufficialmente. Si ricorda che in caso di discordanza, questi ultimi prevalgono sul dato digitale.

I siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori WTG-200, WTG-201 e TWG-202 sono locati a un'altitudine superiore ai 900 m.s.l.m.

Si rimanda agli elaborati grafici "ELB.VI.01a2, 01b2- PPR Assetto ambientale" per approfondimenti. In merito alla tematica riguardante gli impianti energetici, e in particolare gli impianti eolici, nell'art. 112 delle NTA del P.P.R. emerge la necessità di elaborare uno studio specifico per l'individuazione di aree idonee alla loro installazione; ciò è stato concretizzato attraverso la D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 con l'"Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili", su tutto il territorio regionale, includendo tutti i vincoli e tutte le aree ritenute non idonee. Si rimanda alla sezione 6.1.13 del presente documento per l'analisi dell'area di progetto in relazione alle indicazioni normative contenute nella D.G.R. 59/90. Inoltre, gli indirizzi nazionali e comunitari prevedono il raggiungimento di precisi e importanti obiettivi climatici e di transizione energetica mediante il crescente utilizzo di fonti rinnovabili, rimarcati anche nell'ultimo D.L. n.77/2021 (Decreto semplificazioni bis), il cui Capo VI è appunto dedicato all'accelerazione delle procedure per le fonti rinnovabili. La Regione Sardegna ha altresì espresso nella D.G.R. la necessità di superare la 'rigidità' di un vincolo a-prioristico per valutare di volta in volta il vincolo in relazione alle condizioni locali e alle soluzioni progettuali messe in campo. Per approfondimenti si rimanda agli elaborati grafici "ELB.VI.20a, 20b - Carta Beni Paesaggistici Rev.2017".

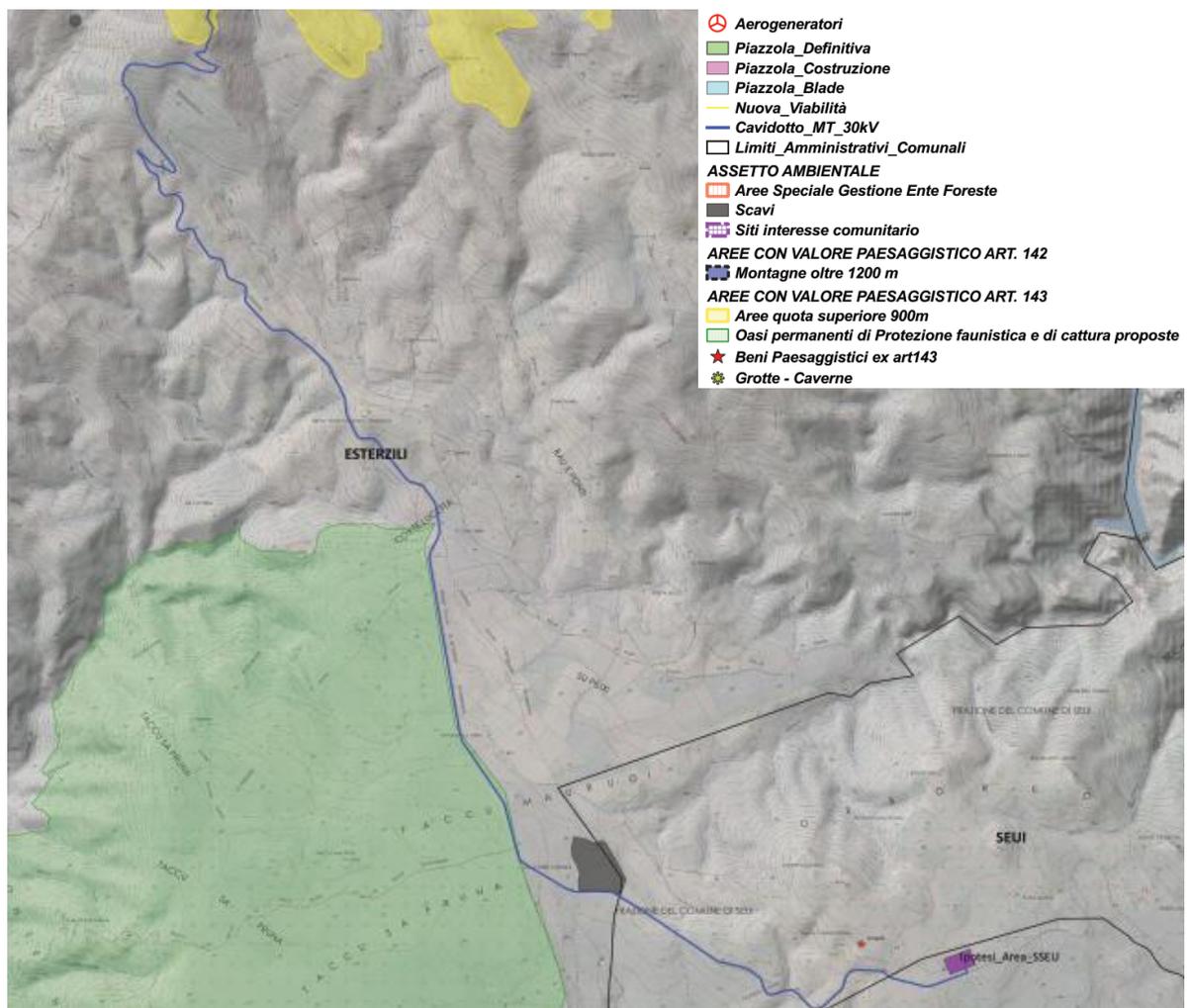


Figura 6.13: assetto ambientale (PPR) – elementi a valenza ambientale nell'area (cavidotto, SSEU)

### Assetto Territoriale: Assetto storico-culturale

La cartografia regionale, consultabile online su SardegnaGeoportale, non contempla beni identitari identificati dagli artt. 5 e 9 delle NTA del PPR quali elementi puntuali o aree caratterizzate dalla presenza di edifici e manufatti di valenza storico-culturale, e l'esistenza di reti ed elementi connettivi (comprendenti elementi storico-artistici dal preistorico al contemporaneo, archeologie industriali e estrattive, architetture ed aree produttive storiche, architetture specialistiche, civili storiche, reti infrastrutturali storiche), ricadenti nei siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori. Per maggiori approfondimenti si rimanda al documento "RELO3 - Relazione Paesaggistica" e agli elaborati grafici "ELB.VI.03a, 03b - PPR - Assetto storico-culturale".

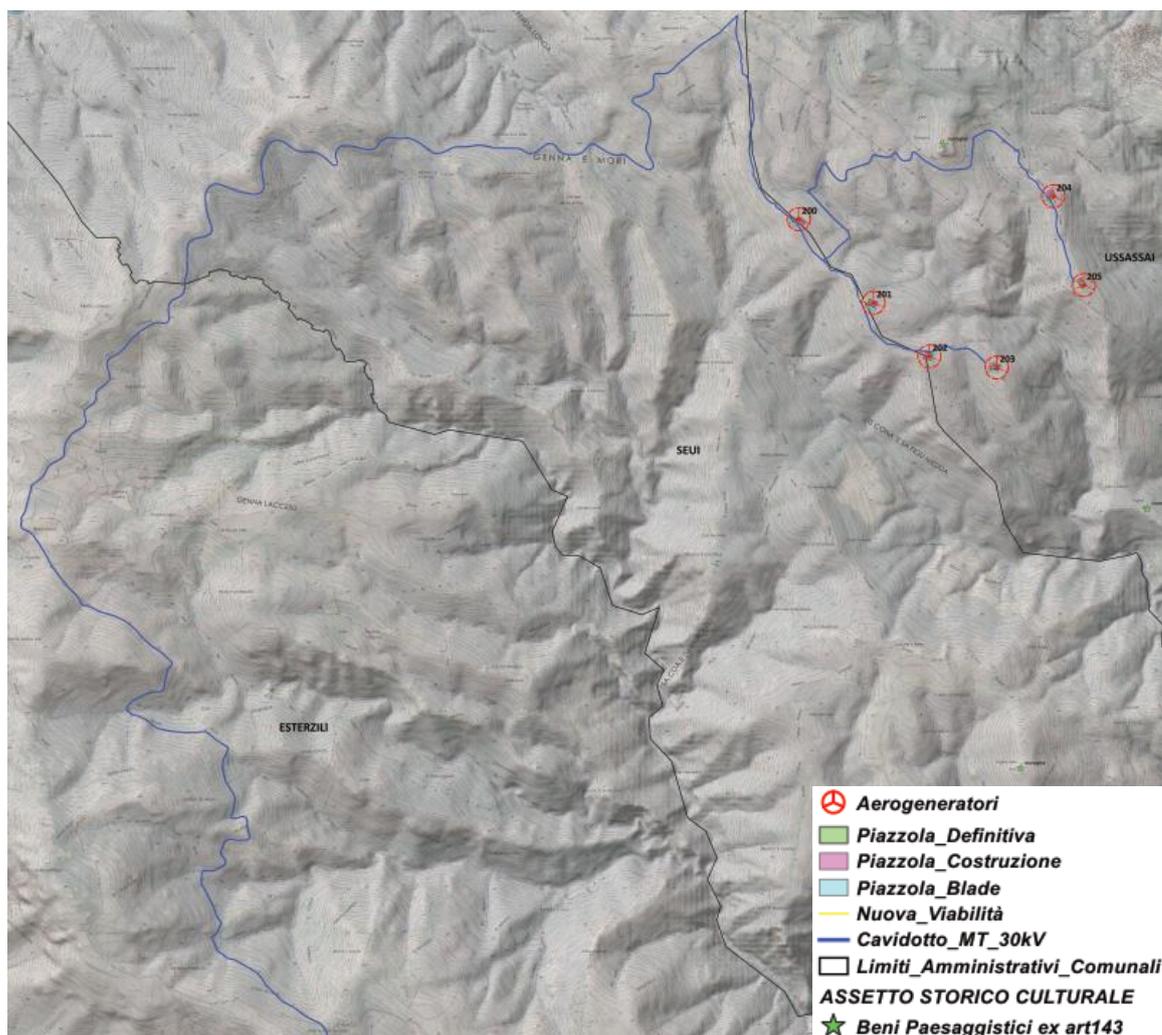


Figura 6.14: assetto storico-culturale (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (aerogeneratori)

Anche il percorso del cavidotto risulta essere completamente esterno ai beni di carattere storico-culturale cartografati e riportati nel Repertorio del Mosaico dei Beni aggiornato al 2017 dalla Regione Sardegna, così come l'area per la Sottostazione Elettrica Utente in progetto. Si citano, in prossimità della viabilità esistente interessata dal percorso del cavidotto interrato (ma comunque ricadenti all'esterno dei buffer di 100 metri previsti dall'art.49 delle NTA del PPR), i seguenti beni:

- Nuraghe cod. identificativo **BURAS 3001**, nel Comune di Ussassai

- Nuraghe "S'Ollastu Entosu" cod. identificativo **BURAS 2767**, nel Comune di Seui (isola amministrativa di Orboeredu).

Anche la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) risulta non avere interferenze con i beni riportati nel Mosaico RAS.

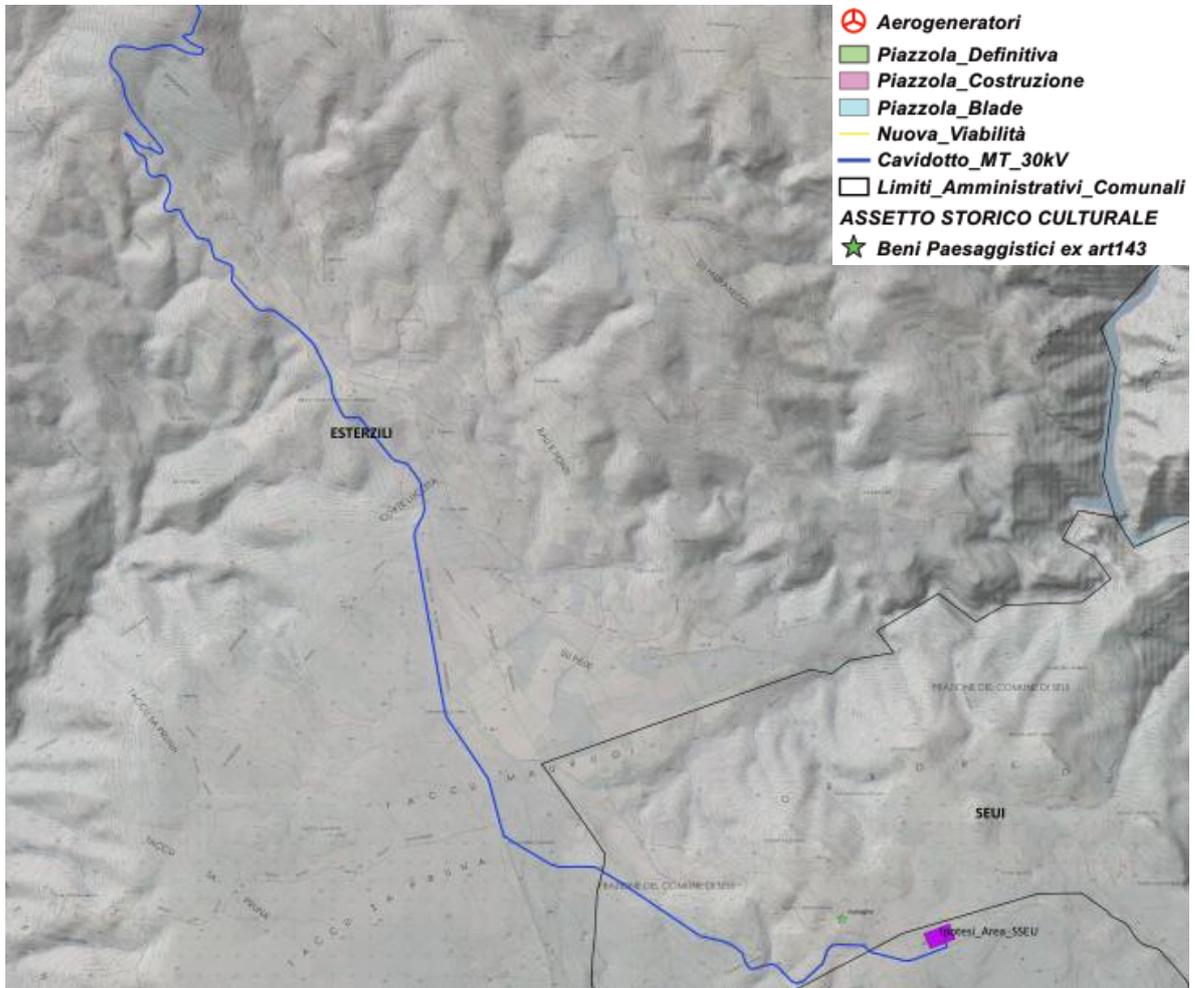


Figura 6.15: assetto storico-culturale (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (cavidotto, SSEU)

Ulteriore investigazione inerente alla caratterizzazione storico-culturale dell'area è stata condotta dal Dott. Tatti, il quale descrive nel documento "RELO6 - Relazione Archeologica" che, sebbene la bibliografia riporti informazioni scarse per i Comuni di Escalaplano e Ussassai, sono numerose le testimonianze di interesse archeologico dell'area, in particolare per i territori di Seui e Esterzili, in gran parte risalenti al periodo prenuragico e nuragico. Lo spoglio dei materiali d'archivio conservati presso la Soprintendenza archeologica di Sassari ha prodotto elementi di interesse ulteriori rispetto a quanto già noto in letteratura. Si rimanda alla Relazione Archeologia citata per l'elenco completo dei vincoli ricadenti nei comuni interessati dal progetto. In nessun caso i Beni censiti interferiscono con le opere in esame, ma si segnala una porzione del cavidotto che passa lungo strada asfaltata esistente, nei pressi dei beni censiti:

- Villaggio nuragico "Genn'e Mori" (Comune di Seui)
- Tempio a megaron "Domu de Orgia" (Comune di Esterzili)

- Area vincolata di "Insediamento romano *Corte Lucetta e Pietre fitte Su Cardu*" (Comune di Esterzili)

Il MOPR è stato definito considerando una *buffer zone* di 2 km per ogni aerogeneratore e una *buffer zone* di 400 m per lato a cavallo del tracciato del cavidotto; per i beni censiti presenti all'interno di tale areale sono stati compilati i relativi MOSI. Si rimanda ancora alla Relazione Archeologica del Dott. Tatti e ai documenti a essa allegati (Catalogo MOSI, elaborati grafici). Per ciascun sito degli aerogeneratori dell'impianto "*Su Casteddu*" è stata identificata un'Unità di Ricognizione (UR), con raggio di 150 m; per il cavidotto è stata proposta un suddivisione in tratti. Il grado di rischio di interferenza tra i siti archeologici e le opere in oggetto è stato così definito: **Alto**: per beni censiti siti ad una distanza compresa nell'intervallo m 0-250; **Medio**: per beni censiti siti ad una distanza compresa nell'intervallo m 250-400; **Basso**: per beni censiti siti ad una distanza compresa nell'intervallo m 400-500) o superiori. Il grado di rischio medio è attribuito anche alle aree con potenziale archeologico non valutabile. Il Dott. Tatti segnala le interferenze delle opere in progetto riportate nelle tabelle 4.4, 4.5 e 4.6.

Per ulteriori approfondimenti riguardanti l'elenco e la descrizione completa delle rilevanze archeologiche presenti nel territorio individuate dal Dott. Tatti si rimanda allo stesso documento "*RELO6 - Relazione Archeologica (MOPR)*" e agli elaborati "*ELB.AR.01 - Carta del potenziale archeologico*", "*ELB.AR.02 - Carta del rischio archeologico*", "*ELB.AR.03 - Carta della visibilità al suolo*" e "*ELB.AR.04 - Catalogo MOSI*". Per l'elenco completo dei Beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 censiti nel Repertorio del Mosaico 2017 sull'area vasta in esame (buffer di 12,35 km relativi all'area di massima attenzione) si rimanda al documento "*REL.03 Relazione Paesaggistica*".

Tabella 6.3: rilevanze archeologiche individuate nei siti di installazione degli aerogeneratori

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU RILEVANZE ARCHEOLOGICHE			
Aerogeneratore	U.R.	Rilevanza archeologica (distanza)	Grado di rischio
WTG-200	1	Villaggio nuragico <i>Buscordula</i> (ca.300 m)	basso
WTG-201	2	-	basso
WTG-202	3	-	basso
WTG-203	4	-	basso
WTG-204	5	-	basso
WTG-205	6	-	basso

Tabella 6.4: rilevanze archeologiche individuate presso la SSEU

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU RILEVANZE ARCHEOLOGICHE			
Opera	Località	Rilevanza archeologica (distanza)	Grado di rischio
SSEU	<i>Nuraghe S'Ollastu Entosu - Prorello</i>	Villaggio nuragico e tomba dei giganti di " <i>S'Ollastu Entosu</i> " (ca. 500 mt)	basso

Tabella 6.5: rilevanze archeologiche individuate lungo il percorso previsto per i cavidotti

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU RILEVANZE ARCHEOLOGICHE			
Tratto	Descrizione percorso	Rilevanza archeologica (distanza)	Grado di rischio
I	Percorso della strada asfaltata esistente (24,2 km) da Seui (loc. <i>Molimenta</i> ) alla SSEU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Villaggio nuragico "Genn'e Mori" (98 mt.) - Seui</li> <li>Tempio a megaron "Domu de Orgia" (51 mt) – Esterzili</li> <li>Insedimento romano di "Corte Lucetta" (area vincolata, a ridosso del tratto) – Esterzili</li> <li>"Pietre fitte su Cardu" area vincolata, a ridosso del tratto) – Esterzili</li> </ul>	medio
II	Percorso della strada sterrata esistente (3,2 km) da Seui (loc. <i>Molimenta</i> ) agli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-202, WTG-203	-	basso
III	Percorso previsto su viabilità di nuova realizzazione (250 m) a Ussassai (loc. <i>Sa Matta 'e s'Alinu</i> )	-	basso
IV	Percorso della strada sterrata esistente (2 km) a Ussassai (da loc. <i>Sa Matta 'e s'Alinu</i> a loc. <i>Su Casteddu</i> )	-	basso
V	Percorso previsto su sentiero esistente (630 m) a Ussassai (loc. <i>su Casteddu</i> )	Nuraghe "Casteddu 'e Joni" (224 mt.)	basso
VI	Percorso della strada sterrata esistente (1,1 km) a Ussassai (loc. <i>Monte Perdu</i> ) dal tratto V agli aerogeneratori WTG-204, WTG-205	-	basso

### Assetto Territoriale: Assetto Insediativo

L'area progettuale ricade in un'area non urbanizzata, come la maggior parte del territorio limitrofo. Coerentemente con le nuove disposizioni che dettano una distanza minima di 500 metri dall'edificato urbano, il layout è stato costruito posizionando gli aerogeneratori rispettando tale distanza, rispetto ai nuclei monitorati sul territorio più prossimi: Ussassai, Seui, Osini, Ulassai, Esterzili, Sadali, Gairo. Questi centri urbani distano:

- Ussassai: ca. 1 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-204), in linea d'aria
- Seui: 5,5 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-200), in linea d'aria
- Osini: 9,5 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-204), in linea d'aria
- Ulassai: 9 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-205), in linea d'aria
- Esterzili: 7 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-200), in linea d'aria
- Sadali: 7,5 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-200), in linea d'aria

- Gairo: 10 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-204), in linea d'aria
- Jerzu: 11 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-205), in linea d'aria

I centri urbani degli abitati citati sono caratterizzati dalla presenza di un centro matrice (nucleo di antica e prima formazione). Si rimanda agli allegati delle Delibere contenenti le mappe e planimetrie dei centri di prima formazione dei citati Comuni del sito della Regione: <https://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7343&na=1&n=10>.

Tra le grandi aree industriali presenti nelle vicinanze del progetto in esame si segnala l'agglomerato industriale del Sarcidano a circa 20 km dall'aerogeneratore WTG-200.

Riguardo ai principali collegamenti infrastrutturali, i siti di installazione degli aerogeneratori si trovano: a circa 350 m a sud della Strada Statale SS198, importante viadotto della Sardegna sud-orientale che mette in comunicazione i centri abitati dell'interno fino alla costa orientale, con il Comune di Tortoli; a circa 7 km a est della Strada Provinciale SP53, che unisce i centri abitati di Esterzili e Escalaplano; a circa 9 km a ovest della SP11, che unisce i centri abitati di Jerzu, Ulassai e Osini.

Il percorso del cavidotto è previsto in gran parte in corrispondenza della rete stradale esistente. La realizzazione del cavidotto rientra, come visto, nella casistica contemplata dall'Allegato A del D.P.R. n.31 del 2017 che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, si riporta uno stralcio del punto A15 del citato Allegato: *"fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art.149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; **tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre 40 cm**".*

Le distanze delle opere in progetto rispettano quanto prescritto nel cap.3 dell'All.5 della Delibera 59/90 del 27.11.2020, *"Vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici"*. La posizione della futura Sottostazione Elettrica di Escalaplano è esterna al buffer dei 1000 metri dal confine dell'area edificabile del centro abitato comunale previsti dal D.G.R.

I principali sistemi industriali per il trasporto merci (porti e aeroporti) sono localizzati a Arbatax e Cagliari, i cui porti distano circa 30 km (Tortoli-Arbatax) e 65 km (Cagliari) in linea d'aria, e gli aeroporti di Tortoli e Cagliari-Elmas, a circa 28 km (Tortoli) e 65 km (Cagliari-Elmas) in linea d'aria. La linea ferroviaria più vicina all'impianto è la Mandas - Arbatax, che dista circa 5 km in linea d'aria dall'aerogeneratore WTG-200 in direzione nord.

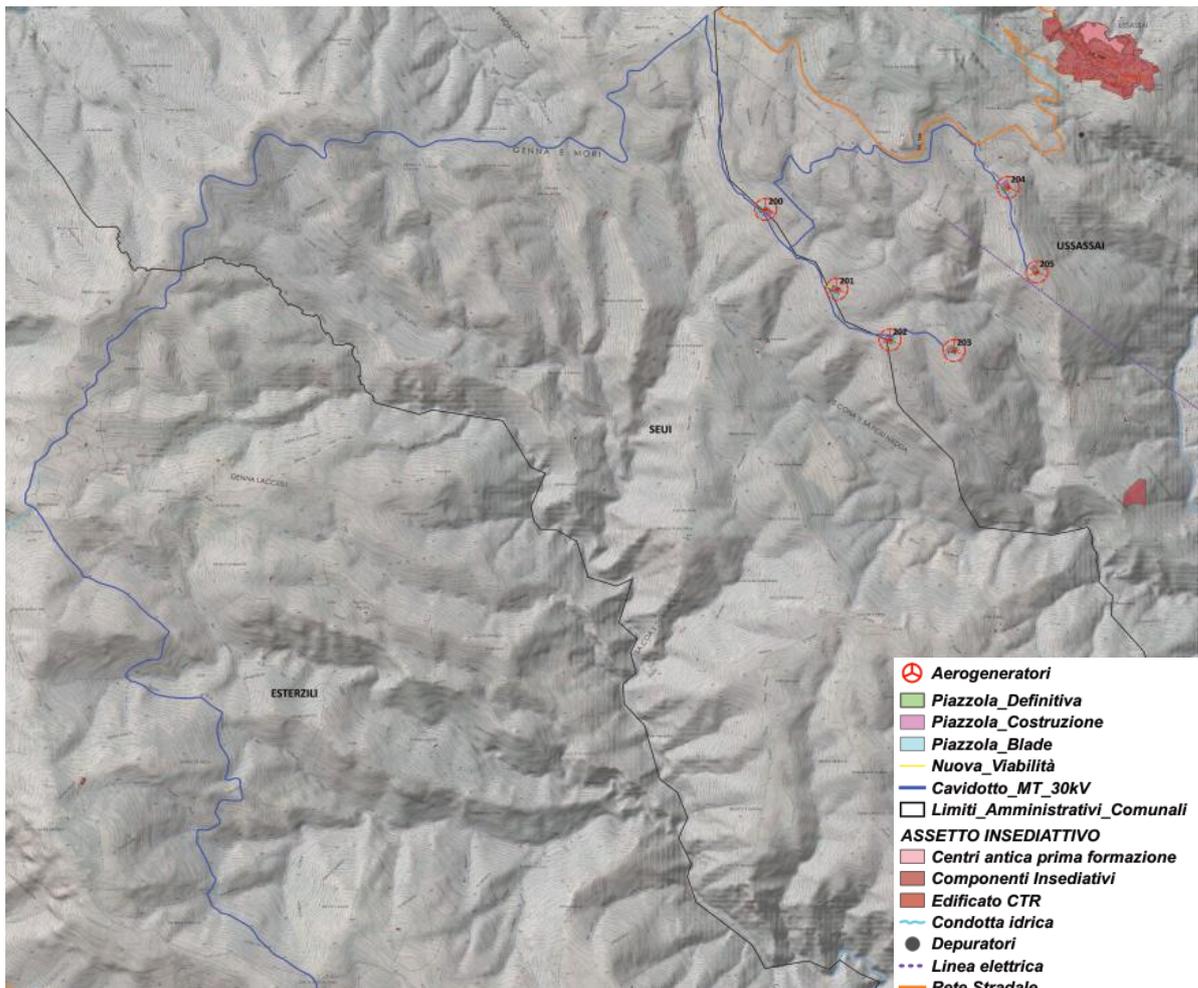


Figura 6.16: assetto insediativo (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (aerogeneratori)

Per quanto riguarda la presenza di infrastrutture legate al territorio e all'energia, il territorio ospita diverse linee elettriche aeree di Alta Tensione adibite al trasporto dell'energia dei comuni presenti nell'areale; una di queste attraversa l'area di impianto in direzione NO-SE, in prossimità dell'aerogeneratore WTG-205 (a circa 100 metri). Nel territorio sono presenti inoltre:

- i depuratori nel comune di Ussassai a circa 600 metri dall'aerogeneratore WTG-204; nel comune di Seui, a circa 5 km dall'aerogeneratore WTG-200; nel comune di Esterzili, a circa 7 km dall'aerogeneratore WTG-200;
- le opere di canalizzazione idrica in prossimità del centro abitato di Ussassai, a circa 800 metri dall'aerogeneratore WTG-204; la condotta tra Esterzili e Sadali, a circa 50 metri dal percorso del cavidotto in corrispondenza della strada comunale asfaltata esistente in comune di Esterzili, a 1100 metri a est dal centro abitato;
- i parchi eolici di Ulassai (a circa 8,6 km dall'aerogeneratore WTG-205) e Nurri (a circa 17 km dall'aerogeneratore WTG-202).

Si precisa che il percorso del cavidotto potrebbe interferire probabilmente con diversi sotto-servizi interrati già esistenti (condotte idriche, fognarie, linee di illuminazione pubblica, gasdotti, etc.). Allo stato attuale, vista la carenza di cartografia aggiornata, non è dato prevedere con esattezza quanti e

quali sottoservizi interferiranno con la linea MT in progetto (attraversamenti e/o parallelismi). In fase di esecuzione dei lavori, il Proponente avrà cura di segnalare tempestivamente alle competenti autorità le eventuali interferenze e, su indicazioni delle stesse autorità e in conformità alle indicazioni della Norma CEI 11-17 Cap.6, saranno efficacemente risolte. Si rimanda agli elaborati grafici "ELB.VI.02a, 02b PPR – Assetto insediativo".

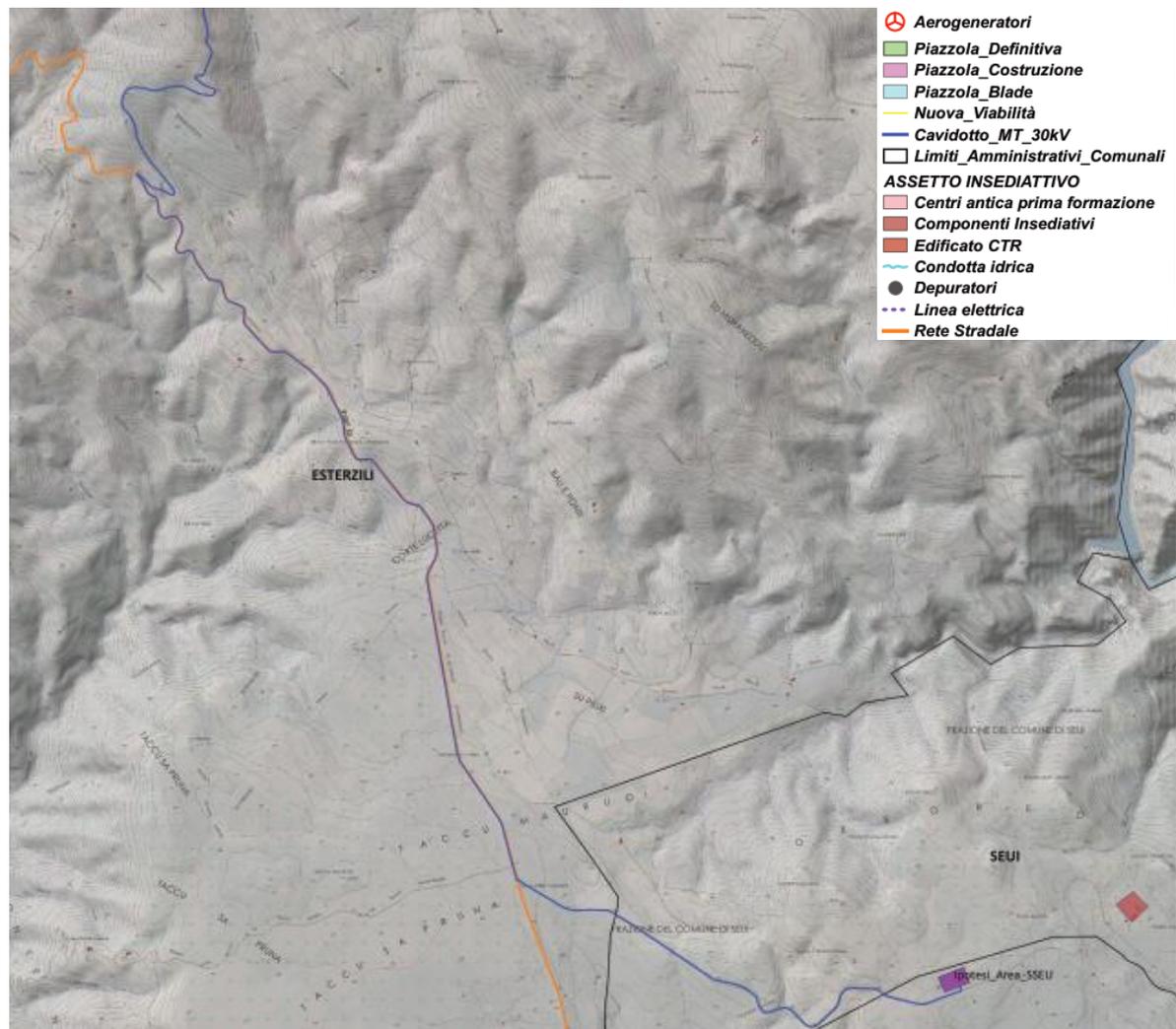


Figura 6.17: assetto insediativo (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (cavidotto, SSEU)

Il territorio compreso nell'area vasta non ospita al suo interno significative attività estrattive; ancora in attività. Si segnalano le cave dismesse storiche in Comune di Ussassai di "Funtana 'e Spada" e "Su Teriargiu". Si rimanda al paragrafo 6.1.7. per il dettaglio dell'inquadramento sul Piano Regionale delle Attività Estrattive.

Con la D.G.R. n. 39/18 del 10 ottobre 2014 e successive modificazioni, la Giunta regionale ha approvato il Repertorio del Mosaico, aggiornato in data 31.03.2017, in cui sono presenti 1.065 beni puntuali definiti, nelle Norme tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, all'articolo 51, comma 1, lettera b), quali "elementi dell'insediamento rurale sparso: stazzi, medaus, furriadroxius, boddeus, bacili, cuiles". In accordo alla Deliberazione n.7/7 del 9.2.2016 con l'approvazione dei criteri per l'individuazione e la perimetrazione dell'insediamento rurale storico

sparso, le opere previste per la realizzazione dell'impianto "Su Casteddu" non interferiscono con immobili o beni individuati nel Repertorio del Mosaico e non interferiscono con immobili o aree oggetto di tutela ai sensi degli artt. 134, 136 e 137 del D.Lgs. 42/2004. Si ritiene che opere previste per la realizzazione dell'impianto eolico "Su Casteddu", per loro entità e natura, nel loro insieme non interferiscono con i contenuti dell'Assetto Insediativo del Piano Paesaggistico Regionale.

### 6.1.2. **IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E IL PIANO DI GESTIONE E RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.)**

Con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10 Luglio 2006 è stato istituito il **Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** e relativi elaborati descrittivi e cartografici, avente valore di piano territoriale di settore al fine della salvaguardia delle persone, dei beni e delle attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici e geomorfologici definendo le misure di salvaguardia sulla base di quanto indicato dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmando le misure di mitigazione del rischio. L'art. 17, comma 4, sancisce che il P.A.I. *"prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica"*.

Il PAI, secondo quanto previsto dall'art. 67 del D.lgs. 152/2006 *"Norme in materia ambientale"*, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato ed è costituito dalla relazione di sintesi regionale, dalla cartografia delle aree a rischio, di quelle pericolose, degli elementi a rischio (sulle quali apporre le norme che ne regolano l'uso e le norme e misure di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità). In particolare, il **PAI** prevede indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e individua e disciplina:

- le aree di pericolosità idraulica molto alta (**H<sub>14</sub>**), alta (**H<sub>13</sub>**), moderata (**H<sub>12</sub>**) e bassa (**H<sub>11</sub>**) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A del PAI;
- le aree di pericolosità da frana molto elevata (**H<sub>g4</sub>**), elevata (**H<sub>g3</sub>**), media (**H<sub>g2</sub>**) e moderata (**H<sub>g1</sub>**) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B del PAI.

Il D.P.C.M. 17/03/2013 ha approvato il **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)** della Sardegna, redatto in recepimento del D.Lgs. n.49 del 23 febbraio 2010 *"Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"* e comprende gli aspetti legati alla gestione del rischio, degli eventi alluvionali in senso lato, i piani di emergenza, linee guida e la cartografia di riferimento. Il **PGRA** si colloca nell'ampio quadro di pianificazione regionale già esistente in materia di pericolosità Idrogeologica, primo fra tutti il PAI. Il P.G.R.A. e le relative indicazioni cartografiche derivano quindi dagli strumenti di pianificazioni idraulica e idrogeologica regionali già esistenti, ovvero il **PAI**, integrato dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (**PSFF**) e dagli studi particolari di compatibilità idraulica.

Per le aree a **rischio idraulico** sono indicati, tra gli altri, i seguenti indirizzi per la definizione delle norme di salvaguardia.

a) *Aree a rischio molto elevato. In tali aree sono consentiti esclusivamente:*

- *gli interventi idraulici volti alla messa in sicurezza delle aree a rischio, approvati dall'Autorità idraulica competente, tali da migliorare significativamente le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle e da non pregiudicare la possibile attuazione di una sistemazione idraulica definitiva. Sono altresì consentiti i seguenti interventi a condizione che essi non aumentino il livello di rischio comportando significativo ostacolo al deflusso o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse e non precludano la possibilità di eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio:*
  - *gli interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), h) e c) dell'art. 31 della legge n. 457/1978, e senza aumento di superficie o volume, interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio;*
  - *la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non concorrano ad incrementare il carico insediativo e non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, e risultino essere comunque coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile.*
- b) *Aree a **elevato rischio** - In tali aree sono consentiti esclusivamente:*
- *interventi di cui alla precedente lettera a) nonché quelli di ristrutturazione edilizia, a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse ovvero che le superfici destinate ad uso abitativo o comunque ad uso economicamente rilevante siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento;*
  - *interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di*
  - *adeguamento igienico-sanitario, purché siano compatibili con le condizioni di rischio che gravano sull'area. A tal fine i progetti dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica;*
  - *manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi purché siano compatibili con le condizioni di rischio che gravano sull'area.*
- c) *I progetti relativi agli interventi ed alle realizzazioni in queste aree dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica che dovrà essere confrontato con i dati e le perimetrazioni riportate nel presente piano preliminarmente all'ottenimento dell'approvazione dell'Autorità idraulica competente.*
- d) *Ogni nuovo intervento sul territorio, sia esso di pianificazione urbanistica, di infrastrutturazione, di pianificazione territoriale nonché tutti gli interventi di trasformazione fondiaria non dovranno incrementare i livelli di rischio idrogeologico né direttamente né indirettamente.*
- Per le aree a **rischio di frana** sono indicati, tra gli altri, i seguenti indirizzi per la definizione delle norme di salvaguardia.
- a) *Aree a rischio **molto elevato**. In tali zone sono consentiti esclusivamente:*
- *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*

- gli interventi di manutenzione ordinaria così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della legge n. 457/1978;
- gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamento di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi.

b) Aree a **elevato rischio**. Oltre agli interventi ammessi per l'area a), sono consentiti esclusivamente:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e e) dell'art. 31 della legge n. 457/1978, senza aumento di superficie o volume, interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico-sanitario.

L'intero territorio della Sardegna è suddiviso in sette sub-bacini: **1-Sulcis, 2-Tirso, 3-Coghinas-Mannu-Temo, 4-Liscia, 5-Posada-Cedrino, 6-Sud Orientale, 7-Flumendosa-Campidano-Cixerri**. Ciascun bacino è caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale, come riportato nelle descrizioni del PAI. Per ciascun bacino, inoltre, è stata effettuata una individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e delle aree a rischio di frana, corredata da cartografia.

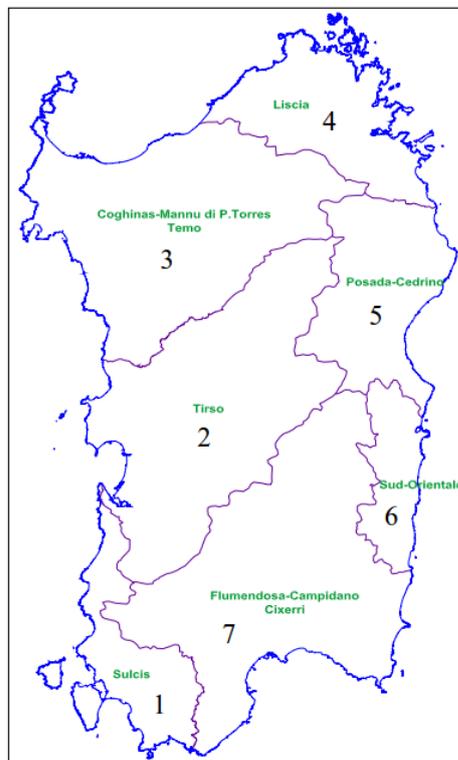


Figura 6.18: delimitazione dei sub-bacini regionali sardi

### Verifica della coerenza del progetto con i principi del PAI-PGRA

I comuni di Ussassai, Seui, Esterzili e Escalaplano, interessati dal progetto dell'impianto eolico "Su Casteddu" sono compresi nel **sub-bacino 7 – Flumendosa-Campidano-Cixerri**. Il sub-bacino si estende per 5960 Km<sup>2</sup>, pari al 24,8% del territorio regionale; in esso sono presenti diciassette opere di regolazione in esercizio e otto opere di derivazione. I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal *Flumendosa*, dal *Flumini Mannu*, dal *Cixerri*, dal *Picocca* e dal *Corr'e Pruna*; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa. Tra i corsi d'acqua di maggiore importanza, che scorrono in prossimità dell'area interessata dal progetto, si ricordano:

- Fiume Flumendosa – è considerato attualmente il corso d'acqua di maggiore importanza in Sardegna per la complessità e dimensione del sistema di utilizzazione della risorsa idrica da esso costituito. Il fiume è regolato da un sistema di invasi di grandi capacità per usi multipli.
- Rio Mulargia - affluente in destra del Flumendosa, in località Monte Su Rei è sbarrato da una diga che crea un invaso di capacità utile pari a 310 milioni di m3 e raccoglie anche le acque dell'invaso sul Medio Flumendosa, al quale è collegato da una galleria a gravità.
- Rio Flumineddu - affluente in sinistra del Flumendosa, è stato sbarrato con una opera di derivazione in località Silicheri, di modesta capacità, e collegato, in sollevamento, ai due invasi sul Flumendosa e sul Mulargia.

Numerosi altri corsi d'acqua, oltre a quelli minori, attraversano le rimanenti parti del sub-bacino, tra cui il Rio Cixerri, il Flumini Mannu, il Rio Canonica, il Rio Lanessi e il Rio Mannu di San Sperate.

Dal punto di vista geologico, il territorio di questo sub-bacino interessato dal progetto in esame è relativo alla macro-area geologica del Sarrabus-Gerrei-Barbagie: la geologia di quest'area è varia e complessa, sia per i rapporti litologici e stratigrafici fra le diverse formazioni, sia per l'insieme delle deformazioni tettoniche che le rocce che vi si trovano hanno subito. La morfologia attuale è prevalentemente accidentata montuosa; molti elementi del rilievo sono totalmente o in parte impostati secondo direttrici tettoniche erciniche. La gran parte dei corsi d'acqua del settore settentrionale sono isorientati secondo NNW–SSE. La parte orientale del sub bacino del Flumendosa-Campidano-Cixerri mostra una concentrazione di fenomeni franosi elevatissima. Il grande sistema delle formazioni carbonatiche mesozoiche è a potenziale rischio di frana di crollo per la morfologia molto particolare, caratterizzata da superfici sub-pianeggianti delimitate da strapiombi di altezze anche di oltre il centinaio di metri. I fenomeni di franamento più vistosi sono stati, nell'arco degli ultimi decenni, prodotti dall'intervento dell'uomo, per lo più in corrispondenza di lavori stradali o di lavorazioni agrarie, eseguiti senza tener conto delle caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche dei terreni. Tuttavia, per il sub-bacino del *Flumendosa-Campidano-Cixerri* le condizioni di rischio più elevato da frana sono molto ridotte rispetto ai territori degli altri Sub-bacini, per via delle condizioni morfologiche decisamente più favorevoli. Una zona di elevata concentrazione delle aree a rischio di frana è localizzata tra Orroli-Escalaplano-Ballao-Perdasdefogu-Jerzu-Ulassai. Altre porzioni limitate interessate dal rischio di frana sono la zona di Isili e la zona di Capo Boi, a sud.

I corsi d'acqua iscritti agli elenchi delle acque pubbliche più prossimi ai lotti di installazione dell'impianto eolico sono il *Fiume cod. 65962* (che lungo il suo corso prende cambia nome in *Riu Su Scusorgiu* e *Riu Abba Frida*); il *Riu Giurtala* (che si getta nel *Riu Flumineddu* noto anche come *Rio San Girolamo*); il *Riu Genna e Mori*; il *Riu sa Rutt'e S'Era*; il *Riu Elixedda*; il *Rio San Girolamo*. Appartengono tutti al bacino del Flumendosa.

L'inquadramento su **PAI-PGRA** di seguito riportato fa riferimento all'art.8 delle NTA e alle aree a pericolosità idraulica e da frana perimetrate e riportate sui seguenti shapefile consultabili su *SardegnaGeoportale*:

- Pericolo\_Idraulico\_PAI\_PGRA\_Rev\_Dic\_22
- Rischio\_Idraulico\_PAI\_PGRA\_Rev\_Dic\_22
- Pericolo\_Geomorfologico\_PAI\_PGRA\_Rev\_Dic\_22
- Rischio\_Geomorfologico\_PAI\_PGRA\_Rev\_Dic\_22

La cartografia consultabile nel database regionale mostra che i siti interessati dall'installazione degli aerogeneratori e della Sottostazione Elettrica Utente sono esterni da aree individuate da pericolo o rischio idraulico e di rischio di alluvione.

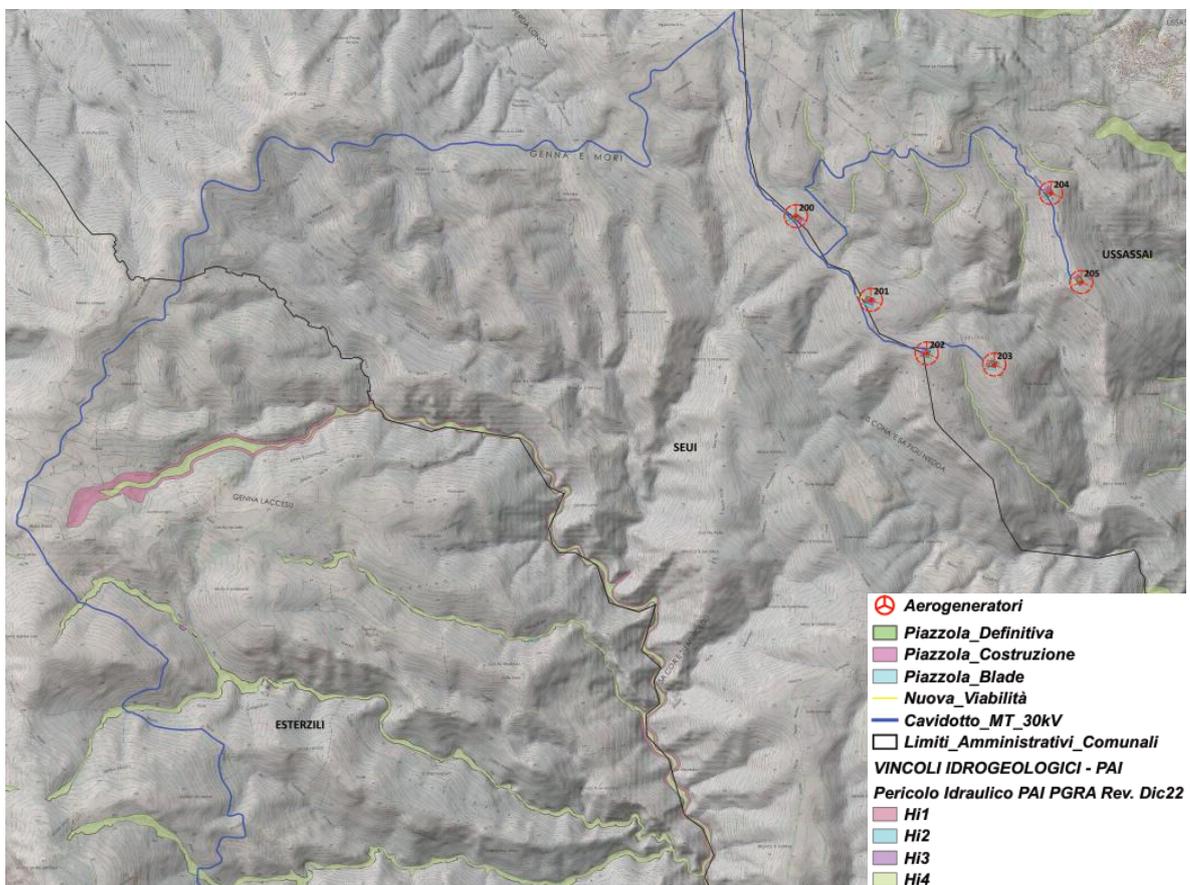


Figura 6.19: pericolosità idraulica su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori)

Il percorso del cavidotto prevede l'attraversamento delle seguenti aree a **pericolo idraulico**:

- località *Genna Larza* (Esterzili), **c.ca 50 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de sa Pira) - **Hi4** (molto alto);
- località *Genna Pirastu* (Esterzili), **c.ca 100 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de Arzili) - **Hi4** (molto alto);
- località *Sa Cungiadura* (Esterzili), **c.ca 70 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de su lasili) - **Hi4** (molto alto);

- località *Funtana Manna-Orboredu* (Seui), c.ca 60 metri (in corrispondenza del percorso stradale esistente che attraversa gli impluvi del Riu Abbelada) - **Hi4** (molto alto).

Per una maggiore chiarezza di lettura, si rimanda agli elaborati grafici "ELB.VI.16a, 16b- Inquadramento su PAI-PGRA Pericolo Idraulico Rev. Dic. 2022" e "ELB.VI.17a, 17b - Inquadramento su PAI-PGRA Rischio Idraulico Rev. Dic. 2022".

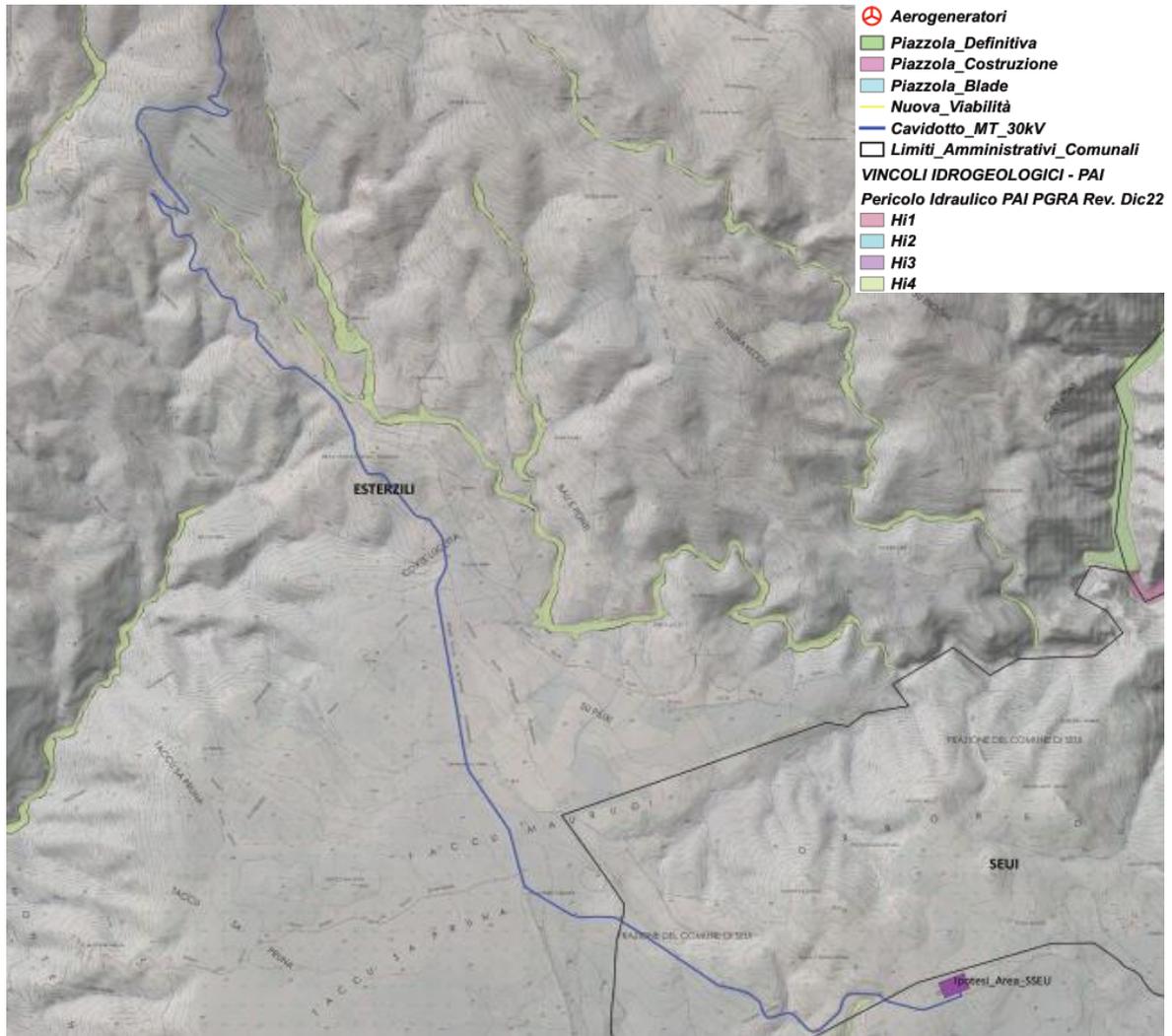


Figura 6.20: pericolosità idraulica su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU)

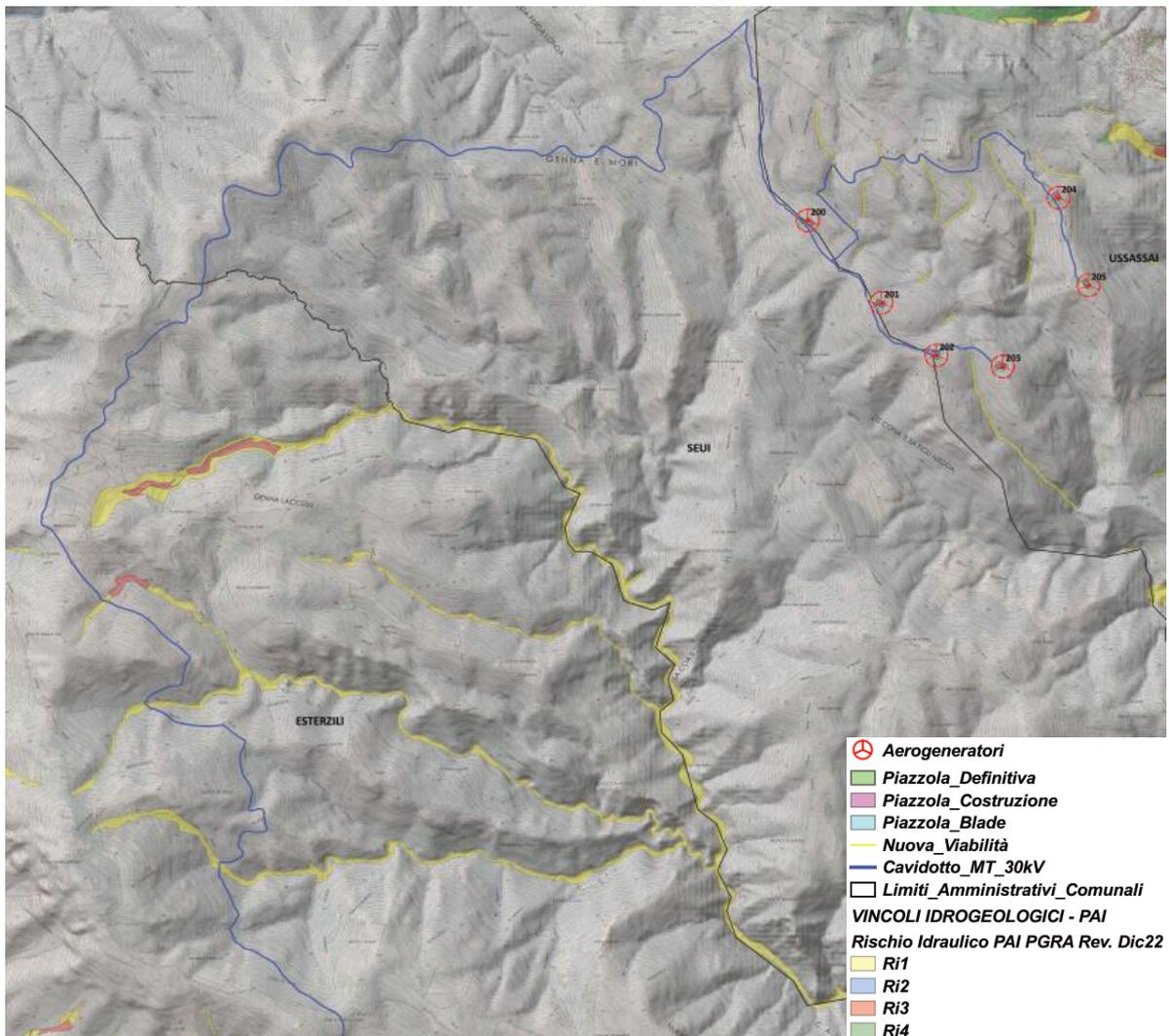


Figura 6.21: rischio idraulico su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori)

Il percorso del cavidotto prevede l'attraversamento delle seguenti aree classificate **rischio idraulico**:

- località *Sa Perda 'e s'Era* (Ussassai), **c.ca 20 metri** (in corrispondenza del sentiero interpodereale esistente che attraversa il Riu su Accu e su Casteddu) – **Ri1** (moderato);
- località *S. Sebastiano* (Ussassai), **c.ca 20 metri** (in corrispondenza del sentiero interpodereale esistente che attraversa gli impluvi del Riu Joni) – **Ri1** (moderato);
- località *S. Sebastiano* (Ussassai), **nr. 2 tratti x c.ca 20 metri** (in corrispondenza della strada sterrata esistente che attraversa gli impluvi del Riu Joni) – **Ri1** (moderato);
- località *Pinnizola* (Ussassai), **nr. 2 tratti x c.ca 20 metri** (in corrispondenza della strada sterrata esistente che attraversa gli impluvi del Riu su Scusorgiu) – **Ri1** (moderato);
- località *Genna Larza* (Esterzili), **c.ca 50 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de sa Pira) – **Ri1** (moderato);
- località *Genna Pirastu* (Esterzili), **c.ca 100 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de Arzili) - **Ri1** (moderato);

- località *Sa Cungiadura* (Esterzili), **c.ca 70 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de su lasili) - **Ri1** (moderato);
- località *Funtana Manna-Orboredu* (Seui), **c.ca 60 metri** (in corrispondenza del percorso stradale esistente che attraversa gli impluvi del Riu Abbelada) - **Ri1** (moderato).

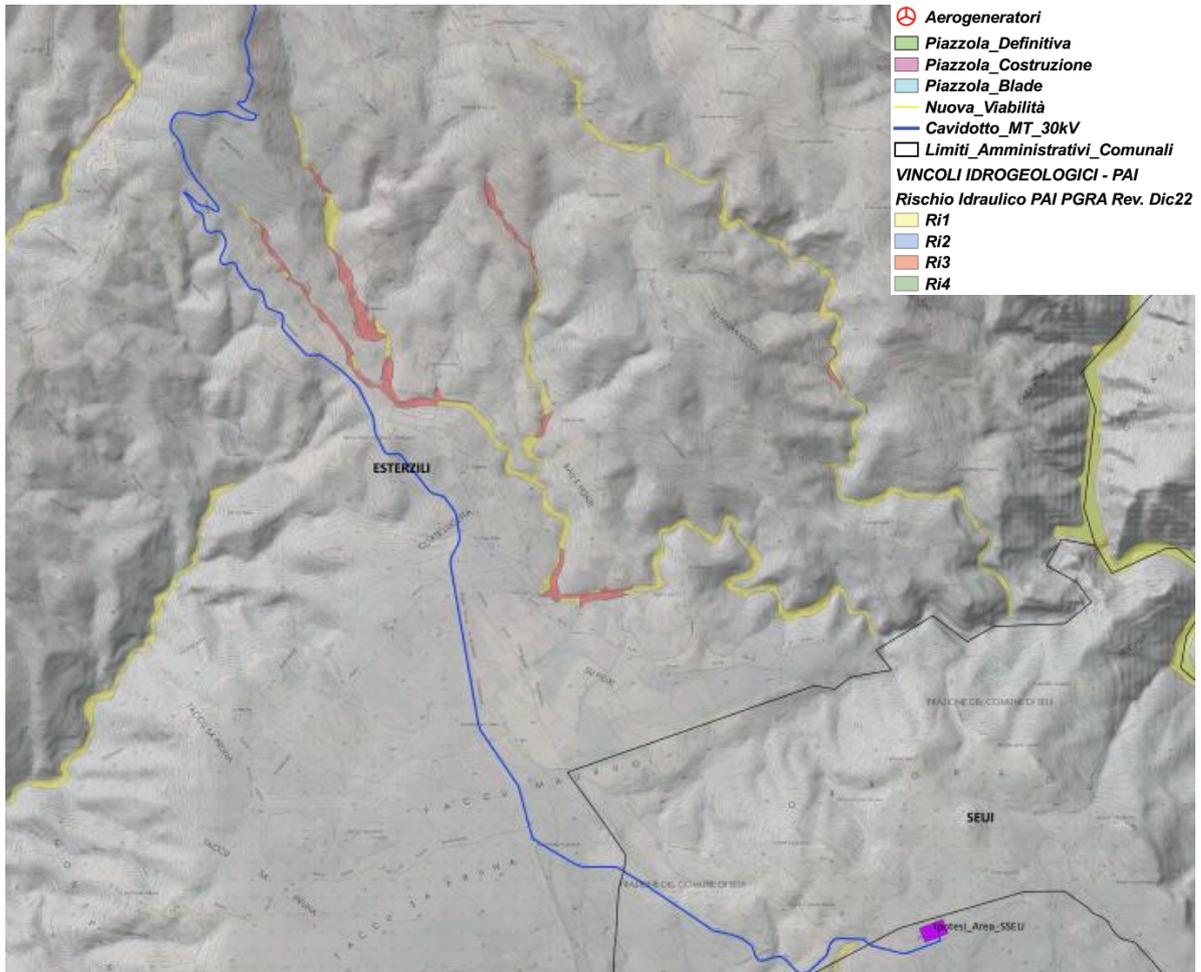


Figura 6.22: rischio idraulico su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU)

Gli aerogeneratori WTG-203 e WTG-205, localizzati in zone agricole, ricadono in aree classificate a danno potenziale **D1** (moderato), mentre la quasi totalità del percorso del cavidotto è inquadrato in aree a danno potenziale **D1 e D2** (medio), essendo questo in corrispondenza della viabilità esistente (reti di trasporto secondarie).

La zona interessata dall'impianto, **nel complesso, non presenta criticità elevate** dal punto di vista geomorfologico e il rischio di frane è estremamente limitato, come riportato nella cartografia (si rimanda per una maggiore chiarezza di lettura elaborati grafici "ELB.VI.14a, 14b - Inquadramento su PAI Pericolo Geomorfologico Rev. Dic. 2022" e "ELB.VI.15a, 15b - Inquadramento su PAI-PGRA Rischio Geomorfologico Rev. Dic. 2022"). Nello specifico, **gli aerogeneratori sono localizzati in aree a pericolo Hg2 (moderato) e rischio moderato (Rg1)**, mentre il cavidotto intercetta in gran parte, nei comuni di Ussassai, Esterzili e Escalaplano, aree classificate a pericolo geomorfologico **Hg1** (moderato) e **Hg2**

(medio); brevi tratti del percorso nel territorio comunale di Esterzili ricadono invece in aree a pericolo alto (**Hg3**); queste ultime sono relative a:

- località *Genna Larza* (Esterzili), **c.ca 100 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del *Riu de sa Pira*) – **Hg3** (alto);
- località *Argiola Perdu Oi* (Esterzili), **c.ca 200 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del *Riu de sa Cungiadura*) – **Hg3** (alto).

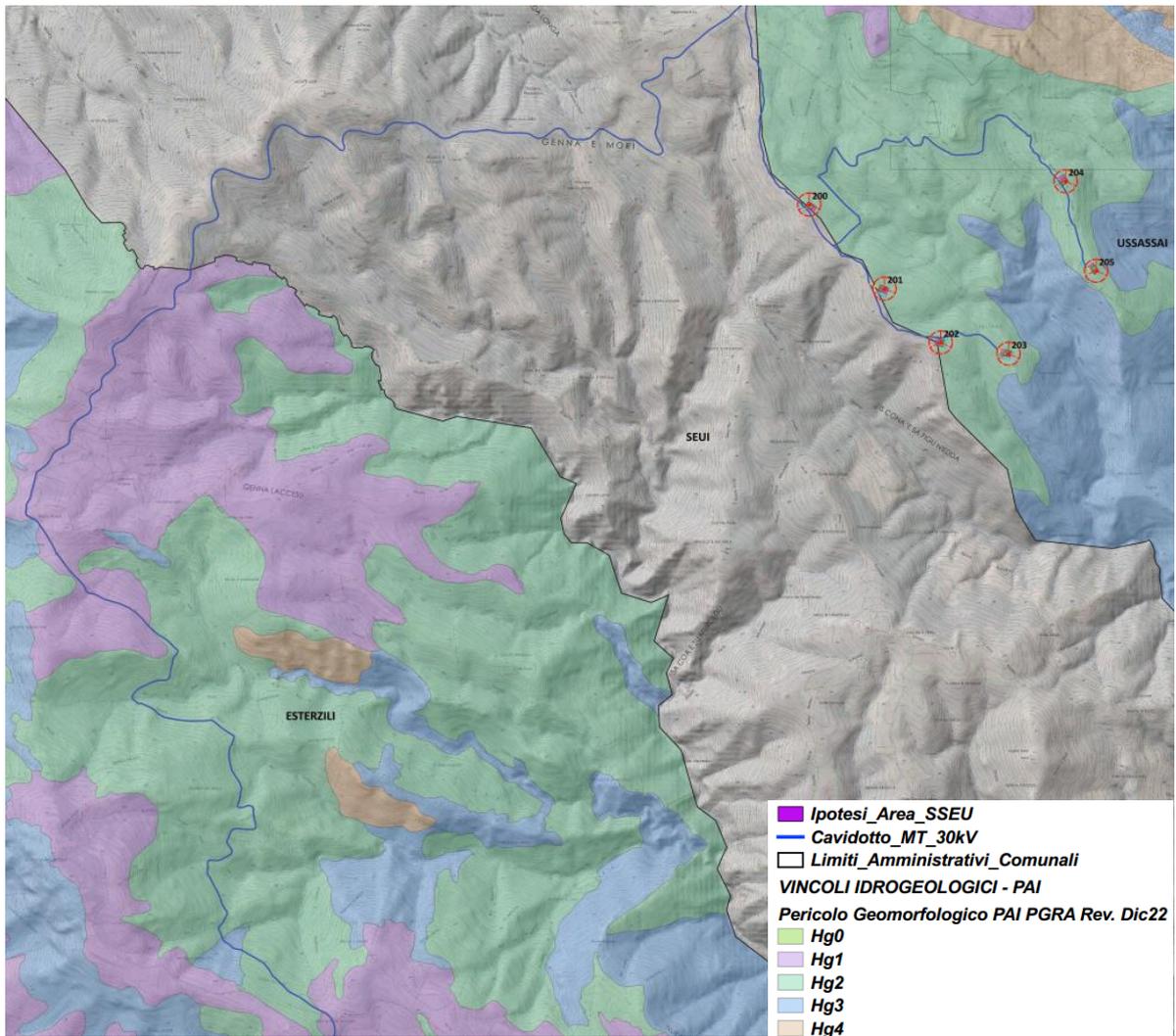


Figura 6.23: pericolosità da frana su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori)

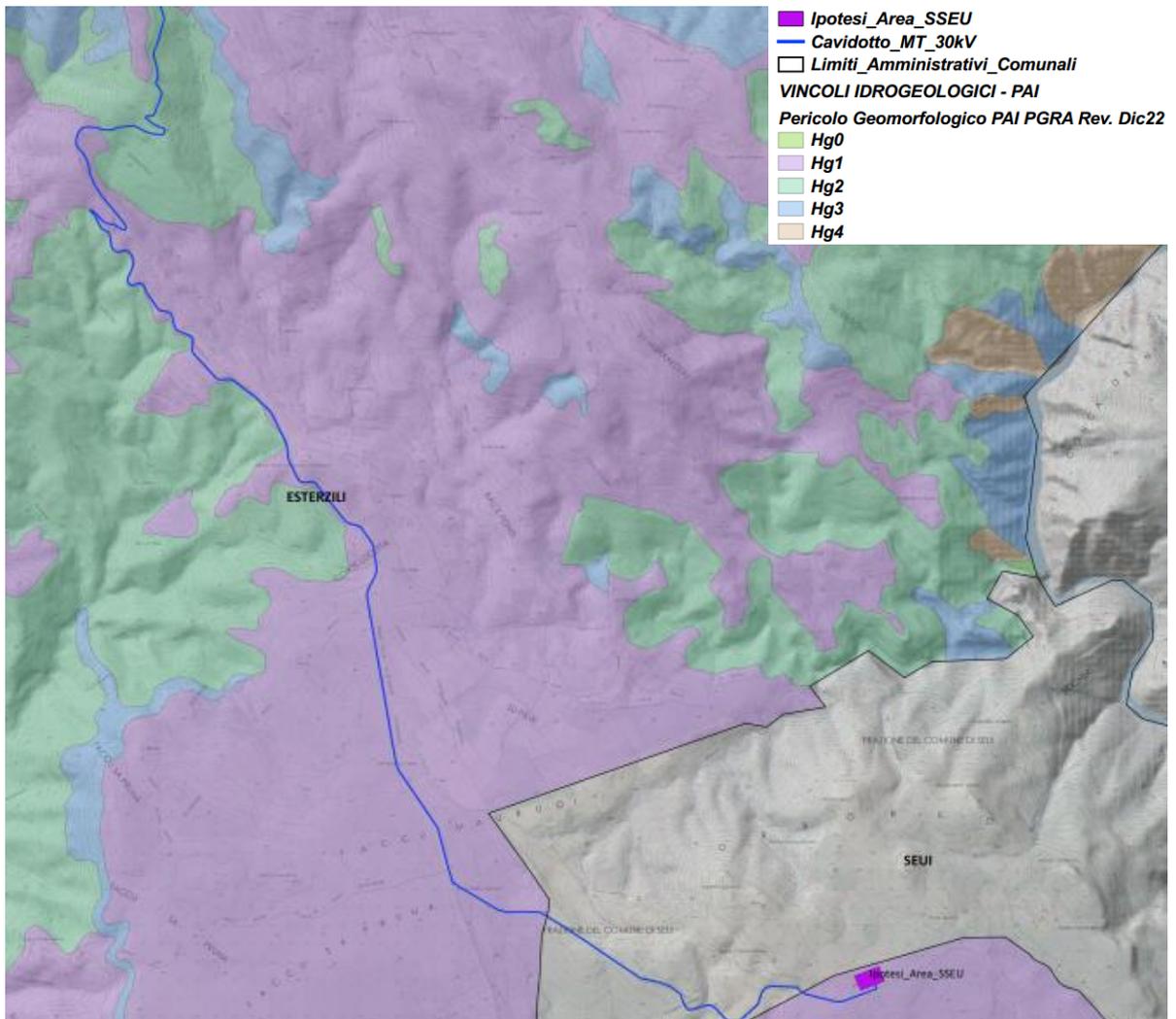


Figura 6.24: pericolosità da frana su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU)

Il percorso del cavidotto è previsto per la quasi totalità in aree a **rischio geomorfologico moderato (Rg1)**; vengono inoltre attraversate le seguenti aree classificate ad alto rischio:

- località *Genna Larza* (Esterzili), **c.ca 20 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni) – **Rg3** (alto);
- località *Sennesataula* (Esterzili), **c.ca 10 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni) – **Rg3** (alto).

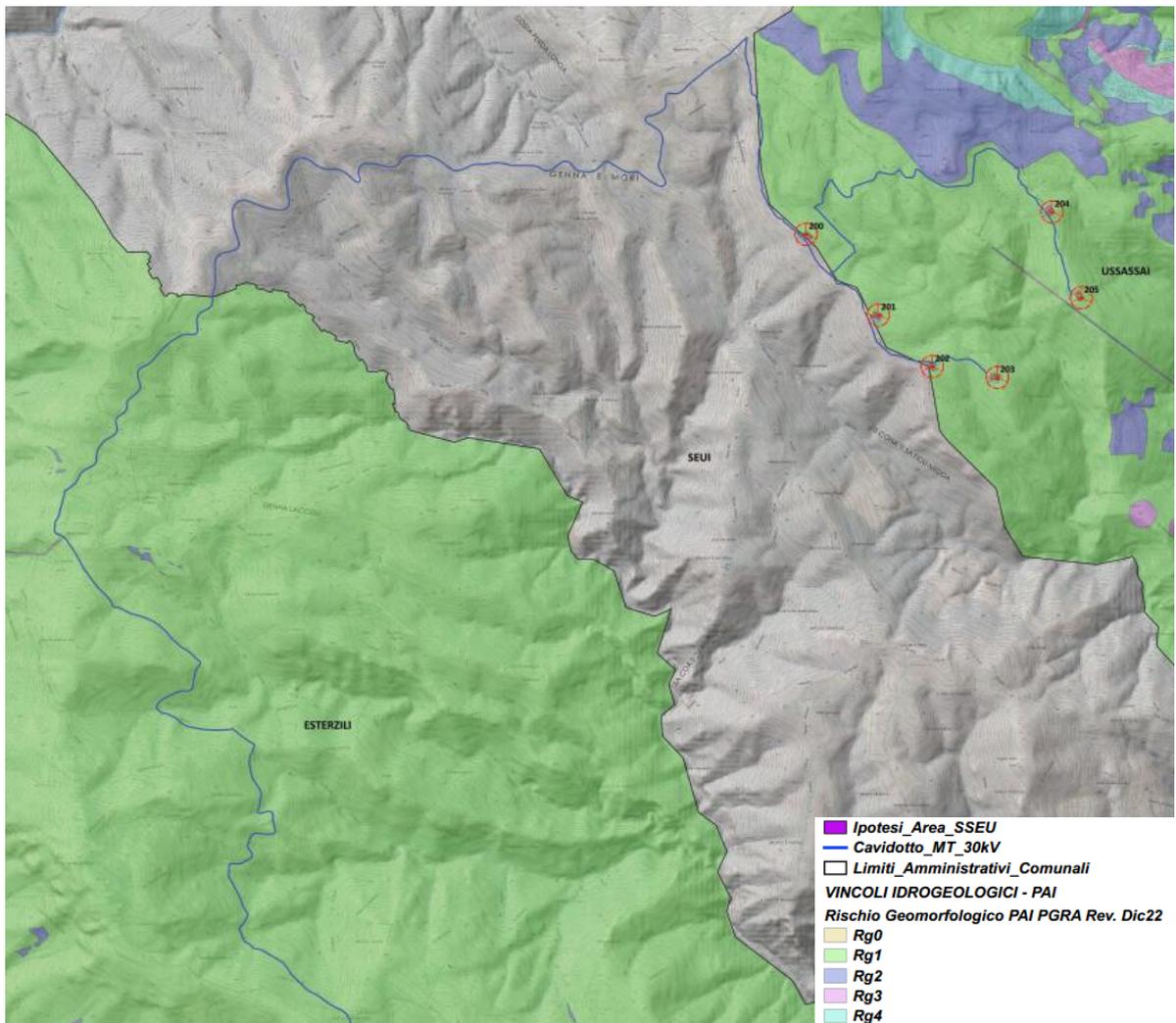


Figura 6.25: rischio ida frana su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori)

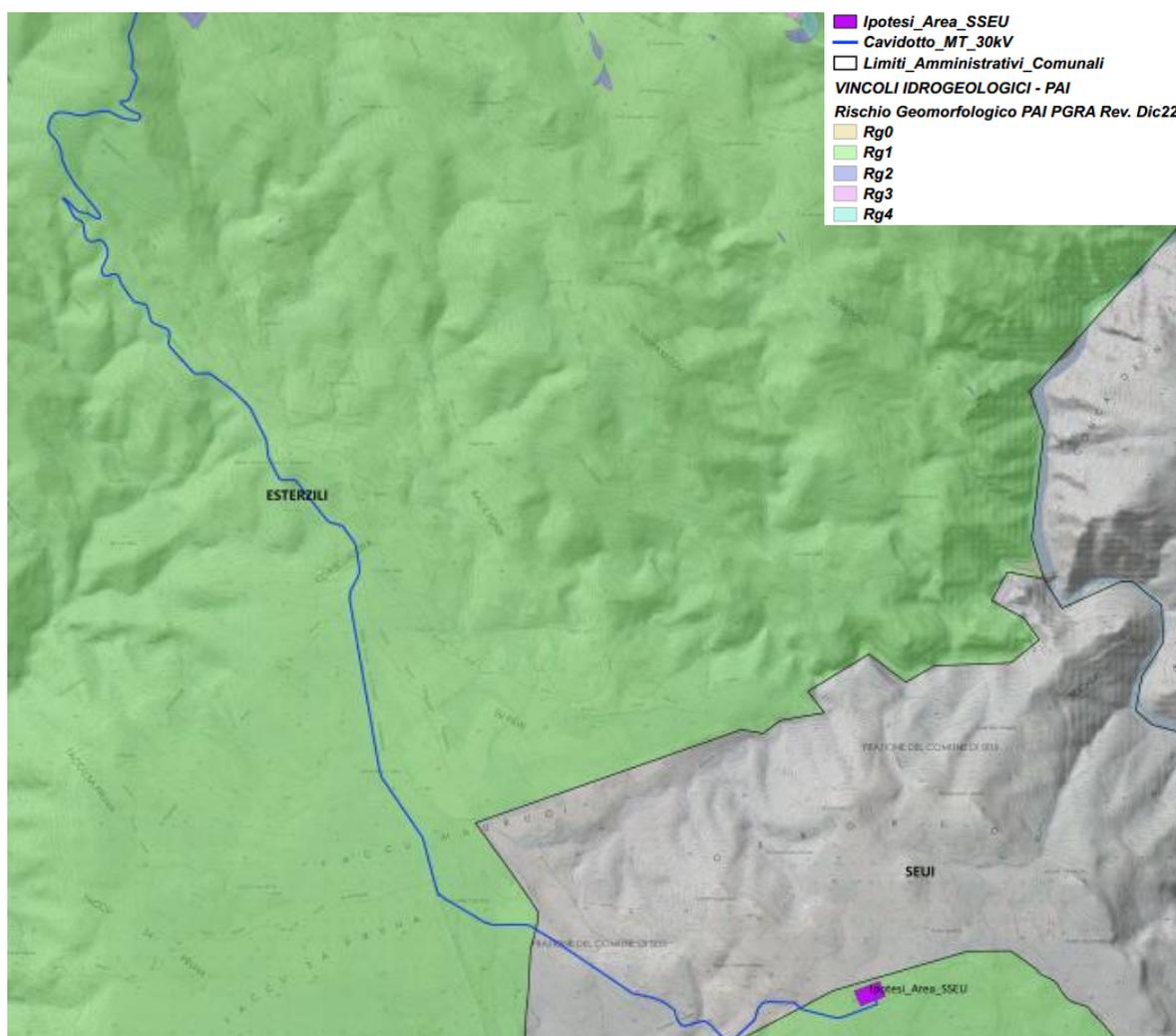


Figura 6.26: rischio geomorfologico su PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU)

Si riepiloga in tabella 6.6 l'inquadramento relativo ai pericoli idraulico e da frana per le opere previste per il progetto "Su Casteddu".

Tabella 6.6: pericolosità e rischio per i terreni interessati dalle opere in progetto (PAI-PGRA)

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU				
Opera in progetto	Pericolosità idraulica (PGRA Rev. Dic. 2022)	Rischio idraulico (PGRA Rev. Dic. 2022)	Pericolosità da frana (PGRA Rev. Dic. 2022)	Rischio da frane (PGRA Rev. Dic. 2022)
WTG-200	-	-	Hg2	Rg1
WTG-201	-	-	Hg2	Rg1
WTG-202	-	-	Hg2	Rg1
WTG-203	-	-	Hg2	Rg1
WTG-204	-	-	Hg2	Rg1
WTG-205	-	-	Hg2	Rg1
SSEU	-	-	Hg1	Rg1
Cavidotto	- , Hi4	- , Ri1	- ,Hg1, Hg2, Hg3	- , Rg1, Rg3

Gli **art. 30bis e 30ter** delle NTA del PAI, (testo coordinato aggiornato con Deliberazione n.15 del 22 novembre 2022) disciplinano e identificano inoltre le "aree di pericolosità quale **misura di prima salvaguardia**" nell'intero territorio regionale, per tutti i corsi d'acqua o per i tratti degli stessi nei quali, nell'ambito di studi dell'assetto idrogeologico, a scala regionale o locale, sono state determinate aree di esondazione con la sola analisi di tipo geomorfologico. Le opere in esame ricadono in quelle descritte nel punto **3 del l'art. 27 delle stesse NTA**, di cui si riporta uno stralcio:

*"3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

- a. gli interventi di manutenzione ordinaria;*
- b. gli interventi di manutenzione straordinaria;*
- c. gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;*
- d. gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;*
- e. gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;*

*(...)*

*h. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e di cavidotti non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato, venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per una altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici in modo da evitare scalzamento e trascinarsi, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e comunque siano tali da non ostacolare in maniera significativa il deflusso delle acque;*

*(...)*

Gli interventi di realizzazione del sistema di cavidotto interrati ricadono nella casistica definita nel punto 3 dell'art. 27 delle NTA del PAI della Regione Sardegna e non risulta pertanto necessario uno Studio di Compatibilità Idraulica.

Gli **artt. 31 e 32** delle NTA del PAI disciplinano rispettivamente le aree di pericolosità di frana molto elevata e elevata. Le opere in esame ricadono anche in quelle descritte nel punto **3 dell'art. 31**, di cui si riporta uno stralcio:

*3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:*

- a. gli interventi di manutenzione ordinaria;*
- b. gli interventi di manutenzione straordinaria;*

*c gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;*  
*d. gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;*  
***e. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;***  
*(...).*

*6. Lo studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'art.25:*

*a. è richiesto per gli interventi consentiti dal comma 1 lett. a);*

*b. è richiesto per gli interventi di cui al comma 2, lettere a), e), i);*

***c. è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere e), f), g), h) ed i) limitatamente agli interventi di cui al primo periodo.***

Per il progetto in esame, lo studio di compatibilità geologica e geotecnica è sostituito dallo studio geomorfologico equivalente rappresentato dal documento "REL.07 Relazione Geologica, geotecnica e sismica" redatto dal Dott. Sanciu e contenente elementi valutativi di pari livello a quanto richiesto da uno Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica, in accordo a quanto previsto dal comma 4 dell'art.25 delle NTA del PAI della Regione Sardegna. Si ritiene che la realizzazione e l'esercizio dell'impianto eolico "Su Casteddu" siano compatibili con le caratteristiche idrologiche e geomorfologiche del territorio. Si rimanda ai contenuti della citata relazione per approfondimenti.

Il progetto in esame non interferisce dunque con PAI della Regione Sardegna e risulta essere coerente anche con il Piano di Gestione e Rischio Alluvioni.

### **6.1.3. IL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)**

La Delibera n. 2 del 17/12/2015 relativa ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della Legge n. 183 del 18 maggio 1989 ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, il **Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)** redatto ai sensi del citato art. 17, comma 6, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale.

Il **P.S.F.F.** ha quindi valore di piano territoriale di settore integrando il **Piano di Assetto Idrogeologico**; rappresenta un approfondimento del **PAI**, essendo lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di opere, vincoli e direttive, il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

#### **Verifica della coerenza del progetto con i vincoli del PSFF**

Dall'analisi cartografica del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali l'area interessata dal parco eolico "Su Casteddu" **non ricade all'interno delle fasce individuate dallo stesso PSFF** e oggetto di vincolo.

Tra i corsi idrici superficiali vincolati che ricadono in prossimità del percorso del cavidotto sono riportati nel PSFF:

- il Riu Stanali (che lungo il percorso prende il nome di Riu Elixedda e si getta poi nel Riu Mannu, appartenente al bacino del Flumendosa, a circa 2,5 km a ovest dall'aerogeneratore

WTG-202 e circa 250 metri dalla strada comunale interessata da percorso del cavidotto), le cui fasce di inondabilità, classificate dal PSFF con periodo di ritorno T pari o superiore a 500 anni, ricadono in fascia C – grado di pericolosità Hi1.

- il fiume Flumendosa (appartenente al bacino omonimo, a circa 11 km a ovest dall'aerogeneratore WTG-200 e circa 4 km dalla strada SP53 interessata da percorso del cavidotto), le cui fasce di inondabilità, classificate dal PSFF con periodo di ritorno T pari o superiore a 500 anni, ricadono in fascia C– grado di pericolosità Hi1.

L'area di impianto, pertanto, **non è soggetta** a fenomeni o pericolo di inondazione; non ricade su di essa alcuna perimetrazione dovuta alla presenza di fasce fluviali.

Anche il percorso dell'elettrodotto, che, come visto per l'assetto ambientale, prevede l'attraversamento di diversi corsi d'acqua, non risulta tuttavia essere cartografato in aree a pericolo di inondazione. I vincoli della delibera non trovano pertanto applicazione nell'area in cui verranno realizzate tutte le opere previste nel progetto. Per una maggiore chiarezza di lettura, si rimanda agli elaborati grafici "ELB.VI.18a, 18b - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali Rev.2020 (PSFF)".

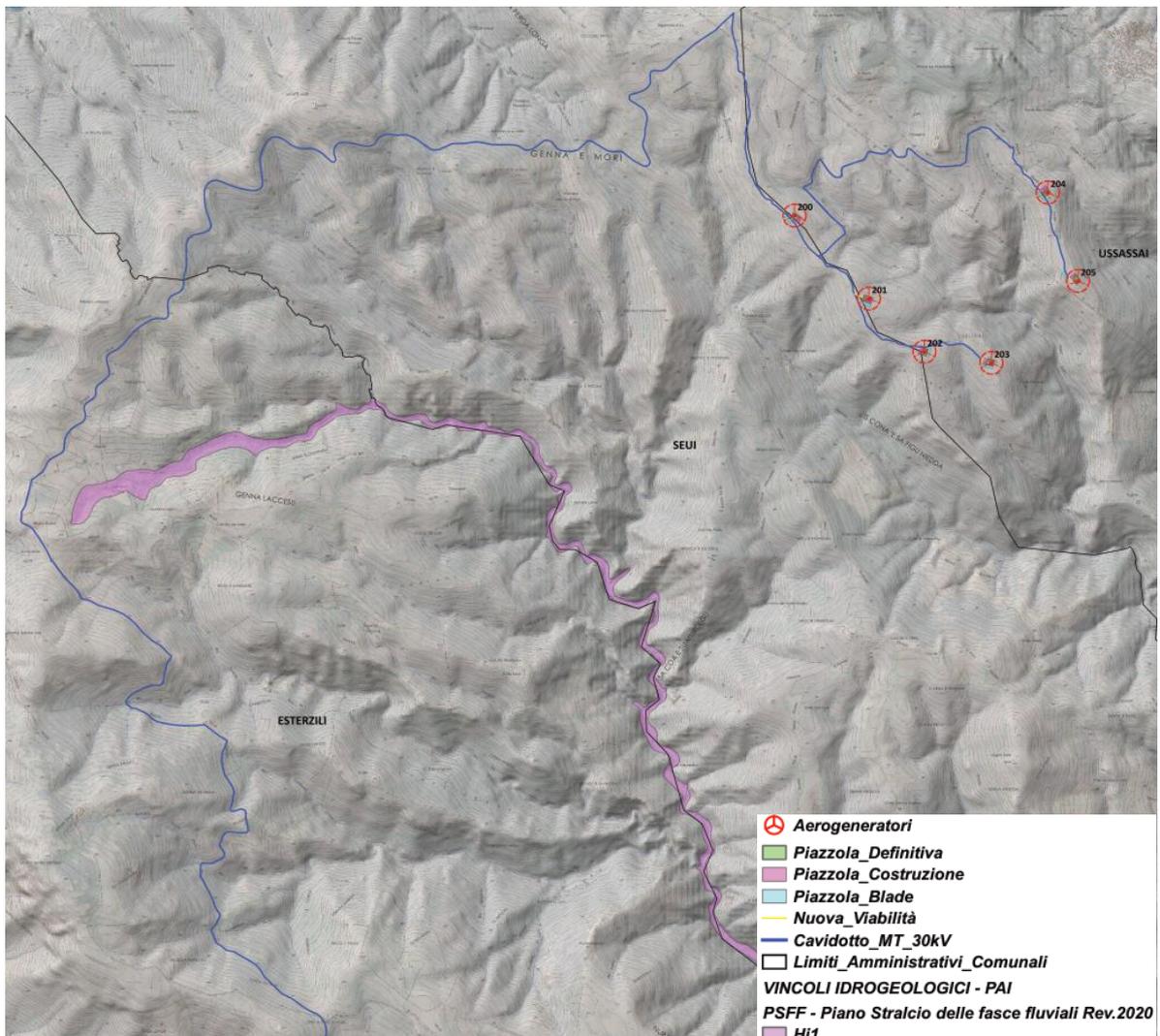


Figura 6.27: inquadramento dell'area del progetto su PSFF (aerogeneratori)

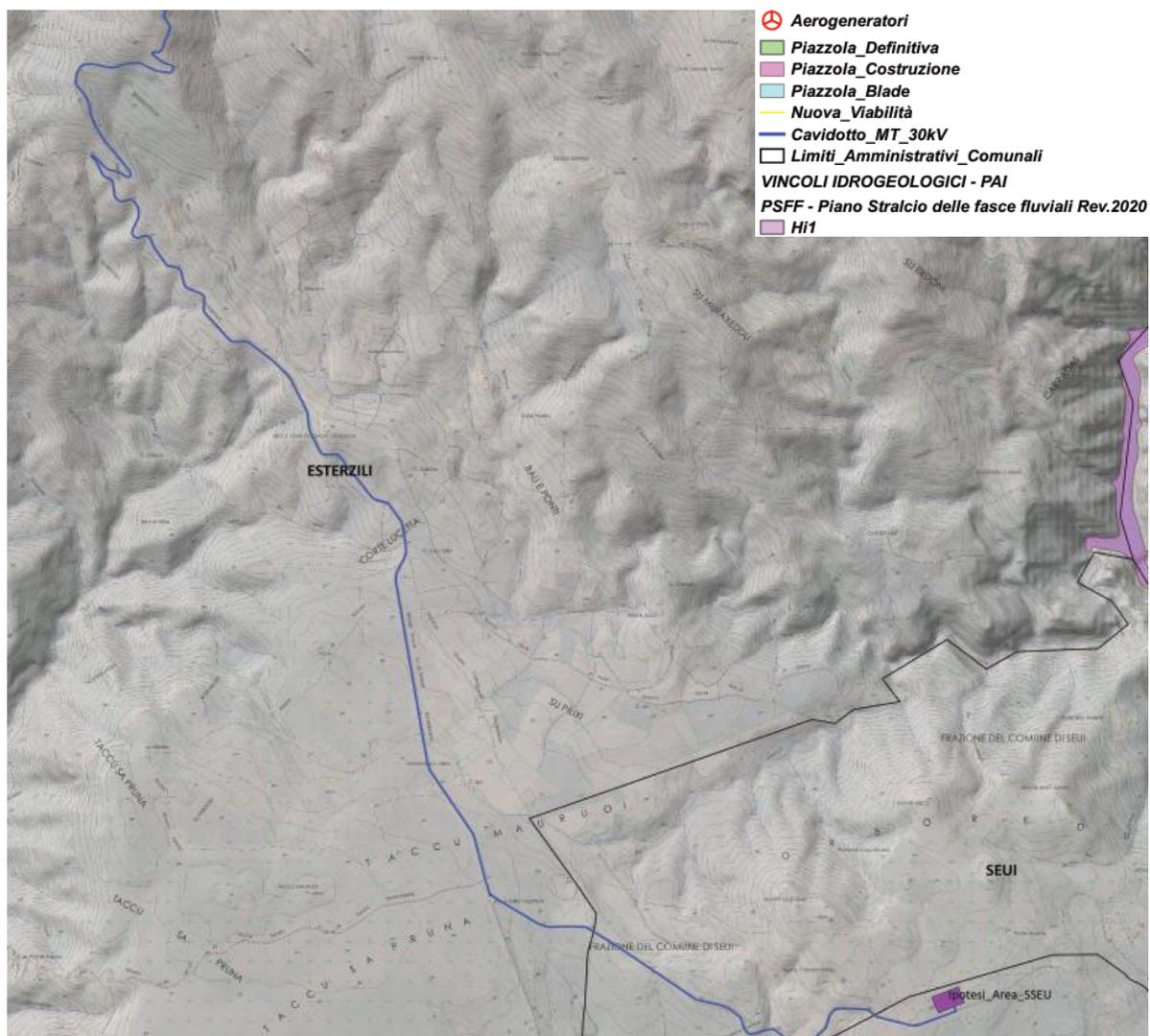


Figura 6.28: inquadramento dell'area del progetto su PSFF (cavidotto, SSEU)

#### 6.1.4. IL PIANO REGIONALE DELLA TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.)

Con la D.G.R. n.14/16 del 4 Aprile 2006 la Regione Sardegna ha approvato il **Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)** la cui finalità principale è di rappresentare lo strumento conoscitivo, programmatico e dinamico grazie a monitoraggi, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica, ovvero all'uso sostenibile della risorsa idrica. Gli obiettivi principali del PTA possono essere riassunti come segue:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso

la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il programma di misure del **PTA** è articolato secondo le seguenti linee d'azione:

- azioni di tipo infrastrutturale, volte al contenimento degli impatti sulla risorsa idrica e/o al ripristino ambientale di ecosistemi e comportanti l'individuazione o l'ottimizzazione di programmi di interventi relativi all'intero ciclo integrato dell'acqua, sia per la componente relativa all'utilizzo della risorsa (approvvigionamento e distribuzione) che per quella conseguente e relativa alla restituzione della risorsa all'ambiente (scarico o riutilizzo);
- azioni di tipo normativo, comportanti l'individuazione e l'emanazione di norme per la regolamentazione-organizzazione, gestione del comparto idrico regionale nonché l'individuazione di vincoli ed eventuali deroghe;
- azioni di tipo informativo e partecipativo rivolte a tutti i soggetti portatori d'interesse e comportanti attività di promozione, sensibilizzazione, coinvolgimento e concertazione;
- azioni di tipo conoscitivo, volte al potenziamento dell'apparato gestionale del PTA, del conseguente flusso informativo e all'approfondimento del patrimonio conoscitivo attuale.

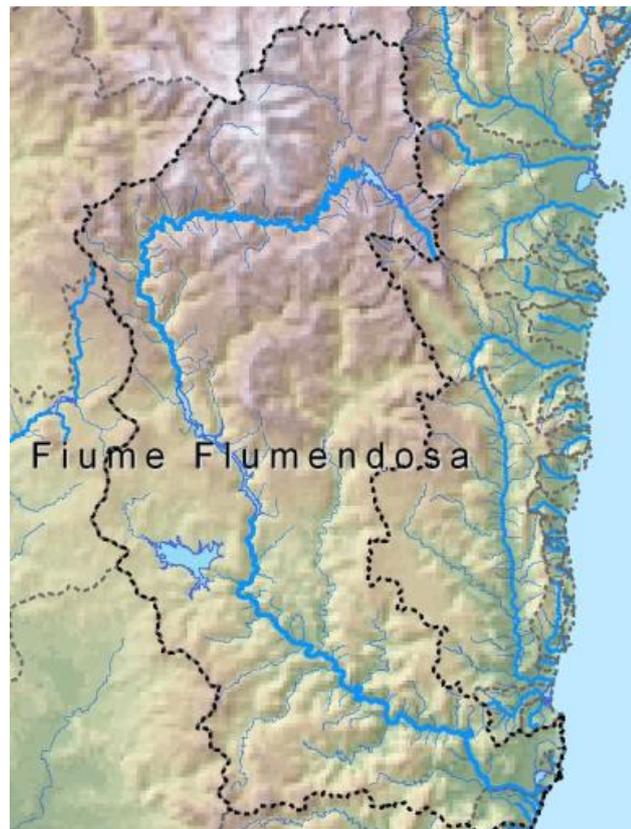
Il Piano suddivide il territorio regionale in **Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.)** costituite da bacini idrografici limitrofi e dai rispettivi tratti marino-costieri. Il Piano identifica inoltre le seguenti Aree a specifica tutela:

- zone vulnerabili da nitrati (ZVN) di origine agricola;
- aree vulnerabili alla desertificazione e zone soggette a fenomeni di siccità;
- aree sensibili;
- aree di pertinenza dei corpi idrici;
- aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.

#### **Verifica della coerenza del progetto con i vincoli del PTA**

L'interessata dal progetto "*Su Casteddu*", ricadono nell'ambito dell' Unità Idrografica Omogenea del "*Flumendosa*".

Questo territorio ha un'estensione di circa 1868 kmq ed è costituito principalmente dal bacino del Flumendosa, delimitato a est dai rilievi di Monte Idolo, Monte Orguda e Bruncu Pisu; a ovest dai rilievi di Punta sa Piza e Monte sa Scova; a nord da Monte Genziana e Punta la Marmora; a sud dal Monte Gensi. L'U.I.O del Flumendosa è caratterizzata da un'intensa rete idrografica; i corsi d'acqua p maggiori si sviluppano parallelamente alla linea di costa. Tale rete comprende 5 corsi d'acqua del primo ordine e 103 del secondo ordine, alcuni dei quali hanno notevole importanza; tra questi si citano il Riu Mulargia, il Riu Flumineddu e il Riu Piricanas, tutti affluenti del Flumendosa. Altri elementi importanti sono: l'invaso del lago Mulargia a Monte su Rei; l'invaso del Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa); l'invaso del Flumendosa a Bau Muggeris (Alto Flumendosa); l'invaso del Flumineddu a Capanna Silicheri; le traverse di Bau Mandara e di Bau Mela; gli invasi del Flumendosa a Villanovatulo e a s'Isca Rena.



*Figura 6.29: Unità Idrografica Omogenea del Flumendosa*

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati nel territorio della U.I.O. del Flumendosa i seguenti acquiferi sotterranei, più prossimi all'area di impianto:

- Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano;
- Acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale;
- Acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Salto di Quirra;
- Acquifero delle Vulcaniti Pilo-Pleistoceniche della Giara di Gesturi;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Pilo-Quaternario del Campidano;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Pilo-Quaternario di Muravera-Castiadas..

Le aree interessate dal progetto in esame non ricadono all'interno di questi complessi.

Le stesse aree non ricadono in aree vulnerabili alla desertificazione o soggette a fenomeni di siccità.

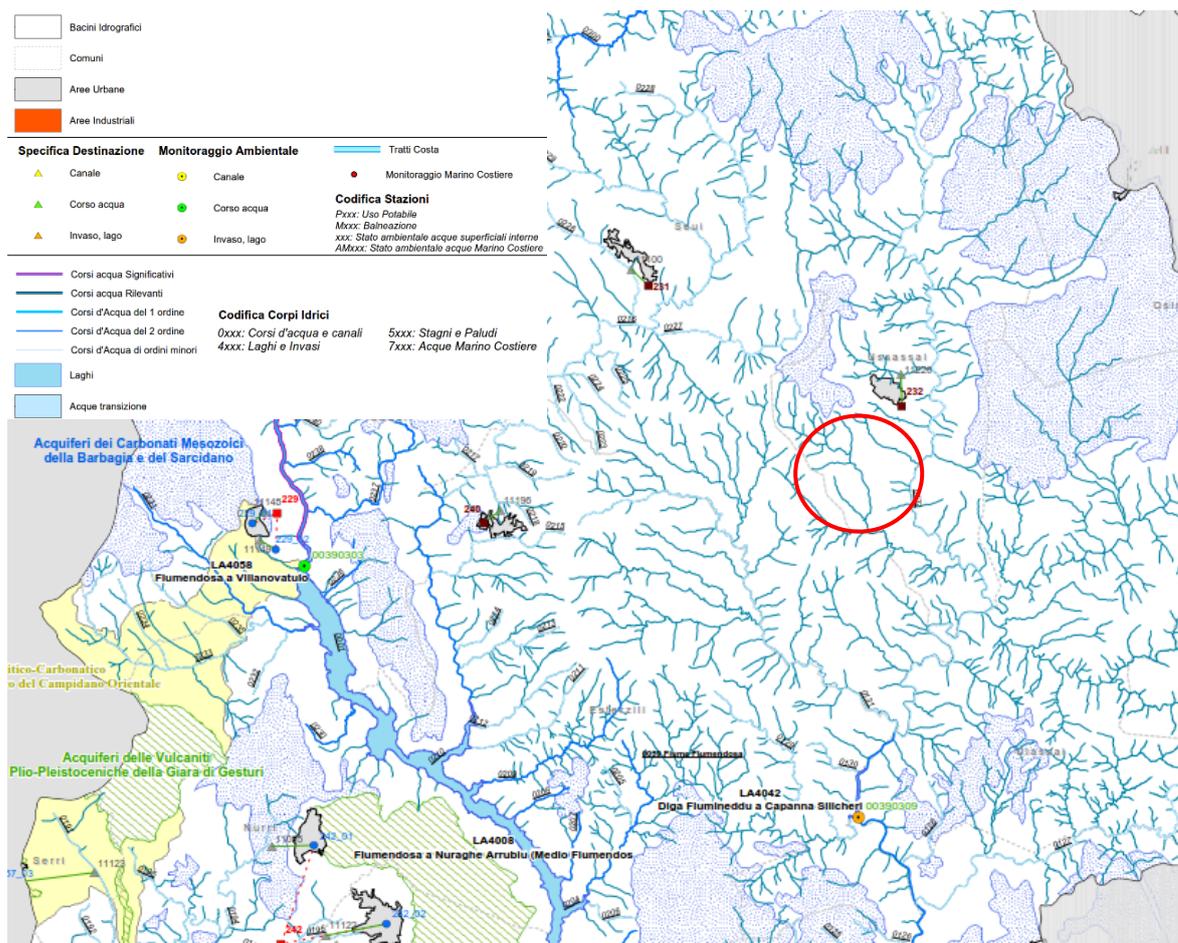


Figura 6.30: stralcio della Tavola 5/15 del PTA dell'Unità Idrografica Omogenea "Flumendosa"

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, sono stati evidenziati sia i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, sia 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 *Flumendosa* e del *Tirso* è riportato nella Tabella 6.7

Tabella 6.7: U.I.O. del Flumendosa – aree sensibili

COD. AREA SENSIBILE	COMUNE	COD.CORPO IDRICO	DENOMINAZIONE CORPO IDRICO	COD. BACINO	NOME BACINO
18	Muravera	AT5091	Peschiera San Giovanni	0038	Foxi Pedrionnas
40	Villaputzu	AT5009	Stagno Sa Praia	040	Sa Praia
75	Siurgus Donigala	LA4007	Lago Mulargia	0039	Fiume Flumendosa
76	Esterzili/Ulassai	LA4042	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri		
96	Villagrande Strisaili	LA4009	Flumendosa a Bau Muggerris (Alto Flumendosa)		

97	Villagrande Strisaili	LA4047	Traversa Bau e Mela		
98	Villagrande Strisaili	LA4046	Traversa Bau e Mandara		
99	Orroli/Nurri	LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa)		

Con riferimento alla cartografia allegata al PTA regionale, l'impianto eolico "Su Casteddu" ricade nell'area sensibile nr.76 "Flumineddu a Capanna Silicheri".

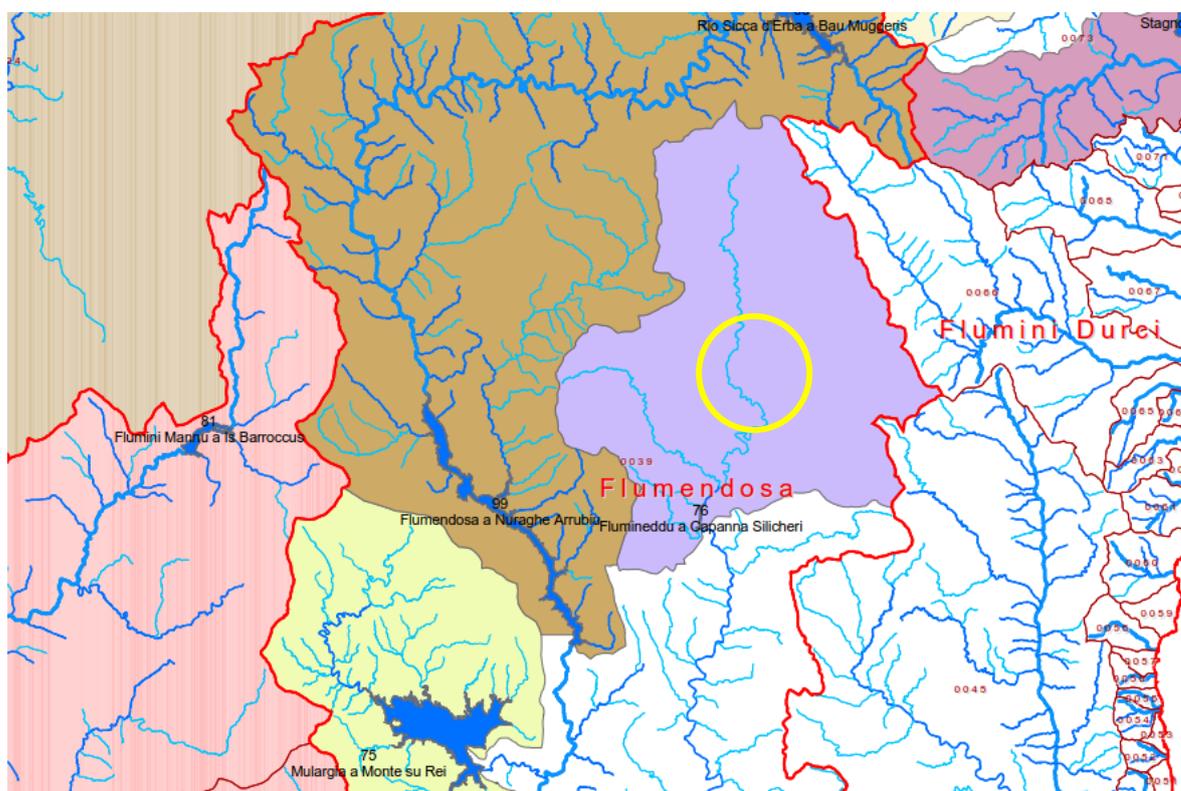


Figura 6.31: aree sensibili individuate nel PTA presso l'area di intervento

L'art. 26 delle NTA del PTA definisce, tra le altre, le seguenti misure per la tutela delle aree sensibili:

"1. Con la Disciplina Regionale per la Tutela delle Acque (DRTA), di cui al successivo art.51, al fine di tutelare delle aree sensibili, vengono preliminarmente individuate, per il comparto fognario depurativo, le seguenti attività:

- Regolamentazione e controllo degli scarichi;
- Completamento ed adeguamento dei relativi scarichi ai limiti del Decreto degli schemi fognario-depurativi individuati negli strumenti di pianificazione Regionali ed aggiornati nel presente PTA;
- divieto di scarichi diretti e deviazione a valle dei laghi degli scarichi presenti;
- divieto di utilizzo delle fasce riparie per pascolo di bestiame;

- *abbattimento di azoto e di fosforo per gli scarichi puntuali indiretti in corpo idrico afferenti ad invaso."*

Per la realizzazione dell'impianto eolico "Su Casteddu" e l'esercizio dello stesso non si prevede alcuno scarico diretto verso bacini o corpi idrici. Nel paragrafo 6.1.1 del presente documento sono indicati i corsi d'acqua superficiali interessati dagli interventi di realizzazione per i quali sono previsti potenziali impatti derivanti dall'attraversamento dei caviddotti, annullati dalla tecnica di attraversamento T.O.C., garantendo l'integrità degli attuali compluvi. In riferimento al layout del parco eolico, si evidenzia che l'intera viabilità interna, le piazzole e i singoli aerogeneratori non interferiscono con alcun corpo idrico superficiale, ovvero con la rete idrografica esistente.

Allo stesso tempo, l'area del progetto **non ricade in altre aree di salvaguardia** riconosciute o siti sottoposti a tutela per la U.I.O. del *Flumendosa* elencate nella monografia del P.T.A. dedicata.

Per i corsi d'acqua "*censiti*", che sono sottoposti alla disciplina in accordo all'art. 12 delle NTA del P.T.A., la stessa si limita ad indicare alcuni criteri di tutela da considerare in sede di definizione delle disposizioni urbanistiche rispetto ai quali, in ogni caso, si ritiene che non sussista un'incoerenza per le opere in esame.

L'area del progetto è esterna a **zone potenzialmente vulnerabili da nitrati** di origine agricola, in quanto nell'area della U.I.O. del *Flumendosa* non son state riscontrate zone a utilizzo consistente di prodotti fitosanitari.

Sempre nel merito del progetto in esame le opere previste, per l'entità delle aree interferite e per le modalità di realizzazione, non incidono sulle formazioni vegetali riparie (esistenti o ricostituibili) rispetto alle quali, in ogni caso, possono essere definiti puntuali interventi di compensazione ambientale, ove praticabili, con messa a dimora di vegetazione erbacea ed arbustiva lungo le sponde dei fossi scavalcati.

Per quanto riguarda le opere previste per l'impianto eolico "Su Casteddu" e le opere connesse, può essere dunque affermato che:

- **i siti di installazione previsti per gli aerogeneratori** e le piazzole non ricadono all'interno di corsi o specchi d'acqua riportati nella cartografia regionale del P.T.A, e il progetto può pertanto ritenersi coerente con i principi e gli obiettivi dello stesso Piano.
- Per la **viabilità esistente**, in caso di necessità di correzione temporanea del raggio di curvatura o eventuali interventi temporanei di allargamento della sede, verranno realizzate opportune opere di intercettazione ed allontanamento delle acque meteoriche presso i canali di scolo o i corsi idrici superficiali più prossimi, da definirsi in fase esecutiva.
- la **viabilità di progetto** (le stradelle non asfaltate di nuova realizzazione di collegamento tra la viabilità esistente e le piazzole) potrà prevedere, se necessario, opportune opere di intercettazione e allontanamento delle acque meteoriche verso i canali di scolo o i corsi idrici superficiali più prossimi.
- Il **percorso dell'elettrodotto interrato** che collega l'impianto alla nova stazione elettrica di Escalaplano prevede l'attraversamento dei corsi d'acqua *Fiume 659962* e il parziale passaggio all'interno della fascia di rispetto di 150 metri dello stesso *Fiume 65962*, del *Riu Genna e Mori*, *Riu sa Rutt'e s'Era*, *Riu Sedd'e Mela*, *Riu de sa Pira*, *Riu Cumbida Corda* (corsi

d'acqua soggetti alle prescrizioni vincolistiche ai sensi dell'art.142 del D.Lgs 42/2004), oltre a diversi attraversamenti di corsi d'acqua minori. La soluzione progettuale, in giacenza alla viabilità esistente, non prevede tuttavia lavori di cantiere che interferiscano con l'assetto idrografico e la qualità delle acque del territorio. Gli attraversamenti dei corpi idrici saranno effettuati mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)

- I **basamenti** per la cabina elettrica, la **realizzazione delle piazzole** e **gli scavi di fondazione** degli aerogeneratori non comportano interferenze con le acque sotterranee.

Gli interventi inerenti all'impianto eolico "Su Casteddu" risultano essere compatibili con le misure adottate dal P.T.A. per il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici. Questo, considerato che:

- le opere non comportano modifiche degli alvei e del deflusso dei corsi d'acqua;
- non comportano alcuna derivazione di acque superficiali;
- non comportano alcun prelievo di acque superficiali e sotterranee;
- non comportano in alcun modo inquinamento delle falde acquifere o lo scarico di prodotti inquinanti per le acque superficiali e sotterranee;
- non coinvolgono nessuna delle "aree sensibili" regionali designate come tali dall'art.18 comma 2 del D.Lgs. 152/99 e dall'art.22 delle N.T.A. del Piano;
- non coinvolgono aree di tutela paesaggistica o appartenenti alla rete Natura 2000;
- non coinvolgono nessun corpo idrico superficiale individuato come drenante di aree sensibili;
- non sono coinvolte zone con presenza significativa di nitrati, in accordo alla cartografia regionale.

#### 6.1.5. IL PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (P.F.A.R.)

La Delibera di Giunta Regionale n.53/9 del 27 dicembre 2007 ha approvato, ai sensi del D. Lgs. 227/2001, il **Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)**, che costituisce il riferimento quadro per la pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale. Costituisce uno strumento strategico per perseguire gli obiettivi di salvaguardia ambientale, di conservazione, valorizzazione e incremento del patrimonio boschivo, di tutela della biodiversità delle specie vegetali e animali, di miglioramento delle economie locali, attraverso un processo inquadrato all'interno della cornice dello sviluppo territoriale sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il **PFAR** suddivide il territorio della Sardegna in 25 distretti territoriali, definiti come porzioni di territorio, delimitate quasi esclusivamente da limiti amministrativi comunali, entro le quali viene conseguita una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali del territorio su grande scala. Il Piano affronta numerose problematiche, più o meno connesse direttamente al comparto forestale: la difesa del suolo alla prevenzione incendi, la regolamentazione del pascolo in foresta, la tutela della biodiversità degli ecosistemi, le pratiche compatibili agricole alla tutela dei compendi costieri, la pianificazione territoriale integrata con le realtà locali alla assenza di una strategia unitaria di indirizzo.

Gli obiettivi principali del **PFAR** possono essere pertanto riassunti come segue:

- tutela dell'ambiente;

- potenziamento del comparto produttivo;
- sviluppo di una pianificazione forestale integrata;
- valorizzazione della formazione professionale e dell'educazione ambientale;
- ricerca scientifica.

Perché questi obiettivi vengano raggiunti, il **PFAR** ha fatto proprio il disegno dei livelli gerarchici della pianificazione territoriale secondo tre differenti gradi di dettaglio: il livello regionale (PFAR), il livello territoriale di distretto (PFTD), il livello particolareggiato (PFP).

#### **Verifica della coerenza del progetto con i vincoli del PFAR**

Gli agri di Ussassai, Esterzili e Seui (assieme all'isola amministrativa di Orboredù) ricadono interamente nel **Distretto 14 - "Gennargentu"** del **Piano Forestale Ambientale Regionale** (P.F.A.R.); il territorio comunale di Escalaplano, interessato da un limitato tratto di cavidotto e dall'installazione della Sottostazione elettrica Utente, ricade invece nel **Distretto 22 - "Basso Flumendosa"**. Queste opere sono previste in prossimità dei limiti tra Esterzili e l'isola amministrativa di Seui, pertanto anche il contesto morfologico e paesaggistico rientra, nei suoi caratteri generali, nello stesso distretto del Gennargentu. Ai fini di un inquadramento generale può essere pertanto concluso che l'area di installazione dell'impianto eolico "Su Casteddu" ricade nei tematismi del Distretto n.14 - "Gennargentu".

Questo distretto ricade nel cuore della Sardegna centrale su un territorio interno prevalentemente montano di costituzione granitica. L'area di impianto è sita nella parte meridionale del Distretto, così descritta: *"a sud, oltre il corso incassato e sinuoso del Flumendosa, le pendici del Gennargentu si raccordano con la regione dei tacchi, un originario esteso bacino di sedimentazione marina che le più recenti vicende tettoniche hanno smembrato in tavolati calcareo-dolomitici. I tacchi di Sadali e Seulo, di M.te Tonneri e di M.te Arqueri di Seui e Ussassai, appaiono come bastioni isolati delimitati da falesie che dominano valli profonde, incise in modo plastico sulle sottostanti unità metamorfiche. (...)."*

La sub-regione dei *tacchi* ricade all'interno di un vasto territorio spopolato e con pochi segni di antropizzazione. L'area presenta un'elevata presenza naturalistica per le condizioni di conservazione dei sistemi ecologici presenti al suo interno.

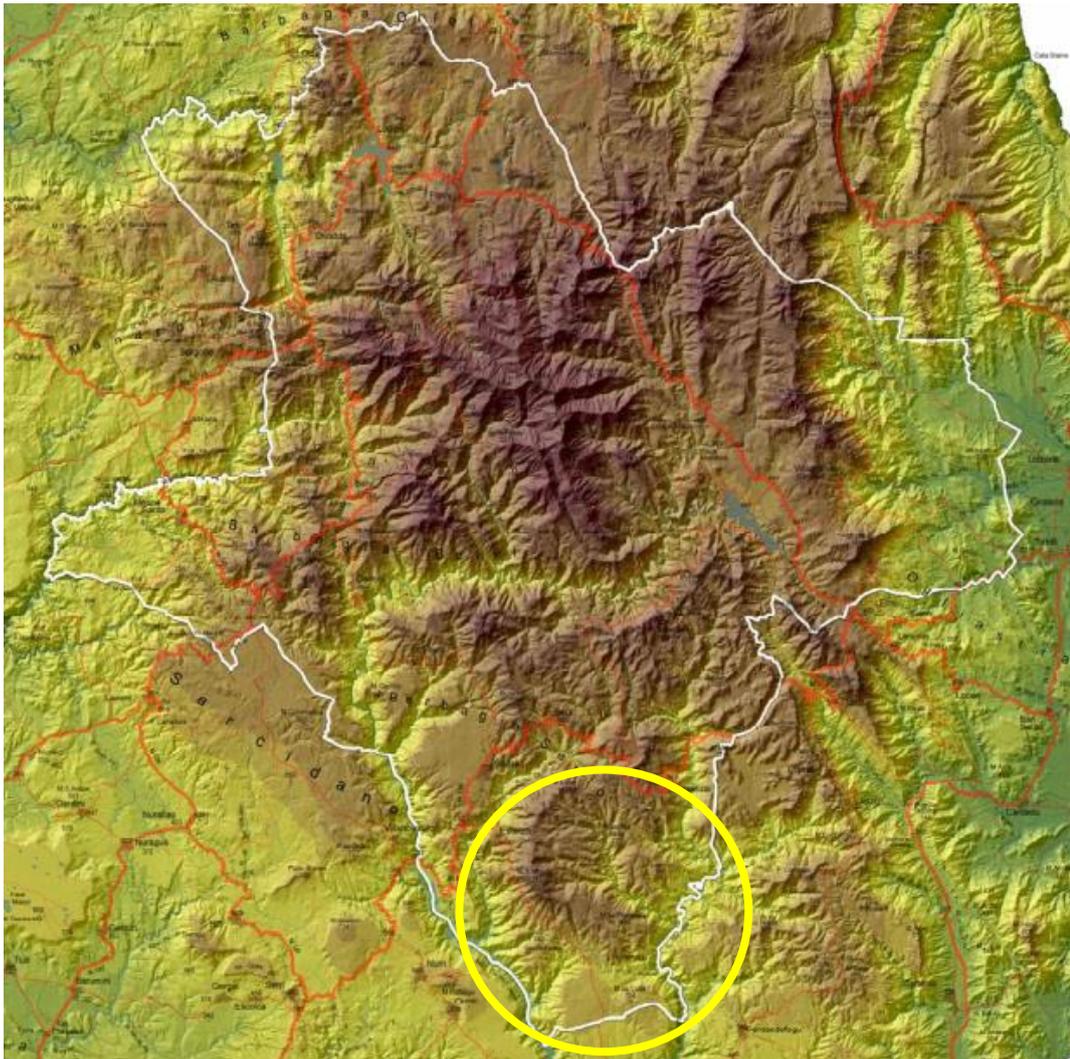


Figura 6.32: Stralcio Tav.1 – Carta fisica. Distretto n.14 –“Gennargentu” del PFAR

Nell’ambito del distretto del Gennargentu, i sistemi forestali interessano una superficie di circa 85000 ha, pari a circa il 56% della superficie totale e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti a boschi di latifoglia (58%), alla macchia mediterranea (25%) ea boschi a prevalenza di conifere (15%). Nel settore centro-meridionale del distretto la serie vegetazionale più diffusa è la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio. I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 24% della superficie del distretto e, considerando il loro parziale utilizzo estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica. I sistemi agrosilvopastorali e agrozootecnici estensivi interessano circa il 13% del distretto. I terreni su cui ricade l’area del progetto interessano prevalentemente aree occupate da sistemi forestali e sistemi preforestali a parziale utilizzo agro-zootecnico, come riportato nella **Tav.4** – Uso del Suolo del PFAR Distretto 14-Gennargentu. Le stesse aree di progetto non ricadono in sugherete o in zone a vocazione sughericola, come cartografato nella **Tav.9** dello stesso PFAR .

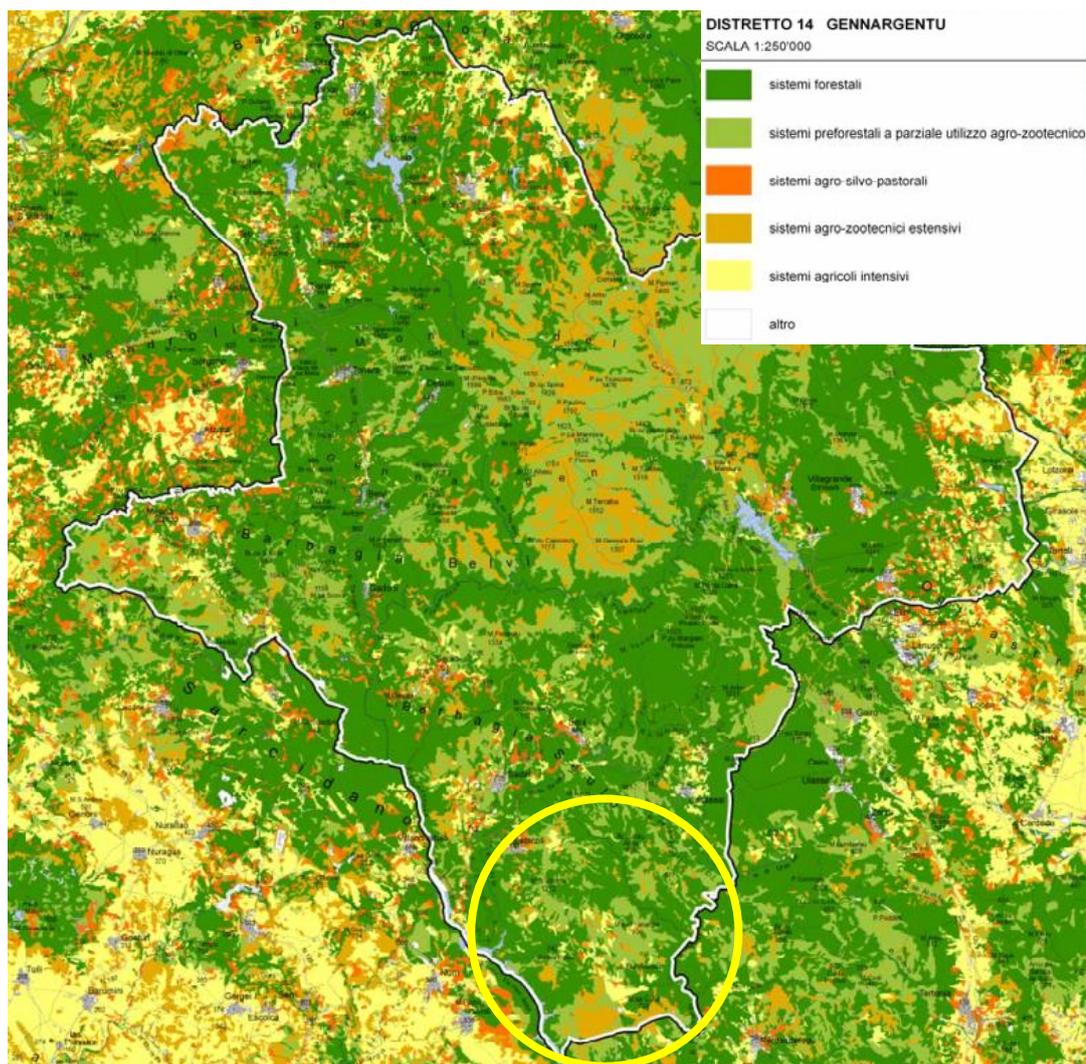


Figura 6.33: stralcio Tav.4 – Uso del suolo. Distretto n.14 – “Gennargentu” del PFAR

Gli aerogeneratori WTG-204 e WTG-205 ricadono in aree a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.3267/23, in accordo alla cartografia del PFAR (Tav.7); poiché queste aree non sono tuttavia soggette a pericolo di frana elevato o molto elevato, si ritiene che, in relazione all’art.9 del PAI, queste aree possano essere esentate dal vincolo del R.D.3267/23. La stessa cartografia del PAI-PGRA inquadra le aree in esame rischio da frana **Rg1** (moderato) e pericolo da frana **Hg2** (medio), come visto nel paragrafo 6.1.2 del presente documento, e dunque non soggette a particolari prescrizioni o divieti per le opere in progetto. Come visto, limitati tratti di cavidotto ricadono in aree a pericolo geomorfologico classificate **Hg3** nel Piano Stralcio del P.G.R.A. Si rimanda ancora alle risultanze della sezione 6.1.2 del presente documento per approfondimenti.

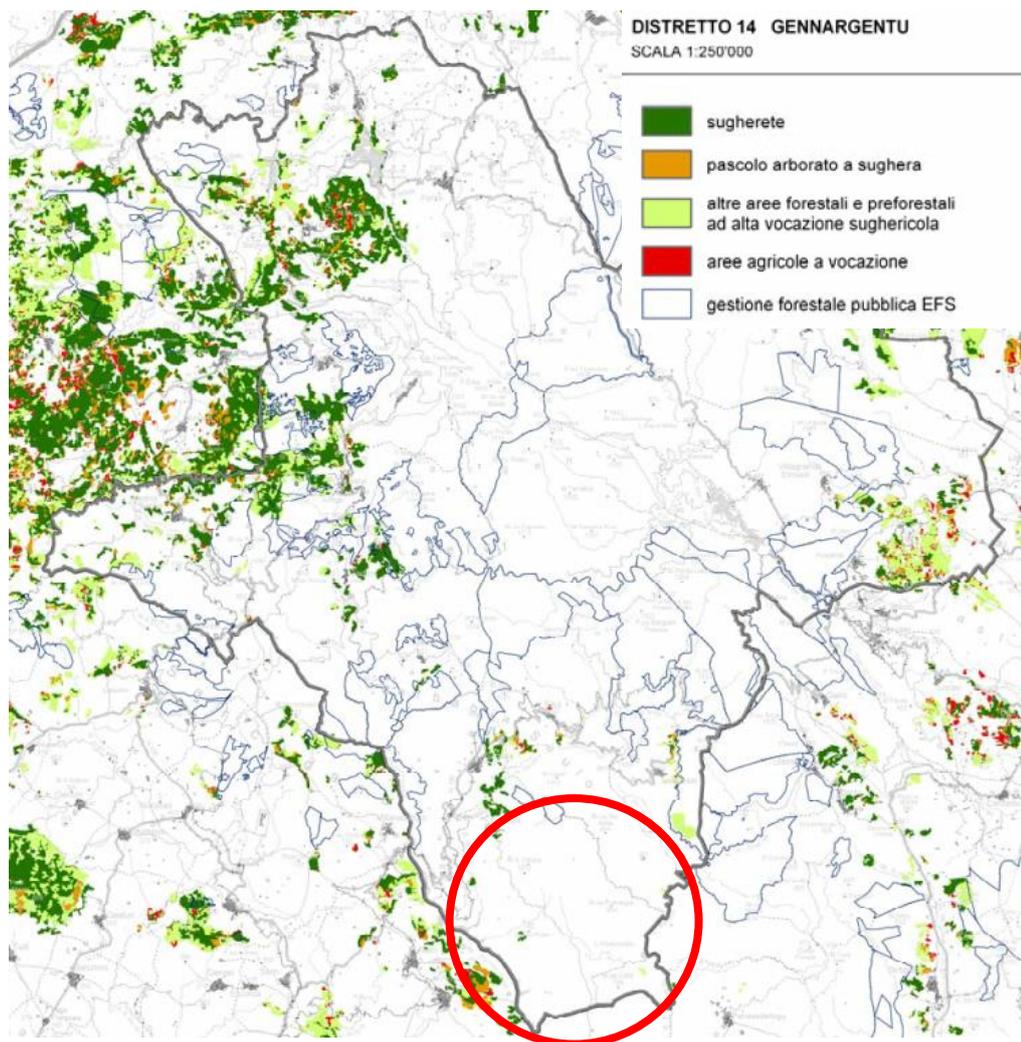


Figura 6.34: stralcio Tav.9 – Aree a vocazione sughericola. Distretto n.14 – “Gennargentu” del PFAR

Ai fini della tutela naturalistica, il distretto comprende:

- il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu
- le aree SIC (Direttiva 92/43/CEE “Habitat”) di:
  - Monti del Gennargentu
  - Supramonte di Oliena,, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone
  - Riu Sicaderba
  - Su de Maccioni – Textile di Aritzo
  - Monte Gonare
- Le ZPS (Direttiva 79/409/CEE “Uccelli”) di:
  - Monti del Gennargentu
  - Supramonte di Oliena,, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone
- L’Oasi Permanente di Protezione e Cattura (LR 23/98) del Montarbu
- L’area di interesse naturalistico non istituita di Valle Scistosa del Rio Pardu.

Nessuna delle aree di tutela citate, individuate nella **Tav.5** del PFAR, ricade all'interno delle aree di progetto. L'area del parco non ricade tra le aree servite dai consorzi di bonifica o in aree a gestione forestale pubblica EFS. Nelle restanti Tavole del Distretto i terreni interessati dal progetto "Su Casteddu" e dalle opere connesse sono così inquadrati:

- **Tav. 2** Carta delle Unità di Paesaggio: 2-paesaggi su metamorfiti;
- **Tav. 3** Carta delle Serie di Vegetazione: SA13 Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio;
- **Tav. 8** Carta della propensione potenziale all'erosione: da forte a media.

### 6.1.6. IL PIANO REGIONALE DI PREVENZIONE E LOTTA AGLI INCENDI BOSCHIVI

A seguito dei disastrosi eventi incendiari dell'estate 2021, l'Assessore della Difesa dell'Ambiente ha emanato il D.L. n.120 dell'8 settembre 2021, convertito e modificato successivamente, per la previsione, la prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi in zone di interfaccia urbano rurali e per la mitigazione dei rischi conseguenti. La Delibera n. 24/29 del 13/07/2023 approva il "**Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2023-2025**", suddiviso in 9 parti specifiche e corredato di elaborati, tabelle e cartografie pubblicate e disponibili in rete alle quali si rimanda per approfondimenti.

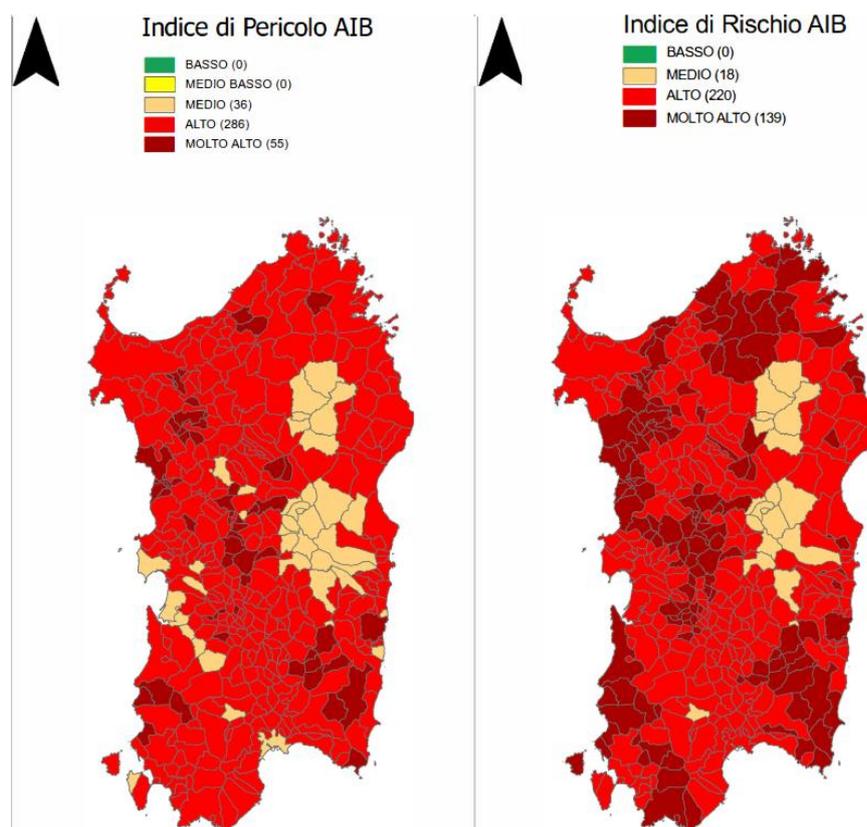


Figura 6.35: Cartografia del Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta attiva contro gli incendi boschivi, 2023-2025

Si sottolinea in questa sede l'importanza del Piano per la definizione delle programmazioni e delle attività di coordinamento delle attività antincendio di tutte le componenti istituzionali per le attività di previsione, prevenzione, monitoraggio del territorio e lotta attiva agli incendi boschivi secondo quanto stabilito dalla legge quadro n. 353/2000. Il Piano disciplina anche i comportamenti da

osservare per le superfici interessate da incendi boschivi; nello specifico, il piano prevede quanto già definito dalla legge n.353/2000 per i soprassuoli con destinazione a zone boscate e a pascolo:

- la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni;
- il divieto di pascolo per 10 anni;
- il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento o di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

### Verifica della coerenza del progetto con i vincoli del Piano Regionale di lotta agli incendi

Come riportato nella cartografia regionale del Piano, i comuni interessati dal progetto di impianto eolico "Su Casteddu" sono così inquadrati:

- Ussassai (impianto eolico, cavidotto): Pericolo **alto (4)**, Rischio **alto (3)**
- Seui (cavidotto,): Pericolo **medio (3)**, Rischio **medio (2)**
- Esterzili (cavidotto): Pericolo **alto (4)**, Rischio **alto (3)**
- Escalaplano (cavidotto, SSEU): Pericolo **molto alto (5)**, Rischio **molto alto (4)**

Tra i comuni citati, l'unico a non avere ancora un Piano Comunale di Prevenzione e lotta agli incendi è quello di Escalaplano.

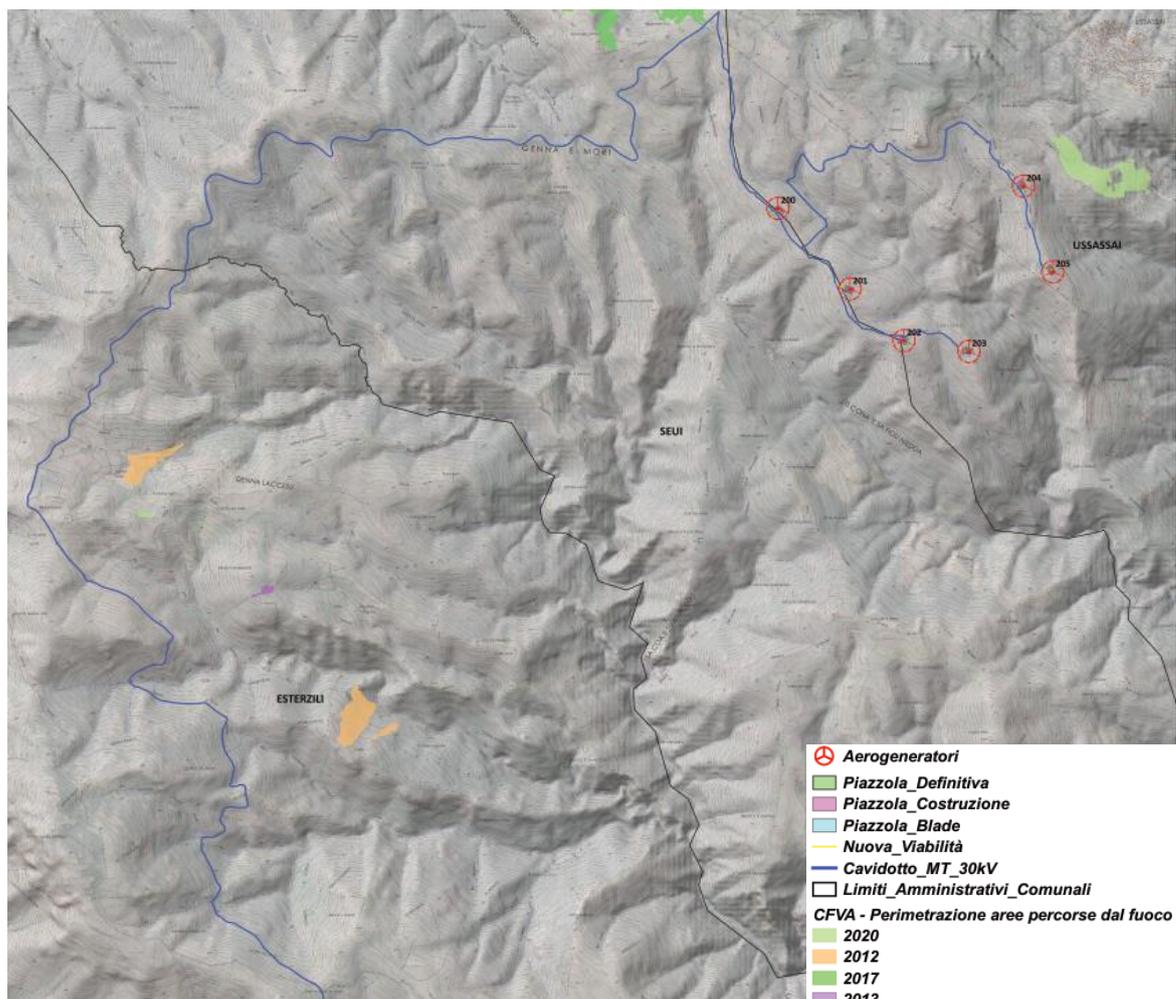


Figura 6.36: perimetrazione delle aree percorse dal fuoco (aerogeneratori)

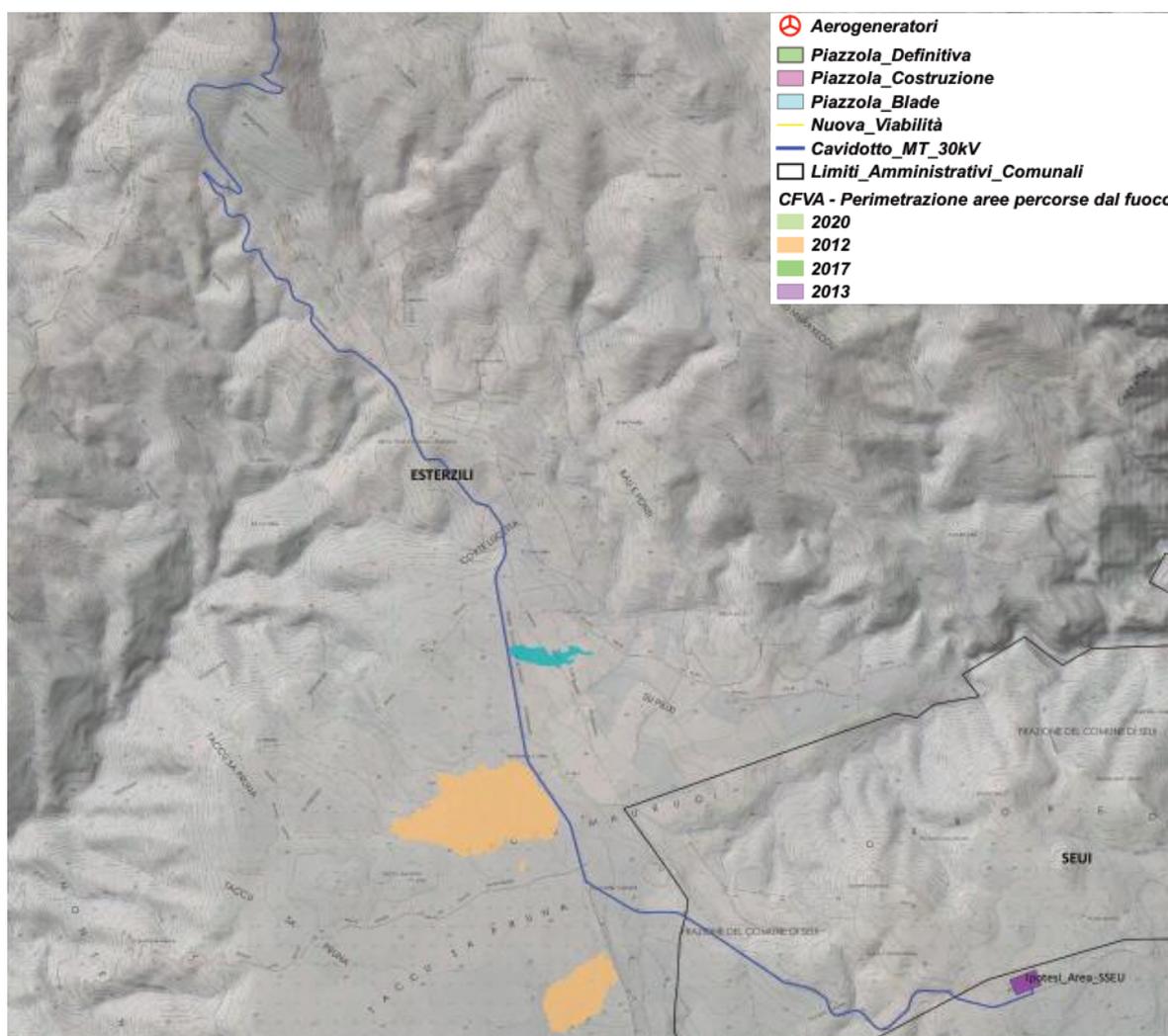


Figura 6.37: perimetrazione delle aree percorse dal fuoco (cavidotto, SSEU)

Nessuna area relativa alle opere in esame (aerogeneratori, piazzole, viabilità di progetto, cavidotto, SSEU) è stata interessata da incendi negli ultimi 15 anni, come riportato negli elaborati grafici "ELB.VI.04a, 04b CVFA Perimetrazione", "ELB15a, 15b - CFVA Tipologia", a cui si rimanda.

In prossimità dell'area d'impianto si segnalano le Basi Operative antincendio di San Cosimo (Ispettorato Forestale di Lanusei, a circa 14 km dall'impianto) e di Villasalto (Ispettorato Forestale di Cagliari, a circa 30 km dall'impianto), dotate entrambe di mezzi Ecureil AS350B3, attive per tutto il periodo estivo. I comuni di Ussassai, Seui e Esterzili sono anche dotati di specifica pianificazione comunale per il Rischio di incendi; sono presenti nei comuni di Seui e Escalaplano stazioni forestali del CVFA. L'area individuata per l'installazione degli aerogeneratori presenta un indice di pericolosità incendi alto (in riferimento alla classificazione del comune di Ussassai) ed è inserita all'interno di un'area vasta a presenza di coperture forestali e boschive. La realizzazione della nuova viabilità di progetto e l'adeguamento di quella esistente possono favorire l'interconnessione di aree di non servite da strade di percorrenza anche pubblica, agevolando gli interventi dei mezzi del Corpo Forestale, dei Vigili del Fuoco e in generale dei mezzi di soccorso. La stessa viabilità di progetto potrà avere anche una azione di "fascia tagliafuoco". La realizzazione e l'esercizio del parco permetteranno una costante presenza di personale adibito ai lavori di manutenzione ordinaria e programmata della

viabilità e delle piazzole, garantendo in tal modo l'eliminazione di sterpaglie da cui possono originarsi fenomeni incendiari; la stessa presenza di personale si traduce nella presenza umana sul territorio, che può permettere di segnalare tempestivamente qualsiasi evento di incendio. In merito alla possibilità di disturbo all'intervento dei mezzi di soccorso aerei nell'area, si segnala che la realizzazione del parco eolico sarà assoggettata a specifica procedura di Segnalazione Ostacoli al volo, attraverso la presentazione di istanza di valutazione presso gli Enti competenti ENAC e ENAV. Saranno fornite tutte le prescrizioni per consentire la segnalazione delle turbine e il normale svolgimento della navigazione aerea; nel caso di situazioni di particolare emergenza potrà essere prevista la sospensione momentanea del funzionamento delle turbine (che possono essere controllate da remoto) per consentire un più facile e veloce intervento. Non si evidenziano pertanto, allo stato attuale, criticità inerenti alla presenza dell'impianto eolico "Su Casteddu" rispetto al Piano Regionale di lotta e prevenzione agli incendi.

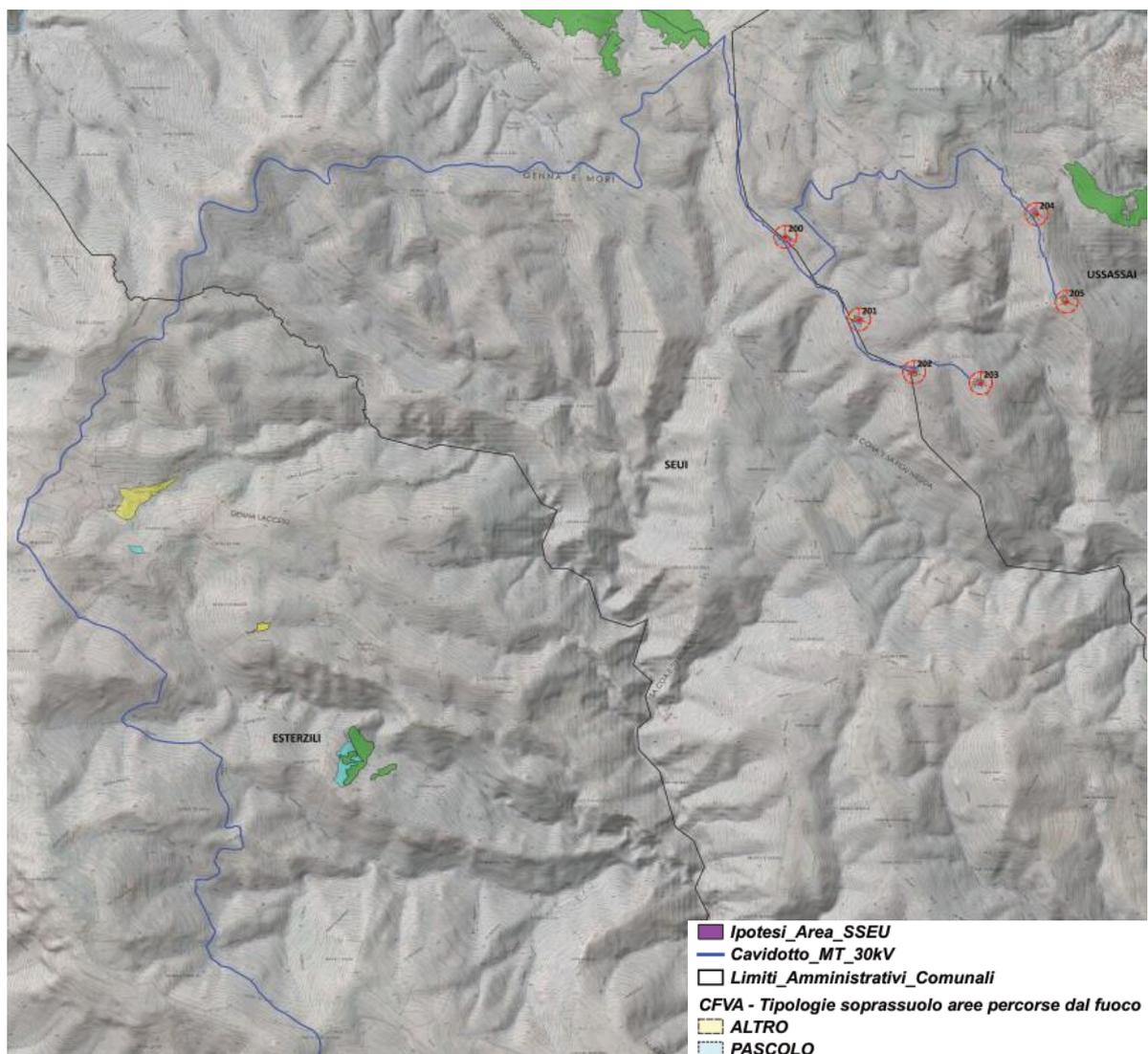


Figura 6.38: tipologia delle aree percorse dal fuoco (aerogeneratori)

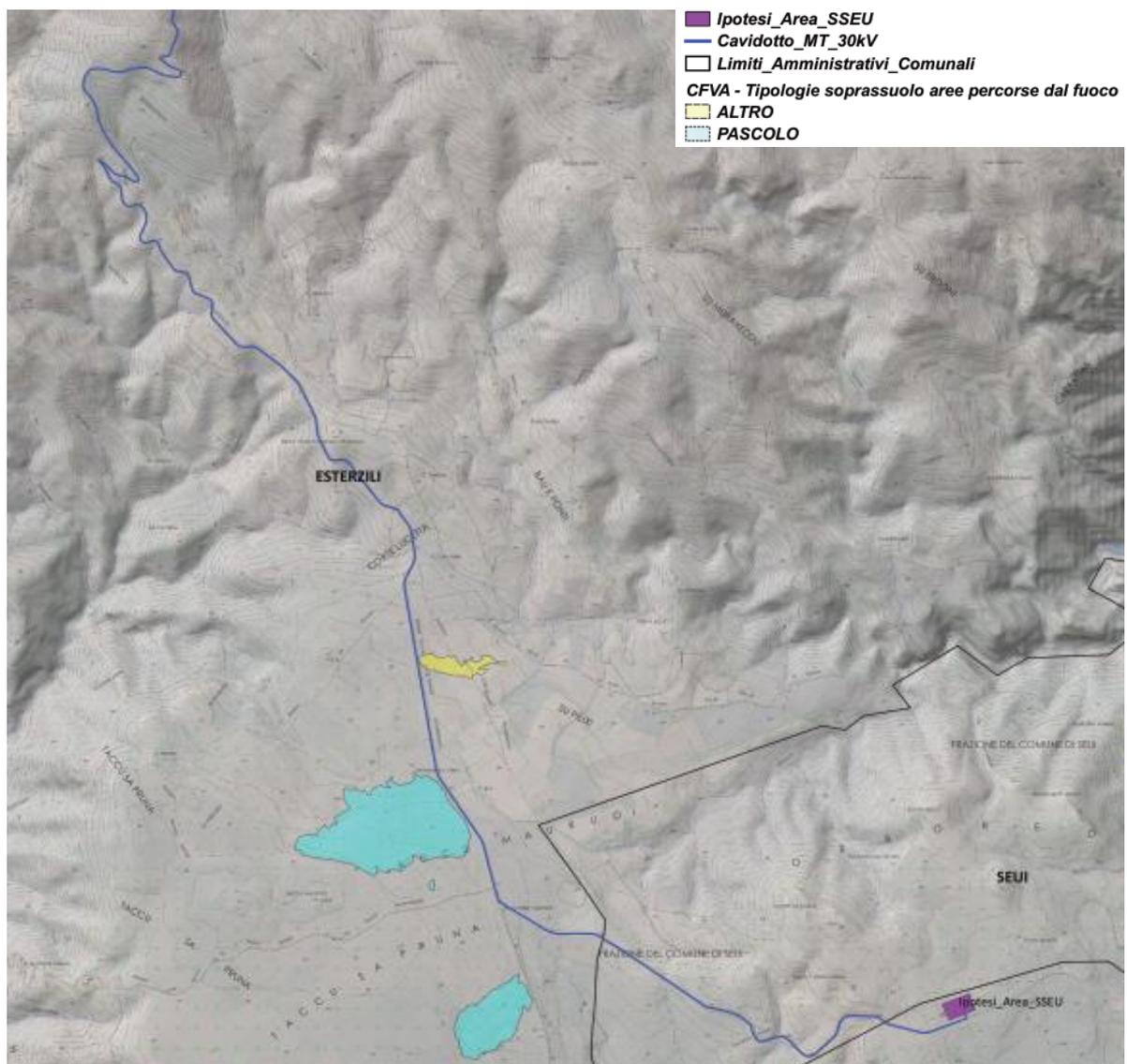


Figura 6.39: tipologia delle aree percorse dal fuoco (cavidotto, SSEU)

### 6.1.7. IL PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE (P.R.A.E.)

La pianificazione delle attività estrattive è stata introdotta nella normativa regionale dalla legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989, che le attribuisce le finalità di strumento di programmazione del settore e di preciso riferimento operativo. Il **Piano Regionale delle Attività Estrattive** è stato redatto nel 2007 e approvato in via definitiva tramite Deliberazione della G.R. n. 37/14 del 25.9.2007. Il Piano afferma che l' "obiettivo specifico del PRAE è, in coerenza con il piano paesaggistico regionale, il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale e valorizzare le risorse minerarie (prima categoria) e i lapidei di pregio (materiali seconda categoria uso ornamentale), in una prospettiva di adeguate ricadute socio-economiche nella regione sarda. In altre parole, obiettivo del PRAE è il conseguimento nel breve medio periodo di un migliore livello di sostenibilità ambientale sociale ed economica dell'attività estrattiva".

In Sardegna le attività estrattive hanno configurato storicamente il territorio; come è noto, la Sardegna è la regione italiana più ricca e forse più sfruttata per i suoi giacimenti. I siti ad uso estrattivo rilevati dall'aggiornamento catastale pubblicato nel 2007 (in occasione dell'elaborazione del nuovo PRAE - Piano per l'Attività Estrattiva Regionale) comprendono una superficie complessiva pari a 7.553 ettari, corrispondenti allo 0,31% del territorio regionale. Il 53% del totale è relativo a attività estrattive in esercizio, rispettivamente il 38% a cave attive e il 15% a miniere attive. Delle aree ancora in esercizio, la più grande quota è dedicata a cave (il 72%) ed il restante a miniere. Alcuni ambiti provinciali risultano particolarmente caratterizzati dalla presenza di attività estrattive, fra questi la provincia con il maggior numero di aree estrattive minerarie con titoli vigenti è quella di Nuoro (307 ettari), seguita dalla provincia di Cagliari (268 ettari), da quella di Carbonia-Iglesias (256 ettari) e da quella di Sassari (160 ettari), mentre la provincia più interessata dai processi di dismissione è quella del Medio-Campidano (233 Ha) seguita dalla provincia di Carbonia-Iglesias (195 ettari) e da quella di Cagliari.

#### **Verifica della coerenza del progetto con il P.R.A.E.**

L'area di progetto, non ricadendo all'interno di macro-aree fortemente interessate da attività estrattive o di cava, non risulta essere soggetta alle prescrizioni del P.R.A.E. In accordo al Catasto Regionale dei Giacimenti di Cava, pur sottolineando una certa obsolescenza delle carte regionali, aggiornate al 2007, risultano essere presenti diversi siti di attività estrattiva all'interno del Comune di Ussassai relativi a cave dismesse storiche, comunque non ricadenti nell'areale individuato per l'impianto "Su Casteddu". Con riferimento alla cartografia PRAE per la Provincia Ogliastra, si segnalano: la cava dismessa di "Funtana e spada" (codice identificativo 191011\_C nel Catasto Regionale dei Giacimenti di Cava), un tempo utilizzata per l'estrazione di materiale conglomerato e distante circa 1,2 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-200); la cava dismessa di "Su Teriargiu 1" (codice identificativo 191009\_C nel Catasto Regionale dei Giacimenti di Cava), impiegata per l'estrazione di porfido, distante circa 2,1 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-203); la cava dismessa e parzialmente rinaturalizzata di "Su Teriargiu 2" (codice identificativo 191010\_C nel Catasto Regionale dei Giacimenti di Cava), impiegata anch'essa per l'estrazione di porfido, distante circa 1,7 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-203).

Può pertanto essere affermata **la compatibilità dell'impianto con le direttive definite dal P.R.A.E.**

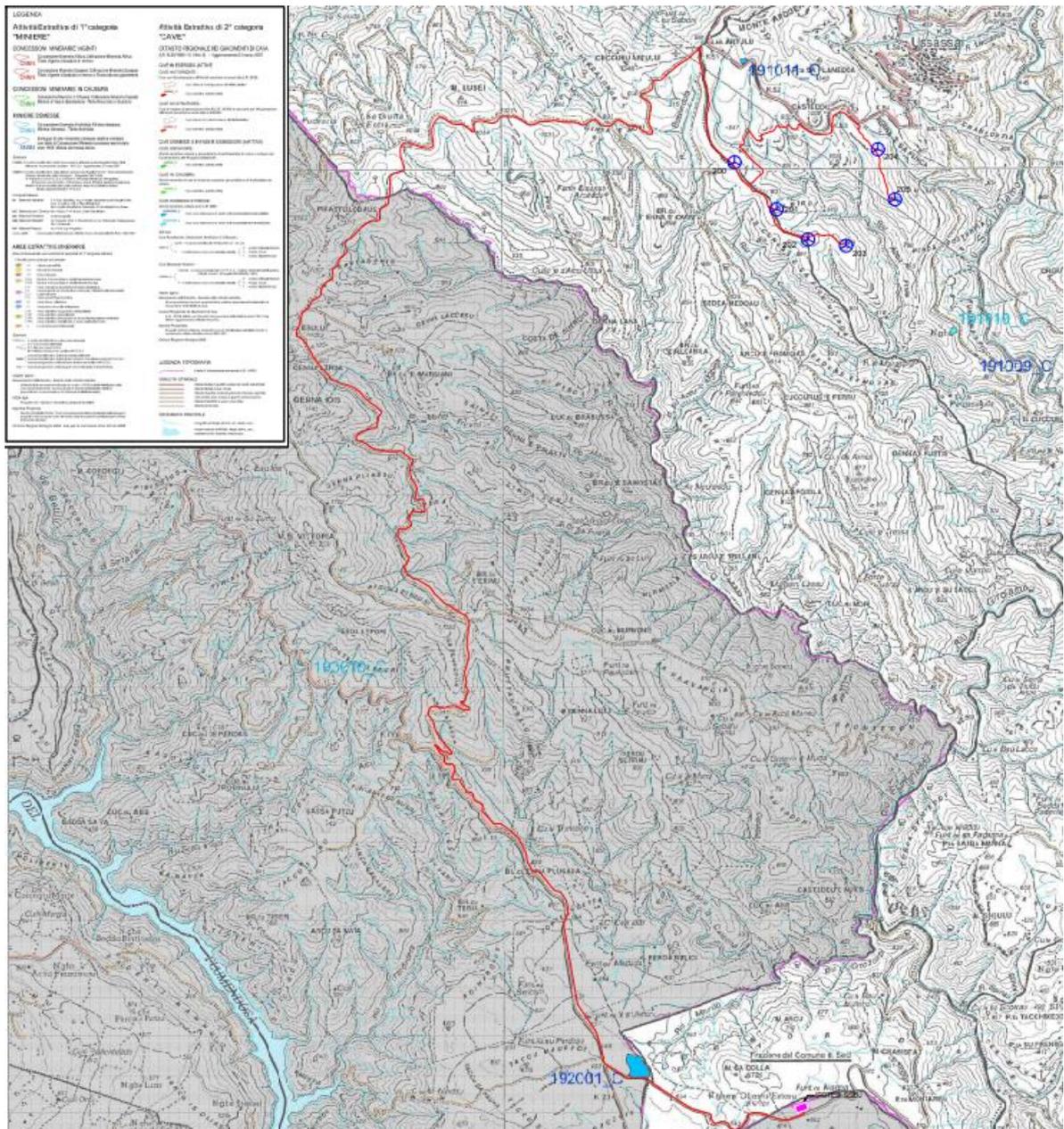


Figura 6.40: stralcio del PRAE e localizzazione dell'area interessata dall'impianto Su Casteddu.

### 6.1.8. IL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

In materia di gestione rifiuti, si fa riferimento al Testo Unico **D.Lgs. 152/06** e ss.mm.ii. Parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati", subentrato al Decreto D. Lgs. n.22 del 5 febbraio 1997 "Attuazione delle direttive 91/56/CEE sui rifiuti, 91/698/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio". L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni predispongano i piani regionali, per la cui approvazione deve essere applicata la procedura di cui alla Parte II del medesimo decreto in materia di valutazione ambientale strategica. I piani di gestione dei rifiuti comprendono l'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito

geografico interessato, le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché una valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del decreto.

Il **Piano regionale di gestione dei rifiuti** della Sardegna è costituito dalle seguenti sezioni:

- sezione rifiuti urbani;
- sezione rifiuti speciali;
- sezione protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto;
- sezione bonifica siti inquinati.

Con la D.G.R. n. 1/21 dell'8 gennaio 2021 è stato approvato l'aggiornamento della sezione "rifiuti speciali" del Piano regionale.

La revisione del Piano regionale di gestione dei rifiuti è prevista nell'ambito del "Progetto di sistema integrato di gestione dei rifiuti" del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024. Il Piano è stato aggiornato alla luce delle prescrizioni della direttiva 2008/98/CE e del Settimo programma d'azione per l'ambiente comunitario, tenuto conto del nuovo piano d'azione per l'economia circolare adottato dalla Commissione europea l'11 marzo 2020. L'aggiornamento del Piano intende focalizzare l'attenzione sulla promozione delle attività di recupero di materia, da sviluppare per quanto possibile sul territorio regionale. Il recupero dei rifiuti dovrà essere il processo attraverso cui massimizzare la re-immissione dei rifiuti speciali nel ciclo economico e promuovere lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione. L'aggiornamento del Piano regionale minimizza il ricorso all'ultima opzione della gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti, ovvero lo smaltimento, in particolare in discarica, che riguarderà solo i rifiuti non recuperabili. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti da inviare a smaltimento il Piano prevede maggiori controlli sui conferimenti in discarica, con particolare riferimento allo svolgimento di analisi chimico-fisiche che accertino l'ammissibilità dei rifiuti.

Il Piano regionale aggiorna inoltre i criteri per l'individuazione, da parte delle Province, delle aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti sul territorio regionale. L'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali è stato assoggettato alla procedura di verifica dell'assoggettabilità a valutazione ambientale strategica e a verifica di assoggettabilità a valutazione di incidenza, entrambe concluse senza l'attivazione di ulteriori fasi del procedimento.

#### **Verifica della coerenza del progetto con il Piano di Gestione dei Rifiuti**

Gli eventuali rifiuti potenzialmente prodotti durante la costruzione, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto eolico saranno gestiti e smaltiti secondo le disposizioni normative nazionali e regionali vigenti. Qualora si accerti la presenza di una effettiva contaminazione verrà effettuata la bonifica secondo le disposizioni degli art. 242 e seguenti Parte IV del D.lgs. 152/06. Per la gestione degli oli minerali esausti si fa riferimento al D.lgs. 95/92.

Data la specificità del progetto di generazione di energia elettrica da fonte eolica, lo stesso **non risulta in contrasto con quanto definito dalla normativa settoriale in materia di rifiuti.**

### 6.1.9. IL PIANO REGIONALE DI BONIFICA DELLE AREE INQUINATE (P.R.B.)

Il **Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata (PRB)**, aggiornato dal Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente nel 2019, con DGR n. 8/74 del 19.02.2019, nasce come estensione del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti; è un aggiornamento del vecchio Piano di Bonifica del 2003, la cui finalità dichiarata era il risanamento ambientale di aree del territorio regionale inquinate da una non corretta attività industriale o civile e gravate da situazioni di rischio sanitario e ambientale. Il Piano del 2003 prevedeva le seguenti linee di azione:

- realizzazione di interventi di bonifica o messa in sicurezza secondo le priorità di intervento individuate nello stesso Piano;
- risanamento delle zone contaminate di proprietà sia pubblica che privata;
- sviluppo delle attività di prevenzione;
- realizzazione di un sistema informativo sui siti contaminati attraverso la predisposizione dell'anagrafe dei siti inquinati;
- miglioramento delle conoscenze territoriali e lo sviluppo della ricerca di eventuali nuovi siti contaminati con adeguamento in progress del piano regionale, anche in funzione dell'attività dell'ARPAS, allora in corso di istituzione.

Il PRB 2003 individuava i siti particolarmente inquinati, suddividendoli secondo le tipologie:

- siti interessati da attività industriali;
- discariche dismesse di rifiuti urbani;
- siti di stoccaggio idrocarburi (distributori di carburanti; sversamenti da stoccaggi di idrocarburi presso utenze civili o di servizio);
- siti contaminati da amianto;
- siti interessati da sversamenti accidentali non riconducibili ad attività industriale;
- siti interessati da attività minerarie dismesse.

Nello specifico, venivano individuati e catalogati i siti inquinati e potenzialmente inquinati, in tutto il territorio regionale, e suddivisi e quantificati per provincia.

Il Piano di Bonifica aggiornato del 2019, sottoposto preliminarmente alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica, recepisce le indicazioni nazionali riguardanti i siti SIN, cioè i Siti di Interesse Nazionale identificati dallo Stato italiano quali aree estese inquinate e classificate come pericolose, che necessitano interventi di bonifica del suolo, sottosuolo e acque (superficiali e sotterranee), per evitare importanti danni ambientali. In particolare, nel territorio regionale sono presenti due siti SIN:

- Sito SIN del Sulcis Iglesiente, comprendente gli agglomerati di Portovesme e Portoscuso, Sarroch, Macchiareddu, San Gavino Monreale, Villacidro, le aree minerarie dismesse presenti nel sito.
- Sito SIN di Porto Torres.

Il PRB raccoglie ed organizza tutte le informazioni relative alle aree inquinate presenti sul territorio, ricavate a partire da quelle raccolte per la stesura del PRB 2003, e delinea, anche in questo caso, le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente. Inoltre, vengono definite le priorità di intervento e definito il procedimento per una prima stima degli oneri

necessari per la bonifica delle aree pubbliche. Obiettivo del Piano è il recupero di parti del territorio regionale che presentano criticità ambientali, in modo da essere restituiti agli usi legittimi e resi nuovamente fruibili.

#### Verifica della coerenza del progetto con il P.R.B

L'area interessata dal progetto "Su Casteddu" e le opere connesse **non ricade all'interno di siti contaminati o potenzialmente inquinati** inquadrate nel PRB. Nessun sito o macroarea identificati nel PRB riportati nelle monografie allegata al PRB ricade nel comune di Ussassai. Si segnala la discarica *Bruncu Nurculiu – Sa Pedra*, nel Comune di Ussassai (cod. identificativo DU194), distante circa 600 metri dal sito di installazione dell'aerogeneratore WTG-204.

Può pertanto essere affermata la **compatibilità del progetto con le direttive definite dal P.R.B.**

### 6.1.10. *IL PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (P.R.Q.A.)*

La Delibera del 10 gennaio 2017, n. 1/3 del Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della Difesa dell'ambiente ha predisposto il **Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (P.R.Q.A.)** redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e successive modificazioni "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Le Regioni hanno il compito di valutare annualmente la qualità dell'aria, utilizzando specifiche tecniche definite in conformità alle disposizioni del decreto e una rete di monitoraggio consolidata e predisposta sul territorio suddividendo i territori in zone e agglomerati per i quali attuare delle misure atte a risanare e/o tutelare le zone individuate "a rischio", riducendo il consumo di risorse e limitando le emissioni di gas climalteranti. A tal fine sono forniti i metodi di misurazione e gli obiettivi di qualità dei dati, nonché le disposizioni per la determinazione del numero minimo di punti di campionamento necessari in ciascuna zona o agglomerato e per la scelta dei siti. Il decreto stabilisce inoltre gli standard di qualità dell'aria per i vari inquinanti, con i quali devono essere confrontate le concentrazioni rilevate per determinare lo stato di ciascuna zona. La zonizzazione territoriale, attuata per gestire le criticità ambientali, è stata adottata con Delibera della Giunta Regionale n. 52/19 del 10/12/2013; questa prevede la suddivisione del territorio accorpando le zone omogenee in funzione della pressione antropica sulla qualità dell'aria e per preservare la salute umana. La suddivisione del territorio è riportata in tabella 4.9.

Tabella 6.8: zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs.155/2010

CODICE ZONA	NOME ZONA
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona Urbana
IT2009	Zona Industriale
IT2010	Zona Rurale
IT2011	Zona per l'Ozono

L'**agglomerato di Cagliari** è stato individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per km<sup>2</sup>.

La **zona urbana** è costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), ossia quelle che, ad eccezione dell'agglomerato di Cagliari, hanno una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio

si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali.

La **zona industriale** è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive, situate nel territorio dei Comuni che ne fanno parte. Ad esse si aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito a fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu. Non sono stati inclusi in questa zona i Comuni sul cui territorio ricadono solo impianti isolati (quali ad esempio Ottana, Siniscola, Samatzai e Nuraminis).

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

La **zona ozono**, infine, è una zona unica che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari; è definita ai fini della protezione della salute dall'ozono.

Le zone di qualità dell'aria sono state quindi classificate in base al regime di concentrazione medio di inquinante per determinarne gli obblighi di monitoraggio.

#### Verifica della coerenza del progetto con il P.R.Q.A.

L'area del progetto ricade nella zona IT2010 – **Zona rurale**, caratterizzata da livelli emissivi di inquinanti molto modesti; non sono presenti nell'area vasta del progetto grandi aree industriali. Per la **zona rurale** il solo inquinante per cui sussiste l'obbligo di monitoraggio è il particolato con diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ), in accordo a quanto stabilito dalla normativa, mentre viene definito opportuno anche un monitoraggio di biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) e benzopirene (BaP).

*Tabella 6.9: limiti di legge per la valutazione della qualità dell'aria*

INQUINANTE	PARAMETRO	VALORE	RIFERIMENTO
PM <sub>10</sub>	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana

La stazione attiva più prossima al sito di interesse è la Stazione di Monitoraggio **CENSEO di Seulo**, appartenente alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, e distante circa 14 km dall'impianto "Su Casteddu". La stazione monitora, oltre all'ozono, gli inquinanti CO,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  e  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ . La stazione è inserita in contesti non urbani e non suburbani a una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissioni ed ubicata all'interno del Complesso Forestale del Sarcidano, nella zona di Seulo. Nel complesso, è possibile affermare che nelle aree ricadenti nella zona rurale, compresa la zona di Ussassai, i parametri monitorati rimangono stabili e entro i limiti normativi, con livelli di particolato generalmente contenuti con un numero di superamenti limitato, senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa.

La realizzazione dell'impianto eolico "Su Casteddu" ha un duplice effetto:

- il primo, parzialmente negativo, che si manifesta durante la fase di costruzione e molto limitatamente in fase di manutenzione dell'impianto, ed è relativo all'effetto inquinante del traffico veicolare su strada sia dei mezzi pesanti di trasporto dei componenti e materiali sia del personale. Tali attività sono però circoscritte nell'arco temporale della costruzione;
- il secondo effetto, assolutamente positivo, che si manifesta durante la vita utile dell'impianto in produzione, è quello di non contribuire alla produzione di sostanze climalteranti o all'inquinamento dell'aria, ma, al contrario dà un enorme apporto alla salvaguardia del pianeta, risparmiando le emissioni nocive derivanti dalla analoga produzione di energia elettrica da fonti fossili.

Si evidenziano gli aspetti globalmente positivi del Progetto in rispetto alla qualità dell'aria. **È pertanto verificata la compatibilità degli interventi da progetto con il P.R.Q.A.**

#### 6.1.11. IL PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI

La D.G.R. n.66/23 del 27 novembre 2008 ha approvato il **Piano Regionale dei Trasporti (P.R.T.)**, strumento di pianificazione di medio e lungo termine della politica regionale nei settori della mobilità ferroviaria, viaria, aerea e marittima e rappresenta il riferimento per la programmazione e organizzazione unitaria del sistema dei trasporti della Regione Sardegna.

Tra gli obiettivi principali del Piano vi sono: il garantire il diritto universale della mobilità delle persone e merci, assicurare lo sviluppo sostenibile dei trasporti con la riduzione dei consumi e delle emissioni inquinanti.

##### Verifica della coerenza del progetto con il Piano Regionale dei Trasporti

Non si evidenziano interferenze con il Piano Regionale dei Trasporti. È pertanto **verificata la compatibilità degli interventi da progetto con il P.R.T.**

#### 6.1.12. AREE SOGGETTE A VINCOLO PER LA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE AEREA (ENAC)

Con la circolare 0013259/DIRIGEN/DG del 25/02/2010 ENAC ha regolato la presenza di ostacoli atipici e pericoli per la navigazione aerea, includendo anche i parchi eolici. Nello specifico *"i parchi eolici costituiscono una categoria atipica di ostacoli alla navigazione, in quanto costituiti da manufatti di dimensioni ragguardevoli specie in altezza, con elementi mobili e distribuiti su aree di territorio estese (differenziandosi così dalla tipologia degli ostacoli puntuali) che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti, possono costituire elementi di disturbo per i piloti che sorvolano l'area. La serie di diversi elementi rotanti potrebbe, infatti, indurre condizioni di disorientamento spaziale, costituendo così un potenziale pericolo, specialmente in particolari condizioni di: orografia articolata; fenomeni meteorologici; condizioni di abbagliamento. Posto quanto sopra ed in considerazione della sempre maggior diffusione di questa particolare tipologia d'impianti sull'intero territorio nazionale, si è ritenuto opportuno fornire, con la presente, delle specifiche e requisiti in merito alla scelta del sito su cui prevedere la loro installazione in rapporto alle superfici di protezione ostacoli e spazi operativi degli aeroporti definendo, in particolare, le condizioni di incompatibilità e di limitazione (...)".*

La circolare integra le disposizioni regolamentari di cui al Regolamento Aeroporti dell'ENAC e prevede che per l'ubicazione dei parchi eolici sono da tenere presenti le seguenti condizioni:

##### Condizioni di incompatibilità assoluta

a) Nelle aree all'interno della Zona di Traffico dell'Aeroporto (A.T.Z. Aerodrome Traffic Zone come definita nelle pubblicazioni AIP);

b) Nelle aree sottostanti le Superfici di Salita al Decollo (T.O.C.S. Take off Climb Surface) e di Avvicinamento (Approach Surface) come definite nel R.C.E.A.

Esternamente alle aree di cui ai punti a) e b), ricadenti all'interno dell'impronta della Superficie Orizzontale Esterna (O.H.S. Outer Horizontal Surface), i parchi eolici sono ammessi, previa valutazione favorevole espressa dall'ENAC, purché di altezza inferiore al limite della predetta superficie O.H.S. Al di fuori delle condizioni predette, ovvero oltre i limiti determinati dall'impronta della superficie OHS, rimane invariata l'attuale procedura che prevede la valutazione degli Enti aeronautici ed il parere ENAC secondo le modalità descritte a seguire, fermo restando che le aree in corrispondenza dei percorsi delle rotte VFR e delle procedure IFR pubblicate, essendo operativamente delicate, sono suscettibili di restrizioni" (ENAC, 25/02/2010).

### Verifica della coerenza del progetto con le Direttive per la Navigazione Aerea

Il parco eolico "Su Casteddu" dista, in linea d'aria, circa 28 km dall'aeroporto più vicino di Tortolì e a circa 65 Km dall'aeroporto Cagliari-Elmas. Il parco eolico non rientra all'interno dell'area di controllo di Cagliari CTR-Zona 2, ma rientra nello spazio aereo definito dalla zona 2 della CTA di Roma "Mediterraneo). Con la variante AIRAC A5/23, in vigore dal 15 Giugno 2023, l'aeroporto di Tortolì ha riaperto al traffico VFR (*Visual Flight Rules*) dell'aviazione generale; per quanto riguarda lo spazio aereo, l'aeroporto di Tortolì non ha una ATZ, ma è compreso nella zona di controllo aereo CTA di Roma. La CTA di Roma (classificata FL105 – FL195) ha inizio a 10500 ft sopra il livello del mare e termina a 19500 ft, quindi ben oltre la quota massima ottenuta sommando il livello del suolo (quota max di installazione pari a 944 m.s.l.m. per la WTG-200) all'altezza massima delle turbine ( $q_{max} = 3907$  ft). Pertanto tali condizioni non pregiudicano la realizzazione del parco eolico.

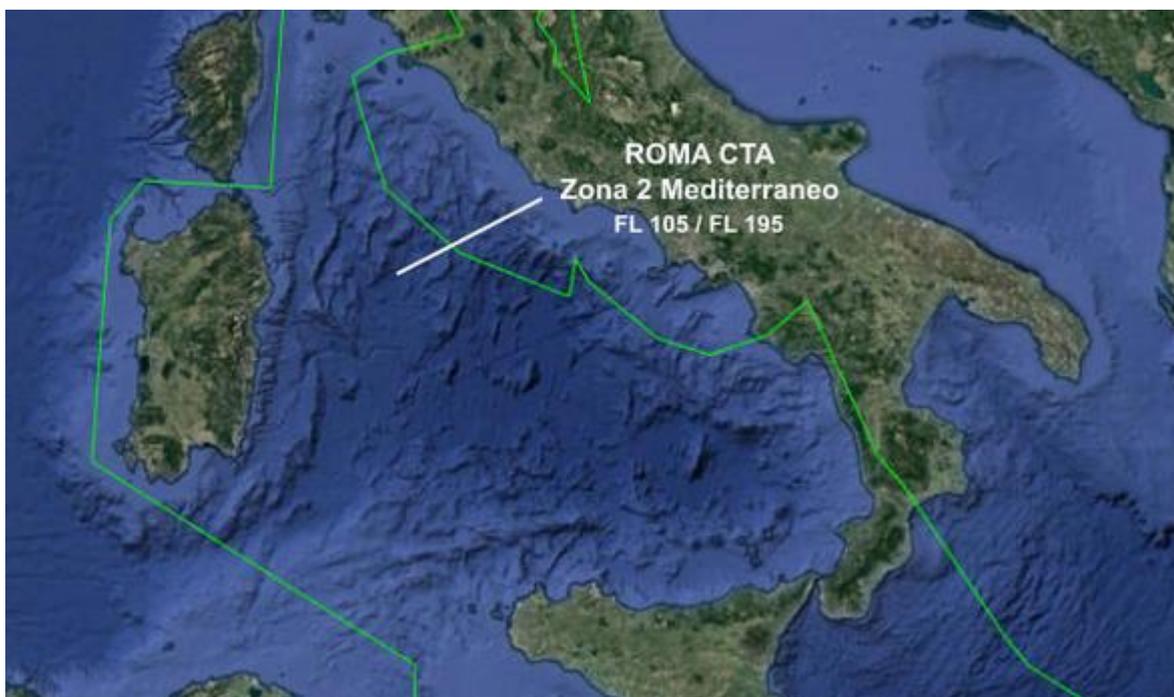


Figura 6.41: zone aeree ENAC

Come definito dal **Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti**, la realizzazione dell'impianto eolico "Su Casteddu" dovrà prevedere una valutazione di compatibilità ostacoli comprendente la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti. La verifica preliminare è resa necessaria in accordo a quanto previsto dal paragrafo 1 del punto f) dell'iter valutativo:

**"2. ASSOGGETTABILITA' ALL'ITER AUTORIZZATIVO – CRITERI SELETTIVI**

a) (...)

b) (...)

c) (...)

d) (...)

e) (...)

**f) OPERE SPECIALI - PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA (aerogeneratori, impianti fotovoltaici, impianti a biomassa, etc.)**

**(1) AEROGENERATORI**

*Gli aerogeneratori, costituiti spesso da manufatti di dimensioni ragguardevoli, specie in altezza, con elementi mobili e distribuiti su aree di territorio estese (differenziandosi così dalla tipologia degli ostacoli puntuali), sono una categoria atipica di ostacoli alla navigazione aerea che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti o di sistemi di comunicazione/navigazione/radar (CNR), possono costituire elementi di disturbo per i piloti che li sorvolano e/o generare effetti di interferenza sul segnale radioelettrico dei sistemi aeronautici CNR, tali da degradarne le prestazioni e comprometterne l'operatività.*

*Per tale motivo questa tipologia di struttura dovrà essere sempre sottoposta all'iter valutativo di ENAC se:*

**(a) posizionata entro 45 Km dal centro dell'ARP di un qualsiasi aeroporto;**

*(b) posizionata entro 16 km da apparati radar e in visibilità ottica degli stessi;*

*(c) interferente con le BRA (Building Restricted Areas) degli apparati di comunicazione/navigazione ed in visibilità ottica degli stessi.*

*In relazione ai punti b. e c. si evidenzia che nessun iter valutativo dovrà essere avviato, quando tra gli apparati CNR ed il manufatto in esame siano presenti ostacoli artificiali inamovibili o orografici aventi un ingombro (altezza - larghezza) tale da schermare il manufatto stesso. In questo caso dovrà essere resa all'ENAC un'apposita asseverazione, redatta da un professionista e/o da un tecnico abilitato, che attesti l'esclusione dall'iter valutativo.*

*Al di fuori delle condizioni di cui ai punti a., b. e c., dovranno essere sottoposti all'iter valutativo solo le strutture di altezza dal suolo (AGL), al top della pala, uguale o superiore a 100 m (45 m se sull'acqua)."*

Si rimanda a tal proposito al documento "REL. 26 Relazione segnalazione ostacoli verticali".

### 6.1.13. IDENTIFICAZIONE DEI SITI NON IDONEI (D.G.R. 59/90 DEL 27/11/2020)

Con la **Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 27 Novembre 2020** la Regione Sardegna ha abrogato la D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015 relativamente a "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili. La delibera tiene in considerazione le *"peculiarità del territorio regionale, cercando così di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili"*.

È stata realizzata un'analisi dello stato di fatto, volta a rappresentare gli impatti sul territorio riconducibili agli impianti già realizzati/autorizzati. Il decreto ha reso possibile la stesura, tra gli altri, del documento *"Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili"*, che rappresenta nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all'installazione di impianti da FER per le fonti solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica, con indicazioni sulle taglie di impianto e le diverse aree di pregio e valore.

Tali norme si applicano congiuntamente a quanto previsto dal Piano Paesaggistico Regionale e dal Piano di Assetto Idrogeologico, e a quanto previsto dalle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili approvate con **D.M. del MISE il 10.09.2010**, come specificato nell'**allegato 3 della Delibera 59/90**. Viene a tal proposito precisato nella Delibera: *"dovrà comunque essere presa in considerazione l'esistenza di specifici vincoli riportati nelle vigenti normative, sia per quanto riguarda le aree e i siti sensibili e/o vulnerabili individuate ai sensi del DM 10.9.2010, sia per altri elementi che sono presenti sul territorio e i relativi vincoli normativi"*.

Tali norme, inoltre, si innestano in accordo ai quadri strategici energetici definiti dal PEARS e dal PNIEC, circa gli obiettivi perseguibili entro il 2030.

Le n. 59 tavole allegate al Decreto, redatte in scala 1:50.000, sono rappresentative dell'intero territorio regionale, e riportano i principali vincoli ambientali, idrogeologici e paesaggistici esistenti.

Nell'allegato e alla Delibera n.59/90, denominato *"Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna"*, vengono inoltre specificati ulteriori vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici. Le indicazioni determinano le distanze minime mutue tra gli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori e le infrastrutture ed elementi urbanistici strutturali che insistono sul territorio presenti sul territorio e di seguito riportate:

- *"Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico deve distare almeno 500 m dall'edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR (...)"*.
- *"La distanza minima di una turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante"*.
- *"La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%"*.

- *“La sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, dovrà rispettare una distanza di almeno 1.000 m dall’edificato urbano”, così come definito dall’art. 63 delle NTA del PPR (...)*”
- *“L’elettrodotto AT per la connessione dell’impianto eolico alla RTN dovrà distare, ove possibile, almeno 1.000 m dal perimetro dell’area urbana prevista dallo strumento urbanistico comunale onde evitare che l’elettrodotto possa trovarsi all’interno dell’area urbana successivamente ad una espansione dell’edificato”.*

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

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

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

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

L’allegato b alla Delibera n.59/90, denominato *“Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili”* contiene anche una nuova sistematizzazione delle aree *brownfield* che costituiscono aree preferenziali nelle quali realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto. In tal senso, il documento vuole anche rappresentare un elaborato che consenta agli investitori privati di compiere delle scelte in relazione al grado di rischio di insuccesso autorizzativo che intendono affrontare.

#### **Verifica della coerenza del progetto con la D.G.R. 59/90 del 27/11/2020**

La progettazione, realizzata considerando gli aerogeneratori **EnVentus V162-6.0MW** del produttore Vestas, ciascuno di potenza pari a 6.0 MW, avente altezza al mozzo 166 m e diametro del rotore 162 m, ha rispettato le indicazioni delle Linee Guida. Nello specifico:

- Le mutue distanze tra gli aerogeneratori sono state calcolate utilizzando le distanze 5D (in direzione longitudinale al vento) e 3D (in direzione perpendicolare). Sono tutte superiori a quelle minime richieste se poste lungo la direzione del vento prevalente, ovvero 5D (5 volte

il diametro = 810 m) e 3D (3 volte il diametro = 486 m) se poste invece perpendicolarmente alla direzione principale del vento.

Per la visione particolareggiata si rimanda all'elaborato "ELB.PC.06- Distanza tra aerogeneratori 3D-5D".

- Le distanze di ciascuna turbina dalle unità abitative più vicine o dai nuclei sparsi ad uso residenziale sono superiori a 700 m in linea d'aria. La verifica dell'accatastamento delle varie tipologie di immobili presenti sul territorio è stata effettuata tramite il servizio SISTER dell'Agenzia delle Entrate. Non ci sono recettori sensibili. La rilevazione dei recettori, intesi come i punti di potenziale impatto per l'analisi preventiva della rumorosità, è riportata nell'elaborato grafico "ELB.AC.01 – Classificazione ricettori (D.G.R.59/90); i ricettori sono classificati in a) corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui non si accerta la presenza continuativa di personale diurno; b) corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui si accerta la presenza continuativa di personale in orario notturno; c) nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale così come definiti all'art.82 delle NTA del PPR. Il censimento catastale è stato quindi confrontato con il posizionamento di ciascun aerogeneratore;
- L'aerogeneratore più vicino alla SS198 dista circa 360 m in linea d'aria (WTG-204 - distanza minima richiesta pari a  $h_{max} + 10\% = 247 + 24,7 = 271,7$  metri).
- L'aerogeneratore più vicino agli edificati urbani dista oltre 500 metri; nello specifico, l'aerogeneratore WTG-204 dista circa 940 m in linea d'aria dai limiti del centro abitato di Ussassai. Si rimanda all'elaborato grafico "ELB.PC.07 Distanze degli aerogeneratori da aree urbane e infrastrutture". La distanza minima prevista dal D.M. del 10/09/2010 quale possibile e opportuna misura di mitigazione è pari a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore ( $247 \times 6 = 1482$  m); le distanze di progetto sono prossime a quanto previsto dalle Linee Guida del citato D.M.

Le aree interessate dal progetto dell'impianto sono comprese interamente nella **Tavola n. 39**.

I siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori sono esterni a:

- aree naturali protette nazionali (L.Q.N. 394/1989) e regionali (L.R.31/1989);
- zone umide di importanza internazionale (D.P.R. 488/1976);
- aree Rete Natura 2000 quali siti di interesse comunitario (SIC, SIC e ZSC, ZPS), ai sensi delle Dir. Habitat 92/43/CEE "Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico" e Dir. 79/409/CEE;
- aree di importanza per specie faunistiche protette;
- IBA individuate dalla LIPU.

Sono altresì esterni a aree agricole interessate da produzioni di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali).

Gli stessi siti non contemplano immobili e aree di interesse pubblico (**art.136 del D.Lgs 42/2004**).

Come osservabile nell'estratto della Tavola 39, riportato in figura 6.42, le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori sono esterne a zone tutelate (**art.142 del D.Lgs 42/2004**); gli

aerogeneratori WTG-200, WTG-201 e WTG-202 ricadono invece nei tematismi relativi ai beni paesaggistici lineari e areali (**art.143 del D.Lgs 42/2004**), in quanto siti a quote superiori a 900 metri. Per una maggiore chiarezza di lettura, si rimanda all'elaborato grafico "ELB.VI.10 - Aree non idonee FER".

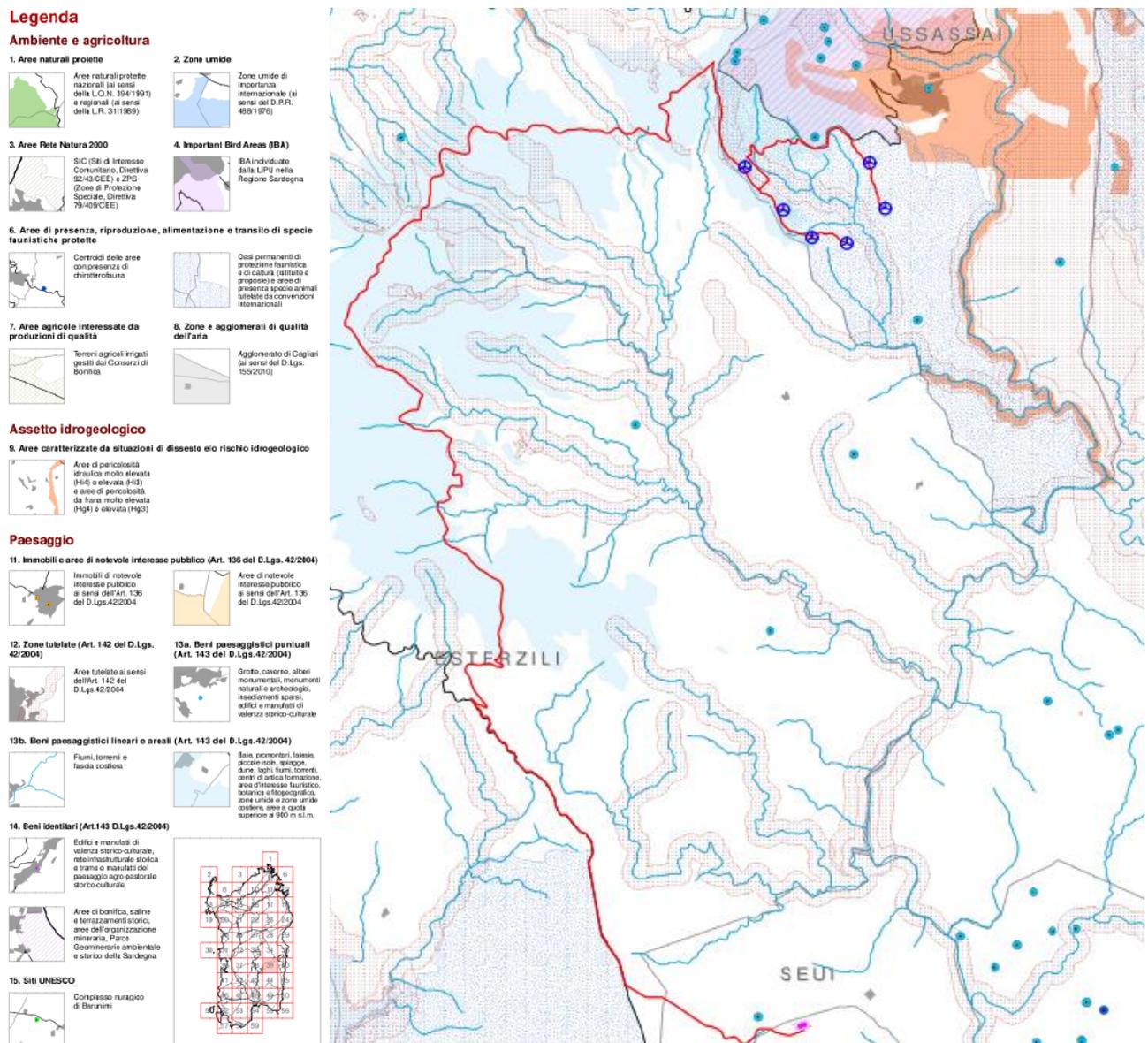


Figura 6.42: estratto della Tavola 39 allegata alla Delibera 59/90 del 27/11/2020

Il progetto in esame risulta compatibile con quanto previsto dal PPR, in accordo a quanto affermato nella DGR 59/90: "La nuova filosofia che informa i documenti elaborati è quella per cui le aree non idonee non devono riprodurre l'assetto vincolistico, che pure esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornire un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità".

Come già specificato nella sezione 6.1.1 del presente documento, a cui si rimanda, si evidenzia che minime porzioni della piazzola di costruzione della WTG-202 e dell'area di stoccaggio prevista per la

WTG-203 ricadono all'interno delle fasce dei 150 metri previste dall'art.143 del D.Lgs. 42/2004 (relative ai corsi d'acqua denominati "*Riu Ziu Martinu e "Bau is Aroas"*).

La connessione elettrica prevede l'attraversamento del corso d'acqua (zone tutelate ai sensi dell'**art.142 del D.Lgs. 42/2004**) identificato come "*Fiume 65962*" in località Pinnizola (Ussassai). L'attraversamento sarà realizzato con tecnica T.O.C., lasciando libere le sezioni idrauliche e senza modificare l'idrografia esistente o intralciando il normale deflusso delle acque. È inoltre previsto il parziale passaggio all'interno delle fasce di rispetto di 150 metri dei corsi d'acqua soggetti alle prescrizioni vincolistiche ai sensi dell'art.142 del D.Lgs 42/2004:

- *Fiume 65962*
- *Riu Genna e Mori*
- *Riu sa Rutt'e s'Era*
- *Riu Sedd'e Mela*
- *Riu de sa Pira*
- *Riu Cumbida Corda*

Sono inoltre previsti gli attraversamenti (anch'essi da realizzarsi mediante tecnica T.O.C.) dei seguenti corsi d'acqua soggetti alle prescrizioni dell'**art.143 del D.Lgs 42/2004**:

- *Riu su Accu e Casteddu*
- *Riu Joni*
- *Riu su Scusorgiu*
- *Riu La Carda*
- *Riu di Arzili*
- *Riu de su Iasili*
- *Riu de sa Cungiadura*

Alcuni tratti di cavidotto ricadono all'interno della fascia di rispetto dei 150 metri dei corsi d'acqua classificati come beni paesaggistici e riconosciuti dall'art.143 del D.Lgs 42/2004:

- *Bau is Aroas*
- *Riu Ziu Martinu*
- *Riu Abba Frida*
- *Riu Buscordola*
- *Riu Coa Noale*
- *Riu Genna e Pruna*
- *Riu Sarmentu*
- *Riu Abbelada*

Anche per questi tratti di cavidotto cui valgono le stesse considerazioni già esposte, non ritenendo queste opere di significativa alterazione del paesaggio. La soluzione progettuale, in giacenza alla viabilità esistente, non prevede inoltre lavori di cantiere che interferiscano con l'assetto idrografico

e la qualità delle acque del territorio. Si rimanda ancora all'elaborato grafico "ELB.VI.10 - Aree non idonee FER".

La connessione elettrica è prevista, per brevi tratti, in zone caratterizzate da rischio e pericolo idrogeologico, come esposto nella sezione 6.1.2 e, a cui si rimanda.

L'area interessata dal progetto **non ricade** all'interno di aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143, ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat". In accordo a quanto documentato nella relazione "RELO9 - Relazione botanica", a cui si rimanda, il Dott. Mascia ha rilevato sul campo, a Dicembre 2023, la presenza di componenti floristiche endemiche quali *Bellium bellidioides* L. (Asteraceae), *Dipsacus ferox* Loisel (Dipsacaceae), *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae), *Genista corsica* (Loisel.) DC (Fabaceae), *Stachys glutinosa* L. (Lamiaceae), *Thymus herba-barona* Loisel. (Lamiaceae), e di entità floristiche non endemiche ma di interesse conservazionistico/fitogeografico quali *Eryngium tricuspdatum* L. (Asteraceae), *Sedum caeruleum* L. (Crassulaceae), *Selaginella denticulata* (L.) Spring (Selaginellaceae).

Presso l'area interessata dagli interventi in progetto sono emersi inoltre i seguenti aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico:

- Gli aspetti a più alto grado di rappresentatività delle formazioni erbacee naturali, prevalentemente emicriptofitiche delle classi *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* e *Poetea bulbosae*, nonché terofitiche della classe *Helianthemetea guttatae*, spesso sviluppate a mosaico con le formazioni pre-forestali, sono da riferire all'Habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea".

Le coperture pre-forestali e forestali coinvolte dagli interventi in progetto sono in gran parte assimilabili alla definizione di "**bosco e aree assimilate**" secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna".

Occorre tuttavia evidenziare la possibilità di diversi interventi mitigativi e misure di compensazione da attuare in fase esecutiva e realizzativa, ampiamente descritti dal Dott. Mascia nella citata Relazione Botanica, volti a mitigare o compensare il coinvolgimento delle unità vegetazionali a più alta naturalità, riducendo fortemente i potenziali impatti alla vegetazione tipica dell'area. Si rimanda alla sezione 9.5 del presente documento per approfondimenti.

Limitatamente alle tipologie di aree che richiamano l'attenzione su aspetti di interesse faunistico e avifaunistico, sulla base dell'attuale assetto pianificatorio regionale e del valore istitutivo riguardante la tutela e conservazione della fauna e dell'avifauna, si evidenzia che la superficie in cui è proposta l'installazione dell'impianto non ricade all'interno di nessuna area della Rete Natura 2000. Si segnala la Z.S.C. dei "Monti del Gennargentu" (codice identificativo su Natura 2000: ITB021103), distante circa 400 m dall'aerogeneratore più prossimo. Tutti gli aerogeneratori in progetto ricadono invece all'interno dell'area identificata per l'Oasi permanente di protezione e cattura in proposta con codice OG3 - Ogliastra, in Comune di Ussassai, cartografata nella proposta di Piano Faunistico Regionale del 2014. Si evidenzia che il dato cartografico è attualmente soggetto ad un percorso di validazione e che pertanto la cartografia pubblicata è indicativa e ha valore ricognitivo e consultivo. Conseguentemente tali dati non hanno valore legale e che occorre fare riferimento ai provvedimenti adottati ufficialmente. Si ricorda che in caso di discordanza, questi ultimi prevalgono sul dato digitale.

Relativamente ai Beni paesaggistici di rilevanza storico-culturale, nessun sito individuato per l'installazione degli aerogeneratori ricade direttamente all'interno di siti archeologici rilevati dalle indagini bibliografiche e di campo del Dott. Tatti e descritte nel documento "RELO6 - Relazione Archeologica (MOPR)", a cui si rimanda, assieme agli elaborati grafici allegati. Anche il percorso del cavidotto risulta essere completamente esterno ai beni di carattere storico-culturale cartografati e riportati nel Repertorio del Mosaico dei Beni aggiornato al 2017 dalla Regione Sardegna, così come l'area per la Sottostazione Elettrica Utente in progetto. Si citano, in prossimità della viabilità esistente interessata dal percorso del cavidotto interrato (ma comunque ricadenti all'esterno dei buffer di 100 metri previsti dall'art.49 delle NTA del PPR), i seguenti beni:

- Nuraghe cod. identificativo **BURAS 3001**, nel Comune di Ussassai
- Nuraghe "S'Ollastu Entosu" cod. identificativo **BURAS 2767**, nel Comune di Seui (isola amministrativa di Orboredu).

Si segnala tuttavia che una porzione del cavidotto che passa lungo strada asfaltata esistente, nei pressi dei beni censiti (non presenti nel Mosaico RAS):

- Villaggio nuragico "Genn'e Mori" (Comune di Seui)
- Tempio a megaron "Domu de Orgia" (Comune di Esterzili)
- Area vincolata di "Insediamento romano *Corte Lucetta e Pietre fitte Su Cardu* (Comune di Esterzili)

Si prevede che tutte le opere previste e ricadenti all'interno di un buffer di 500 m da beni censiti potranno essere portate avanti sotto la supervisione di un archeologo esperto incaricato dalla Soprintendenza Archeologica competente.

Per gli altri Beni paesaggistici naturalistici, identitari, storico-culturali e architettonici ricadenti all'interno dell'area di massima attenzione prevista dal D.M. del 10/09/2010, pari a 50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore più prossimo ossia un buffer di 12,35 km, si rimanda ai contenuti del documento "REL.03 Relazione Paesaggistica", dove è riportata l'analisi dell'intervisibilità del parco eolico necessaria alla valutazione dell'impatto visivo e sui beni culturali e sul paesaggio. Si rimanda anche agli elaborati grafici "ELB.20a, 20b Carta beni paesaggistici".

Può essere concluso che nel loro insieme le opere previste per la realizzazione dell'impianto eolico "Su Casteddu" non interferiscono direttamente con immobili o aree oggetto di tutela, classificate come beni storico-culturali e possono pertanto essere ritenute coerenti con quanto previsto dal D.G.R. 59/90.

## 6.2. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE: IL PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (P.U.P.)

Con riferimento al layout di progetto dell'impianto "Su Casteddu", ricadente nel comune di Ussassai, lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello provinciale è il **Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.) della Provincia di Nuoro**, adottato tramite Delibera del CP n.131/2003. Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale di competenza provinciale. Ha lo scopo di definire l'assetto generale del territorio e la sua tutela, assicurando la coerenza degli interventi alle normative regionali.

Con la recente ridefinizione delle Province sarde, i Comuni di Esterzili, Escalaplano e Seui ricadono nell'ambito della nuova Provincia Sud Sardegna. Il Piano Urbanistico Provinciale della Provincia del Sud Sardegna non è attualmente in vigore. I Comuni di Esterzili, Escalaplano e Seui hanno fatto parte della Provincia di Nuoro, a cui si fa riferimento per un inquadramento generico dell'area, in attesa delle nuove indicazioni provinciali.

Il **P.U.P./P.T.C.** definisce i sistemi di coordinamento del territorio sia per la tutela del territorio, sia per la gestione delle infrastrutture e gli insediamenti produttivi, sia per la gestione delle risorse idriche ed energetiche, sia per i servizi sociali. Nelle metodiche di coordinamento, si terrà conto tra l'altro, di definire i piani di intervento per i PUC, promuovere accordi intercomunali, incrementare l'efficienza energetica, gestire le risorse del territorio.

Il P.U.P. di Nuoro:

- *"Individua e orienta l'attività di governo del territorio provinciale condotta dalla stessa Provincia e dai singoli Comuni;*
- *Rappresenta un quadro di riferimento e di coerenze per la programmazione, la pianificazione e la progettazione sia regionale che provinciale;*
- *Rappresenta, assieme agli strumenti di programmazione e di pianificazione regionale, il riferimento per la verifica di compatibilità degli strumenti urbanistici comunali".*

Il quadro conoscitivo territoriale provinciale è integrato con quello della pianificazione regionale paesaggistica e settoriale riportato nel PPR; i Comuni della Provincia di Nuoro, nella redazione e revisione dei propri strumenti urbanistici, e nella gestione del territorio, fanno riferimento al quadro conoscitivo territoriale contenuto nello stesso PPR. Il P.U.P. di Nuoro fa riferimento anche ai Piani regionali di prevenzione e gestione delle componenti ambientali, tra cui il P.A.I., il P.T.A., il P.R.Q.A., il Piano di Prevenzione e Lotta agli incendi boschivi citati nei precedenti paragrafi.

Il P.U.P. di Nuoro fa inoltre riferimento al sistema delle aree protette di rilevanza comunitaria, dei siti della rete "Natura 2000" istituita dalla direttiva comunitaria 92/43/CEE e dei siti individuati sulla base della direttiva 79/409/CEE.

In particolare, in merito alla tematica energetica, prevede le seguenti linee guida generali inerenti alla finalità del Progetto:

- favorire l'autonomia energetica attraverso l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili;
- favorire l'infrastrutturazione del territorio per la produzione di energia da fonti alternative rinnovabili e per il risparmio energetico;
- sfruttare ed ottimizzare le richieste combinate di energia termica ed elettrica mediante la cogenerazione;
- favorire la riduzione delle emissioni nocive, in particolar modo alle emissioni di CO<sub>2</sub>, per contribuire al rispetto del protocollo di Kyoto;
- favorire campagne di informazione sugli usi energetici delle fonti rinnovabili.

### Verifica della coerenza del progetto con il P.U.P. della Provincia di Nuoro

Il P.U.P. di Nuoro è integrato con il Piano dei Beni Culturali, in cui è riportata la Carta dei siti archeologici. La tavola allegata relativa ai siti archeologici della Comunità Montana n.11 dell'Ogliastra (BENI\_CUL\_TAV1\_4CM11) riporta, tra gli altri, i beni ricadenti nel Comune di Ussassai. L'impianto "Su Casteddu" non interferisce con nessuno di detti beni.

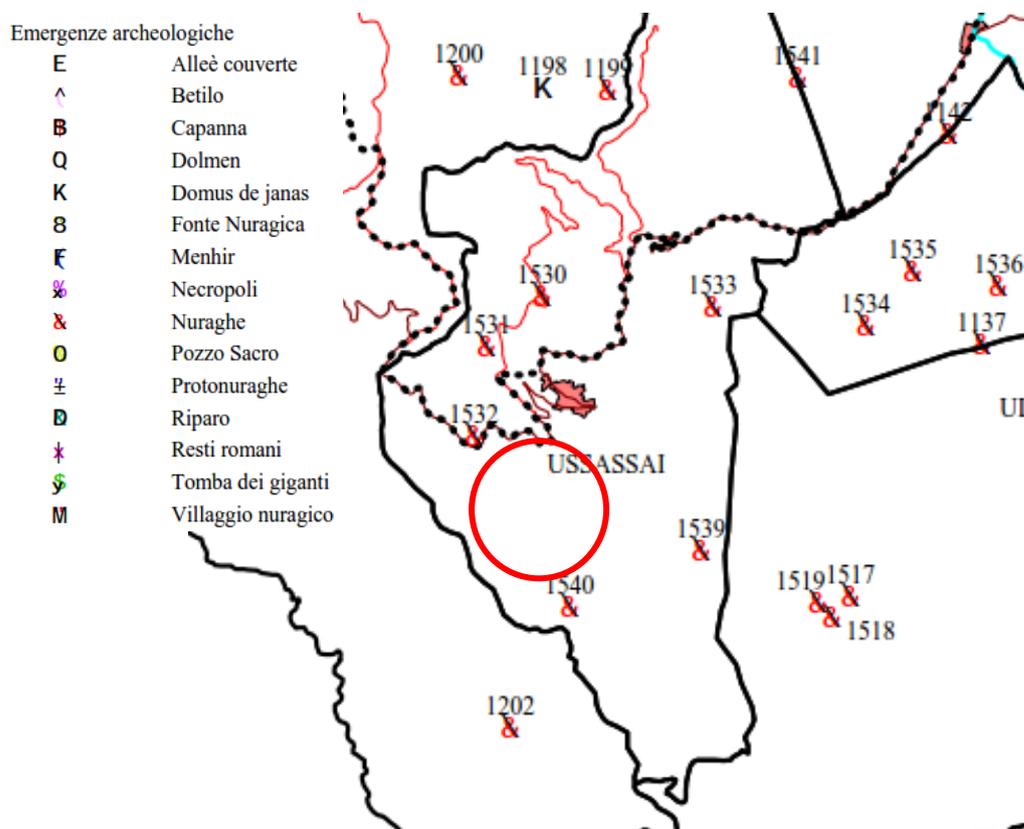


Figura 6.43: stralcio della Tav.1\_4 CM11 del P.U.P. di Nuoro – Carta dei siti archeologici

Tabella 6.10: elenco dei siti archeologici di Ussassai (Alleato alla Tav. 1\_ CM11 del P.U.P. di Nuoro)

RIF. CARTOGRAFIA	TOPONIMO SITO	TIPOLOGIA	COMUNE
1530	N.ghe Nurasolu	Nuraghe	Ussassai
1531	N.ghe Loc. Useligis	Nuraghe	Ussassai
1532	N.ghe Loc. su Casteddu	Nuraghe	Ussassai
153	N.ghe Loc. Mela	Nuraghe	Ussassai
1534	N.ghe Loc. sa Tacca 'e Montumarci	Nuraghe	Ussassai
1535	N.ghe Urceni	Nuraghe	Ussassai
1536	N.ghe Loc. Sal'e Ferru	Nuraghe	Ussassai
1537	N.ghe Samucca	Nuraghe	Ussassai
1538	N.ghe Oruttu	Nuraghe	Ussassai
1539	N.ghe is Coccorronis	Nuraghe	Ussassai
1540	N.ghe Loc. su Teriragiu	Nuraghe	Ussassai
1541	N.ghe Taccu Adda	Nuraghe	Ussassai

Non risultano sussistere vincoli ambientali gravanti sui territori di insediamento del Progetto.

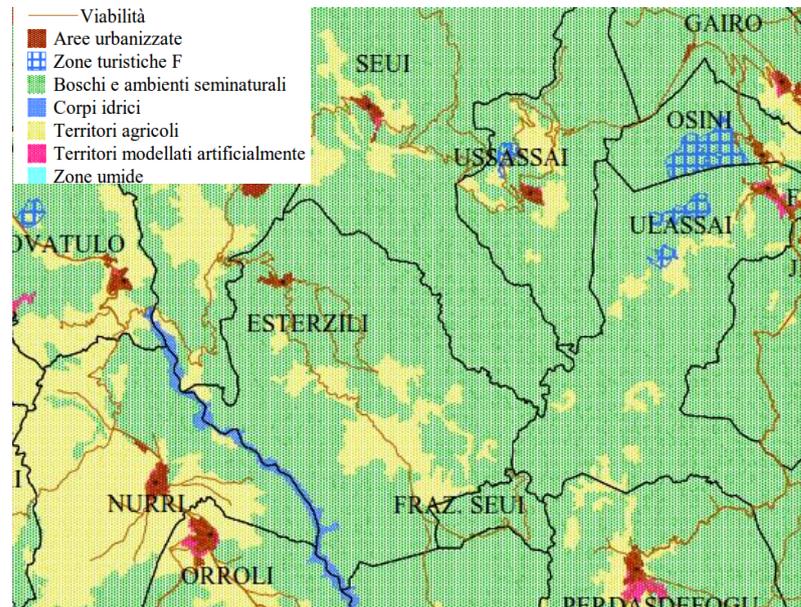


Figura 6.44: stralcio della Tavola AGROF\_TAV1 Carta delle destinazioni d'uso del suolo (PUP Nuoro)

Si può affermare la coerenza del Progetto con il P.U.P. della Provincia di Nuoro.

### 6.3. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE: IL PIANO URBANISTICO COMUNALE (P.U.C.)

#### 6.3.1. P.U.C. DI USSASSAI

Attualmente il Comune di Ussassai è dotato di un Piano Regolatore Comunale approvato dalla Regione Sardegna con Determinazione n. 475/DG del 23 Settembre 2004. Tale Piano è stato soggetto ad adeguamento al Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna. I materiali consultati sono reperibili nel sito ufficiale del Comune. In accordo alla cartografia comunale, l'impianto "Su Casteddu" ricade interamente nella zona territoriale omogenea **E-agricola**: "parte del territorio destinato all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. La zona è suddivisa in E2, E5a e E5f". Nello specifico, gli aerogeneratori **WTG-200, 201, 202, 203, 205** ricadono in **zona E5f**; l'aerogeneratore **WTG-204** ricade in **zona E5a**. Si rimanda all'elaborato grafico "ELB.VI.11 - Inquadramento urbanistico vigente".

#### Verifica della coerenza del progetto con gli strumenti urbanistici di Ussassai

In base all'art. 13 comma 7 del D.Lgs. 387/03, gli impianti di produzione di energia elettrica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b e c (tra cui gli impianti eolici) possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Il PUC individua le fasce di rispetto delle emergenze archeologiche nelle quali è prescritta la continuità del verde e la salvaguardia del contesto ambientale. L'impianto eolico "Su Casteddu" risulta essere completamente **esterno alle sottozone H1** relative alla salvaguardia dei seguenti beni archeologici:

1. *nuraghe loc. "Nuraxi"*
2. *nuraghe "Casteddu"*
3. *nuraghe loc. "Su Teriargiu"*
4. *nuraghe "Is Coccoconis"*
5. *nuraghe "Mela"*
6. *nuraghe "Taccu Addai"*
7. *nuraghe "Nurasolu"*
8. *nuraghe "Su Pissu e S'Abba"*
9. *nuraghe "Irtzioni"*
10. *nuraghe "Is Tostoinis"*
11. *Chiesa di S. Girolamo;*
12. *Domus de Janas "Forrus"*
13. *Domus de Janas "Perdobia"*
14. *Domus de Janas "Orgia"*
15. *Domus de Janas "Forru"*
16. *Grotta "Sa Ucca e ir Bobbois"*
17. *Grotta "Su Stampu e Marceddu"*

Gli aerogeneratori WTG-204 e WTG-205 ricadono in prossimità di aree classificate di salvaguardia **H2**, in cui sono ricompresi gli ambiti da salvaguardare ai fini ambientali in quanto caratterizzati dalla presenza di roccia affiorante nonché, in gran parte, dalla eccessiva acclività dei versanti. In tale sottozona è vietato qualsiasi intervento che alteri lo stato attuale dei luoghi, salvo gli interventi volti alla conservazione, difesa, ripristino e fruizione del territorio. **Sono comunque ammessi interventi connessi alla realizzazione di opere pubbliche o di preminente interesse pubblico.**

L'impianto "Su Casteddu" è altresì esterno alla sottozona **H4**, relativa all'Oasi permanente di protezione faunistica (Montarbu) nella parte nord del territorio comunale.

Con riferimento alla **Tavola G** allegata al P.U.C. , tutti gli aerogeneratori dell'impianto "Su Casteddu", ad eccezione del WTG-204, ricadono cartograficamente in aree boscate (sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 146, T.U. Norme in materia di Beni culturali e ambientali). L'**art. 30 delle NTA aggiornate del P.U.C.**, che disciplina tali zone, recita che *"il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo dell'immobile ricadente nella località tutelata per legge, di presentare alla Regione, per la preventiva autorizzazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa"*. L'**art. 33 delle NTA aggiornate del P.U.C.** prevede inoltre che *"per tutti gli interventi di trasformazione urbanistica e territoriale, ricadenti in aree di particolare pregio ambientale e in aree soggette a vincolo idrogeologico e forestale, deve essere predisposto, obbligatoriamente, uno studio di compatibilità paesistico ambientale."*

Lo studio di Impatto Ambientale allegato al progetto di impianto "Su Casteddu" è redatto secondo quanto richiesto dal **D.Lgs 152/2006 "Norme in materia ambientale"**, e risulta pertanto essere conforme anche a quanto prescritto e richiesto nel **Titolo III (Verifiche di salvaguardia dei valori**

*paesistico ambientali, speciali norme di tutela e valorizzazione delle zone archeologiche e delle emergenze storico-culturali)* delle Norme di Attuazione del Piano Urbanistico Comunale di Ussassai. Si rimanda al documento "REL.09 Relazione botanica" per approfondimenti sullo stato attuale delle aree in merito alle zone boschive.

In base alla Legge n.447 del 26 Ottobre 1995, cioè la Legge Quadro sull'inquinamento Acustico, che definisce le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore, i criteri di monitoraggio dell'inquinamento acustico e le relative tecniche di campionamento, anche il Comune di Ussassai ha redatto un **Piano di Classificazione Acustica** (PCA) 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. La legge quadro definisce i seguenti criteri:

- valore limite di emissione: è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valore limite di immissione: è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- valore di attenzione: rappresenta il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente;
- valore di qualità: è il valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica, le aree di impianto ricadono nella classe acustica "**Classe III – Aree di tipo misto**": *aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; ; aree portuali a carattere turistico.*

Si riportano nelle tabelle seguenti i valori di emissione, immissione sonora e qualità previsti dal DPCM del 14 Novembre 1997.

Tabella 6.11: valori massimi alla sorgente del rumore

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	EMISSIONE	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
III – aree di tipo misto	55 dB (A)	45 dB(A)

Tabella 6.12: valori massimi al recettore del rumore

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	IMMISSIONE	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
III – aree di tipo misto	60 dB (A)	50 dB(A)

Tabella 6.13: valori di qualità

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	QUALITÀ	QUALITÀ
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
III – aree di tipo misto	57 dB (A)	47 dB(A)

Le indagini dell'Ing. Miscali, riportate nel documento "REL13 - Valutazione previsionale di impatto acustico" e a cui si rimanda per approfondimenti, hanno permesso di identificare i ricettori ubicati all'interno dei buffer definiti dal D.G.R. 59/90 del 27/11/2020, con la descrizione delle caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso e la distanza intercorrente dall'opera in progetto. Si rimanda alla citata relazione per l'elenco dettagliato dei ricettori individuati. Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione prevalentemente agricola e dedicata al pascolo. Sono presenti in prevalenza fabbricati rurali adibiti a deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi, oltre ad alcune strutture per il ricovero di animali. I fabbricati censiti sono ubicati entro un raggio di 1.000 metri di distanza dagli aerogeneratori e di fatto si tratta principalmente di costruzioni non accatastate, di fatto presumibilmente utilizzate, quando non diroccate e in stato di abbandono, come ovili o depositi. Gli edifici accatastati sono principalmente di categoria D/10, C/2, C/6, F/3 quindi, nessun fabbricato è ad uso residenziale e verosimilmente in nessuno dei ricettori individuati è da considerare la presenza di persone in modo continuativo. Non sono presenti ricettori sensibili quali scuole e asili nido, ospedali, case di cura e riposo. I ricettori individuati sono associati alla classe acustica III.

Allo stato "ante operam", la parte di territorio interessata dalla realizzazione del parco eolico è caratterizzata dalla scarsa presenza di sorgenti sonore. Tra queste si rileva la strada statale SS198, in direzione nord rispetto all'impianto. Per il resto si tratta di un territorio costituito quasi esclusivamente da terreni a destinazione d'uso agricola e pascoli, le cui uniche sorgenti sonore sono rappresentate dalle piccole attività delle aziende agricole e di allevamento presenti nel territorio che fanno uso di macchinari agricoli e mezzi quali trattori, etc.

Attraverso il calcolo previsionale dell'Ing. Miscali, è stato possibile prevedere l'impatto acustico generato sia nelle fasi di cantiere e dismissione, sia nella fase di esercizio dell'impianto, nei casi definiti come più sfavorevoli, cioè quando più lavorazioni o sorgenti di rumore avvengono contemporaneamente, e ne è stata calcolata l'emissione ai ricettori.

Le analisi e le simulazioni effettuate permettono di affermare il rispetto dei limiti diurni e notturni di immissione acustica generati dall'impianto in fase di esercizio, nelle ipotesi di funzionamento ritenute più critiche. Anche i livelli di emissione, simulati ai ricettori, sono conformi con i limiti di legge.

Per quanto riguarda le fasi di cantiere, le sorgenti di rumore associate all'attività in esame sono rappresentate principalmente dai mezzi che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione e i mezzi considerati sono: escavatori, autocarri, rulli compattatori, camion gru e bob cat. Le attività del cantiere verranno svolte durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00) per tutta la durata delle attività, per una durata stimata di 8 ore/giorno. Anche in questo caso, le simulazioni condotte hanno permesso di ottenere dei valori che **rispettano i limiti** di immissione assoluta per il periodo di riferimento diurno previsti per la classe acustica III.

### 6.3.2. P.U.C. DI SEUI

Il comune di Seui ha deliberato il Piano Urbanistico Comunale pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale in data 27 gennaio 2012. Il progetto di impianto eolico "Su Casteddu" interferisce con il territorio comunale relativamente alle sole opere di connessione elettrica (percorso del cavidotto), le quali sono previste interamente in corrispondenza della viabilità esistente. L'intero percorso del cavidotto ricade in zone agricole E.

#### Verifica della coerenza del progetto con il P.U.C. di Seui

Le opere in oggetto ricadenti nel territorio comunale dei Seui sono relative alla realizzazione del cavidotto interrato. Le NTA vigenti relative alla zona E non riportano particolari prescrizioni o vincoli relativamente alle opere pubbliche da realizzarsi in fregio alla viabilità esistente. Relativamente alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, si riporta uno stralcio dell'**art. 10 delle NTA**:

*"Il P.U.C. consente nelle zone agricole marginali E5 lo sfruttamento intensivo delle energie naturali alternative, ovviamente in siti e luoghi che non siano di interesse paesaggistico, ne abbiano emergenze e valenze naturalistiche. Lo sfruttamento energetico dovrà essere appositamente pianificato e progettato secondo le indicazioni generali emanate dall'Amministrazione Comunale; comunque dovrà essere sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale ed appositamente autorizzato dal Consiglio Comunale con deliberato apposito di approvazione."*

Le opere in esame risultano pertanto coerenti con quanto previsto dalla programmazione comunale di Seui.

### 6.3.3. P.U.C. DI ESTERZILI

Il comune di Esterzili ha deliberato il Piano Urbanistico Comunale approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 33 del 16/01/1999 e pubblicato sul BURAS n.44 del 7/12/1999. In accordo alle NTA del Piano di Fabbricazione, l'area individuata per l'installazione dell'aerogeneratore WT9 ricade in **zona E – agricola**: "parte del territorio destinata all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. La zona è suddivisa nelle tre sottozone E2, E3, E5".

#### Verifica della coerenza con il P.U.C. di Esterzili

Anche per il Comune di Esterzili valgono le stesse considerazioni espresse nel paragrafo dedicato al Comune di Seui. Le NTA vigenti relative alla zona E non riportano infatti particolari prescrizioni o vincoli relativamente alle opere in progetto. Alla luce delle considerazioni esposte, il progetto risulta essere sostanzialmente coerente con quanto previsto dal P.U.C. di Esterzili.

### 6.3.4. P.U.C. DI ESCALAPLANO

Il comune di Escalaplano ha attualmente in vigore solo il Programma di Fabbricazione approvato in via definitiva mediante Delibera del Consiglio Comunale n. 10 del 07/03/1984. Il Piano è stato oggetto di diverse varianti nel corso degli anni, la cui ultima è stata adottata definitivamente con Del. C.C. n. 21 del 04/07/2005; tali varianti hanno disciplinato:

- l'individuazione di un nuovo comparto di zona D da destinare a PIP in località Murtas;

- la conversione dell'ex area cimiteriale "Acqua Frida" in zona agricola, al fine di ospitare il portale introduttivo del Parco di *Is Pranus*;
- l'individuazione di una nuova area cimiteriale e il suo successivo ampliamento all'interno dell'ambito urbano;
- alcune modifiche alle NTA.

Il Piano Urbanistico Comunale è stato redatto ed è stato sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica.

#### Verifica della coerenza con il P.U.C. di Escalaplano

Dalla consultazione della cartografia relativa al PUC, non ancora approvato, è stato possibile identificare a livello preliminare le zone entro cui ricadono le opere in progetto. Parte del cavodotto ricade in zona agricola "E", **sottozona E5** – "Aree marginali per la produzione agricola". Le sottozone E5 sono definite "aree di elevato valore ambientale, marginali per l'insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta, bosco e pascolo arborato di cui si ravvisa la necessità di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientale e di tutela". La Sottostazione Elettrica Utente ricade invece all'interno della sottozona **H2a** – "Aree di salvaguardia paesaggistico ambientale". In base all'Art 13 comma 7 del D.Lgs. 387/03, gli impianti di produzione di energia elettrica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c) possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. In ogni caso, dal punto di vista procedurale per l'ottenimento dell'autorizzazione delle opere in progetto (eventualmente in deroga rispetto alle disposizioni degli strumenti urbanistici locali), si ritiene che il procedimento possa ritenersi in conformità a quanto previsto dall'art. 12 c. 3 dello stesso D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. che attribuisce all'atto autorizzativo stesso, ove occorra, la valenza di variante urbanistica. Non si ravvisano pertanto elementi di criticità o incompatibilità derivanti dall'interferenza del Piano con le opere in esame.

## 6.4. SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

### 6.4.1. LEGGE QUADRO SULLE AREE PROTETTE

La Legge Nazionale n. 394 del 06/12/1991, detta "**Legge quadro sulle aree protette**", oltre alla classificazione dei parchi naturali regionali individua i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali e protette. Essa tuttavia prevedeva che, ogni qualvolta le aree protette di rilievo nazionale rientrassero in un territorio regionale, si dovesse procedere alla realizzazione di un'intesa con la Regione interessata. A seguito dell'approvazione della legge è stato previsto in Sardegna un sistema di parchi naturali di istituzione nazionale, individuati nelle aree del Gennargentu, dell'arcipelago de La Maddalena, dell'Asinara e del Golfo di Orosei.

#### Verifica della coerenza del progetto con i principi della Legge Quadro sulle Aree Protette

Nell'ambito di pertinenza degli interventi inerenti al progetto di Impianto eolico "Su Casteddu" **non sono presenti** aree interessate dalle tutele disposte dalla Legge Nazionale n. 394 del 6 dicembre 1991. L'impianto eolico dista circa 3,8 km dal **Parco Naturale del Gennargentu e Golfo di Orosei** (distanza dall'aerogeneratore WTG-200). Considerata la prossimità dell'impianto con l'area protetta definita dalla L.394/1991, verrà allegato al presente Studio di Impatto Ambientale lo Screening di VincA ("**REL.28 – Screening VincA**"), così come indicato dalle Linee Guida nazionali per la Valutazione d'Incidenza (VincA) pubblicate nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale,

n.303 del 28/12/2019.. Tra le oasi destinate alla conservazione delle specie selvatiche e al rifugio della fauna stanziale, previste dalla legge 157/92 e dalla L.R.23/98, si segnala l'istituto di protezione faunistica del **Montarbu**, distante circa 3,3 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-200).

Per maggiori approfondimenti, si rimanda all'elaborato "ELB.VI.08 - Stralcio mappatura parchi nazionali e regionali"

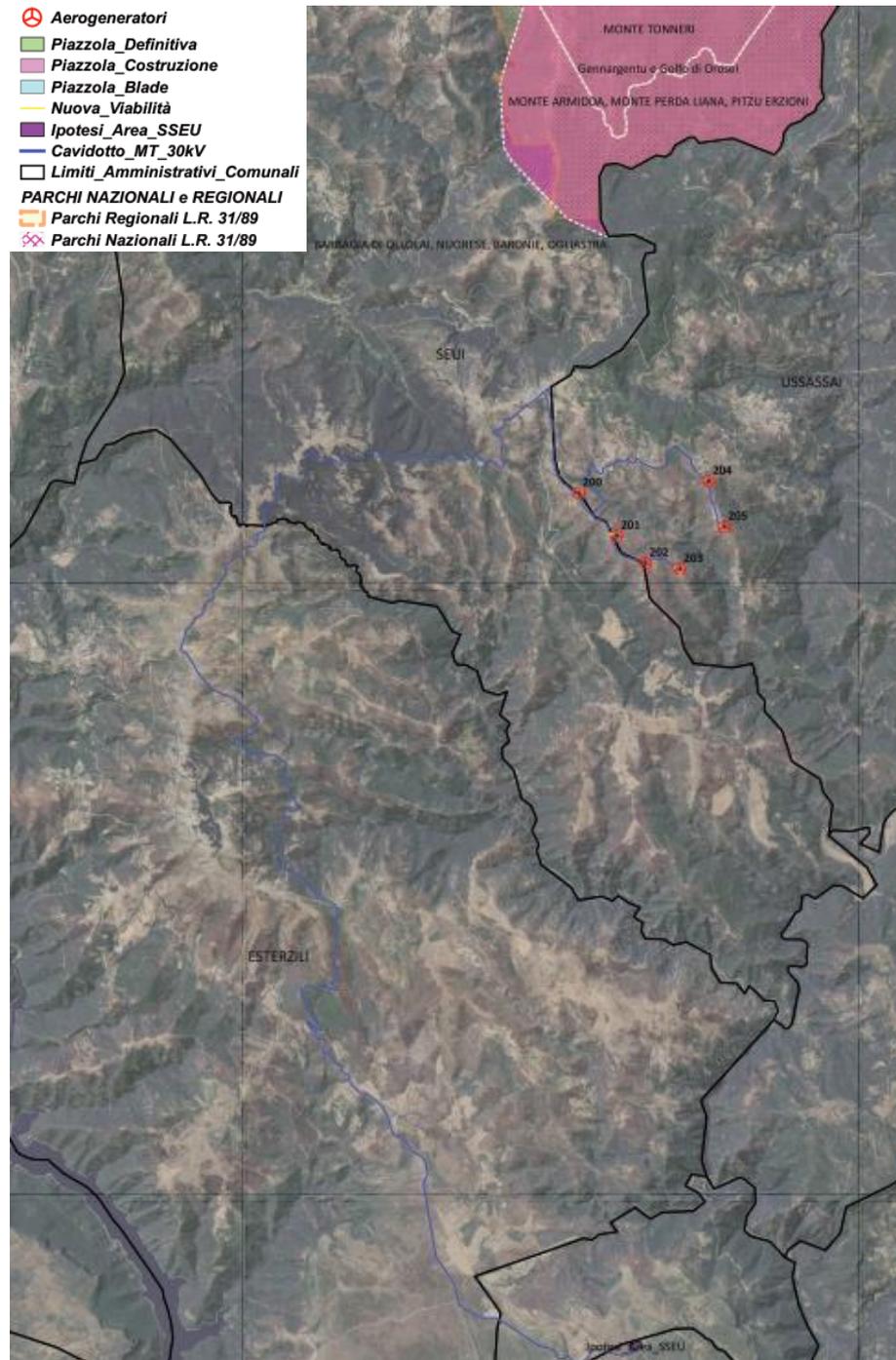


Figura 6.45: stralcio della mappatura dei parchi nazionali e regionali

#### 6.4.2. RETE NATURA 2000

**Natura 2000** è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Relativamente alle Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, queste sono costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali, rilevanti ai fini paesaggistici e ambientali. In accordo alla Direttiva Comunitaria n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e delle faune selvatiche (**Direttiva Comunitaria Habitat**) e alla Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 Aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (**Direttiva Comunitaria Uccelli**) vengono istituite le aree protette della rete "Natura 2000":

- i **Siti di Interesse Comunitario S.I.C.**, cioè: quelle aree che contribuiscono in modo significativo a mantenere o ripristinare una delle tipologie di habitat definite nell'allegato I della Direttiva Habitat o a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente una delle specie definite nell'allegato II della direttiva Habitat; quelle aree che possono contribuire alla coerenza e connettività della rete di Natura 2000; quelle aree che contribuiscono in modo significativo al mantenimento della biodiversità della regione in cui si trovano.
- le **Zone di Protezione Speciale Z.P.S.**, cioè quei territori idonei per numero, estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli minacciate, vulnerabili o rare citate nell'allegato I della Direttiva Uccelli;
- le **Zone Speciali di Conservazione Z.S.C.**, cioè: gli habitat naturali o semi-naturali d'interesse comunitario, per la loro rarità, o per il loro ruolo ecologico primordiale (la lista degli habitat è stabilita nell'allegato I della Direttiva Habitat); le specie di fauna e flora di interesse comunitario, per la rarità, il valore simbolico o il ruolo essenziale che hanno nell'ecosistema (la cui lista è stabilita nell'allegato II della Direttiva Habitat).

#### Verifica della coerenza del progetto con i principi di "Natura 2000"

Nella Regione Sardegna sono stati istituiti 92 **Siti di Interesse Comunitario** (aree **S.I.C.**) per una superficie complessiva di circa 426.000 ettari. Nell'area di intervento del progetto dell'impianto non si rileva l'istituzione o perimetrazione di zone **S.I.C.**, né zone di protezione speciale **Z.P.S.**, ai sensi della "Direttiva Habitat" e della "Direttiva Uccelli"; non si rilevano allo stesso tempo altri siti inclusi nella rete "Natura 2000" di cui alle dir. 79/409/CEE e 92/43/CEE. In prossimità del percorso individuato per l'elettrodotto relativo al collegamento degli aerogeneratori WTG-204 e WTG-205 con la cabina di campo sita presso l'aerogeneratore WTG-200, si trova un breve tratto della Strada Statale SS198, nei pressi dell'ingresso di Ussassai. Questo tratto stradale rappresenta di fatto il limite della **Z.S.C.** dei "**Monti del Gennargentu**" (codice identificativo su Natura 2000: ITB021103).

L'impianto eolico "Su Casteddu" risulta di conseguenza completamente esterno a questa zona tutelata; l'aerogeneratore più prossimo (WTG-204) dista circa 400 m da questa zona tutelata. Considerata la prossimità dell'impianto con l'area soggetta a tutela, verrà allegato al presente Studio di Impatto Ambientale lo Screening di VincA ("**REL.28 – Screening VincA**"), così come indicato dalle Linee Guida nazionali per la Valutazione d'Incidenza (VincA) pubblicate nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n.303 del 28/12/2019.

Può essere dunque affermata la coerenza del progetto con lo strumento "Natura 2000". Per approfondimenti e una maggiore chiarezza di lettura si rimanda all'elaborato "ELB.VI.09 Rete Natura 2000".

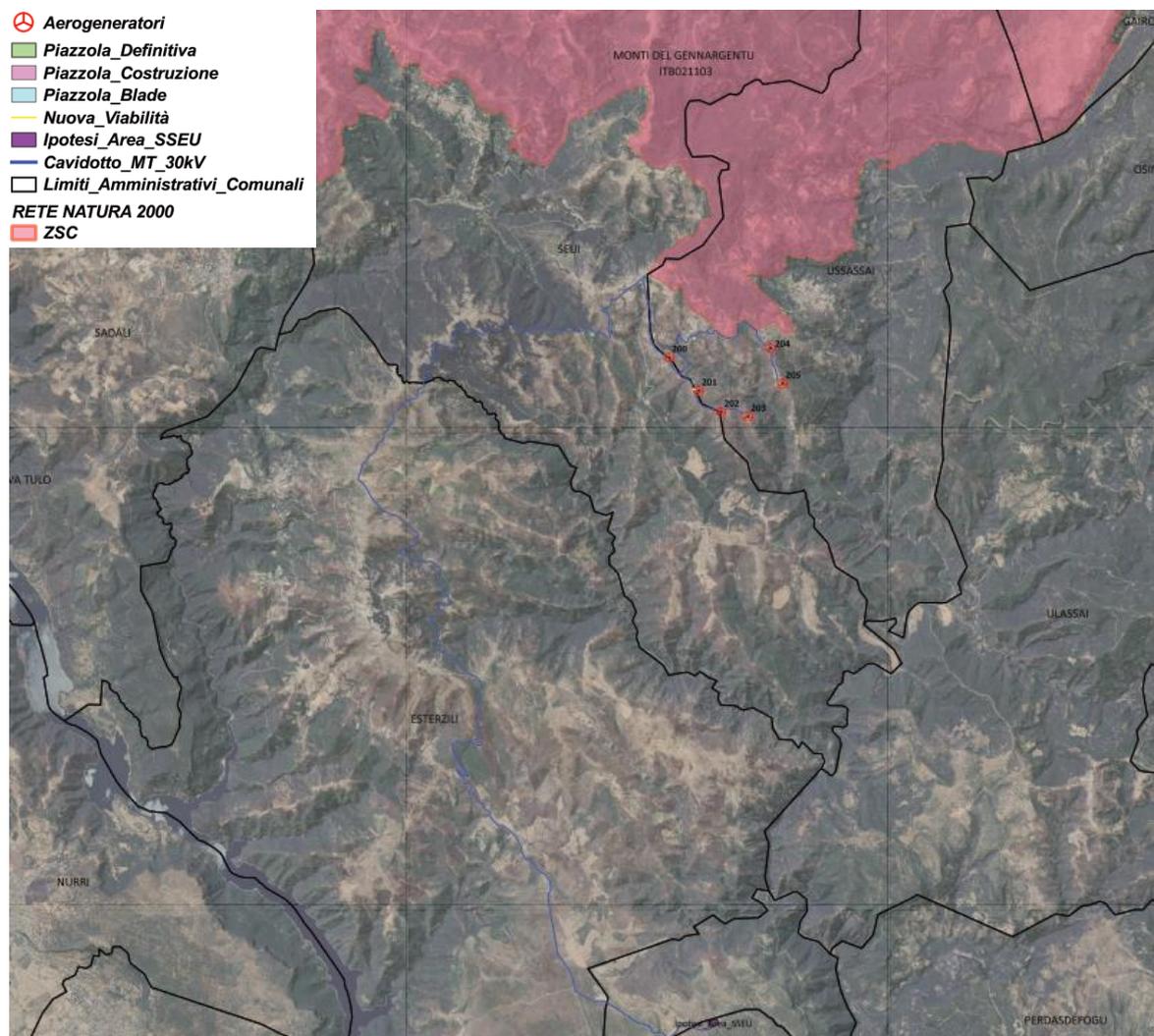


Figura 6.46: inquadramento del progetto su Rete Natura 2000

### 6.4.3. CONVENZIONE DI RAMSAR

La **Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale**, meglio nota come **Convenzione di Ramsar**, firmata il 2 febbraio 1971, è il primo vero trattato intergovernativo globale riguardante la conservazione e la gestione degli ecosistemi naturali. Con il passare del tempo, e con l'aumentare dei trattati internazionali per la conservazione della natura, la Convenzione ha cercato di allargare i suoi obiettivi su tutti gli aspetti riguardanti la conservazione e l'uso sostenibile delle zone umide. Con le sue linee guida, la Convenzione risponde all'esigenza di invertire il processo di trasformazione e distruzione delle *zone umide* quali ambienti primari per la vita degli uccelli acquatici, che devono percorrere particolari rotte migratorie attraverso diversi Stati e Continenti per raggiungere ad ogni stagione i differenti siti di nidificazione, sosta e svernamento. Vengono definite come *zone umide* "le paludi e gli acquitrini, le torbiere oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con

*acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri".* Vengono inoltre definiti come uccelli acquatici *"gli uccelli ecologicamente dipendenti dalle zone umide"*. La **Convenzione di Ramsar** è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia col DPR n. 448 del 13 marzo 1976 e con il successivo DPR n. 184 dell'11 febbraio 1987. Gli strumenti attuativi prevedono, in aggiunta alla partecipazione alle attività comuni internazionali della Convenzione, una serie di impegni nazionali, quali:

- attività di monitoraggio e sperimentazione nelle *zone umide* designate ai sensi del DPR 13 marzo 1976, n.448;
- attivazione di modelli per la gestione di *zone umide*;
- attuazione delle Linee guida per un **Piano Nazionale per le Zone Umide**;
- designazione di nuove *zone umide*, ai sensi del DPR 13.3.1976, n. 448;
- preparazione del "*Rapporto Nazionale*" per ogni Conferenza delle Parti.

I siti **Ramsar** sono riconosciuti come Beni Paesaggistici e pertanto aree tutelate per legge, secondo l'art.142 lett. i, L.42/2004 e successive modificazioni. L'Italia è presente con 56 siti individuati e una superficie totale di 73.308 ettari.

#### **Verifica della coerenza del progetto con i principi della Convenzione di Ramsar**

Nella **Convenzione di Ramsar** sono inserite otto *zone umide* nel territorio sardo:

- *Stagno di Cagliari;*
- *Peschiera di Corru s'Ittiri con salina e zona di mare antistante - Stagno di San Giovanni e Marceddì;*
- *Stagno di Pauli Maiori;*
- *Stagno di Cabras;*
- *Stagno di Mistras;*
- *Stagno Sale e' Porcus;*
- *S'Ena Arrubia;*
- *Stagno di Molentargius.*

Gli interventi inerenti al progetto del parco eolico "Su Casteddu" **non rientrano** nelle aree individuate nella **Convenzione di Ramsar**.

#### **6.4.4. I.B.A.**

Vengono definite come **Important Bird and Biodiversity Areas (I.B.A.)** quelle aree considerate come un habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici. Tali aree vengono definite in base a criteri definiti a livello internazionale da un organismo internazionale non governativo, *BirdLife International* che identifica e sovrintende la protezione delle **IBA**. **BirdLife International** è una rete internazionale di organizzazioni per la conservazione dell'avifauna e la tutela dei relativi habitat naturali che raccoglie quasi 120 membri in tutto il mondo; il referente italiano di Birdlife International è la **LIPU (Lega Italiana per la Protezione Uccelli)**.

Per essere classificato come **IBA**, un sito deve soddisfare almeno uno dei seguenti criteri:

- ospitare specie globalmente minacciate;
- ospitare specie a distribuzione ristretta;
- ospitare specie ristrette al bioma;
- ospitare congregazioni di: specie "acquatiche" come definite dalla **Convenzione di Ramsar**; specie di uccelli marini non definiti **dalla Convenzione di Ramsar**.

Spesso le IBA sono parte di aree protette già esistenti, e tutelate dalle legislazioni nazionali. In Italia sono state classificate 172 IBA, per una superficie complessiva di 4.987 ettari. Attualmente, circa il 31,5% del territorio complessivo delle IBA risulta designata come ZPS, mentre un ulteriore 20% è proposto come SIC. In Sardegna, al momento, vengono riconosciute come 34 zone IBA importanti per l'avifauna, sparse in tutta la regione.

Tabella 6.14: elenco delle zone IBA riconosciute in Sardegna

CODICE	NOME DELL'AREA
IBA170	Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro
IBA171	Isola dell'Asinara, Isola Piana e penisola di Stintino
IBA171M	Isola dell'Asinara, Isola Piana e penisola di Stintino
IBA172	Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo
IBA173	Campo d'Ozieri
IBA174	Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari
IBA174M	Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari
IBA175	Capo Caccia e Porto Conte
IBA175M	Capo Caccia e Porto Conte
IBA176	Costa tra Bosa e Alghero
IBA176M	Costa tra Bosa e Alghero
IBA177	Altopiano di Campeda
IBA178	Campidano Centrale
IBA179	Altopiano di Abbasanta
IBA180	Costa di Cuglieri
IBA180M	Costa di Cuglieri
IBA181	Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu
IBA185	Stagno di Colostrai
IBA186	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus
IBA187	Capi e Isole della Sardegna Sud-Orientale
IBA187M	Capi e Isole della Sardegna Sud-Orientale
IBA188	Stagni di Cagliari
IBA188M	Stagni di Cagliari
IBA189	Monte Arcosu
IBA190	Stagni del Golfo di Palmas
IBA190M	Stagni del Golfo di Palmas
IBA191	Isole di San Pietro e Sant'Antioco
IBA191M	Isole di San Pietro e Sant'Antioco
IBA192	Tratti di Costa tra Capo Teulada e Capo di Pula
IBA192M	Tratti di Costa tra Capo Teulada e Capo di Pula
IBA218	Sinis e Stagni di Oristano
IBA218M	Sinis e Stagni di Oristano

IBA223	Sardegna Settentrionale
IBA223M	Sardegna Settentrionale

### Verifica della coerenza del progetto con le aree IBA

L'area del progetto di parco eolico "Su Casteddu" **non ricade** in zone IBA; la zona IBA più prossima all'area di intervento è la IBA 181 – Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu, che ricalca parzialmente i limiti della Z.S.C. dei "Monti del Gennargentu" ed distante circa 350 m in direzione nord rispetto all'aerogeneratore più prossimo (WTG-204).

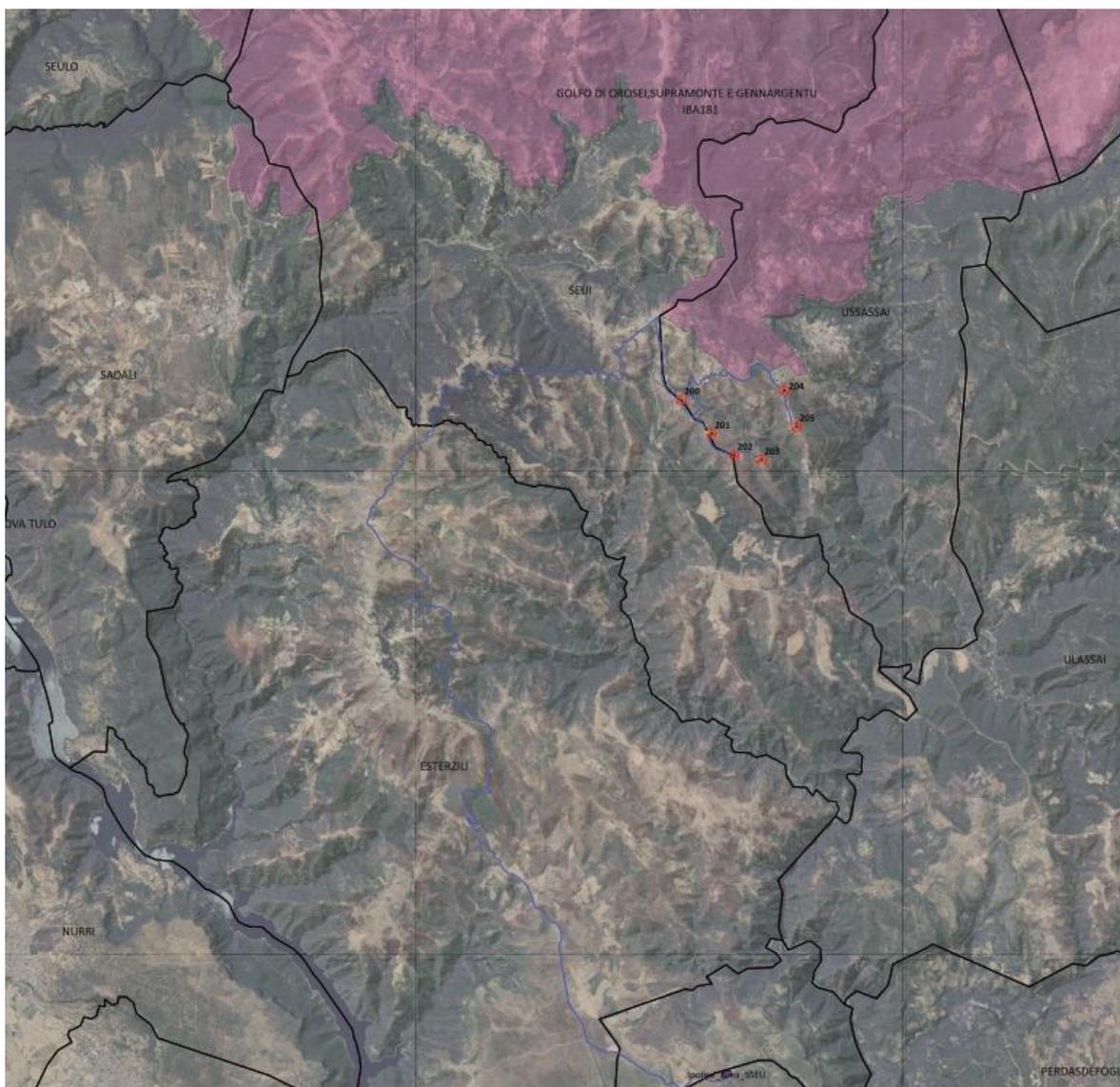


Figura 6.47: aree IBA presenti in prossimità dell'area di progetto

## 6.5. AREE IDONEE AI SENSI DEL D.LGS 199/2021

Con il D.Lgs n.199 dell'8 Novembre 2021 viene attuata la Direttiva U/E 2018/2001 in merito alla promozione di energia da fonti rinnovabili, per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo definiti nel PNIEC. Nell'art.20 viene disciplinata l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili. Le aree idonee sono definite nel **comma 8 dell'art.20**:

- a) *i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera c-ter), numero 1);*
- b) *le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- c) *le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.*

*c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.*

*c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC).*

*c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*

*1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;*

*2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;*

*3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.*

*c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto), né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei*

procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

### Verifica della coerenza del progetto con i principi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio

Il progetto in esame non ricade in nessuna delle aree idonee indicate nell'art.20, comma 8 del D.Lgs 199/2021, come riportato nell'elaborato grafico "ELB.VI.26 – Carta Aree idonee art. 20 D.Lgs 199/2021".

Si fa tuttavia presente quanto esposto nel **comma 7 dello stesso art. 20:**

*"Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee."*

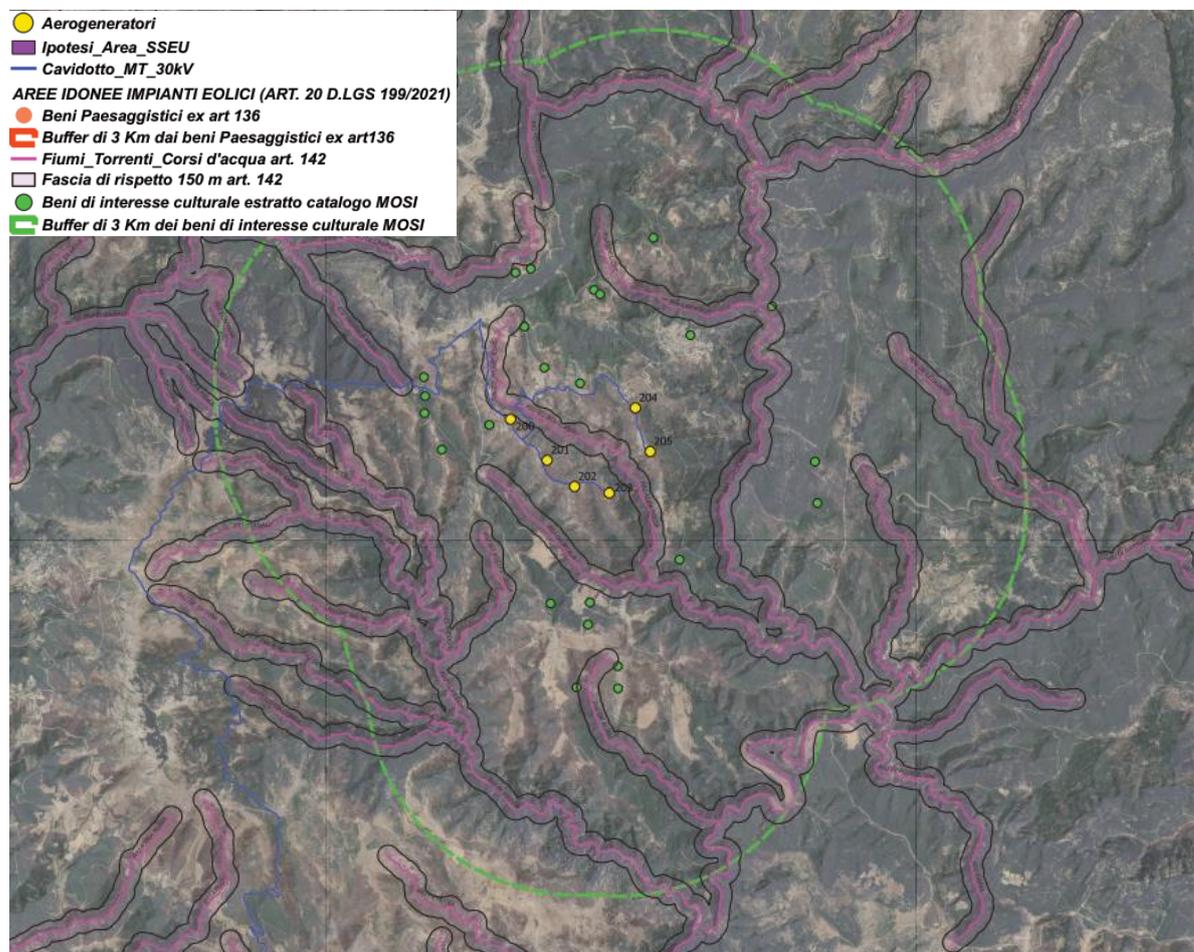


Figura 6.48: individuazione delle aree idonee ai sensi del D.Lgs 199/2021

## 6.6. TABELLA RIASSUNTIVA DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Si riportano nella tabella seguente le principali informazioni relative all'inquadramento programmatico del progetto dell'impianto eolico "Su Casteddu".

Tabella 6.15: sintesi delle informazioni dello Studio di Inserimento Urbanistico

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU		
Studio di Inserimento Urbanistico – Tabella Riassuntiva		
Leggi, Norme, Regolamenti	Cartografia di riferimento	Classificazione dell'area del progetto
Rete Natura 2000, Convenzione di Ramsar, IBA	ELB.VI.09 – Rete Natura 2000 ELB.VI.22 – Aree IBA	Coerenza verificata
D.Lgs. 42/2004 – Codice dei Beni Culturali e Ambientali	ELB.VI.01a1/a2– PPR Assetto ambientale ELB.VI.01b1/b2 – PPR Assetto ambientale ELB.VI.02a/b - PPR Assetto storico culturale ELB.VI.03a/b – PPR Assetto insediativo	<p>Gli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-202 sono localizzati a quote superiori a 900 m.s.l.m.</p> <p>Tutti gli aerogeneratori ricadono in aree a rischio archeologico basso.</p> <p>Il percorso del cavidotto rientra nel buffer di 100 metri per i beni censiti "villaggio nuragico Genn'e Mori" (Seui); "Tempio a megaron Domu de Orgia" (Esterzili); area vincolata di "insediamento romano di Corte Lucetta" e "Pietre fitte su Cardu" (Esterzili).</p> <p>La piazzola di costruzione della WTG-202 e l'area di stoccaggio prevista per la WTG-203 ricadono all'interno delle fasce dei 150 metri previste dall'art.143 D.Lgs. 42/2004 per i corsi d'acqua denominati "Riu Ziu Martinu e "Bau is Aroas".</p> <p>La realizzazione del cavidotto ricade all'interno delle fasce di rispetto di 150 m previste per i corsi d'acqua Fiume 65962, Riu Genna e Mori, Riu sa Rutt'e s'Era, Riu Sedd'e Mela, Riu de sa Pira, Riu Cumbida Corda (<b>art.142 D.Lgs 42/2004</b>) e Riu su Accu e Casteddu, Riu Joni, Riu su Scusorgiu, Riu La Carda, Riu di Arzili, Riu de su lasili, Riu de sa Cungiadura, Bau is Aroas, Riu Ziu Martinu, Riu Abba Frida, Riu Buscordola, Riu Coa Noale, Riu Genna e Pruna, Riu Sarmentu, Riu Abbelada (<b>art.143 D.Lgs 42/2004</b>) .</p> <p>Presenza di componenti endemiche e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, riferibili a Habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220* presso l'area interessata di progetto.</p>
Legge Nazionale n.394 – Legge quadro sulle aree protette	ELB.VI.08 – Stralcio mappatura parchi nazionali e regionali	Coerenza verificata

D.Lgs 199/2021	ELB.VI.26 – Carta aree idonee art.20 D.Lgs 199/2021	Il sito non ricade in aree idonee ai sensi dell'art.20, comma 8 D.Lgs 199/2021.
Legge 353 del 21.11.2000, art.10 (Aree percorse dal fuoco)	ELB.VI.04a/b – CFVA Aree percorse dal fuoco ELB.VI.05a/b – CFVA Aree percorse dal fuoco	Coerenza verificata
Piano Paesaggistico Regionale (PPR) – Beni paesaggistici	ELB.VI.20a/b – Carta dei beni paesaggistici	Beni paesaggistici presenti nel Mosaico RAS di valenza storico-culturale in prossimità del percorso del cavidotto (distanze comunque maggiori di 100 m): Nuraghe cod. identificativo <b>BURAS 3001</b> , nel Comune di Ussassai; Nuraghe "S'Ollastu Entosu" cod. identificativo <b>BURAS 2767</b> , nel Comune di Seui (isola amministrativa di Orboedu).
PPR – Assetto Territoriale: assetto ambientale	ELB.VI.01a1/a2– PPR Assetto ambientale ELB.VI.01b1/b2– PPR Assetto ambientale ELB.VI.19a/b – Componenti ambientali	Gli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-202 sono localizzati a quote superiori a 900 m.s.l.m. Tutti gli aerogeneratori ricadono in aree seminaturali (componenti ambientali PPR). Tutti gli aerogeneratori ricadono all'interno di un'area identificata per l'Oasi permanente di protezione e cattura in <b>proposta</b> con codice OG3 - Ogliastro, in Comune di Ussassai. La piazzola di costruzione della WTG-202 e l'area di stoccaggio prevista per la WTG-203 ricadono all'interno delle fasce dei 150 metri previste dall'art.143 D.Lgs. 42/2004 per i corsi d'acqua denominati "Riu Ziu Martinu e "Bau is Aroas". La realizzazione del cavidotto ricade all'interno delle fasce di rispetto di 150 m previste per i corsi d'acqua <i>Fiume 65962, Riu Genna e Mori, Riu sa Rutt'e s'Era, Riu Sedd'e Mela, Riu de sa Pira, Riu Cumbida Corda (art.142 D.Lgs 42/2004) e Riu su Accu e Casteddu, Riu Joni, Riu su Scusorgiu, Riu La Carda, Riu di Arzili, Riu de su Iasili, Riu de sa Cungiadura, Bau is Aroas, Riu Ziu Martinu, Riu Abba Frida, Riu Buscordola, Riu Coa Noale, Riu Genna e Pruna, Riu Sarmentu, Riu Abbelada (art.143 D.Lgs 42/2004)</i> . Presenza di componenti endemiche e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, riferibili a Habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220* presso l'area interessata dagli interventi in progetto.

PPR – Assetto Territoriale: assetto storico culturale	ELB.VI.03a/b – PPR Assetto storico culturale	Tutti gli aerogeneratori ricadono in aree a rischio archeologico basso. Il percorso del cavidotto rientra nel buffer di 100 metri per i beni censiti "villaggio nuragico <i>Genn'e Mori</i> " (Seui); "Tempio a <i>megaron Domu de Orgia</i> " (Esterzili); area vincolata di "insediamento romano di <i>Corte Lucetta</i> " e "Pietre fitte <i>su Cardu</i> " (Esterzili). Beni paesaggistici presenti nel Mosaico RAS di valenza storico-culturale in prossimità del percorso del cavidotto (distanze comunque maggiori di 100 m): Nuraghe cod. identificativo <b>BURAS 3001</b> , nel Comune di Ussassai; Nuraghe " <i>S'Ollastu Entosu</i> " cod. identificativo <b>BURAS 2767</b> , nel Comune di Seui (isola amministrativa di Orboedu).
PPR – Assetto Territoriale: assetto insediativo	ELB.VI.02a/b – PPR Assetto insediativo	Coerenza verificata
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) - Piano di Gestione e Rischio Alluvioni (PGRA)	ELB.VI.14a/b – PAI Pericolo geomorfologico Rev.dic.22 ELB.VI.15a/b – Rischio geomorfologico Rev.dic.22 ELB.VI.16a/b – Pericolo idraulico Rev.dic.22 ELB.VI.17a/b – Rischio idraulico Rev.dic.22	Aerogeneratori: Hi = nessuno; Ri = nessuno. Hg2 ; Rg1. Cavidotto (tratti): Hi4, Ri1 Hg1, Hg2, Hg3 SSEU: Hi = nessuno; Ri = nessuno Hg 1, Rg1
Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	-	Gli aerogeneratori WTG-204, WTG-205 ricadono in aree a vincolo idrogeologico (R.D.3267/23)
Piano Stralcio delle Fasce Pluviali (PSFF)	ELB.VI.18a, 18b – PSFF Rev.2020	Coerenza verificata

D.G.R.59/90 del 27.11.2020	ELB.VI.10 – Aree non idonee FER	<p>Gli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-202 sono localizzati a quote superiori a 900 m.s.l.m.</p> <p>Tutti gli aerogeneratori ricadono in aree a rischio archeologico basso.</p> <p>Il percorso del cavidotto rientra nel buffer di 100 metri per i beni censiti "villaggio nuragico Genn'e Mori" (Seui); "Tempio a megaron Domu de Orgia" (Esterzili); area vincolata di "insediamento romano di Corte Lucetta" e "Pietre fitte su Cardu" (Esterzili).</p> <p>Beni paesaggistici presenti nel Mosaico RAS di valenza storico-culturale in prossimità del percorso del cavidotto (distanze comunque maggiori di 100 m):</p> <p>Nuraghe cod. identificativo <b>BURAS 3001</b>, nel Comune di Ussassai;</p> <p>Nuraghe "S'Ollastu Entosu" cod. identificativo <b>BURAS 2767</b>, nel Comune di Seui (isola amministrativa di Orboredu).</p> <p>La piazzola di costruzione della WTG-202 e l'area di stoccaggio prevista per la WTG-203 ricadono all'interno delle fasce dei 150 metri previste dall'art.143 D.Lgs. 42/2004 per i corsi d'acqua denominati "Riu Ziu Martinu e "Bau is Aroas".</p> <p>La realizzazione del cavidotto ricade all'interno delle fasce di rispetto di 150 m previste per i corsi d'acqua <i>Fiume 65962, Riu Genna e Mori, Riu sa Rutt'e s'Era, Riu Sedd'e Mela, Riu de sa Pira, Riu Cumbida Corda (art.142 D.Lgs 42/2004) e Riu su Accu e Casteddu, Riu Joni, Riu su Scusorgiu, Riu La Carda, Riu di Arzili, Riu de su lasili, Riu de sa Cungiadura, Bau is Aroas, Riu Ziu Martinu, Riu Abba Frida, Riu Buscordola, Riu Coa Noale, Riu Genna e Pruna, Riu Sarmentu, Riu Abbelada (art.143 D.Lgs 42/2004)</i>.</p> <p>Presenza di componenti endemiche e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, riferibili a Habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220* presso l'area interessata dagli interventi in progetto.</p>
Piano Tutela delle Acque (PTA)	-	Coerenza verificata
Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)	ELB.VI.06 – Stralcio cartografia PRAE	Coerenza verificata
Piano Regionale di Qualità dell'Aria	-	Coerenza verificata
Piano Regionale dei Rifiuti	-	Coerenza verificata

Piano Regionale di Bonifica Aree Inquinata (PRB)	-	Coerenza verificata
Piano regionale dei Trasporti	-	Coerenza verificata
Aree soggette a vincolo per la sicurezza aerea (ENAC)	-	Coerenza verificata
P.U.P. Nuoro	-	Coerenza verificata
Piano Urbanistico Comunale Ussassai	ELB.VI.11 – Inquadramento su piano urbanistico vigente	Coerenza verificata
Piano Urbanistico Comunale Seui	ELB.VI.11 – Inquadramento su piano urbanistico vigente	Coerenza verificata
Piano Urbanistico Comunale Esterzili	ELB.VI.11 – Inquadramento su piano urbanistico vigente	Coerenza verificata
Piano Urbanistico Comunale Escalaplano	ELB.VI.11 – Inquadramento su piano urbanistico vigente	Coerenza verificata

## 7. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 7.1. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area interessata dal progetto "Su Casteddu" è localizzata nella parte centro-orientale della Regione Sardegna, a circa 65 km dal capoluogo di Regione Cagliari e circa 55 km dal capoluogo di Provincia Nuoro. Per quanto riguarda l'area individuata per l'installazione degli aerogeneratori, l'area ricade interamente in un territorio montuoso-collinare del Comune di Ussassai (NU) nelle seguenti località:

Tabella 7.1: località di installazione degli aerogeneratori

AEROGENERATORE	COMUNE	LOCALITA'
WTG-200	Ussassai	Sa matta e s'Alinu
WTG-201	Ussassai	Sa Birdi
WTG-202	Ussassai	Bau Aregu
WTG-203	Ussassai	Seliori
WTG-204	Ussassai	Monte Perdu
WTG-205	Ussassai	Monte Perdu

L'area di progetto è caratterizzata da orografia tipica delle zone collinari della zona, priva di complicazioni eccessive e con un'altezza media compresa tra 875 e 947 m.s.l.m. Attualmente presenta un uso del suolo prevalentemente di pascolo a carattere silvo-pastorale.

Il sistema di elettrodotti, che convoglierà l'energia elettrica prodotta dai 6 aerogeneratori, seguirà la viabilità esistente per poi innestarsi nel percorso della SP53 e percorrere infine la viabilità comunale fino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) prevista nel territorio comunale di Escalaplano, in prossimità del confine amministrativo con l'enclave di Seui. La connessione alla rete elettrica nazionale sarà completata attraverso collegamento in antenna alla nuova Stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione, prevista anch'essa a Escalaplano, in prossimità della SSEU.

### 7.1.1. DATI CATASTALI

Per i riferimenti catastali dei terreni direttamente interessati dall'impianto eolico "Su Casteddu" si rimanda all'elaborato "ELB.GE.04 – Inquadramento su catastale 1:4000".

Le posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori ricadono su terreni di proprietà privata nel Comune di Ussassai, come risulta dall'elaborato "ELB.PC.09 - Piano particellare grafico". Il Proponente ha già la disponibilità dei terreni in oggetto, essendo questi in parte di proprietà della stessa Società Proponente, e in parte di proprietà del suo Amministratore Unico.

L'area oggetto di installazione dell'impianto copre un vasto areale; tutti i lotti comunali interessati dall'installazione degli aerogeneratori risultano classificati in base al **Piano Urbanistico Comunale** (PUC) vigente di Ussassai come **Zona E** (area agricola).

L'identificazione catastale urbanistica dei lotti su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori fa riferimento ai fogli di mappa n. 24, 28, 29 e 30 del N.C.T. di Ussassai, e precisamente:

Tabella 7.2: elenco delle particelle interessate dagli aerogeneratori

COMUNE	AEROGENERATORE	FOGLIO	PARTICELLA	PORZIONE	QUALITA'
Ussassai	WTG-200	28	3		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-201	28	16		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-202	29	11		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG.203	29	19		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-204	24	50	AA	Seminativo
				AB	Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-205	30	14		Pascolo cespugliato

La progettazione prevede l'installazione di nr. 1 cabina di raccolta posizionata in corrispondenza della piazzola dell' aerogeneratore WTG200 su terreni censiti negli N.C.T del Comune di Ussassai:

Tabella 7.3: elenco delle particelle interessate dall'installazione della cabina di campo

COMUNE	N. FOGLIO	PARTICELLARE	LOCALITA'
Cabina di raccolta (WTG-200)	28	3	Sa matta e s'Alinu (Ussassai)

Gli aerogeneratori sono suddivisi in 3 sottocampi (gruppi) secondo il seguente schema:

- Gruppo 01: Aerogeneratore WTG-200.
- Gruppo 02: Aerogeneratore WTG-201;  
Aerogeneratore WTG-202;

Aerogeneratore WTG-203.

- Gruppo 03: Aerogeneratore WTG-204;  
Aerogeneratore WTG-205.

Le linee in uscita dagli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-204, a 30 kV, confluiscono alla cabina di raccolta sita in campo installata presso l'aerogeneratore WTG-200; questa cabina è a sua volta collegata alla Sottostazione Elettrica Utente (di futura realizzazione, che sarà a carico del proponente) di trasformazione MT/AT (*step-up*) tramite una linea a 30 kV. Successivamente l'energia verrà inviata al punto di connessione con l'adiacente Stazione Elettrica Terna, di futura realizzazione, mediante collegamento in antenna 150 kV. Per l'elenco completo dei mappali interessati dal percorso del cavidotto si rimanda all'elaborato "ELB.GE.04 Inquadramento su Catastale 1:4000".

Il percorso del cavidotto interessa gli agri di Ussassai, Seui, Esterzili e Escalaplano. La Sottostazione Elettrica Utente è prevista in ambito di Escalaplano. L'inquadramento catastale della SSEU è di seguito descritto.

Tabella 7.4: elenco delle particelle interessate dalla Sottostazione Elettrica Utente

COMUNE	N. FOGLIO	PARTICELLARE	LOCALITA'
Escalaplano	1	13	Pedru Pisano

Per quanto riguarda la nuova viabilità inserita nella soluzione progettuale, questa sarà relativa al collegamento tra le piazzole degli aerogeneratori e la viabilità esistente, su terreni privati, analogamente ai siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori.

L'area di progetto in esame ricade all'interno della **Carta Topografica d'Italia** dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Scala 1: 25.000, Serie 25, ai seguenti riferimenti:

- Foglio 531 "Ussassai", sez. III;
- Foglio 541 "Genna su Ludu", sez. IV

Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato "ELB.GE.02 - Inquadramento su IGM".

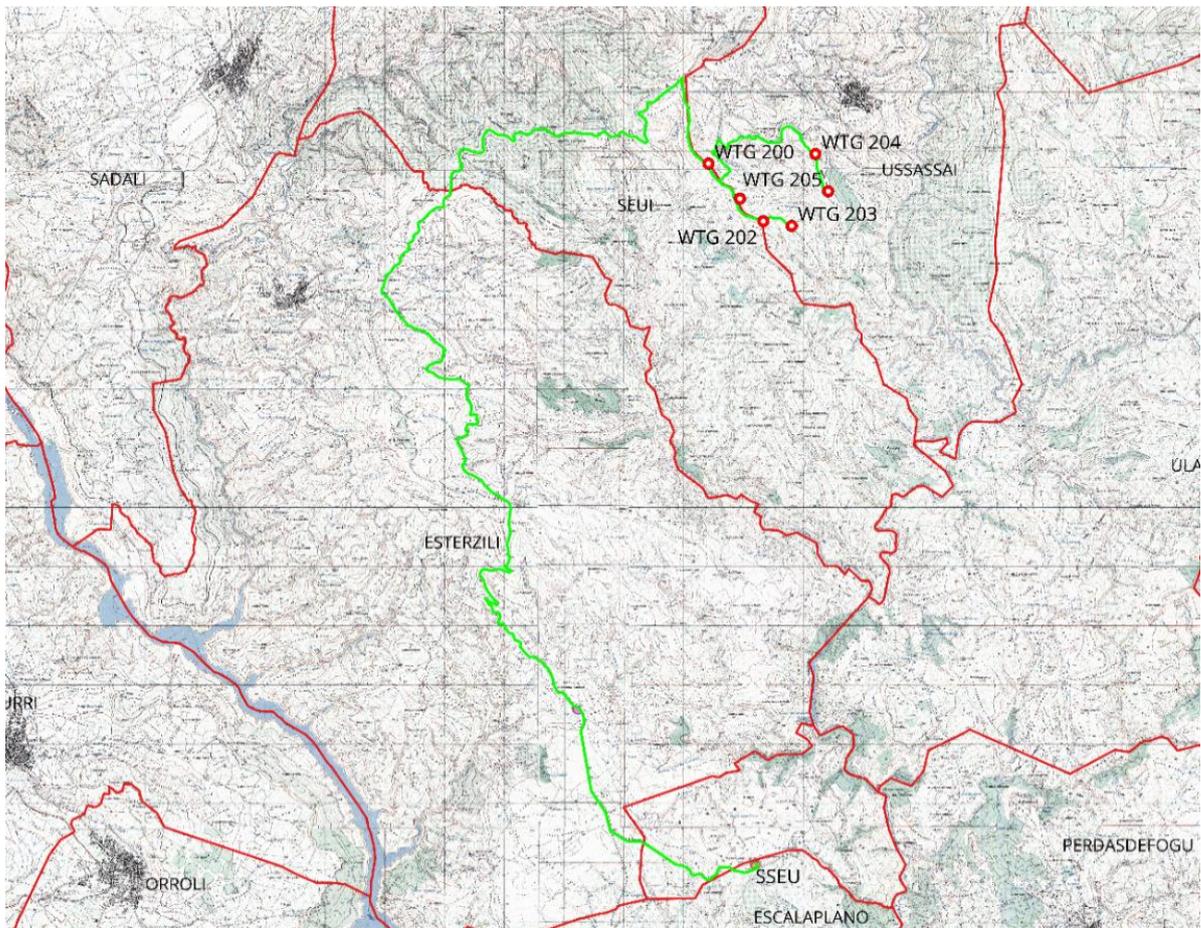


Figura 7.1: inquadramento del progetto su base IGM

L'area di progetto in esame è riportata nella **Carta Tecnica Regionale (CTR)**, scala 1:10000, ai seguenti riferimenti:

- Sezione 531130 – "Ussassai"
- Sezione 541010 – "Nuraghe Salei"

Per un maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici "ELB.GE.03a, 03b - Inquadramento su CTR".

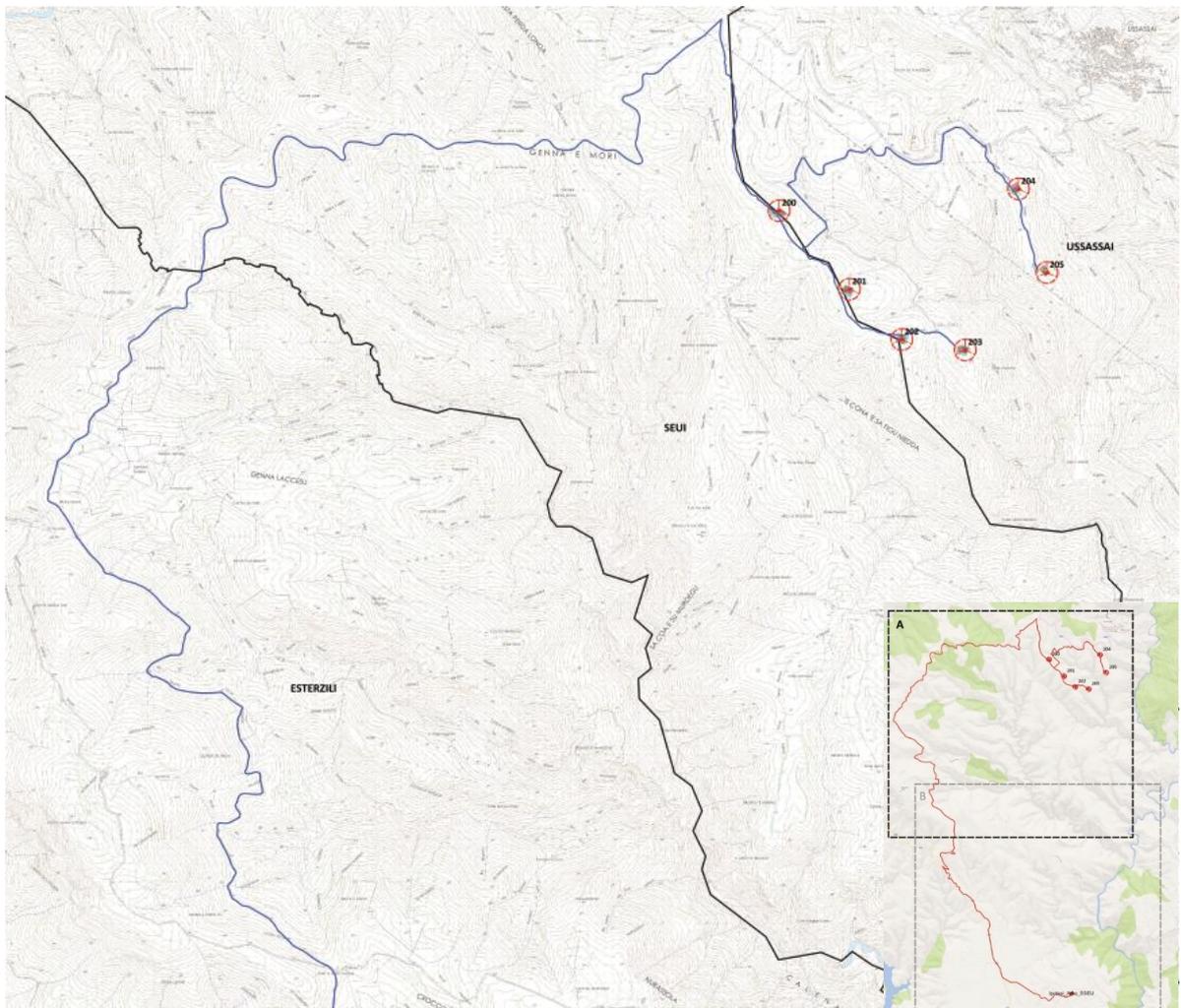


Figura 7.2: inquadramento su CTR dei siti di installazione degli aerogeneratori



- non si esclude che potrà essere necessario realizzare ulteriori interventi di rinforzo e potenziamento della RTN, nonché adeguare gli impianti esistenti alle nuove correnti di corto circuito; tali opere potranno essere programmate in funzione dell'effettivo scenario di produzione che verrà via via a concretizzarsi.

Pertanto, fino al completamento dei suddetti interventi, ferma restando la priorità di dispacciamento riservata agli impianti alimentati da fonti rinnovabili, non sono comunque da escludere, in particolari condizioni di esercizio, limitazioni della potenza generata dai nuovi impianti di produzione, in relazione alle esigenze di sicurezza, continuità ed efficienza del servizio di trasmissione e dispacciamento.

La linea elettrica a 30 kV interrata, che connette il sito di produzione alla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), è dislocata nei territori comunali di Ussassai, Seui, Esterzili ed Escalaplano, e corre principalmente lungo la viabilità esistente. La cabina di *step-up* sarà realizzata in prossimità della nuova Stazione Elettrica di Terna S.p.A. in località "Pedru Pisano" nel comune di Escalaplano.

L'energia prodotta sarà convogliata verso la futura SSEU (che sarà a carico del Proponente), connessa alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). La stazione di *step-up* riceve a 30 kV l'energia prodotta dall'impianto eolico tramite una cabina MT posta all'interno dell'area della stazione stessa. L'energia collettata verrà trasferita al trasformatore MT/AT che ne innalza il livello di tensione a 150 kV per la connessione alla Stazione Elettrica di Terna.

L'Architettura generale dell'impianto eolico è di seguito descritta; si rimanda ai documenti "REL.PE.01 - Relazione specialistica elettrica" e "REL.PE.02 - Relazione impianto di connessione alla rete AT" per ulteriori dettagli.

Come visto, gli aerogeneratori sono suddivisi in 3 sottocampi (gruppi) secondo il seguente schema:

- Gruppo 01: Aerogeneratore WTG-200.
- Gruppo 02: Aerogeneratore WTG-201;  
Aerogeneratore WTG-202;  
Aerogeneratore WTG-203.
- Gruppo 03: Aerogeneratore WTG-204;  
Aerogeneratore WTG-205.

Gli aerogeneratori sono collegati fra di loro in entra-esce mediante linee MT a 30 kV in cavo ARG7H1RX-30 kV tripolare elicordato interrato. Le linee in uscita dagli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-204 confluiscono a una cabina di raccolta di campo, la quale a sua volta è collegata alla sottostazione MT/AT (*step-up*) tramite una linea MT a 30 kV in cavo unipolare ARG7H1R interrato.

Ciascun aerogeneratore sarà costituito dai seguenti macro-blocchi:

- una fondazione in CLS armato;
- un palo in acciaio;
- una navicella.

Tutte le apparecchiature necessarie alla trasformazione dell'energia meccanica del vento in energia elettrica (albero rotore, trasmissione, freno rotore, trasformatore BT/MT, generatore, inverter, quadri elettrici) sono dislocate nella navicella posta a 166 m di altezza.

Alla base della torre sono posti i quadri MT e le interfacce del sistema di controllo. I quadri MT conterranno le protezioni per il trasformatore dislocato sulla navicella e l'interruttore per il collegamento alla Sottostazione Utente.

Oltre agli aerogeneratori, l'impianto eolico "Su Casteddu" è costituito da:

- un sistema di cavidotti interrati in Media Tensione (MT) a 30 kV per il trasporto dell'energia prodotta dall'impianto verso la Sottostazione Utente;
- interventi per la viabilità di progetto, di nuova realizzazione, per raggiungere la posizione di ciascun aerogeneratore a partire dalla viabilità esistente da parte dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori e delle gru di elevazione oltre agli interventi di adeguamento stradale, necessari alla movimentazione dei mezzi di trasporto delle turbine;
- n.1 cabina di raccolta MT a 30 KV sita in prossimità dell'aerogeneratore WTG-200;
- n. 1 Sottostazione Utente, comprendente una cabina di raccolta in MT a 30 kV su terreni ricadenti in Comune di Escalaplano (SU);
- sistemi di protezione contro contatti diretti, indiretti e contro le sovracorrenti;
- un impianto di terra;
- apparecchiature e impianti ausiliari;
- impianto di supervisione e controllo;
- impianto di illuminazione esterna.

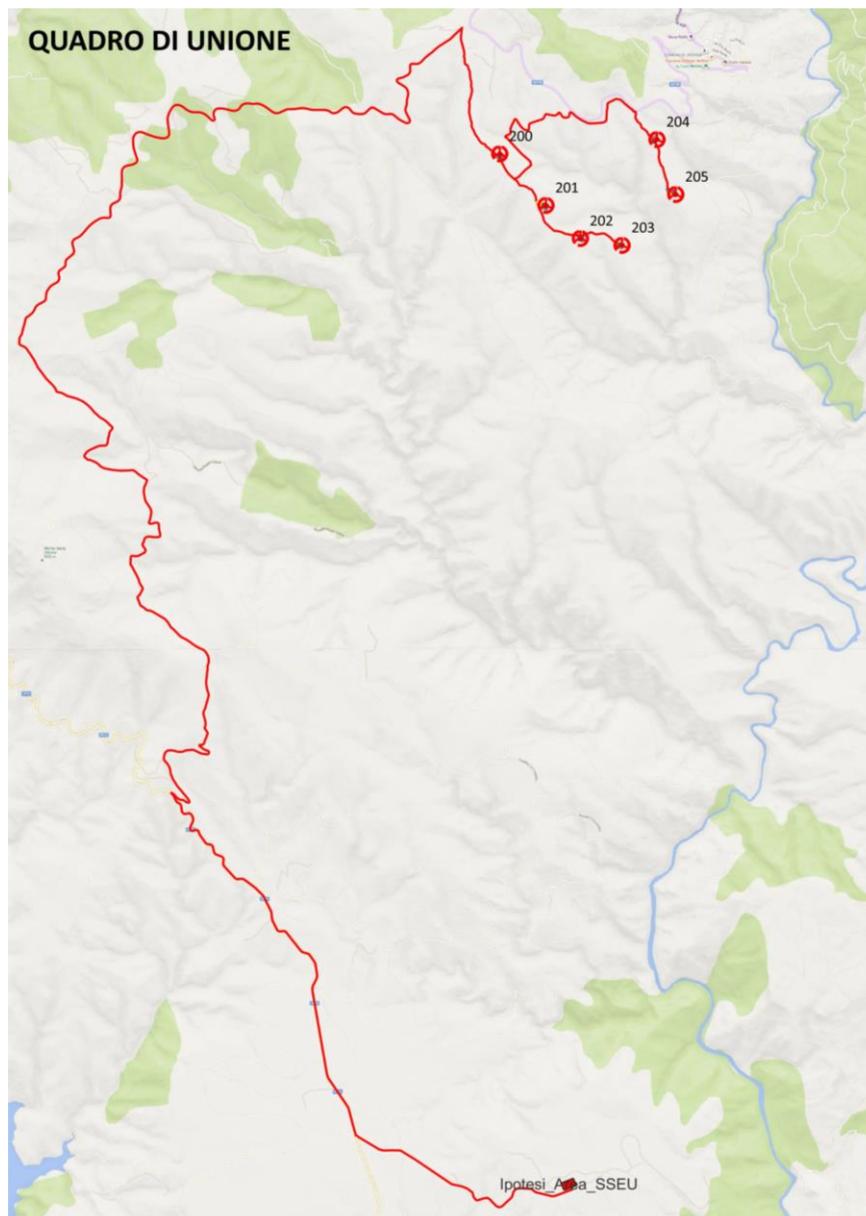


Figura 7.4: layout progettuale dell'impianto eolico Su Casteddu

La fattibilità tecnica del progetto è stata investigata considerando l'aerogeneratore l'aerogeneratore **Vestas**, serie **EnVentus** modello **V162-6.0MW**. La tipologia di aerogeneratore è indicativa ed è stata scelta per poter effettuare le analisi urbanistiche, ambientali, acustiche e territoriali (effetto *shadow-flickering*, gittata degli elementi rotanti a seguito di rottura e foto inserimenti). Il Proponente si riserva di scegliere l'aerogeneratore che, al momento dell'avvio della costruzione del parco eolico "Su Casteddu", offrirà il miglior rapporto prezzo/performance produttive e migliorativi, in generale, per gli impatti generati dagli aerogeneratori nel rispetto della potenza totale installabile.

La fattibilità tecnica è stata investigata anche tenendo conto degli **studi anemologici**, con cui sono state condotte simulazioni previsionali tramite opportuni software analizzando serie storiche e dati di bibliografia di riferimento e rappresentative dell'area oggetto di studio in cui è stato possibile

calcolare la statistica media del vento a lungo termine. Si rimanda all'analisi "REL17 - Stima preliminare della producibilità" per maggiori dettagli.

Tale analisi ha costituito la base di dati per l'identificazione del miglior posizionamento degli aerogeneratori ai fini della producibilità. A valle della definizione del layout sono state apportate tutte le ottimizzazioni in considerazione dell'orografia e dei vincoli imposti dalle normative ambientali ed urbanistiche. Si riportano di seguito le principali considerazioni:

- la direzione principale del vento è ovest, sia in frequenza che in energia;
- è stato calcolato, tramite estrapolazione verticale, che il vento a 166 mt ha una velocità media di **8.305 m/s**.
- attraverso l'extrapolazione della statistica del vento nella posizione di ogni aerogeneratore, a partire da quest'ultima è stata calcolata la produzione totale del parco eolico. La produzione annuale, al netto delle perdite, è di **133035 MWh/anno** e **3695 ore equivalenti**.

## 7.3. DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI DELL'IMPIANTO E DELLE TECNICHE PRESCELTE

### 7.3.1. AREE DI SERVIZIO

Le aree di servizio, necessarie per l'installazione degli aerogeneratori, saranno costituite tipicamente da:

Area **A**: **fondazione**, di forma circolare, avente diametro pari a 24 m (come indicata all'interno dell'area B)

Area **B**: **piazzola di montaggio** in fase di cantiere, ovvero l'area di posizionamento dei componenti navicella e rotore, di posizionamento delle gru e relativi ingombri.

Area **C**: **piazzola di stoccaggio pale**, evidenziata in colore verde, ovvero area di **deposito temporaneo delle pale** dell'aerogeneratore.

Area **D**: **piazzola nella fase di esercizio** (facente parte dell'area B), che rimane a disposizione per la gestione e l'eventuale manutenzione straordinaria dell'aerogeneratore.

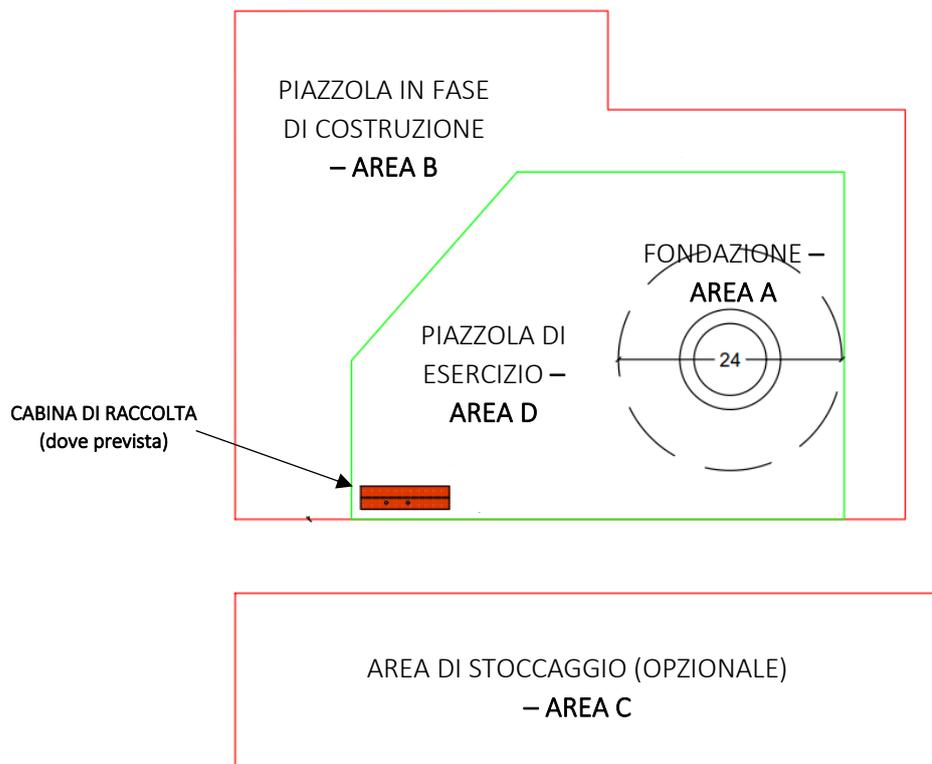


Figura 7.5: tipico per piazzole degli aerogeneratori

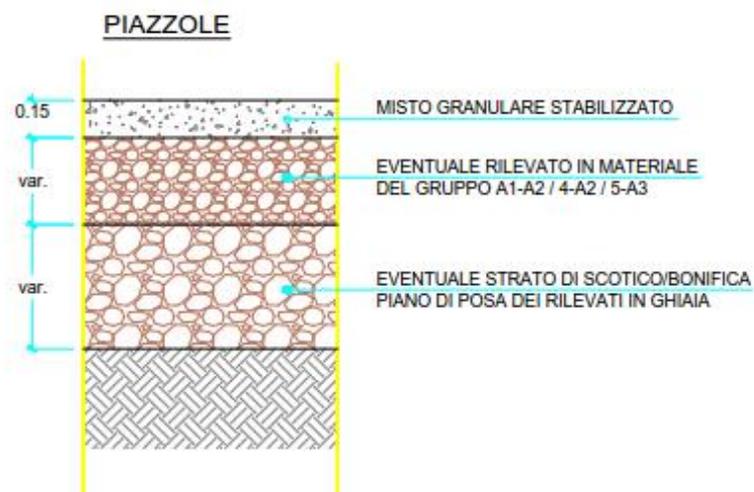


Figura 7.6: sezione tipo delle piazzole

Le aree di servizio B, C e D, per ciascun aerogeneratore, in fase di cantiere, saranno costituite da terreno battuto e livellato ricoperto da misto granulare proveniente dalla frantumazione in tutto o in parte del materiale scavato; queste aree di servizio, ad installazione ultimata dell'aerogeneratore saranno restituite ai precedenti usi, tranne l'area D. A montaggio ultimato, l'area di esercizio D sarà mantenuta in massiciata per le eventuali future necessità di manutenzione straordinaria

dell'aerogeneratore. Le altre aree B e C saranno dismesse con ripristino ambientale, il rimodellamento delle scarpate di scavo e il riporto del materiale (terreno di scavo e terreno vegetale) derivante dalla loro stessa realizzazione. Le parti dismesse saranno naturalizzate con spandimento di terreno vegetale risultante dagli scotici eseguiti in precedenza, con caratteristiche chimiche identiche (o compatibili) a quelle del terreno *in situ*. Non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori, né dell'area d'impianto, essendo gli aerogeneratori adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

### 7.3.2. AEROGENERATORI

Le parti principali costituenti gli aerogeneratori sono le seguenti.

#### Fondazioni

Le opere di fondazione superficiale previste per gli aerogeneratori hanno la funzione principale di trasmettere il peso della struttura e delle altre forze esterne al terreno e assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali. La struttura ha dimensioni variabili in funzione del modello di aerogeneratore e soprattutto in base alla potenza e quindi all'altezza della torre di sostegno. Per la progettazione e la realizzazione delle opere di fondazione è necessario provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Le fondazioni sono realizzate in cemento armato a pianta circolare e tronco rastremato e materiali ferrosi quali bulloni, viti e sistemi di ancoraggio. Tutti i modelli degli aerogeneratori si sostengono su una base monoblocco costruita con cemento armato e concio di fondazione di sostegno di acciaio. Per gli aerogeneratori **Vestas**, serie **EnVentus** modello **V162-6.0MW**, le fondazioni degli aerogeneratori sono di tipo circolare tronco conica con base molto larga, avente diametro pari a 24,00 m. La superficie occupata è circa 450 m<sup>2</sup> e l'altezza della fondazione è 3,45 m dal bordo superiore della base al piano di fondazione della base, con la fossa sfalsata di 30 cm al di sotto della fondazione. La sommità della fondazione, di larghezza 6 m farà da collegamento alla prima sezione della torre.

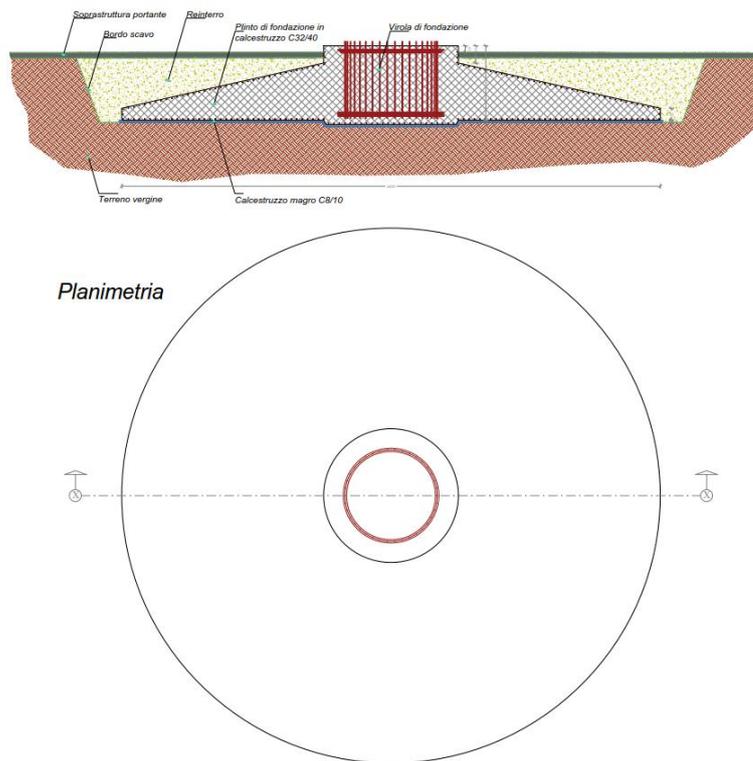


Figura 7.7: tipico fondazioni aerogeneratori

### Rotore-navicella

Il rotore è una costruzione a tre pale, montata sopravvento alla torre. La potenza erogata è controllata dalla regolazione del passo e della richiesta di coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo i carichi e il livello di rumore.

La navicella ruota sull'asse della torre di sostegno grazie al sistema composto da motori elettrici, gestiti dal sistema principale di controllo e azionati in base alle informazioni provenienti dall'anemometro posto in cima al carter della navicella che misura direzione, velocità e intensità del vento. La navicella è una cabina realizzata in struttura metallica all'interno della cabina sono ubicati tutti i componenti necessari alla generazione dell'energia elettrica. È posizionata sulla cima della torre di sostegno e ruota sull'asse della torre di sostegno grazie al sistema composto da motori elettrici, gestiti dal sistema principale di controllo e azionati in base alle informazioni proveniente dall'anemometro posto in cima al carter della navicella che misura direzione, velocità e intensità del vento. La navicella costituisce il nucleo centrale dell'aerogeneratore, dove avviene la trasformazione dell'energia cinetica del vento che, mettendo in rotazione le pale, si trasforma in energia elettrica. È la parte più complessa dell'aerogeneratore, dato l'elevato numero di componenti, unità e diversi sistemi installati. La maggior parte dei componenti della navicella sono fabbricati in diversi tipi di acciaio e leghe, in generale carpenteria metallica. La copertura della navicella è costituita da pannelli laminati e rinforzati con fibra di vetro. I principali componenti della navicella sono:

- mozzo;
- trasmissione;
- componenti elettromeccanici;

- trasformatore MT/BT;
- gruppo idraulico;
- componenti elettrici e quadri elettrici;
- minuteria.

#### Il mozzo

Il mozzo del rotore è ricavato da una fusione di ghisa sferoidale ed è fissato all'albero lento della trasmissione tramite un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione della base delle pale e dei cuscinetti di regolazione del passo dall'interno della struttura.

#### Trasmissione, albero, riduttore e freno rotore

L'albero principale a bassa velocità è forgiato e trasferisce la coppia del rotore al riduttore e i momenti flettenti al telaio tramite i cuscinetti principali e i loro alloggiamenti. La trasmissione è concepita con un sistema di sospensione a 4 punti di contatto: l'albero principale che poggia su due cuscinetti principali e la scatola del cambio con due bracci di torsione assemblati al telaio principale. Il riduttore, del tipo ad alta velocità a 3 stadi (2 epicicloidali + 1 parallelo), è in posizione a sbalzo; il portasatelliti del riduttore è assemblato all'albero principale tramite un giunto flangiato bullonato e sostiene il riduttore. Il freno meccanico è montato sul lato opposto alla trasmissione del cambio. Un telaio pressofuso collega la trasmissione alla torre. Il cuscinetto di imbardata è un anello con ingranaggio esterno con cuscinetto di attrito. Una serie di motoriduttori epicicloidali elettrici aziona il controllo dell'imbardata.

#### Componenti elettromeccanici

Il generatore è l'elemento della turbina che ha il compito di convertire l'energia cinetica del vento direttamente in energia elettrica. È un generatore asincrono trifase a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato ad un convertitore di frequenza. Lo statore e il rotore del generatore sono entrambi costituiti da lamierini magnetici impilati e avvolgimenti formati. L'elettricità prodotta nel generatore è trasformata (elevamento di tensione e abbassamento di corrente) e convogliata dai cavi elettrici alla base della torre e quindi inviata alla rete in cavidotti interrati. Il generatore è raffreddato ad aria. Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione che consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo alimentazione a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT, posizionato anch'esso all'interno della navicella.

#### Gruppo o sistema idraulico

Il sistema idraulico mette in pressione l'olio per il freno (blocco idraulico) del rotore. Il sistema frenante è il dispositivo di sicurezza che blocca il funzionamento dell'aerogeneratore in caso di eccessiva ventosità; è generalmente costituito da due sistemi indipendenti di arresto delle pale: un sistema frenante aerodinamico e un sistema frenante meccanico. Il sistema frenante aerodinamico viene utilizzato per controllare la potenza dell'aerogeneratore, come freno di emergenza in caso di eccessiva ventosità, superiore alla nominale, e per arrestare il rotore. Il sistema meccanico viene utilizzato per completare l'arresto del rotore e come freno di stazionamento.

#### Componenti elettrici e di controllo

In tutto l'aerogeneratore e in particolare all'interno della navicella si installa un elevato numero di cavi e dispositivi di controllo. Da un lato si trovano i cavi che evacuano l'energia generata all'esterno e dall'altro i cavi appartenenti al sistema di controllo dell'aerogeneratore. Questi cavi connettono i differenti meccanismi all'unità di controllo dell'aerogeneratore, nella quale si gestiscono tutte le informazioni dei molteplici sensori installati. Anche i quadri BT degli aerogeneratori sono posti all'interno delle navicelle; il controllore della turbina eolica è un controller industriale basato su microprocessore. Il controllore è dotato di quadro e dispositivi di protezione ed ha funzionalità di autodiagnostica. I quadri MT degli aerogeneratori sono forniti assieme alle macchine e contengono le protezioni MT per i trasformatori posti nella navicella e gli interruttori per realizzare i collegamenti con gli altri aerogeneratori e con la Sottostazione Utente.

#### Minuteria

Si tratta degli elementi di assemblaggio, supporto, armatura di supporto della carcassa esterna, elementi di protezione dei componenti mobili.

#### **Pale**

Le pale sono realizzate con una matrice composita rinforzata con fibre di vetro e di carbonio che conferisce la rigidità necessaria con il miglior rapporto al peso complessivo. La struttura centrale della pala dell'aerogeneratore è costituita da una traversa (longherone), che conferisce resistenza alla struttura e su cui si fissa il rivestimento, formato da due gusci. Il rivestimento ha la sola funzione aerodinamica, conferendo un profilo alare uguale a quello dell'ala dell'aliante, in grado di sfruttare al meglio l'energia cinetica del vento.

#### **Torre**

La turbina eolica è montata su una torre tubolare d'acciaio rastremata. La torre ha salita interna e accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella. È dotato di piattaforme e illuminazione elettrica interna. Le torri di sostegno sono ricoperte da vari strati di pittura per proteggerli dalla corrosione. Le dimensioni e caratteristiche strutturali variano in funzione della potenza della macchina da installare. Oltre ai cavi elettrici di connessione dell'aerogeneratore, all'interno delle torri si installano vari componenti come la porta di accesso, la scala, le linee di vita, le piattaforme di sosta per l'accesso degli operai all'interno della navicella.

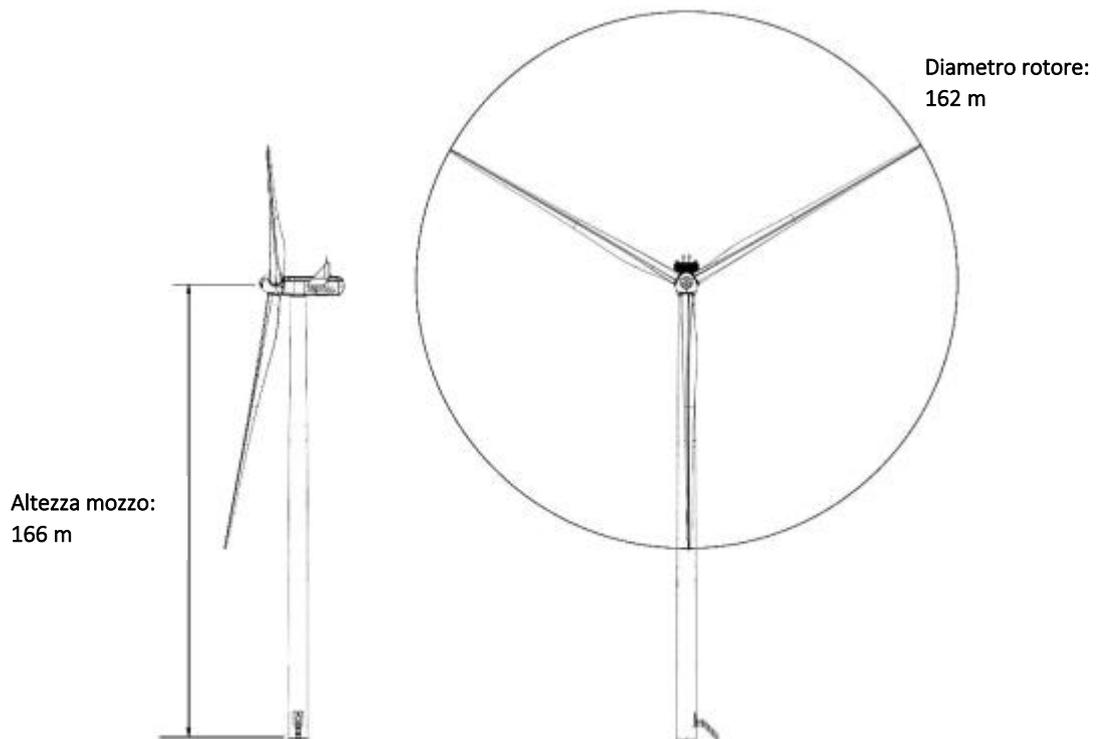


Figura 7.8: tipico per gli aerogeneratori V162-6.0MW

### 7.3.3. CABINE ELETTRICHE

È prevista l'installazione di n.1 cabina di raccolta sita in campo presso l'aerogeneratore WTG-200. La cabina di raccolta, contenente il quadro elettrico MT, è del tipo prefabbricato monoblocco omologato che a fine ciclo può essere prelevata e ricollocata in altro sito e che comunque è recuperabile integralmente sia per quanto riguarda gli involucri che tutte le apparecchiature interne. Il quadro MT installato all'interno della cabina ha la funzione di raccogliere le linee MT a 30 kV provenienti dagli aerogeneratori in campo e di convogliare l'energia così raccolta tramite un elettrodotto collegato alla SSEU. Si rimanda all'elaborato "ELB.PE.11 Cabine di campo" per i dettagli dimensionali.

### 7.3.4. CAVIDOTTI INTERRATI

Saranno realizzate le seguenti connessioni:

- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-200 e la cabina di campo;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-201 e la cabina di campo;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-202 e l'aerogeneratore WTG-201;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-203 e l'aerogeneratore WTG-202;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-204 e la cabina di campo;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-205 e l'aerogeneratore WTG-204;
- collegamenti in MT a 30 kV tra l'uscita della cabina di campo e la SSEU.

Tutti i cavi elettrici di collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) sono posati sotto il manto stradale esistente e lungo i tratti delle strade di nuova realizzazione che collegheranno le strade esistenti alle aree di servizio degli aerogeneratori. Il cavidotto in Media Tensione di collegamento tra gli aerogeneratori, la cabina di campo e la Sottostazione Utente, come riportato negli elaborati di progetto, è totalmente interrato in trincee di profondità pari a 1,5 m rispetto al piano di campagna; pertanto, la posa sarà generalmente a circa 1,3 m di profondità dal piano di campagna. La trincea sarà riempita con il materiale di risulta dello scavo. Lo spessore della trincea è variabile in funzione al numero di terne di cavi che devono essere posati per i diversi tratti del cavidotto. Si rimanda all'elaborato "ELB.PE.06a/b Tracciato elettrodotta MT".

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno degli aerogeneratori che per la connessione alla SSEU, saranno delle seguenti tipologie:

- Cavi tripolari con anime disposte ad elica visibile e conduttori in alluminio. Tali cavi saranno utilizzati in posa direttamente interrata per l'interconnessione fra gli aerogeneratori;
- Cavi unipolari con conduttori in alluminio riuniti in fasci tripolari a trifoglio. Tali cavi saranno utilizzati in posa direttamente interrata per il collegamento dagli aerogeneratori e la stazione di trasformazione SSEU.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno realizzate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e da eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa. Per l'attraversamento dei fiumi (si veda il documento "ELB.PE.09a, 09b - Tavola ed elenco degli attraversamenti MT") è prevista la posa interrata mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.). Si tratta di una tecnologia che consente la posa lungo un profilo trivellato di tubazioni in polietilene, in acciaio o in ghisa sferoidale.

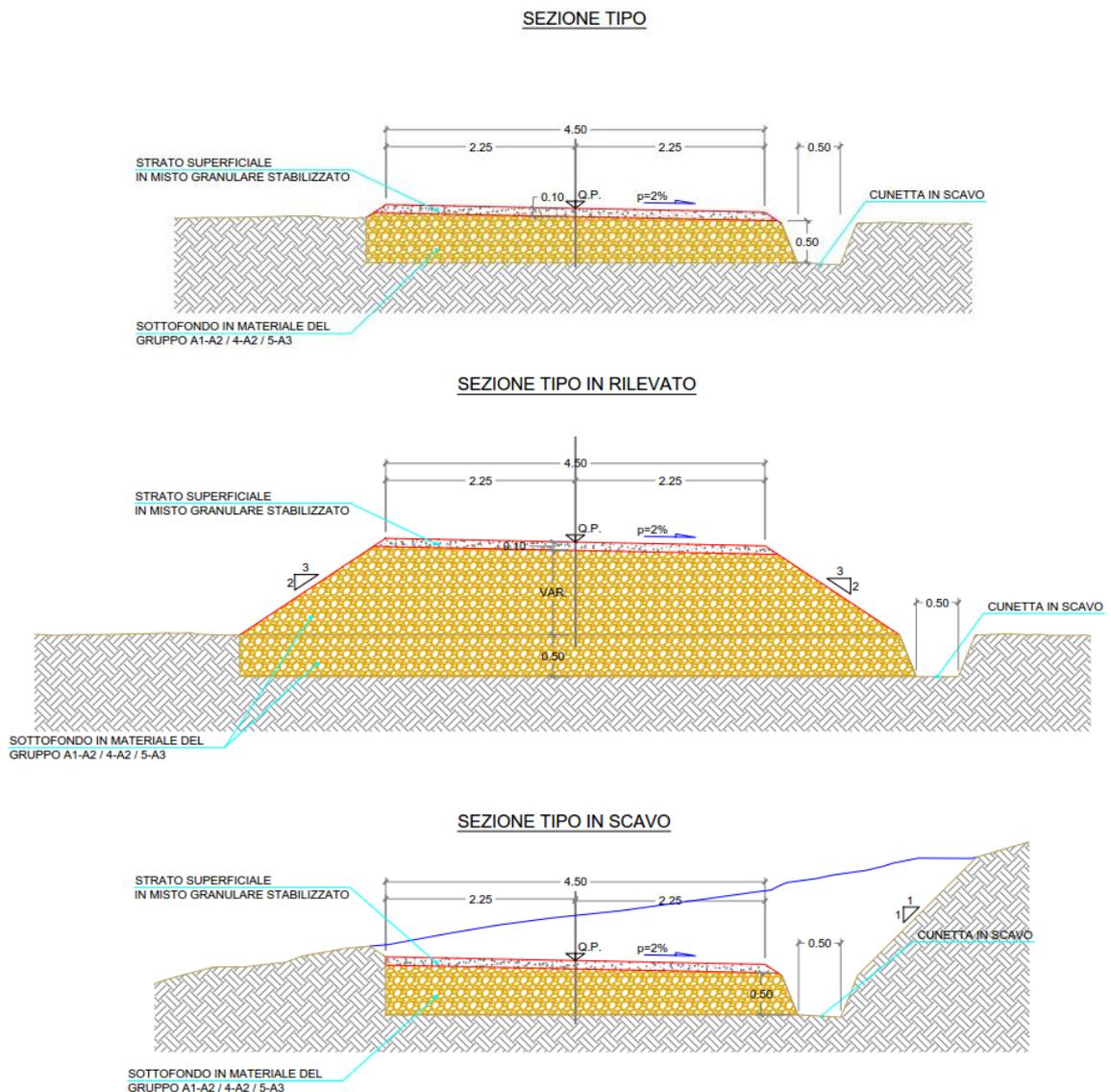
Il profilo di trivellazione, accuratamente prescelto in fase progettuale, viene seguito grazie a sistemi di guida estremamente precisi, solitamente magnetici, tali da consentire di evitare ostacoli naturali e/o artificiali e di raggiungere un obiettivo prestabilito, operando da una postazione prossima al punto di ingresso nel terreno della perforazione, con una macchina di perforazione chiamata RIG. Le fasi di lavorazione sono sostanzialmente tre:

- nel corso della prima fase, viene realizzato un foro pilota mediante l'introduzione nel punto di ingresso di una colonna di aste, con un utensile di perforazione posto in testa; la fase si conclude con il raggiungimento del punto di uscita prestabilito;
- successivamente sulla testa di perforazione viene montato un opportuno alesatore che permette di allargare il diametro del foro fino a raggiungere le dimensioni utili alla posa dei tubi previsti;
- infine, viene tirata nel foro la colonna della tubazione presaldata, completando il lavoro.

Le T.O.C. sono particolarmente adatte per il superamento di ostacoli, quali fiumi, canali, strade di grande comunicazione, aree pubbliche, aree archeologiche etc.

### 7.3.5. VIABILITÀ DI PROGETTO

La viabilità di progetto è relativa al collegamento dell'impianto con la viabilità preesistente. Le strade di progetto rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità interna e permettono il movimento o la sosta dei mezzi di manutenzione e il movimento pedonale. Tutti gli elementi che ne fanno parte devono essere mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto per garantirne il rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone. Il progetto di impianto "Su Casteddu" prevede il riutilizzo in loco di parte delle terre da scavo provenienti dagli scavi per la realizzazione delle strade di progetto e delle aree di manovra e servizio. La pendenza massima delle stradelle non dovrà essere superiore al 5%; data l'orografia piuttosto complessa del sito, saranno previste operazioni di livellamento del terreno dove necessario. L'adeguamento e la costruzione ex-novo della viabilità di progetto avrà la pendenza trasversale minima superiore allo 0.5% (tipicamente 2%) per permettere una rapida evacuazione delle acque superficiali di origine meteorica dalla superficie del piano stradale, che sarà in ogni caso permeabile, con tassativa esclusione di uso di asfalti e bitumi.



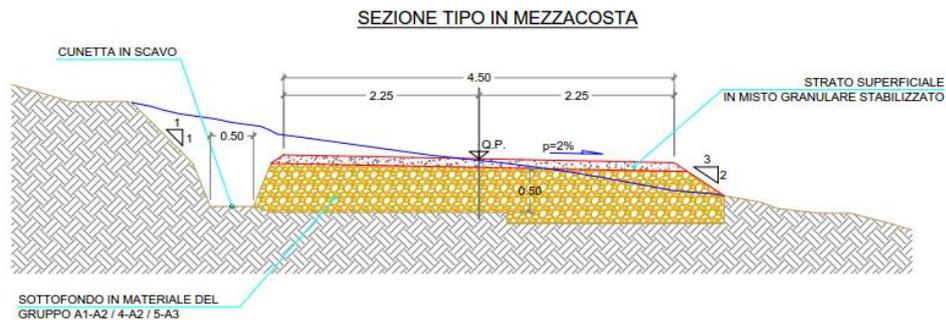


Figura 7.9: tipico per viabilità di nuova realizzazione

La viabilità esistente non verrà modificata in modo significativo dalle opere di adeguamento, le quali interesseranno, ad esempio, la larghezza della carreggiata e non l'andamento planimetrico ed altimetrico, se non per interventi puntuali e localizzati.

### 7.3.6. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU)

La Sottostazione Utente è costituita da un manufatto edilizio che prevede un piazzale con recinzione e sala quadri. All'interno della SSEU è prevista una cabina che sarà suddivisa nella sezione MT (destinata ad accogliere i quadri per la linea di arrivo dal campo), una parte destinata al quadro BT (destinata a contenere i quadri dei servizi ausiliari), un sistema di controllo della stazione, un locale misure, un locale adibito a magazzino e i servizi igienici. È inoltre presente un trasformatore da 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari. Dentro la sala quadri saranno installate le apparecchiature e tutti i quadri di segnalazione, controllo e comando. Si rimanda all'elaborato "ELB.PE.07 Piante e sezioni SSE Utente" per i dettagli dimensionali.

### 7.3.7. SISTEMA DI PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI E SOVRATENSIONI

Per proteggere l'impianto dalle sovratensioni si installerà un dispositivo che ne assicura la protezione, denominato "scaricatore di sovratensione" o "dispersore" e progettato per scaricare a terra le correnti. La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti o per mezzo di interruttori differenziali. La protezione contro i contatti diretti dovrà realizzata tramite isolamento delle parti attive tramite involucri con livello di protezione adeguato al luogo di installazione, e tali da non permettere il contatto con le parti attive se non previo smontaggio degli elementi di protezione con l'ausilio di attrezzi. La protezione delle linee contro le sovracorrenti dovrà essere assicurata da interruttori automatici (o da fusibili) installati sui quadri di distribuzione. È generalmente prevista la protezione dai sovraccarichi per tutte le linee di distribuzione o terminali.

### 7.3.8. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la Norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (CEI 64-12); nelle pagine seguenti si riassumono le principali prescrizioni relative agli

impianti di bassa tensione. In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico. A detto impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini etc.). L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi della costruzione e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente (ed economicamente) solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione dei dispersori di fatto (ferri del cemento armato, tubazioni metalliche etc.). Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, conduttori di terra, collettore o nodo principale di terra, conduttori di protezione, conduttori equipotenziali.

### 7.3.9. APPARECCHIATURE E IMPIANTI AUSILIARI

I principali dispositivi ausiliari montati all'interno della navicella comprendono un dispositivo idraulico per lubrificare il moltiplicatore di giri o le altre parti meccaniche e scambiatori di calore per il raffreddamento dell'olio e del generatore, oltre a pompe e ventilatori. Sulla sommità della navicella sono installati un anemometro e una banderuola per il controllo dell'aerogeneratore, i fari di segnalazione per il sorvolo degli aerei. Per migliorare l'affidabilità dell'aerogeneratore sono impiegati diversi sensori che monitorano lo stato dei vari componenti e segnalano eventuali difetti e malfunzionamenti che necessitano di operazioni di manutenzione. Tra gli impianti ausiliari è anche prevista l'installazione degli impianti televisivi a circuito chiuso (TVCC), comprendente gli apparati di ripresa, la rete di connessione e gli apparati di monitoraggio.

### 7.3.10. SUPERVISIONE E CONTROLLO

Gli aerogeneratori sono dotati del sistema di controllo VMP8000, che permette, tra l'altro, il monitoraggio e la supervisione generale delle operazioni, la sincronizzazione del generatore con la rete, il controllo del rumore.

Il sistema di sensori permette il controllo e la gestione puntuale del funzionamento produttivo dell'aerogeneratore con il massimo grado di accuratezza. I sensori esterni principalmente misurano la velocità, la direzione e l'intensità del vento oltre alle condizioni atmosferiche di temperatura, umidità e pressione. I sensori interni, oltre a quelli di ogni apparecchiatura elettromeccanica misurano la temperatura interna alla navicella, i livelli di pressione del sistema idraulico, le vibrazioni di ogni singola pala e la posizione delle stesse.

La turbina eolica funziona automaticamente. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore. Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica fissa i riferimenti di passo e coppia per funzionare nel punto aerodinamico ottimale (produzione massima) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione di inclinazione viene regolata per mantenere una produzione di energia stabile pari al valore nominale. Se è abilitata la modalità di limitazione per vento forte, la produzione di energia viene limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia predefinito, fino al raggiungimento della velocità del vento di interruzione (*cut-out*) e la turbina eolica smette di produrre energia. Se la velocità media del vento supera il limite massimo operativo, la turbina eolica viene spenta mediante il beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento torna al di sotto della velocità di *re-cut in*, i sistemi si riavviano automaticamente.

### 7.3.11. ILLUMINAZIONE ESTERNA

Per impianto di illuminazione esterna si intendono gli impianti di illuminazione pertinenti alle piazzole dove sono installati gli aerogeneratori. L'impianto di illuminazione esterna è molto semplificato ed è costituito da plafoniere LED per esterno tipo "Tartaruga" con protezione meccanica addizionale installate direttamente sulla torre eolica in corrispondenza del portello.

## 7.4. OPERE CIVILI

Le opere civili da realizzare saranno dunque:

- Realizzazione delle aree di servizio, compresi lavori di appianamento del terreno;
- Fondazioni degli aerogeneratori. Nel caso in esame, le fondazioni degli aerogeneratori sono di tipo circolare tronco conica con base molto larga, avente diametro pari a 24,00 m;
- Eventuale adeguamento della viabilità esistente, con messa in sicurezza mediante opportune opere (canalette, sistemazione argini e scarpate, dispositivi di ritenuta, cunette);
- Realizzazione della nuova viabilità di progetto per il collegamento tra la stessa viabilità esistente e gli aerogeneratori;
- Opere di sostegno e contenimento;
- Opere di drenaggio dell'acqua piovana;
- Recinzioni temporanee per le aree di cantiere mediante pali infissi e rete metallica e cancelli di ingresso;
- Scavi a sezione ristretta per la posa dei cavidotti interrati di collegamento tra gli aerogeneratori e la Stazione Elettrica;
- Attraversamenti dei corsi d'acqua e della viabilità locale mediante tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.);
- Sottostazione Elettrica Utente, con relative opere di scavo, appianamento, muratura, recinzione perimetrale e installazione delle strutture prefabbricate in calcestruzzo e basamenti per il trasformatore.

Ai fini della conduzione delle operazioni di movimento terra è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Nello specifico le attività di movimento terra faranno ricorso a escavatori idraulici gommati e/o cingolati (eventualmente provvisti di martellone per la demolizione di roccia dura), bulldozer cingolato, pale caricatrici gommate e/o cingolate, terne gommate o cingolate, macchine livellatrici, rullo compattatore, dumper e/o autocarri per il trasporto del materiale.

## 8. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il presente capitolo descrive gli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e considera le componenti ambientali su cui il progetto potrebbe avere un impatto, come specificato nell'allegato VII alla Parte Seconda dell'art.22 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.e ii.

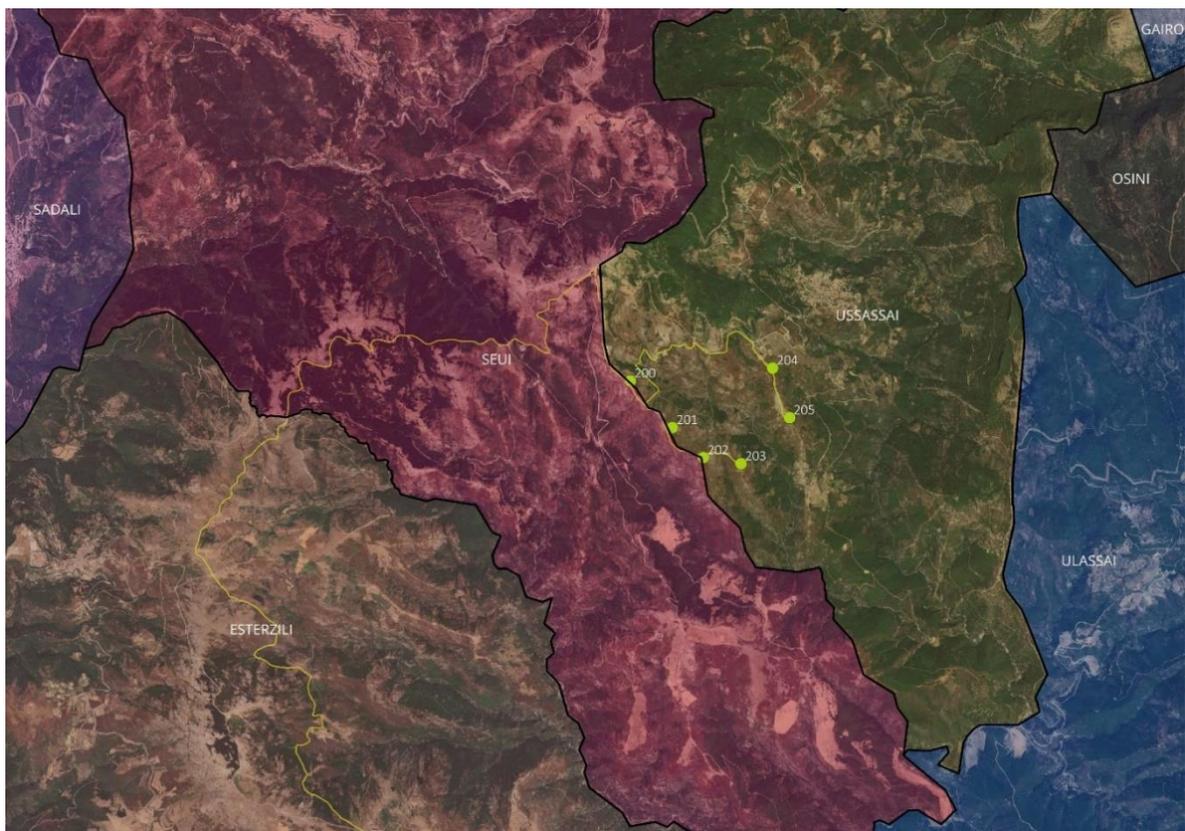
### 8.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il progetto "Su Casteddu" si inserisce nell'area storico-geografica della la Barbagia di Seulo, al confine con la Bassa Ogliastra, in prossimità dei confini amministrativi di comuni di Ussassai e Seui, in direzione sud-ovest rispetto all'abitato di Ussassai. L'area di impianto dista circa 65 km dal capoluogo di Regione Cagliari e circa 55 km dal capoluogo di Provincia Nuoro. Il sistema di elettrodotti convoglierà l'energia elettrica prodotta dai 6 aerogeneratori seguirà la viabilità comunale esistente per poi innestarsi nel percorso della SP53 e percorrere infine la viabilità comunale fino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) prevista nel territorio comunale di Escalaplano, in prossimità del confine amministrativo con l'enclave di Seui. La connessione alla rete elettrica nazionale sarà completata attraverso collegamento in antenna alla nuova Stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione, prevista anch'essa a Escalaplano, in prossimità della SSEU.

I terreni interessati dall'installazione degli aerogeneratori coprono nel complesso un areale piuttosto vasto, caratterizzato da un contesto tipicamente rurale montuoso-collinare, tipico delle Barbagie.

Il paesaggio rurale che ospita il progetto è nel complesso montuoso e collinare, con altitudini che superano di frequente i 900 m; la superficie territoriale si caratterizza per la presenza di gole e alte pareti calcaree che interrompono le distese boschive. Il paesaggio non è mai monotono, contrassegnato dal percorso del bacino del Flumendosa e dai numerosi rii e torrenti che seguono la morfologia impervia dei terreni e si gettano in esso. L'area di progetto ricade nella regione caratterizzata dai *tacchi* di Sadali, Seulo, Seui e Ussassai, distintivi affioramenti rocciosi che si elevano sull'area circostante e perimetrano un originario esteso bacino di sedimentazione marina che la storia tettonica dei luoghi ha smembrato in tavolati calcareo-dolomitici. La regione dei tacchi abbraccia di fatto un vasto territorio spopolato, con pochi segni di antropizzazione.

L'idrografia è piuttosto intensa con sviluppo prevalentemente parallelo al percorso del bacino del Flumendosa, per via dello sviluppo delle tipologie rocciose che vengono attraversate; è relativa a torrenti e rii affluenti del Flumineddu, conosciuto anche come Rio San Girolamo (che va a formare un bacino artificiale in località "Capanna Silicheri", ed è gestito dall'ENAS - Ente Acque della Regione Sardegna), che attraversa tutto il territorio comunale di Ussassai in direzione N-S. Tra questi torrenti, nell'area di interesse, si sottolineano il Riu Giurtala e il Riu Abba Frida, a sud di Ussassai. Quest'ultimo si sviluppa in una gola che attraversa centralmente l'area interessata dall'impianto eolico, senza tuttavia intersecare i siti dei singoli aerogeneratori.



*Figura 8.1: inquadramento territoriale generale dell'impianto – limiti amministrativi comunali*

La popolazione è concentrata nei centri urbani di Ussassai (448 abitanti– Istat 2022), Seui (1153 abitanti – Istat 2022), Esterzili (563 abitanti – Istat 2022) e Escalaplano (2063 abitanti – Istat 2022), con alcune case sparse sul territorio, associate alle attività pastorali.

L'intera regione della Barbagia di Seulo non è mai stata interessata da un deciso sviluppo industriale, ad eccezione dell'agglomerato del Sarcidano, in territorio comunale di Isili. La connotazione economica a carattere agro-silvopastorale è dunque centrata sulle attività agropastorali e le attività a esse connesse, e ha sostanzialmente mantenuto immutato anche il contesto sociale dell'area. Pertanto, l'economia locale risulta piuttosto chiusa rispetto agli scambi con l'esterno; crescente è la quota rappresentata dal settore alberghiero (legato al turismo verde e convegnistico), e dei pubblici esercizi, mentre piuttosto modesta risulta quella del settore industriale in senso stretto, dei servizi alle imprese. La maggior parte delle imprese risulta di dimensione artigiana.

Le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori sono relativamente lontane dai centri abitati (circa 1 km dall'abitato di Ussassai) in terreni incolti o adibiti a pascolo o prateria e sono state individuate dopo un approfondito studio dei fattori ambientali, antropici ed anemologici del sito, nonché delle caratteristiche di fruibilità del territorio rappresentate in gran parte dalla presenza di una viabilità già esistente e ampiamente utilizzata e mantenuta.

Gli aerogeneratori saranno collegati a detta viabilità esistente da viabilità sterrata di progetto di nuova realizzazione, prevalentemente impostata su percorsi di penetrazione agraria esistenti. Le

piste e strade rurali esistenti saranno oggetto di adeguamento per renderle idonee al passaggio dei mezzi di trasporto speciali dei componenti degli aerogeneratori.

Dal punto di vista orografico e geomorfologico il sito prescelto presenta caratteristiche tali da consentire l'installazione di aerogeneratori di grossa taglia.



Figura 8.2: inquadramento geografico di dettaglio dell'impianto

## 8.2. STATO ATTUALE DEL SITO

Si rimanda alla sezione 4.3 del presente documento per un inquadramento fotografico dello stato attuale dei luoghi interessati dal progetto.

## 8.3. STATO INIZIALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale ambientale è stata sviluppata sulla base di informazioni, reperite mediante analisi, studi e sopralluoghi effettuati dal proponente e dagli specialisti coinvolti per gli approfondimenti sulla qualità dell'ambiente e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi. È stato

definito in questo modo l'inquadramento ambientale del progetto in esame, sulla base dei requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione di impatto ambientale. Le informazioni sono state inoltre ricavate da dati bibliografici, dati di base pubblicati, pubblicazioni scientifiche e studi relativi all'area di interesse, notizie storiche raccolte presso enti ed organismi pubblici e privati (siti e pubblicazioni). In dettaglio, le componenti ambientali individuate e significative ai fini del presente studio sono:

- **Atmosfera**, qualità dell'aria, per caratterizzare l'area dal punto di vista delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- **Acqua**, ambiente idrico, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- **Suolo e sottosuolo**, per definire le caratteristiche delle aree interessate dagli interventi proposti e valutare i possibili impatti generati dagli interventi;
- **Uso del Suolo**, per definire le caratteristiche delle aree interessate dagli interventi proposti e valutare l'impatto dell'uso del suolo;
- **Vegetazione, Flora, Fauna, Biodiversità**, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di impianto;
- **Paesaggio**, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- **Clima acustico**, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato agli interventi proposti;
- **Salute pubblica**, per la valutazione dell'influenza delle attività di progetto previste sulla salute pubblica;
- **Aspetti socioeconomici**, per valutare l'influenza delle attività di progetto previste sugli aspetti socio-economici soprattutto dei Comuni interessati alla realizzazione dell'impianto.

### 8.3.1. ATMOSFERA

Lo stato della qualità dell'aria del territorio interessato dal progetto fa riferimento alla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2022". Questo documento, pubblicato annualmente, descrive la qualità dell'aria su tutto il territorio regionale e analizza i dati derivanti dal monitoraggio dell'ARPAS. L'inquinamento dell'aria è una problematica che maggiormente si riscontra nei paesi industrializzati e in via di sviluppo e dipende dalla presenza di inquinanti di tipo primario e secondario. Gli inquinanti primari sono quelli derivanti dai processi di combustione legati quindi alle attività antropiche quali la produzione di energia da combustibili fossili, riscaldamento, trasporti etc.; gli inquinanti secondari invece hanno origine naturale, sono infatti sostanze già presenti in atmosfera che combinandosi tra loro con interazioni chimico-fisiche danno luogo all'inquinamento atmosferico. Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale con le normative vigenti di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, e di eventuali cause di perturbazione meteorologiche. Il D.Lgs n.155 del 13 agosto 2010 valori limite, le soglie di allarme, i livelli critici e i valori obiettivo di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, in relazione alle concentrazioni

dei diversi inquinanti. In accordo ai criteri definiti dal decreto, anche il territorio regionale è stato soggetto a zonizzazione, come anche esposto nella sezione 6.1.10. Tale zonizzazione permette la classificazione della qualità dell'aria accorpando aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'ambiente.

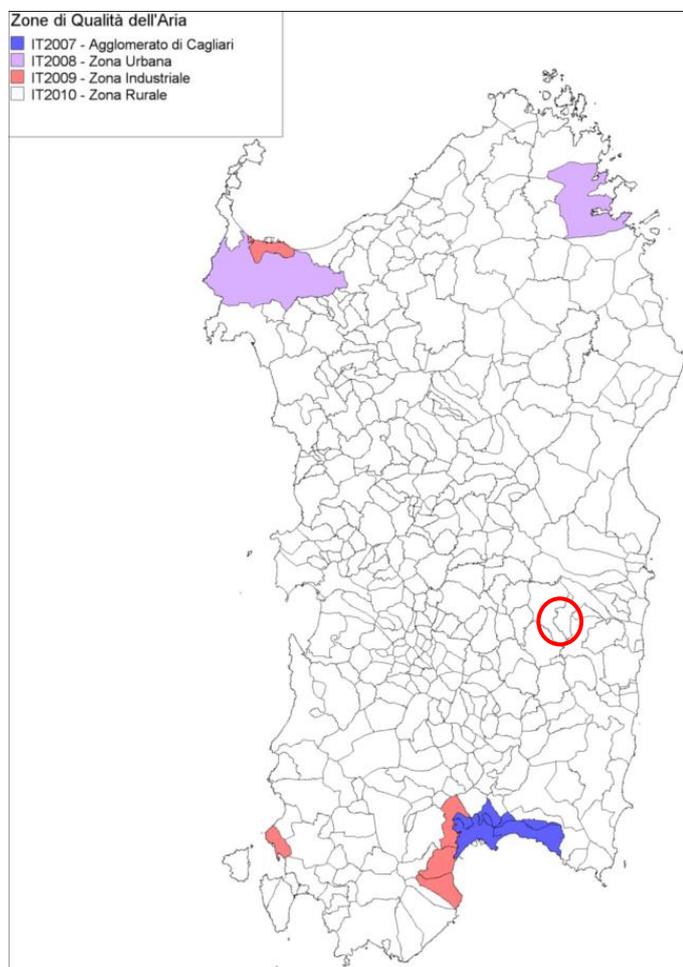


Figura 8.3: mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna e localizzazione dell'impianto

La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato ( $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ ), biossido di azoto ( $NO_2$ ), biossido di zolfo ( $SO_2$ ), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono ( $O_3$ ). Come descritto in sezione 6.1.10, l'area del progetto ricade nella zona IT2010 – **Zona rurale**. Per questa area il solo inquinante per cui sussiste l'obbligo di monitoraggio è il particolato con diametro inferiore a  $10\ \mu m$  ( $PM_{10}$ ), in accordo a quanto stabilito dalla normativa, mentre viene definito opportuno anche un monitoraggio di biossido di azoto ( $NO_2$ ) e benzopirene (BaP). Tutto il territorio regionale, ad esclusione dell'agglomerato di Cagliari ricade invece anche in zona **IT2011 - Zona Ozono**.

La stazione attiva più prossima al sito di interesse è la Stazione di Monitoraggio **CENSEO di Seulo**, appartenente alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, e distante circa 14 km dall'impianto "Su Casteddu". La stazione è stata inserita nella rete nazionale per la misura dell'ozono

nei siti rurali; è localizzata in un contesti non urbano, all'interno del Complesso Forestale del Sarcidano, nella zona di Seulo.

Area	Stazione	Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria	Stazioni dismesse il 01/10/2018	Stazioni da dismettere entro il 2022
Zona Rurale Seulo	CENSE0	✓		

Figura 8.4: estratto delle stazioni di monitoraggio presenti in territorio regionale

Area	Stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	PM2,5
Zona Rurale Seulo	CENSE0		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 8.5: configurazione strumentale della centrale CENSE0

Comune	Stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>				PM10		SO <sub>2</sub>			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
	PSU	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
	5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25	
			18					25		35		24		3		
Seulo	CENSE0	-						17		3						

Figura 8.6: riepilogo dei superamenti rilevati – zona rurale, area di Seulo

I dati raccolti da questa stazione, relativi agli inquinanti CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, mostrano superamenti senza comunque eccedere i limiti consentiti dalla normativa: nello specifico, sono stati registrati 17 superamenti giornalieri di O<sub>3</sub> (a fronte di un limite di 25 superamenti della soglia di 120 µg/m<sup>3</sup>) e 3 superamenti giornalieri di PM10 (a fronte di un limite di 35 superamenti della soglia di 50 µg/m<sup>3</sup>). Anche i valori registrati di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, NO<sub>2</sub>, e SO<sub>2</sub> sono contenuti e ben lontani dai limiti di legge.

Tabella 8.1: limiti di legge per la valutazione della qualità dell'aria

INQUINANTE	PARAMETRO	VALORE	RIFERIMENTO
PM <sub>10</sub>	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana

Nel complesso è possibile affermare che nelle aree ricadenti nella zona rurale, compresa la zona di Ussassai, i parametri monitorati rimangono stabili e entro i limiti normativi, con livelli di particolato generalmente contenuti con un numero di superamenti limitato, come riportato nella "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2022". Questo è stato verificato anche nell'ultimo rapporto dell'ARPA disponibile, datato Gennaio 2024, secondo cui "nella stazione di fondo rurale remota CENSE0 (Seulo – Complesso Forestale Nusaunu), si evidenzia che il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) ha mostrato il valore orario massimo di 3 µg/m<sup>3</sup>, a fronte di un limite normativo di 200 µg/m<sup>3</sup>, da non superare più di 18 volte nell'anno civile. In relazione al PM<sub>10</sub>, non si riscontrano superamenti della media giornaliera: la massima misurata è stata di 16 µg/m<sup>3</sup>. La normativa indica che la media

giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  non deve essere superata per più di 35 volte in anno civile. Il  $\text{PM}_{2,5}$  ha una media mensile di  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La normativa indica che la media annuale non deve essere superiore a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 8.3.2. ACQUA, AMBIENTE IDRICO

Come riportato nella sezione 6.1.4 del presente documento e alla quale si rimanda, l'area dell'impianto ricade nell'ambito delle Unità Idrografica Omogenee del "Flumendosa". I siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori ricadono all'interno dell'area sensibile n.76 di "Flumineddu a Capanna Silicheri", individuata ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99.

La **circolazione superficiale** è piuttosto sviluppata nell'areale con sviluppo prevalentemente parallelo al percorso del bacino del Flumendosa, per via dello sviluppo delle tipologie rocciose che vengono attraversate; è relativa a torrenti e rii affluenti del Flumineddu, conosciuto anche come Rio San Girolamo (che va a formare un bacino artificiale in località "Capanna Silicheri", ed è gestito dall'ENAS - Ente Acque della Regione Sardegna), che attraversa tutto il territorio comunale di Ussassai in direzione N-S. Tra questi torrenti, nell'area di interesse, si sottolineano il Riu Giurtala e il Riu Abba Frida, a sud di Ussassai. Ad eccezione dei principali collettori, il reticolo idrografico dell'area assume un carattere torrentizio, il che significa che la sua portata è soggetta a variazioni stagionali in risposta alle precipitazioni. Nella U.I.O. del Flumendosa ricadono 5 corsi d'acqua del I ordine e 103 corsi d'acqua del II ordine, alcuni dei quali di notevole importanza. Tra questi si possono citare il Riu Mulargia, il già menzionato Riu Flumineddu (anche detto Riu Stanali), il Riu Piricanas, tutti affluenti del Flumendosa. Anche sul corso del Riu Piricanas è stata realizzata un altro invaso abbastanza importante: la Traversa Bau e Mela. Anche gli altri laghi esistenti in questa U.I.O. (8 in totale) sono tutti artificiali e relativi al bacino del fiume Flumendosa.

N	Nome Bacino Idrografico	Codice Bacino CEDOC	Area Bacino (Kmq)
1	Fiume Flumendosa	0039	1841,77
2	Riu s'Ollastu	0042	2,46
3	Riu is Caidus	0041	1,48
4	Sa Praia	0040	2,29
5	Foxi Pedrionnas	0038	20,33
<b>Totale</b>			<b>1868,33</b>

Figura 8.7: elenco dei bacini dell'U.I.O. del Flumendosa – Fonte: monografie del PTA

Gli aerogeneratori, situati in aree prevalentemente di cresta, risultano esterni agli assi di drenaggio, non interferendo con il reticolo idrografico. Il cavidotto, che si estende in gran parte in corrispondenza dei tracciati della viabilità esistente, intercetta in diversi punti il reticolo idrografico.

Nell'U.I.O del Flumendosa sono stati individuati 6 complessi acquiferi significativi sotterranei:

- Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano;
- Acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale;
- Acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Salto di Quirra;
- Acquifero delle Vulcaniti Pilo-Pleistoceniche della Giara di Gesturi;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Pilo-Quaternario del Campidano;

- Acquifero Detritico-Alluvionale Pilo-Quaternario di Muravera-Castiadas.

Data la sostanziale impermeabilità del substrato, la **circolazione sotterranea** dell'area interessata dal progetto risulta essere limitata ed è resa possibile solamente grazie alla presenza di una rete di fratturazioni che attraversano il basamento lapideo; infatti le acque di precipitazione tendono immediatamente a defluire per ruscellamento superficiale. La circolazione delle acque sotterranee è dunque particolarmente accentuata nelle zone caratterizzate dalla presenza di faglie e altre importanti discontinuità, che permettono una connessione diretta tra la superficie e il sistema idrico sotterraneo. Le acque di infiltrazione danno origine ad alcune piccole manifestazioni sorgentizie a carattere perenne, pur con portate ridotte.

La U.I.O. del Flumendosa è caratterizzata da una scarsa antropizzazione, ad eccezione dell'area terminale del corso del Flumendosa (Piana di Muravera); i centri di pericolo potenziale puntuale di maggiore rilevanza per la componente acque sono dati da:

- le aree minerarie dismesse attive. Tra le aree minerarie dismesse, abbastanza numerose le Unità Idrografica, si segnala in particolare quella delle miniere metallifere dismesse di Gadoni (Funtana Raminosa), tra quelle ancora attive, la miniera di fluorite di Silius;
- le numerose discariche dismesse, comunque distanti dall'area di impianto.

In questa U.I.O. non esistono degli insediamenti industriali significativi; i carichi potenziali di origine industriale nel comune di Ussassai concorrono in misura molto limitata a quelli globali e sono relativi alla produzione di prodotti alimentari.

Per quanto riguarda invece i centri di pericolo di carattere diffuso è da segnalare la presenza di attività zootecniche a pascolo.

Si evidenzia la presenza di numerose discariche. La realizzazione dell'impianto e delle opere connesse non comporterà modificazioni significative alla morfologia del sito, essendo le opere di fondazione caratterizzate da modesta profondità rispetto alla presenza di falde acquifere. La qualità delle acque non sarà inoltre influenzata dalla presenza dell'impianto in quanto la produzione di energia tramite aerogeneratori si caratterizza anche per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo.

### 8.3.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

#### Inquadramento geologico

La Sardegna è caratterizzata da una storia geologica molto antica, che parte dal Cambriano e arriva fino all'Olocene. La Sardegna può essere suddivisa in tre complessi geologici principali: il basamento metamorfico ercinico, il complesso intrusivo tardo-varisico, le successioni sedimentarie e vulcaniche tardo-erciniche, mesozoiche e cenozoiche. Le monografie del PTA regionale descrivono la geologia del territorio del bacino idrografico del Flumendosa, comprendente l'area dell'impianto, come segue:

*"Le litologie più rappresentate nell'area sono di tipo metamorfico ed ascrivibili al periodo Paleozoico. In particolare nel settore settentrionale sono presenti alternanze di metarenarie, argilloscisti e quarziti di età variabile tra l'Ordoviciano e il Carbonifero inferiore, intruse da granodioriti, filoni di porfidi granitici e pegmatiti e sormontate da espandimenti ignimbrici di rioliti e riodaciti del*

*Carbonifero Superiore - Triassico medio. Nell'aria centrale e meridionale del bacino, le rocce metamorfiche sono metarenarie micacee, quarziti, metapeliti e metaconglomerati, con associate le arenarie di San Vito, dell'Ordoviciano inferiore-medio. Le rocce sedimentarie sono dolomie, calcari dolomitici, conglomerati, arenarie, siltiti e argille fluvio-lacustri appartenenti alla Formazione di Dorgali, del Triassico medio-Cretacico superiore. Esse affiorano nell'area centrale, dove la morfologia è quella tipica dei Tacchi, testimoni di un vasto altopiano inciso dall'erosione e dislocato dalla tettonica. In misura minore sono rappresentate le rocce basaltiche plio-pleistoceniche. Nel settore centro-occidentale sono presenti degli espandimenti lavici di basaltici alcalini che formano un modesto altopiano."*

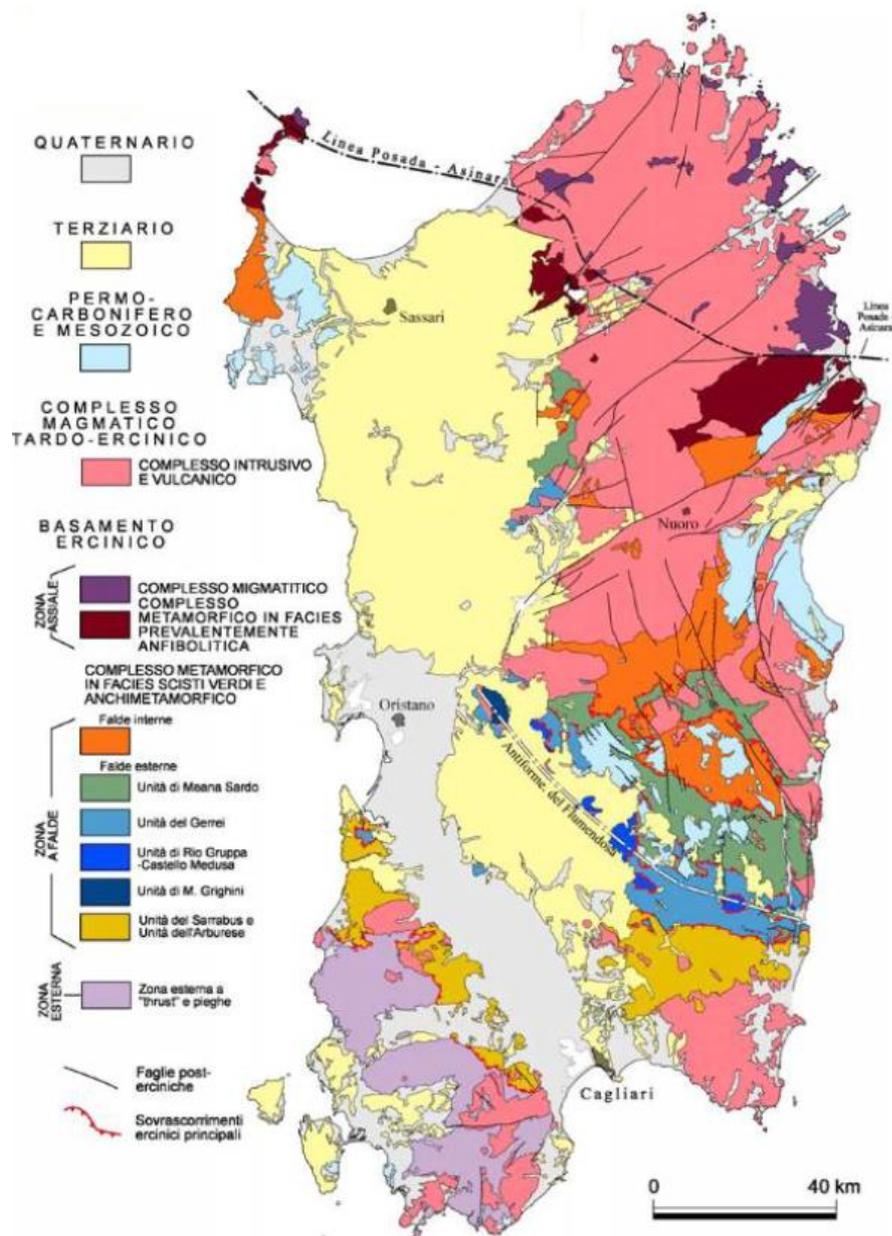


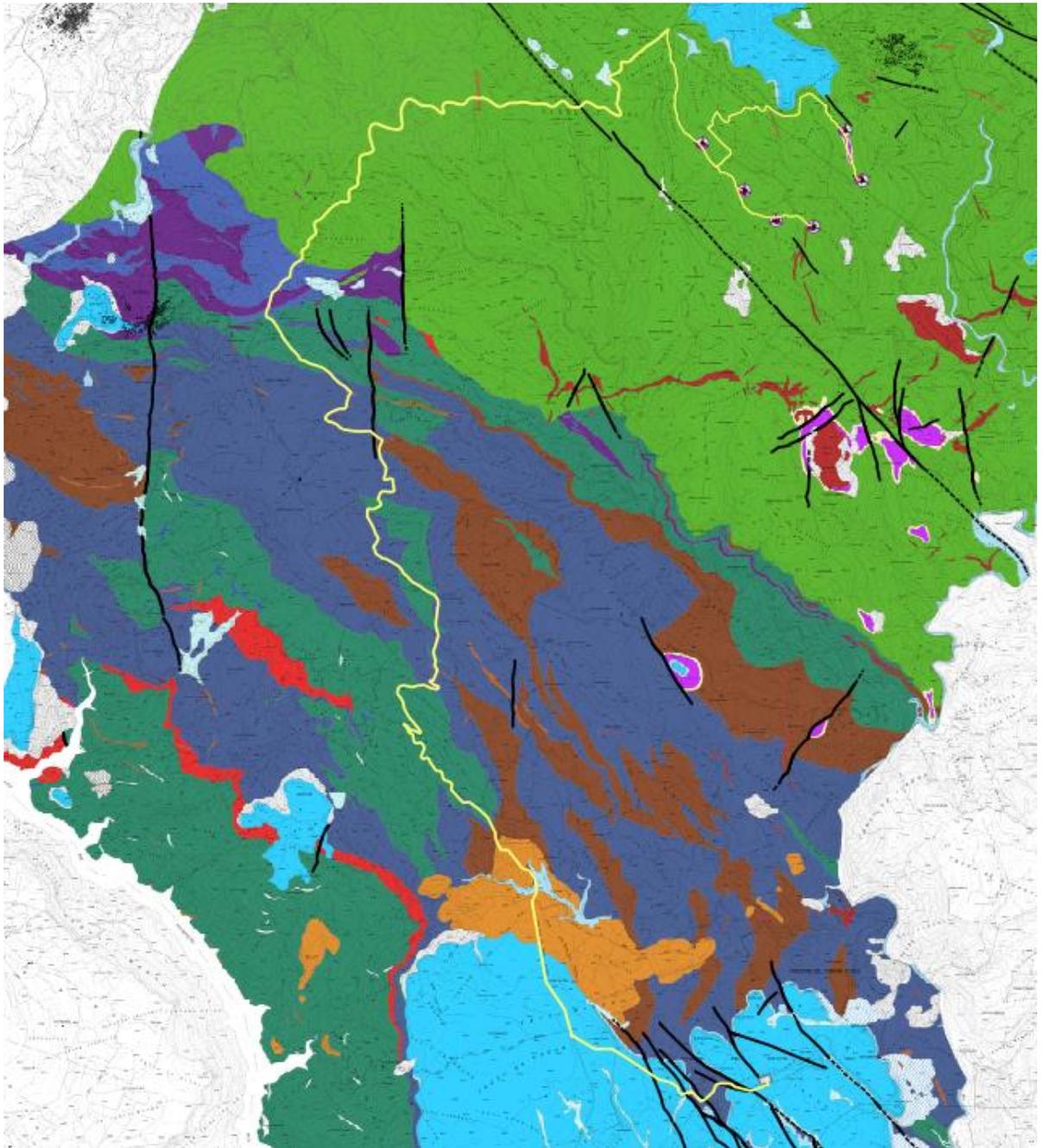
Figura 8.8: schema geologico-strutturale della Sardegna

Il substrato del territorio interessato dal progetto è stato analizzato dal Dott. Sanciu nel documento "REL.07 - Relazione geologica, geotecnica e sismica", a cui si rimanda. Il Dott. Sanciu descrive:

*"In riferimento all'area in studio ove sorgeranno gli aerogeneratori le litologie affioranti nel settore, sono ascrivibili ad una unica formazione, nota in letteratura come "Filladi del Gennargentu" riferite cronologicamente al Cambriano-Ordoviciano sulla base di correlazioni lito-stratigrafiche. A questa unità litostratigrafica è attribuito gran parte del basamento metamorfico di basso grado affiorante nei Monti del Gennargentu ("Postgotlandiano" Auct. p.p.). Questo complesso comprende rocce derivate da originarie successioni silico-clastiche. In nessuna località l'attribuzione stratigrafica è documentata paleontologicamente e le attribuzioni cronologiche, basate sulle correlazioni lito-stratigrafiche, divengono sempre più incerte con l'aumentare del grado metamorfico. E' possibile che questa successione, attribuita al Cambro-Ordoviciano inferiore, possa essere anche più recente. Si tratta di una irregolare alternanza di livelli da metrici a decimetrici di metarenarie quarzose e micacee, quarziti, filladi quarzifere e filladi. Le filladi hanno colori da grigio chiaro a viola e verdi. In alcune zone la somiglianza litologica con le successioni cambro-ordoviciane note in altre unità tettoniche datate paleontologicamente (come quella di Meana Sardo) è molto forte; in altre località prevalgono invece termini più quarziticci o metarenarie e metasiltiti. Nei Monti del Gennargentu lo spessore originario di tale successione metamorfica non è valutabile a causa del complesso assetto tettonico; lo spessore apparente è comunque di circa 1.000-1.500 m".*

#### TETTONICA COLLISIONALE VARISICA

*"I caratteri principali del basamento paleozoico sardo (e quindi anche quelli dell'area di studio) derivano dall'orogenesi varisica, che ha prodotto importanti deformazioni, metamorfismo e magmatismo. La catena varisica della Sardegna è considerata una catena collisionale, formata, in generale, da una "Zona assiale" che affiora nella Sardegna settentrionale, da una "Zona a falde" che affiora nella Sardegna centrale e sudorientale (quindi nell'area di nostro interesse) e da una "Zona esterna" presente nel Sulcis, Iglesiente e Arburese. In accordo con questa zonazione, la polarità della catena è marcata anche dal senso di trasporto tettonico delle falde verso SW e W, dal metamorfismo progrado verso NE e dalla minore estensione delle intrusioni granitiche nella "Zona esterna". La "Zona a falde", della catena varisica sarda è costituita da una sovrapposizione di unità tettoniche interessate in buona sostanza da metamorfismo di basso grado. Questa "Zona a falde", rappresentata nell'area di interesse di questa relazione, è stata suddivisa in due gruppi: le "Falde interne" e le sottostanti "Falde esterne". Nell'area di studio sono presenti entrambe: a quelle interne appartiene l'Unità tettonica del Gennargentu (in precedenza conosciuta dai vari Autori come 'Postgotlandiano').*



*Figura 8.9: inquadramento geologico generale dell'areale dell'impianto*



Figura 8.10: legenda della carta geologica

## Inquadramento geomorfologico

Si riportano ancora le considerazioni del Dott. Sanciù:

*“L’attuale assetto morfologico è il risultato di complessi e articolati fenomeni tettonico-strutturali e di modellazione superficiale che hanno interessato questo settore della Sardegna, soprattutto durante il Terziario e il Quaternario. Tuttavia, l’evoluzione geomorfologica dell’area è sicuramente influenzata anche dalle caratteristiche del substrato, costituito principalmente da rocce paleozoiche fortemente strutturate. Oggi sono osservabili sul terreno gli effetti delle fasi collisionali ed estensionali dell’orogenesi varisca, mentre i caratteri fisiografici, la riattivazione dell’eredità strutturale e l’assetto geologico generale derivano anche dagli effetti della tettonica fragile “alpina” s.l., che ha svolto un ruolo importante nel modellamento anche di quest’area della Sardegna, riattivando le precedenti discontinuità orientate circa NE-SW, NW-SE e N-S che, come detto, sono le principali e più diffuse dell’area. La morfologia risultante è quindi quella tipica delle rocce metamorfiche, cioè con forme generalmente dolci e arrotondate, ampie dorsali, qualche settore sommitale sub-pianeggiante (Fig. 6), valli incise e un reticolo idrografico contorto e spesso incassato, con prevalente andamento circa N-S, NE-SW e NW-SE, come quello delle principali e più evidenti discontinuità dell’area.*

*I versanti, con pendenze di media acclività, sono tipicamente convessi, con inclinazioni che si accentuano verso fondovalle. Localmente sono presenti morfologie accidentate, sia lungo le creste che nei versanti, in corrispondenza di affioramenti particolarmente resistenti all'erosione; sostanzialmente quelli interessati da metamorfismo termico che determina una notevole compattezza dell'ammasso roccioso ed una conseguente maggiore resistenza all'erosione. Una evidente condizione morfologica che si rileva in maniera diffusa è la complessiva esposizione all'erosione che si manifesta attraverso una generale assenza di significativi depositi di copertura come riscontrato durante i sondaggi e le prospezioni MASW. Nell'area non sono state riscontrate evidenze di instabilità dei versanti o fenomeni di dissesto franoso in atto o passati (recenti o antichi). Infatti, sebbene le rocce siano caratterizzate da superfici di scistosità più o meno pervasive (che conferiscono quindi una certa fissilità alla compagine rocciosa) e da vari sistemi di fratturazione, l'ammasso roccioso si presenta quasi sempre compatto e dotato di buone caratteristiche meccaniche. Inoltre, la giacitura della scistosità, che sul terreno è la superficie più evidente e maggiormente penetrativa, è quasi sempre inclinata verso i quadranti settentrionali o nord-orientali con inclinazioni che di norma variano da 15° a 40°.*

### **Inquadramento idrogeologico**

Si riportano le considerazioni del Dott. Sanciu, contenute nel documento "REL.07 Relazione geologica, geotecnica e sismica", a cui si rimanda per approfondimenti.

*La permeabilità del substrato è particolarmente bassa, così che le acque di precipitazione tendono immediatamente a defluire per ruscellamento superficiale. La fratturazione della roccia disposta con immersione a NE, fa sì che le acque di infiltrazione tendano a defluire in direzione del versante rivolto a nord dando origine ad alcune piccole manifestazioni sorgentizie a carattere perenne, pur con portate ridotte (0,2 l/s) mentre nel versante sud sono assenti. Al contrario, le coperture detritiche e alluvionali presentano un'elevata permeabilità primaria, pur non costituendo formazioni acquifere degne di rilievo. La circolazione idrica sotterranea risulta quindi limitata al livello superficiale dei versanti comprendente la coltre detritica e la porzione di roccia fratturata; in particolare, la circolazione lungo le fratture, mostra carattere locale per la presenza di riempimento di materiale fine. Il grado di permeabilità è stato valutato attraverso l'esame delle diverse caratteristiche macroscopiche quali lo stato delle fessurazioni, la disgregazione, l'alterazione e la giacitura dei litotipi, che hanno consentito di dettagliare meglio le litologie metamorfiche e carbonatiche.*

*Complesso metamorfico e filoniano SVI: pur trattandosi di litologie impermeabili, presenta una permeabilità secondaria per fessurazione, acquisita dalla roccia successivamente alla sua formazione, pertanto la circolazione in ambito subsuperficiale è condizionata dallo stato delle fratture e dalla giacitura delle diverse famiglie di discontinuità. In generale, la formazione è scarsamente permeabile per fratturazione e presenta un coefficiente di permeabilità compreso tra  $10^{-7} < K < 10^{-4}$  cm/s.*

### **8.3.4. USO DEL SUOLO**

In accordo alla scheda descrittiva del PFAR per il distretto del Gennargentu, il territorio è caratterizzato principalmente (il 56 %) da sistemi forestali, pari a circa 85000 ha, caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (58 %), alla macchia mediterranea (25 %) e a boschi a prevalenza di conifere (15 %). I sistemi preforestali costituiscono circa il 24 % della superficie del distretto e sono a parziale utilizzo zootecnico estensivo, che caratterizza una forte

pressione antropica. I sistemi agrosilvopastorali e i sistemi agrozootecnici estensivi costituiscono invece il 13% del territorio, mentre l'utilizzo agricolo interessa circa il 5% del distretto. Nel settore centro-meridionale del distretto la serie vegetazionale più diffusa è la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio. I terreni su cui ricade l'area del progetto interessano prevalentemente aree occupate da sistemi forestali e sistemi preforestali a parziale utilizzo agro-zootecnico, come riportato cartografia allegata al PFAR. Le stesse aree di progetto non ricadono in sugherete o in zone a vocazione sughericola.

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area di progetto, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *Land Capability Classification (LCC)*. Questa classificazione permette di raggruppare, in un numero ridotto e definito di classi, porzioni di territorio omogenee nella loro intensità d'uso"; La LCC si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, e la valutazione non tiene conto dei fattori socio-economici. Queste classi sono designate con numeri romani dall'I all'VIII, in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come di seguito indicato:

#### **Suoli arabili**

- Classe 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;
- Classe II: 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;
- Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali;
- Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

#### **Suoli non arabili**

- Classe V: 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);
- Classe VI: suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi;
- Classe VII: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo;
- Classe VIII: 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 lo sviluppo della vegetazione.

Tabella 8.2: riepilogo della descrizione delle classi di capacità d'uso dei suoli

CLASSE	DESCRIZIONE
I	Suoli privi o con lievi limitazioni all'utilizzazione agricola
II	Suoli con moderate limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono moderate pratiche di conservazione
III	Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono speciali pratiche di conservazione
IV	Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono una gestione molto accurata
V	Suoli con rischi di erosione assenti o lievi ma che hanno altre limitazioni (rischio di inondazione) impossibili da rimuovere che restringono severamente l'uso del suolo
VI	Suoli con severe limitazioni che generalmente restringono il loro uso al pascolo, alla produzione di foraggi, alla forestazione e al mantenimento ambientale e naturale
VII	Suoli con limitazioni molto severe che restringono il loro uso al pascolo brado alla forestazione e al mantenimento dell'ambiente naturale
VIII	Suoli con limitazioni tali da precludere l'uso produttivo

UNITÀ DI PAESAGGIO E SUBSTRATI		UNITÀ CARTOGRAFICA	CLASSI CAPACITÀ D'USO
<b>A</b> Paesaggi su calcarei, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante	A1 - aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti (tacchi), prevalentemente privi di copertura arbustiva ed arborea.	<b>1</b>	<b>VIII-VII</b>
	A2 - aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti (tacchi), con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>2</b>	<b>VII-IV</b>
<b>B</b> Paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenaici, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	B1 - aree con forme aspre e pendenze elevate, prevalentemente privi di copertura arbustiva ed arborea.	<b>3</b>	<b>VIII-VII</b>
	B2 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>4</b>	<b>VII-VI</b>
	B3 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea; a tratti colture agrarie.	<b>5</b>	<b>VI-VII</b>
	B4 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>6</b>	<b>VII</b>
	B5 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>7</b>	<b>VI-VII-IV</b>
<b>C</b> Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	C1 - aree con forme aspre e pendenze elevate, prevalentemente privi di copertura arbustiva ed arborea.	<b>8</b>	<b>VIII</b>
	C2 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>9</b>	<b>VII-VI-IV</b>
	C3 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>10</b>	<b>VII-VI-IV</b>
	C4 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>11</b>	<b>VII-VI</b>
	C5 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>12</b>	<b>VI-VII</b>

Figura 8.11: unità di paesaggio e capacità d'uso dei terreni

Con riferimento al documento "RELO8 - Relazione agro-forestale" redatta dal Dott. Vincenzo Sechi, a cui si rimanda, le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori ricadono nell'Unità di Paesaggio "B" e nell' Unità cartografica 6 della Carta dei Suoli della Sardegna:

- **UNITA' B:** paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti etc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante".

Il substrato associato all'unità cartografica **6** è il seguente:

**B4** – "aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea". La classe di Land Capability individuata è la VII e il **valore agronomico** è basso. Le limitazioni d'uso sono: a tratti rocciosità e pietrosità elevata, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo erosione. Le attitudini ed interventi sono: conservazione e ripristino della vegetazione naturale; riduzione o eliminazione del pascolamento.

Come riportato dal Dott. Sechi, gli aerogeneratori del parco eolico "Su Casteddu" ricadono in diverse tipologie ambientali, riportate nella tabella seguente:

Tabella 8.3: uso del suolo dei singoli aerogeneratori

AEROGENERATORE	COMUNE	USO DEL SUOLO
WTG-200	Ussassai	Gariga
WTG-201	Ussassai	Aree a pascolo naturale
WTG-202	Ussassai	Aree a pascolo naturale
WTG-203	Ussassai	Aree a pascolo naturale
WTG-204	Ussassai	Gariga
WTG-205	Ussassai	Macchia mediterranea

Si rimanda agli elaborati grafici "ELB.AM.01 - Carta dell'uso del suolo" e "ELB.AM.02 - Dettaglio carta dell'uso del suolo" per approfondimenti.

**Carta pedologica ambito d'intervento**

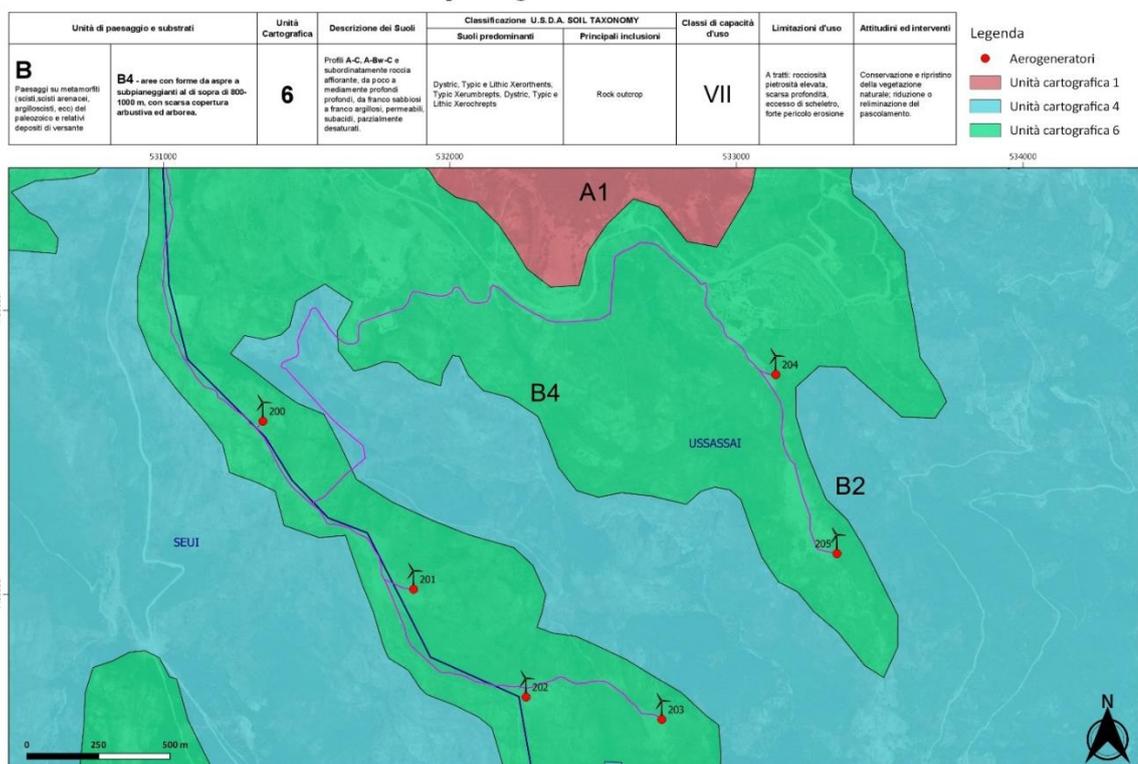


Figura 8.12: Carta pedologica dell'area di intervento

### 8.3.5. VEGETAZIONE E FLORA

Per gli aspetti relativi alle componenti floristica e vegetazionale dell'area direttamente interessata dalla realizzazione delle opere dell'impianto, si fa riferimento principalmente al documento "RELO9 - Relazione botanica" a cura del Dott. Francesco Mascia, alla quale si rimanda per approfondimenti. Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC, ZPS) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010). L'area è localizzata a poco più di 300 m dal perimetro della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB021103 "Monti del Gennargentu", e circa 18,7 km dai SIC/ZCS ITB020015 "Area del Monte Ferru di Tertenia", 14,5 km dalla ZSC ITB02215 "Riu Sicaferba". Inoltre, presso l'area vasta sono in fase di istituzione il *Parco Regionale di Montarbu di Seui-Riu Nuxi* (area corrispondente con le superfici ricomprese nella perimetrazione della *Foresta Demaniale di Montarbu*, territorio amministrativo di Seui, Accordo di Programma del 16.12.2011 per la costituzione dell'area protetta di Montarbu e Rio 'e Nuxi ai sensi della LR 3/2009, art. 5, co. 18 e della LR 31/89), e un'area di Rilevante Interesse Naturalistico (RIN) ai sensi della L.R. 31/89, sita in territorio amministrativo di Osini (SU), loc. *Tacu Funtana de sa Brecca*, ai fini di tutela dell'unica popolazione sarda nota dell'Orchidacea *Dactylorhiza elata* subsp. *sesquipedalis* (Willd.) Soó (Unione dei Comuni Valle Pardu e Tacchi, 2017; FOIS et al., 2019).

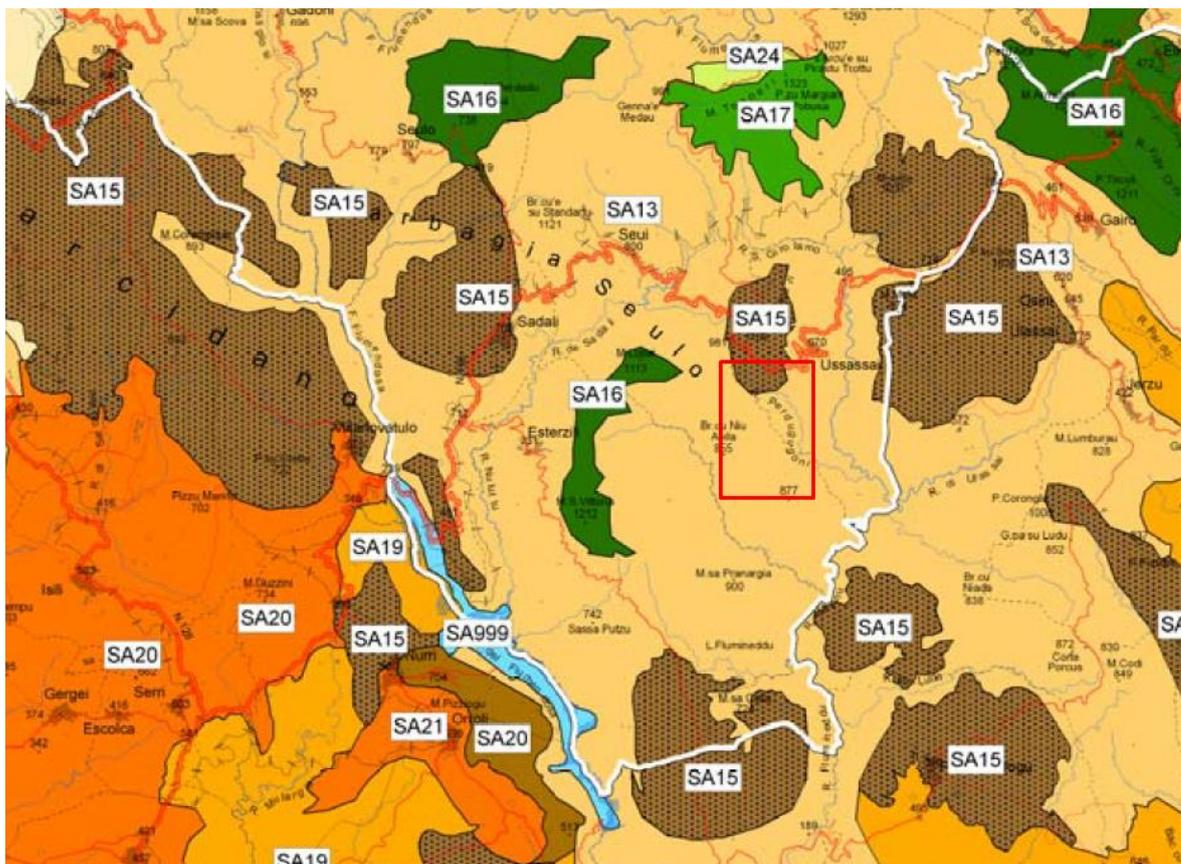


Figura 8.13: vegetazione potenziale del sito. Stralcio della Tav. 3 – Carta delle serie di vegetazione del PFAR, Distretto 14 - Gennargentu

Il sito di impianto è inquadrato nel distretto 14 -"Gennargentu" secondo la cartografia del PFAR; presso i settori di area vasta ospitanti le opere in progetto è identificabile una serie di vegetazione potenziale predominante, rappresentata dalla serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*) (Serie SA15 in figura 8.13). Il Nuorese viene inquadrato come una macroregione vastamente ricoperta da sistemi forestali e preforestali, e solo in minima parte utilizzata a fini agricoli e, di conseguenza, limitati ambienti artificiali; le attività zootecniche estensive hanno comportato un'incidenza sulla vegetazione del territorio.

Riguardo la **componente floristica**, nelle superfici interessate dal progetto le ispezioni in campo del Dott. Mascia hanno permesso di rilevare 86 unità tassonomiche, con una predominanza di elementi erbacei relativi a taxa perenni e cenosi prative perenni, delle praterie semi-naturali e dello strato erbaceo delle cenosi pre-forestali. Si evince la predominanza di elementi mediterranei.

La componente endemica rilevata è rappresentata dai taxa:

*Bellium bellidioides* L. (Asteraceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago delle Baleari. Vegeta in ambiente pascolativo e rupestre, in particolare presso suoli silicei umidi, spesso ai margini di pozze temporanee. Comune in Sardegna in habitat idoneo, presso l'area di studio risulta molto frequente nei pratelli meso-igrofilo impostati su substrati rocciosi in corrispondenza delle piazzole aerogeneratori 200-201-202-203 e relativi tratti di viabilità di accesso di nuova realizzazione, nonché percorsi del cavidotto di collegamento. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Dipsacus ferox* Loisel (Dipsacaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna ed alcune regioni dell'Italia centrale. Vegeta su suoli umidi e temporaneamente zuppi o allagati presso vallate, aree depressionarie, margini di corsi d'acqua, fossati, spesso in ambiente subnitrofilo. Diffusa in Sardegna, presso l'area di studio si osserva raramente e in corrispondenza di radure mesofile pascolate. L'entità è considerata *carente di dati* (DD) per essere inclusa in una delle categorie di rischio delle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Sicilia e Corsica. Nell'area di studio risulta si osserva raramente lungo i margini della viabilità rurale. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Genista corsica* (Loisel.) DC (Fabaceae). Nanofanerofita endemica di Sardegna, Corsica e isole minori adiacenti. Partecipa a formazioni di gariga mediterranea e macchia xerofila sviluppata principalmente su suoli poco profondi e ricchi di scheletro, dal livello del mare a oltre i 1000 m. Presso l'area di studio si osserva molto raramente, in singoli individui, in corrispondenza di affioramenti rocciosi. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Stachys glutinosa* L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa endemica di Corsica e Sardegna. Partecipa alla costituzione di garighe basse in ambiente roccioso, rupicolo e/o glareicolo, ma anche in suoli alluvionali stabilizzati o suoli primitivi ricchi in scheletro. Presso l'area di studio si osserva molto raramente, in singoli individui, in corrispondenza di affioramenti rocciosi. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Thymus herba-barona* Loisel. (Lamiaceae). Camefita reptante endemica di Sardegna, Corsica e isola di Maiorca. Vegeta presso garighe e praterie montane dai 600 m s.l.m. Presente in numerose località della Sardegna, nell'area di studio è stata osservata presso formazioni di gariga intercettate dalla viabilità di accesso (nuova realizzazione) 200-201-202-203. L'entità non è inclusa in nessuna categoria di rischio secondo i criteri IUCN.

Tra le entità non endemiche ma di interesse conservazionistico e/o fitogeografico si segnalano:

*Eryngium tricuspdatum* L. (Asteraceae). Emicriptofita scaposa a distribuzione Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente solo in Sardegna e Sicilia. Vegeta in pratelli aridi e garighe. Nell'area di studio si osserva sporadicamente presso le formazioni di gariga silicicola sviluppate in contesto semi-rupicolo. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

*Sedum caeruleum* L. (Crassulaceae). Terofita scaposa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente esclusivamente nelle regioni Calabria, Sardegna e Sicilia. Comunissimo in Sardegna, vegeta presso pratelli xerofili su substrati silicei. Nell'area di studio è diffusa in ambiente semi-rupicolo. L'entità è considerata a *rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

*Selaginella denticulata* (L.) Spring (Selaginellaceae). Camefita reptante a corologia Circum-Mediterranea. Vegeta su rocce e rupi umide, spesso in ambiente di sottobosco. Diffusa in gran parte delle regioni dell'Italia mediterranea, in Sardegna è comune in habitat idoneo. Nell'area di studio si presenta sporadicamente in corrispondenza di rocce stilicidiose ed impluvi su substrati rocciosi. L'entità è considerata a *rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si prevede la presenza di altri taxa endemici e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico (comprese entità della famiglia Orchidaceae), non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per i motivi legati alla mancata accessibilità dei luoghi, e per questioni fenologiche dei taxa rispetto al periodo di rilevamento.

Riguardo la **vegetazione** riscontrata sul campo, i rilevamenti effettuati all'interno dell'area di studio, identificata nelle superfici interessate dagli interventi in progetto e da relativa area di influenza corrispondente ad un buffer di circa 500 m da ciascun aerogeneratore, hanno permesso di rilevare la *predominanza di "vegetazione arbustiva ed alto-arbustiva seriale, di sostituzione di cenosi forestali della serie meso-mediterranea del leccio. In posizione sommitale e lungo gli alti versanti dei rilievi si osservano estese garighe secondarie silicicole a Cistus sp.pl., talvolta sviluppati a mosaico con pascoli semi-naturali e naturali. Nei bassi versanti e con predilezione per i siti ad esposizione settentrionale predominano arbusteti alti a Erica arborea e Arbutus unedo. In corrispondenza di impluvi e ambienti di forra si rinvencono limitati lembi di vegetazione forestale dominata da Quercus ilex, e popolamenti di taxa alto-arbustivi ripariali. Molto frequenti gli affioramenti rocciosi nudi occupati da vegetazione erbacea casmo-comofitica e pratelli xerici. (...). In tale contesto emerge nettamente un'unica macro-unità del paesaggio vegetale, rappresentata da comunità seriali pre-forestali silicicole della gariga, della macchia e degli arbusteti. A queste si associano meno frequentemente lembi di formazioni forestali dominate da Quercus ilex L., a distribuzione discontinua/puntiforme e relegati agli ambiti di forra o con esposizioni settentrionali. In corrispondenza dei principali impluvi si sviluppano inoltre limitate formazioni edafo-igrofile dominate da Salix sp.pl. e vegetazione di mantello.*

*In linea generale si tratta di territori perturbati dalle sole utilizzazioni agro-zootecniche estensive tradizionali del pascolo brado e di trasformazioni fondiari finalizzate all'ottenimento di pascoli magri e prati artificiali ad esclusivo uso pabulare diretto. Localmente, tali forme di sfruttamento appaiono talora ad alto impatto per via delle pressioni di sovra-pascolo e la gestione poco razionale delle superfici trasformate (...).*

*"La componente erbacea maggiormente rappresentata include pascoli semi-naturali, da meso-xerofili a mesofili, dominati da emicriptofite e geofite, sviluppati su suoli superficiali, ricchi in scheletro, spesso alternati da ampie superfici interessate da affioramenti rocciosi (...).*

*"La componente non erbacea include formazioni prevalentemente nanofanerofitiche e fanerofitiche delle formazioni seriali pre-forestali di garighe, macchie ed arbusteti(...).*

Presso l'area interessata dagli interventi in progetto, emergono i seguenti aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico:

*Gli aspetti a più alto grado di rappresentatività delle formazioni erbacee naturali, prevalentemente emicriptofitiche delle classi Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae e Poetea bulbosae, nonché terofitiche della classe Helianthemetea guttatae, spesso sviluppate a mosaico con le formazioni pre-forestali, sono da riferire all'Habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea". Presso tali ambiti si prevede una presenza di taxa della famiglia delle Orchidaceae, non individuabili in occasione delle indagini di campo effettuate (Dicembre 2023).*

*Parte dei siti presentano elementi di idoneità ambientale per comunità terofitiche/geofitiche igrofile della classe Isoëto-Nanojuncetea, potenzialmente inquadrabili in Habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43 CEE). Gli stessi tuttavia non individuabili e caratterizzabili in occasione delle indagini di campo effettuate (Dicembre 2023).*

*Seppur non riferite ad Habitat di interesse comunitario, le coperture vegetali naturali delle formazioni seriali arbustive ed alto arbustive dell'alleanza Ericion arboreae risultano di interesse naturalistico, rappresentando lo stadio vegetazionale più evoluto direttamente coinvolto dagli interventi in progetto.*

*Le coperture pre-forestali e forestali coinvolte dagli interventi in progetto sono in gran parte assimilabili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo la legge n. 8 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna".*

### 8.3.6. FAUNA E AVIFAUNA

La descrizione puntuale dello stato iniziale della componente faunistica nell'area interessata dal progetto è riportata nel documento "REL10 - Relazione faunistica" redatta dallo Studio Vamirgeoind s.r.l., alla quale si rimanda. Dallo studio cartografico si evince che la superficie dell'impianto "Su Casteddu" non ricade in nessuna area della Rete Natura 2000 o in altre aree istituite riguardanti la tutela e la conservazione della fauna e dell'avifauna.

Tutti gli aerogeneratori in progetto ricadono invece all'interno dell'area identificata per l'Oasi permanente di protezione e cattura in proposta con codice OG3 - Ogliastro, in Comune di Ussassai, cartografata nella proposta di Piano Venatorio Regionale del 2014.

Le aree di intervento risultano essere significativamente prossime a un'area di tutela faunistica, quale la Z.S.C dei "Monti del Gennargentu". Questo sito dista infatti circa 400 metri dall'aerogeneratore più prossimo (WTG-200). I rilievi condotti sul campo condotti dallo Studio Vamirgeoind s.r.l. hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico dell'area di intervento; per la descrizione esaustiva delle specie riscontrate si rimanda alla citata Relazione faunistica.

Si riportano le specie presenti di cui è nota la presenza nell'area vasta del parco eolico, relative alla classe degli uccelli, con relativo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa nazionale:

Tabella 8.4: specie avifaunistiche rilevate.

NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	LISTA ROSSA NAZIONALE
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	LC
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	LC
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	LC
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	LC
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	LC
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	LC
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	LC
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	LC
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	LC
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	LC
<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore sardo-corso	EN
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	LC
<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	NC
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	LC
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	LC
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	LC
<i>Fulica atra</i>	Folaga	LC
<i>Columba livia</i>	Colombo	LC
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	LC
<i>Cuculus canoris</i>	Cuculo	LC
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	LC
<i>Otus scops</i>	Assiolo	LC
<i>Athene noctua</i>	Civetta	LC
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapapre	LC
<i>Tachymartus melba</i>	Rondone maggiore	LC
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	LC
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	LC
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	LC
<i>Upupa epops</i>	Upupa	LC
<i>Picoides major</i>	Picchio rosso magg.	LC
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	LC
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	LC
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	LC
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	LC
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	LC
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	LC
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	LC
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	LC

<i>Parus major</i>	Cinciallegra	LC
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	LC
<i>Alauda aevensis</i>	Allodola	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	LT
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	LC
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso	LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	LC
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	LC
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	LC
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolilna di Montoni	LC
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico	LC
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	LC
<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino	LC
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	LC
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	LC
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	LC
<i>Turdus merula</i>	Merlo	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Cesena	NT
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	LC
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettazzurro	NA
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	LC
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	NT
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	VU
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	NT
<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	EN
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	LC
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	VU
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	VU
<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia	LC
<i>Prunella collaris</i>	Sordone	LC
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	LC
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	NA
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	LC
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	LC
<i>Motacilla Alba</i>	Ballerina bianca	LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	LC
<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola	NA
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	LC
<i>Spinus spinus</i>	Lucherino	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	NT
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	NT
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	NT
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	LC
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	LC

Tra i mammiferi, si evidenzia la potenziale presenza delle seguenti specie:

Tabella 8.5: specie di mammiferi potenziali nell'area

NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	LISTA ROSSA NAZIONALE
<i>Crocidura russola ichnusae</i>	Crocidura rossiccia	Endemismo sardo DD
<i>Erinaceus Europaeus</i>	Riccio europeo	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	LC
<i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda	Endemismo sardo LC
<i>Oryctolagus cuniculus huxley</i>	Coniglio selvatico	NT
<i>Eliomys quercinus</i>	Quercino	NT
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	LC
<i>Mus domesticus</i>	Topo domestico	LC
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto delle chiaviche	NE
<i>Vulpes vulpes</i>	Voipe	LC
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	LC
<i>Martes martes</i>	Martora	LC
<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico	NA

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, è stato infine possibile indicare la presenza potenziale delle seguenti specie di chiroterri:

Tabella 8.6: specie di chiroterri potenziali nell'area

NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	LISTA ROSSA NAZIONALE
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	LC
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	LC
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rinolofo di Mehely	VU
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC
<i>Myotis capaccini</i>	Vespertilio di Capaccini	LC
<i>Pipistrellus kuhilii</i>	Pipistrello albolimbato	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero di Schreiber	NT
<i>Talarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	LC

Tra le specie di rilievo della classe dei rettili, si menzionano la *testuggine d'acqua*, la *testuggine comune*, il *Tarantolino*, l'*Algiroide nano* (endemismo sardo-corso), la *lucertola tirrenica* (endemismo sardo-corso), la *lucertola campestre*, la *luscengola*, il *gongilo ocellato*, il *biacco*.

Per quanto riguarda le specie di anfibi, si menzionano il *rospo smeraldino*, il *Discoglossa sardo* (endemismo sardo-corso), la *raganella sarda* (endemismo sardo-corso), l'euproto sardo (endemismo sardo), il *geotritone Spelomantes imperialis*.

### 8.3.7. BIODIVERSITÀ

I tematismi estrapolati dalla Carta della Natura della Regione Sardegna, consultabili presso il portale di ISPRA Ambiente (riferimento web: <https://sinacloud.isprambiente.it/portal/home>) evidenziano che le aree previste per l'installazione degli aerogeneratori esame ricadono entro un ambito

territoriale di *garighe e macchie mesomediterranee silicole*, in cui il Valore Ecologico VE è classificato *medio*.

Dalla Carta della Natura è possibile, inoltre, estrapolare anche il tematismo corrispondente alla Sensibilità Ecologica SE, che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto questo aspetto, i siti di intervento ricadono in ambiti a SE *media*.

Relativamente alla Pressione Antropica PA, questo indice rappresenta il disturbo complessivo di origine antropica che interessa il biotopo, e nell'area in esame è classificato *molto basso*.

Il valore della fragilità Ambientale FA del biotopo è strettamente dipendente dei rapporti esistenti tra la sua Sensibilità Ecologica e la sua Pressione Antropica e documenta una situazione ambientale "attuale", che però è suscettibile da ulteriori possibili variazioni indotte, per esempio, da varie attività umane. Nell'area in esame viene definito un FA *molto basso*.

### 8.3.8. PAESAGGIO

Per un'analisi di dettaglio dello stato attuale della componente paesaggio si rimanda al documento "RELO3 - Relazione Paesaggistica". Le aree interessate dall'impianto eolico "Su Casteddu" non ricadono negli ambiti di paesaggio previsti dal PPR. La caratterizzazione della qualità del paesaggio è stata fatta analizzando la cartografia tematica regionale di settore, come riportato nella sezione 6.1 del presente documento, oltre che attraverso specifici sopralluoghi.

Il paesaggio rurale che ospita il progetto può essere così descritto nei suoi caratteri generali.

È un territorio nel complesso montuoso e collinare, con altitudini che superano di frequente i 900 m; la superficie territoriale si caratterizza per la presenza di gole e alte pareti calcaree che interrompono le distese boschive. Il paesaggio non è mai monotono, contrassegnato dal percorso del bacino del Flumendosa e dai numerosi rii e torrenti che seguono la morfologia impervia dei terreni e si gettano in esso. I versanti a sud del Gennargentu si raccordano con la regione dei *tacchi* di Sadali, Seulo, Seui e Ussassai, imponenti affioramenti rocciosi calcarei e dolomitici che interrompono il paesaggio di elevandosi sull'area circostante, e perimetrano un originario esteso bacino di sedimentazione marina che la storia tettonica dei luoghi ha smembrato in tavolati calcareo-dolomitici. La regione dei *tacchi* abbraccia di fatto un vasto territorio spopolato, con pochi segni di antropizzazione. L'area presenta in generale una elevata valenza naturalistica per le condizioni di conservazione dei sistemi ecologici presenti al suo interno. Il progetto è situato nella regione storico-geografica della *Barbagia di Seulo*, al confine con la Bassa Ogliastra. Gli agri di Ussassai ricadono nel Distretto 14 ("Gennargentu") del **Piano Forestale Ambientale Regionale** (P.F.A.R); Dal punto di vista biogeografico, nell'ambito del distretto i sistemi forestali sono fortemente sviluppati, interessando oltre il 50% della superficie totale, e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (tipicamente querceti e sugherete) e alla macchia mediterranea. La struttura economico-occupazionale della provincia di Nuoro si caratterizza per la forte tradizione pastorale e agricola, che ha impresso nel territorio la sua impronta e ha determinato una significativa frammentazione delle vastissime coperture boscate e della vegetazione spontanea del territorio. L'impatto antropico, seppure limitato nella regione dei *tacchi*, ha dunque parzialmente modificato il paesaggio naturale, ormai costituito da due principali unità ecologiche, la prima rappresentata dall'agro-ecosistema, costituito da aree soggette a pascolo e in parte dai seminativi in aree non irrigue, e la seconda

costituita dall'ecosistema naturale/seminaturale rappresentato invece dalla gariga, dalle sugherete e dai pascoli naturali. L'area dell'impianto si identifica all'interno dei limiti amministrativi del comune di Ussassai, in direzione sud-est rispetto al centro abitato di Ussassai e a circa 300 metri dal percorso stradale della SS198, a valenza paesaggistica, e tra le principali arterie viarie della Sardegna centro-orientale. Il territorio comunale di Ussassai si estende su una superficie caratterizzata da un'altitudine molto variabile (dai 300 ai 1100 metri) ma con i tratti tipici delle zone montuose e di cresta; sono molto sviluppati i boschi di lecci e querce, alternati da distese di corbezzoli e macchia mediterranea.



*Figura 8.14: paesaggio circostante l'area di intervento*



*Figura 8.15: paesaggio circostante l'area di intervento*



*Figura 8.16: paesaggio circostante l'area di intervento*



*Figura 8.17: paesaggio circostante l'area di intervento*



*Figura 8.18: paesaggio circostante l'area di intervento*

Svariate sono le emergenze archeologiche (tra cui domus de janas, complessi nuragici, aree santuariali con annessi pozzi sacri) del territorio rurale sia in comune di Ussassai che nei comuni di Seui, Esterzili ed Escalaplano, che ospiteranno le opere connesse all'impianto. Queste aree archeologiche che testimoniano una intensa antropizzazione nel territorio già dal IV-III millennio a.C., e che si protrae nei secoli sino alla contemporaneità. Si rimanda anche contenuti del documento "RELO6 - Relazione archeologica", redatto dall'archeologo Dott. Tatti, dove sono riportate le emergenze archeologiche individuate dalle indagini bibliografiche, di archivio e di campo.

Per quanto riguarda i siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori, non sono presenti Beni Paesaggistici, Beni identitari, Beni culturali-architettonici o archeologici, o ancora edifici religiosi contenuti nel Mosaico dei Beni 2017 della Regione Sardegna, con i quali il parco eolico "Su Casteddu" potrebbe interferire; si rimanda ancora alle risultanze archeologiche individuate dalla Dott. Tatti. Per quanto riguarda il percorso del cavidotto, segnala la vicinanza del percorso del cavidotto con i seguenti Beni censiti:

- Villaggio nuragico "Genn'e Mori" (Comune di Seui)
- Tempio a megaron "Domu de Orgia" (Comune di Esterzili)
- Insediamento romano "Corte Lucetta" (Comune di Esterzili)
- "Pietre fitte Su Cardu" (Comune di Esterzili)

La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 censiti nel Mosaico del repertorio 2017 individuati nell'area vasta è riportata nella Relazione Paesaggistica.

### 8.3.9. CLIMA ACUSTICO

I rilievi fonometrici effettuati dall' Ing. Federico Miscali in postazioni del territorio ritenute significative e rappresentative dei recettori presenti nell'area hanno permesso la definizione del clima acustico esistente nell'area, prima della realizzazione dell'opera. Sono state inoltre fornite le basi per il calcolo previsionale e la simulazione dell'impatto acustico generato dalla presenza dell'impianto eolico, confrontando i risultati ottenuti con i limiti di legge. Si fa riferimento alla relazione specialistica "REL13 - Relazione previsionale di impatto acustico", alla quale si rimanda per approfondimenti.

L'area interessata dall'installazione dell'impianto eolico e delle opere connesse ricade nei territori comunali di Ussassai, Seui, Esterzili e Escalaplano, dotati di un Piano di Zonizzazione Acustica (PZA). Con particolare riferimento ai PZA comunali, per quanto riguarda i siti interessati dall'installazione degli aerogeneratori, questi ricadono nella classe III, come visto nella sezione 6.3.1 del presente documento.

I rilevamenti dell'Ing. Miscali hanno permesso definire lo stato attuale del clima acustico come segue: *"La parte di territorio interessata dalla realizzazione del Parco eolico è caratterizzata dalla scarsa presenza di sorgenti sonore. Tra queste si rileva, quale sorgente principale dell'area, la strada provinciale SS 198 che interessa l'area nord del parco in progetto. Per il resto si tratta di un territorio costituito quasi esclusivamente da terreni a destinazione d'uso agricola e pascoli, le cui uniche sorgenti sonore sono rappresentate dalle piccole attività delle aziende agricole e di allevamento presenti nel territorio che fanno uso di macchinari agricoli e mezzi quali trattori, etc."*

Le condizioni riscontrate sulle postazioni di misura, individuate all'interno delle pertinenze dei ricettori R1 e R10, sono state influenzate dalla rumorosità associata all'attività di allevamento dei ricettori stessi, data dalla presenza e dagli spostamenti degli animali, ecc., caratteristiche della tipologia di ricettore, durante tutto l'arco della giornata. Sul ricettore R1, in particolare, è da considerare anche il contributo sonoro associato al traffico veicolare della SS 198. In generale, per quanto riguarda tutte le misure effettuate, si può rilevare che nell'area non si riscontra la presenza di siti industriali in attività di tipo continuo. Sono presenti strade che spesso risultano prive di manto asfaltato e che sono soggette al passaggio di mezzi agricoli o di automobili di proprietà dei proprietari di poderi, non frequentati in periodo notturno.

Di seguito si riportano le foto satellitari con la postazione di misura, la posizione dei ricettori e degli aerogeneratori più prossimi e i grafici dei rilievi effettuati sulle 24 ore su ogni postazione di misura. In particolare, i grafici seguenti riportano le porzioni dei rilievi ritenute utili per la determinazione del rumore residuo nelle aree considerate.

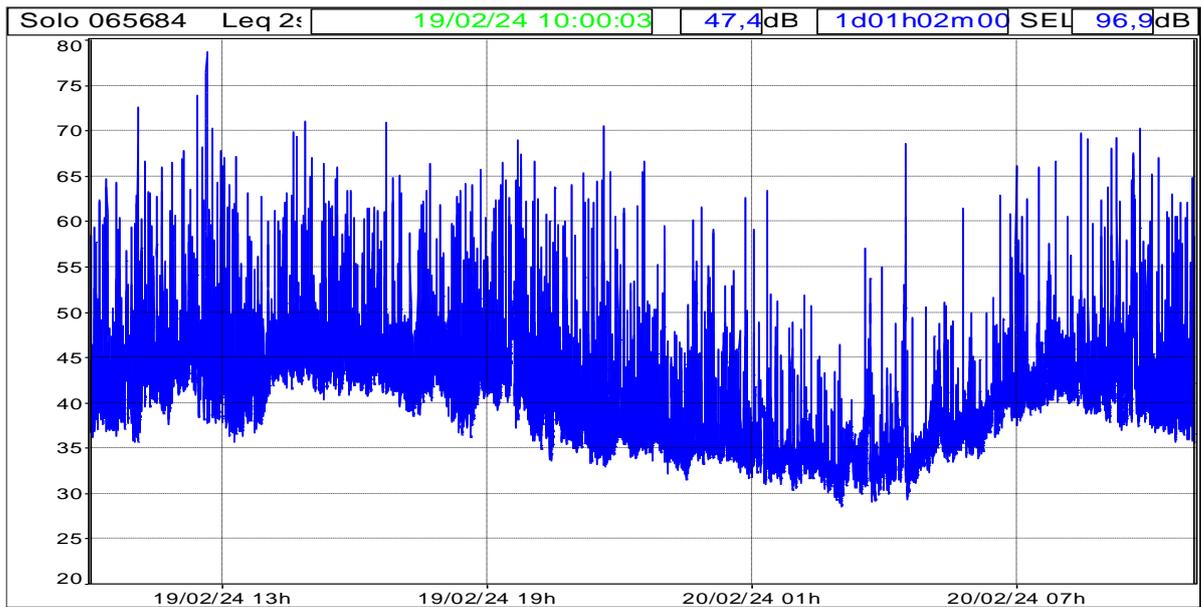


Figura 8.19: grafico 24 ore postazione PM1 ricettore R1

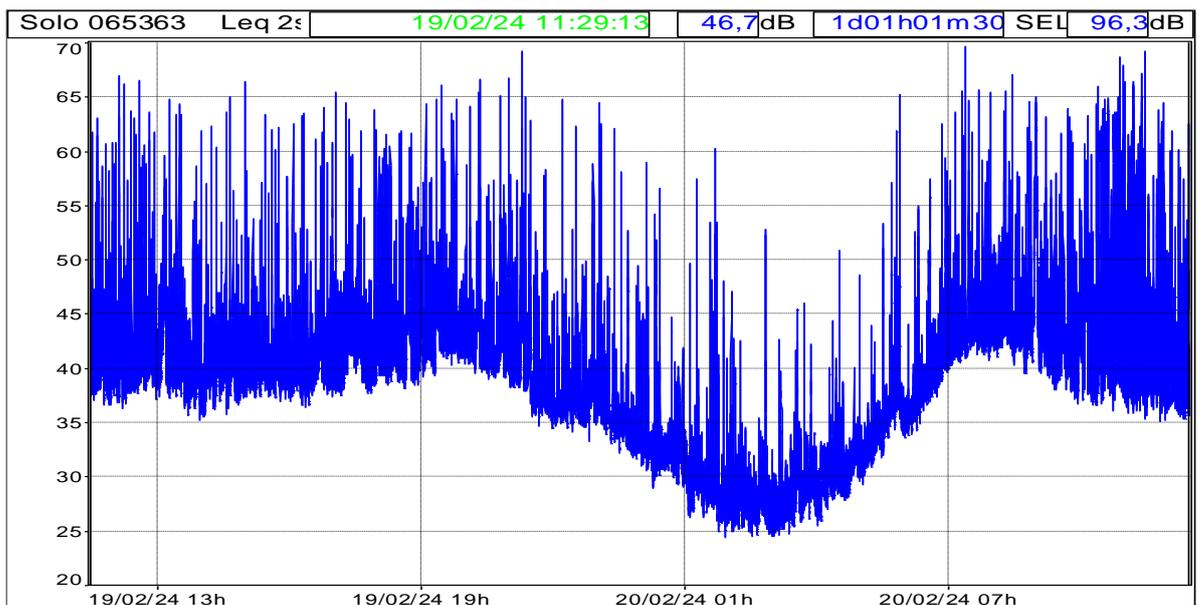


Figura 8.20: grafico 24 ore postazione PM2 ricettore R10

### 8.3.10. SALUTE PUBBLICA

La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce i limiti di esposizione relativi ai campi elettromagnetici. Questo viene reso necessario in quanto l'esposizione a tali campi può provocare effetti direttamente nel corpo umano (si parla in tal caso di effetti biofisici diretti, che possono essere di danno per la salute mentale e fisica dei lavoratori esposti) o essere causa di un pericolo per la

salute e la sicurezza (effetti indiretti quali: l'interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici, il rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di campi magnetici statici; l'innesco di dispositivi elettro-esplosivi; incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili a causa di scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche; correnti di contatto).

I Valori Limite di Esposizione (VLE) vengono stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare gli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati; sono relativi a:

- gli effetti sanitari, cioè i valori al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute (quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare);
- gli effetti sensoriali, cioè i valori al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi transitori delle percezioni sensoriali e a modifiche minori delle funzioni cerebrali;

Con riferimento al Dlgs 81/08 aggiornato, nell'allegato XXXVI, parte II, vengono anche definiti i Valori di Azione (VA), cioè i livelli operativi dei campi elettrici e magnetici stabiliti per semplificare il processo di dimostrazione della conformità ai pertinenti VLE e, ove appropriato, per prendere le opportune misure di protezione o prevenzione.

Vengono stabiliti per i campi elettrici:

- i limiti di esposizione di **5 kV/m** da non superare mai in alcuna condizione di presenza della popolazione civile.

Vengono stabiliti per i campi magnetici:

- **100  $\mu$ T** è il valore limite di esposizione da non superare mai in alcuna condizione di contiguità con la popolazione;
- **10  $\mu$ T** è il valore di attenzione, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che si assume a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- **3  $\mu$ T** è il valore limite di esposizione per i campi magnetici nelle aree con permanenze di persone di almeno 4 ore giornaliere (valore di attenzione) per i nuovi elettrodotti (obiettivo di qualità).

Come descritto nel documento "REL.PE.03 – Relazione tecnica compatibilità elettromagnetica", a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, allo stato attuale l'area del sito di impianto non è soggetta a campi elettrici e magnetici, trattandosi di un vasto areale rurale dove non è sostanzialmente presente rilevante attività antropica o impianti elettromagnetici in funzione.

### 8.3.11. INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO

L'area di intervento dista in linea d'aria circa 1 km dal centro abitato di Ussassai. Non sono presenti grandi centri urbani o poli industriali nell'area vasta. Allo stato attuale, il sito interessato dal progetto

non presenta significativi sbocchi di natura economica, essendo sostanzialmente inglobata in un contesto rurale e montano. La conformazione morfologica del territorio, prevalentemente montana e collinare, ha determinato un'economia improntata prevalentemente sull'agricoltura, la pastorizia, la silvicoltura e le attività a esse connesse. L'attività industriale è legata principalmente al settore lattiero-caseario e alimentare. Una posizione rilevante, peraltro in crescita, è anche ricoperta dal turismo, grazie alla valorizzazione del paesaggio e alla possibilità di nuove soluzioni dal punto di vista della fruizione del territorio. Nel territorio circostante il progetto sono presenti solamente alcuni fabbricati isolati, ad uso agricolo o pastorale. Pertanto, si può asserire che la popolazione non sarà coinvolta dalle potenziali emissioni del progetto proposto.

È stata riscontrata una generale decrescita demografica continua per tutta la zona della bassa Ogliastra, come anche testimoniato dai dati ISTAT (si rimanda al documento "REL15 - Analisi delle ricadute socio-occupazionali"). L'indicatore demografico relativo alla popolazione censita offre due spunti di considerazione: il primo è di carattere strettamente demografico ed è inerente alla tendenza degli abitanti locali non anziani a spostarsi altrove, ad abbandonare l'ambiente rurale per spostarsi in città, mentre il secondo è di carattere economico e indica una generale assenza di crescita economica dei comuni interessati, che possa spingere la popolazione a trattenersi nei luoghi d'origine, ovvero che si creino nuove alternative di impiego locale. In zone non particolarmente sviluppate, il recupero produttivo a fini energetici delle aree può costituire un'occasione per migliorare il presidio, la manutenzione e la tutela del territorio, contrastandone il degrado, e fornendo strumenti atti ad incentivare l'occupazione.

## 9. ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI DELL'OPERA E POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE

Nel presente capitolo si riepilogano le possibili interferenze significative e potenzialmente indotte dalla realizzazione delle opere di progetto. Al fine di dettagliare più precisamente gli impatti sulle componenti ambientali, si provvederà a distinguere le fasi principali che caratterizzano il progetto, ossia la fase di realizzazione/cantiere, la fase di esercizio e la fase di dismissione.

I contenuti del capitolo riguardano quanto riportato al p.to 4 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello S.I.A. di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., ovvero: *una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*

Qualsiasi attività umana origina interferenze, più o meno intense a seconda dei casi, con l'ambiente in cui si opera. L'obiettivo nella realizzazione dell'opera non è quello di "non interferire", ma piuttosto di "interferire correttamente", ovvero facendo in modo che le varie componenti ambientali

possano assorbire gli impatti dell'opera con il minimo danno, rapportandoli ovviamente ai benefici ottenuti dalla realizzazione dell'opera. Il fatto che un'opera possa o meno essere "correttamente inserita in un ambiente" dipende dalla corretta progettazione e dall'adozione di misure preventive in fase di realizzazione che permettano alle componenti ambientali di "adattarsi" senza compromettere equilibri e strutture. Appare evidente come alcune di queste interferenze non possano essere evitate, né si possa prevedere una mitigazione di rilievo delle stesse. Le stesse scelte progettuali pongono già un limite alle interferenze attraverso, ad esempio, l'individuazione dei siti idonei o le tipologie e le tecniche di installazione e disposizione degli aerogeneratori; si possono inoltre individuare idonee azioni di mitigazione.

## 9.1. IMPATTI SULL'ATMOSFERA

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Atmosfera** e segnatamente sulle componenti ambientali Aria e Clima si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali esposte nel capitolo 8 del presente documento.

Nelle aree e nelle vicinanze non sono presenti:

- ricettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- ecosistemi di pregio elevato;
- zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);
- situazioni di criticità per la qualità dell'aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l'attuale stato di qualità dell'aria.

### 9.1.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

In questa fase, la realizzazione dell'impianto può comportare:

- l'aumento del traffico veicolare per l'impiego di mezzi di trasporto pesanti, che determinerà un contestuale aumento delle emissioni di gas climalteranti e sostanze inquinanti in atmosfera, quali CO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, CO, e di materiale particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>); esse sono di tipo diffuso e non confinate e interessano verosimilmente solo la zona immediatamente limitrofa alle lavorazioni ed inoltre sono limitate sia quantitativamente che nel tempo. Inoltre, tenendo in debita considerazione la distanza tra la zona di cantiere e le unità abitative e potenziali recettori, nonché del carattere temporaneo di tali attività, l'impatto sull'atmosfera può ritenersi trascurabile;
- la produzione di polveri durante le possibili operazioni di escavazione, deposito, trasporto materiali, riprofilatura delle stradelle di progetto; la movimentazione e dispersione delle polveri causa comunque ricadute molto localizzate e trascurabili data la distanza da qualunque recettore. Pertanto, l'impatto sull'atmosfera può ritenersi anche in questo caso trascurabile.

### 9.1.2. IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

L'impianto in esercizio (e gli eventuali interventi di manutenzione) non provocano emissioni gassose di inquinanti di qualunque tipo, nocive per l'uomo e l'ambiente, né emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas climalteranti. La fase di esercizio non comporta

situazioni operative critiche né modifiche dell'attuale stato della qualità dell'aria. L'impianto in esercizio, inoltre, non induce:

- aumenti del traffico veicolare (tranne quello assolutamente trascurabile e momentaneo, dovuto al trasporto del personale per la gestione e la manutenzione dell'impianto);
- la produzione di polveri durante le attività di manutenzione;
- ostacoli o barriere fisiche alla circolazione dell'aria.

Gli impatti ambientali che potrebbero derivare sulla componente atmosfera sono dunque da considerare nulli in fase di esercizio. Al contrario, non si potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili invece alla generazione di energia da fonti fossili. In sostanza, l'impatto che l'impianto in esercizio determina sull'atmosfera non solo è nullo, ma può definirsi positivo in termini di emissioni evitate.

### 9.1.3. *IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE*

Gli impatti in fase di dismissione e smantellamento sono sostanzialmente uguali a quelli inerenti alla fase di realizzazione e, quindi, riconducibili essenzialmente all'innalzamento di polveri e al rilascio delle sostanze inquinanti dai gas di scarico dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera. Per questa fase si fa riferimento a quanto riportato per la fase realizzativa, come visto, l'impatto può essere ritenuto trascurabile.

### 9.1.4. *INTERVENTI DI MITIGAZIONE*

Per ovviare all'impatto legato all'emissione e l'innalzamento di polvere in fase di cantiere si introducono le seguenti misure di mitigazione:

- bagnatura dei tracciati interessati dal transito dei mezzi di trasporto;
- copertura/bagnatura dei cumuli di terreno;
- circolazione a bassa velocità dei mezzi specie nelle zone sterrate di cantiere;
- pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita dal cantiere;
- eventuali barriere antipolvere temporanee ove necessario.

Per tutte le fasi operative, per ovviare all'impatto legato all'utilizzo dei mezzi di trasporto per la movimentazione del materiale nell'area di cantiere ovvero ad una certa emissione di gas (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, polveri) si prevede di adottare i seguenti provvedimenti quali misure di mitigazione:

- manutenzione periodica dei mezzi (attenta pulizia e sostituzione filtri) di modo che rispettino puntualmente i limiti imposti da normativa vigente riguardo alle emissioni, da imporre contrattualmente anche alle ditte appaltatrici;
- spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico o durante qualsiasi sosta.

### 9.1.5. *SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE SULLA COMPONENTE ARIA E CLIMA*

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" gli impatti "emissione di gas climalteranti/sostanze inquinanti" ed "emissione di polveri" sono da intendersi:

- **temporanei** in quanto limitati alla sola fase di cantiere;
- **circoscritti all'area di cantiere**, applicando in maniera attenta le misure di mitigazione, viceversa potrebbe estendersi facilmente nelle zone limitrofe specie in condizioni atmosferiche avverse (elevata intensità del vento);
- di **bassa intensità**;
- **completamente reversibili**;
- **ridotti in termini di numero di elementi vulnerabili**: pochi sono gli edificati rurali coinvolti, considerando che l'area interessata dalla realizzazione del progetto è un'area principalmente silvo-pastorale.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione dell'impatto e delle misure di mitigazione da porre in essere, gli impatti in esame sono considerati (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **bassi**. Diversa è la considerazione in merito all'impatto "emissione di gas climalteranti" derivante dall'esercizio produttivo dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che permette la totale eliminazione di emissioni in atmosfera per cui la qualità della componente aria ne può trarre solo beneficio; di conseguenza l'impatto è pertanto da intendersi nettamente **positivo**.

## 9.2. IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente Acqua connessi alle attività di progetto riguardano prevalentemente le attività di scavo e movimentazione dei terreni. Gli scavi sono legati principalmente a opere stradali, canalizzazioni delle linee elettriche interrato, fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e aree di manovra.

Nelle aree e nelle vicinanze dell'impianto non sono presenti ecosistemi acquatici di pregio elevato; i siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori WTG-202 e WTG-203 ricadono solo in minima parte all'interno delle fasce di rispetto di 150 m dalle sponde di fiumi, rii e torrenti previste dagli art.142 e 143 del D.Lgs 42/2004. Le opere in progetto non sono tali da provocare significative interferenze con il reticolo idrografico e gli stessi lavori non comporteranno squilibri sul sistema idrico. Gli interventi previsti, interessando limitate profondità dei terreni, non apporteranno infine dissesti alle acque sotterranee. Le opere previste non daranno luogo alla produzione di acque reflue. Si predispone ad ogni modo l'esecuzione delle lavorazioni da parte di personale specializzato e che vi sia una persona qualificata atta al controllo delle attività di cantiere al fine di prevenire le possibilità di accadimento di tali eventualità. Anche gli interventi previsti per la realizzazione della connessione elettrica, pur rientrando in parte nelle fasce di rispetto previste dal decreto, essendo previsti in fregio alla viabilità esistente non comporteranno alcuna interazione o scompenso alla componente acque. **Gli attraversamenti dei corsi d'acqua e dei canali di scolo previsti per l'elettrodotto saranno realizzati mediante tecnica T.O.C.** Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Acqua** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali:

### 9.2.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Le operazioni di cantiere previste non influiranno sull'assetto idrografico superficiale e sotterraneo dell'area oggetto di studio; sono previste opere di canalizzazione per il drenaggio delle acque piovane ai margini delle nuove stradelle di impianto. Limitate porzioni della piazzola di costruzione della WTG-

202 e dell'area di stoccaggio prevista per la WTG-203 ricadono all'interno della fascia di 150 di corsi d'acqua. Come già specificato nella sezione 6.1.1 del presente documento, il percorso della connessione elettrica prevede i seguenti attraversamenti dei corsi d'acqua:

- **Fiume 65962** (art.142 42/2004)
- **Riu su Accu e su Casteddu**
- **Riu Joni**
- **Riu su Scusorgiu**
- **Riu La Carda**
- **Riu di Arzili**
- **Riu de su lasili**
- **Riu de sa Cungiadura**

e ricade all'interno della fascia di rispetto dei 150 metri dei corsi d'acqua, senza attraversamento, per i tratti:

- Località *Pinnizola* (Ussassai): **Fiume 65962** (art.142 42/2004) ,ca. 1000 metri
- Località *Genna e Mori* (Seui): **Riu Genna e Mori** (art.142 42/2004). ca. 400 metri
- Località *Sas Concas* (Seui): **Riu sa Rutt'e s'Era** (art.142 42/2004), ca. 250 metri
- Località *Sas Concas* (Seui): **Riu sa Rutt'e s'Era** (art.142 42/2004), ca. 500 metri
- Località *Genne Mincinas* (Esterzili): **Riu Sedd'e Mela** (art.142 42/2004), ca. 500 metri
- Località *Genna Larza* (Esterzili): **Riu de sa Pira** (art.142 42/2004), ca. 250 metri
- Località *Domus de sa Urgia* (Esterzili): **Riu Cumbida Corda** (art.142 42/2004), ca. 300 metri
- Località *Bau Aregu* (Ussassai): **Bau is Aroas**, ca. 300 metri
- Località *Bau Aregu* (Seui): **Riu Ziu Martinu**, ca. 500 metri
- Località *Sa Peda 'e s'Era* (Ussassai): **Riu Abba Frida**, ca. 250 metri
- Località *Costa Buscordula* (Seui): **Riu Buscordola**, ca. 700 metri
- Località *Saratasanis* (Esterzili): **Riu Coa Noale**, ca. 250 metri
- Località *Genna Larza* (Esterzili): **Riu Genna e Pruna**, ca. 200 metri
- Località *Baurulesu* (Esterzili): **Riu Sarmentu**, ca. 350 metri
- Località *Funtana Manna - Orboredu* (Seui): **Riu Abbelada**, ca. 550 metri

Comunque previsti in fregio a strade statali, comunali o stradelle interpoderali esistenti; non si ritiene che queste opere siano di significativo impatto per la componente acque.

La realizzazione dell'impianto potrebbe anche comportare il potenziale spreco della risorsa acqua, sia durante le operazioni di abbattimento delle polveri sia per l'uso civile per soddisfare i fabbisogni degli addetti al cantiere.

Sono previste opere di canalizzazione per il drenaggio delle acque piovane ai margini delle nuove stradelle di impianto.

### 9.2.2. *IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO*

L'esercizio dell'impianto e gli interventi di manutenzione non comportano l'uso di liquidi effluenti durante il ciclo produttivo di energia elettrica, né impatti con i corpi idrici superficiali né con le acque sotterranee, in quanto l'impianto non rilascia alcun effluente liquido che possa generare fenomeni di inquinamento indotto.

L'esercizio dell'impianto e gli interventi di manutenzione comportano invece l'uso di lubrificanti di alcune apparecchiature elettromeccaniche interne alle navicelle; tuttavia, ciascun aerogeneratore è munito di dispositivo di sicurezza che impedisce il versamento accidentale di lubrificanti o di altre sostanze, per cui il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee, durante la fase di esercizio dell'impianto, risulta essere nullo.

In fase di esercizio la presenza del parco eolico può comportare la modifica del drenaggio superficiale delle acque, dovuta alla presenza dei piazzali e alle opere di canalizzazione per il drenaggio delle acque pluviali ai margini delle nuove stradelle di impianto.

### 9.2.3. *IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE*

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

### 9.2.4. *INTERVENTI DI MITIGAZIONE*

L'utilizzo della tecnica T.O.C. per l'attraversamento dei corsi d'acqua e dei canali di scolo può già essere definito come opportuna misura di mitigazione, in quanto garantisce la completa non interferenza con gli alvei, le sezioni idriche e il generale stato dei luoghi.

Per ovviare al potenziale e remoto impatto legato al rilascio di sostanze inquinanti nei corsi idrici superficiali, la misura di mitigazione prevista è la revisione periodica e attenta gestione dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici per la prevenzione del rilascio accidentale, con immediata individuazione degli eventuali rilasci.

Per ovviare al potenziale impatto legato allo spreco della risorsa idrica, questa verrà gestita in maniera attenta durante tutte le fasi di vita dell'impianto.

Per ovviare al potenziale impatto legato all'eventuale alterazione del drenaggio delle acque superficiali determinato dalla presenza delle piazzole di esercizio, verranno eseguite opportune opere di canalizzazione e drenaggio per le acque pluviali conducendole al corpo idrico superficiale più prossimo.

### 9.2.5. *SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE SULLA COMPONENTE ACQUE*

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale, al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" gli impatti relativi alla componente acque possono essere così riassunti:

- relativamente al rilascio di inquinanti, gli impatti sono **considerati trascurabili**, data la remota probabilità di rilascio e alle tempestive misure adottabili;

- relativamente alla modifica dell'assetto idrografico, può essere concluso che in relazione alle opere previste e agli interventi di mitigazione l'assetto idrografico rimarrà sostanzialmente inalterato; l'impatto è dunque **nullo**;
- per quanto riguarda l'impatto dovuto al drenaggio delle acque superficiali, può essere definito **non permanente** (ma comunque legato alla durata di vita dell'impianto), **circoscritto** all'area di cantiere e nel complesso **di bassa intensità**;
- per quanto riguarda gli sprechi della risorsa acqua, sono anch'essi assolutamente **temporanei** e legati alla sola fase di cantiere, **circoscritti** all'area di impianto e **di bassa intensità**, considerando le modeste quantità impiegate per la bagnatura e gli usi civili.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione previste, l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

### 9.3. IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Per poter aprire il cantiere di costruzione sarà necessario sistemare ed eventualmente adeguare la rete viaria esistente e realizzare la rete viaria di progetto e le aree di servizio per l'elevazione e il montaggio delle torri degli aerogeneratori. Questo tipo di attività comporta movimenti di terra e lievi variazioni morfologiche, comunque limitate al periodo di costruzione e totalmente reversibili che possono comunque essere mantenute in essere al fine della maggior sicurezza per il traffico locale legato alle attività del territorio.

Ulteriori attività riguardano il consolidamento e il sostegno dei siti puntuali destinati all'alloggiamento degli aerogeneratori, gli scavi per realizzare le fondazioni, lo scavo delle trincee per la realizzazione dei cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori e la SSEU.

Nelle aree interessate dalle opere di fondazione degli aerogeneratori sarà asportato un idoneo spessore di terreno vegetale (variabile dai 30 ai 100 cm) che verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione delle aree adiacenti le nuove installazioni. Il principale impatto che l'impianto eolico può provocare sulle componenti "suolo e sottosuolo" riguarda l'occupazione del territorio durante il periodo di vita utile. Nel complesso può essere detto che l'installazione dell'impianto non altera in maniera significativa i terreni impegnati; gli stessi terreni possono essere ripristinati al loro stato originario durante le fasi di smantellamento. Inoltre, l'area non occupata materialmente dal basamento degli aerogeneratori e dall'area di servizio può continuare ad essere destinata agevolmente e senza limitazioni al consueto uso, tipicamente di pastorizia, permettendo così la continuazione dell'uso tradizionale del luogo. Non si è invece tenuto conto della produzione di rifiuti, poiché in realtà è nullo il suo effetto, in quanto sarà presente nell'area di cantiere un'apposita zona adibita alla raccolta rifiuti, che sarà gestita in accordo alla normativa vigente. Sarà fortemente favorito il recupero del materiale al posto dello smaltimento qualora sia possibile.

Il progetto non andrà modificare la morfologia del territorio, come approfondito nella pianificazione specifica regionale analizzata (PAI, PGRA, PSFF). Il cavidotto attraverserà per tratti molto limitati aree classificate a pericolo idraulico molto alto (**Hi4**) e pericolo geomorfologico elevato (**Hg3**) nel PAI.

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Suolo e Sottosuolo** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali.

### 9.3.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Le operazioni di cantiere dell'impianto, in particolare le operazioni di scavo e di movimentazione, possono comportare:

- Alterazione della qualità del suolo per rilascio di inquinanti: olio dal motore o sostanze volatili e carburante causato dal cattivo stato di manutenzione che potrebbe contaminare il terreno, alterando la qualità del suolo;
- Temporanea alterazione morfologica derivate dall'attività di scavo, riporto e realizzazione della fondazione per gli aerogeneratori (in funzione della tipologia di terreno coinvolto). L'impianto in progetto viene concepito in modo da assecondare la naturale conformazione del sito limitando, per quanto possibile, movimentazioni di terra e alterazioni morfologiche. Le opere invece vengono localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo a priori situazioni particolarmente critiche, come evidenziano le indagini geognostiche riportate nel documento "RELO7 – Relazione geologica, geotecnica e sismica", a cui si rimanda;
- limitati fenomeni di erosione superficiale prodotti principalmente dalle acque di scorrimento superficiali che possono interferire con i lavori per la viabilità di progetto, le opere di movimento terra o gli scavi per la posa dei cavidotti;
- l'occupazione della superficie da parte dei mezzi di trasporto con perdita di uso del suolo;
- occupazione del suolo, con conseguente perdita di substrato produttivo e impatti sulla componente flora e vegetazione.

### 9.3.2. IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Si avrà l'occupazione del suolo per tutta la vita utile dell'impianto.

### 9.3.3. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Per gli impatti in fase di dismissione e smantellamento dell'impianto eolico valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione. L'impianto eolico potrà anche essere oggetto di "revamping" e quindi ripristinata la capacità produttiva iniziale, oppure essere dismesso totalmente.

### 9.3.4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Si adottano le seguenti misure preventive, protettive e di mitigazione:

- in fase di definizione del layout progettuale, per la collocazione degli aerogeneratori si è anche tenuto conto di minimizzare gli impatti sul substrato geologico, privilegiando per quanto possibile le aree prive di asperità rocciose, i terreni a forte portanza e le aree senza una copertura vegetale consistente;
- l'impianto in progetto è stato concepito in modo da assecondare la naturale conformazione del sito limitando, per quanto possibile, movimentazioni di terra e alterazioni morfologiche. Le opere sono localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo a priori situazioni particolarmente critiche;
- Si provvederà alla revisione periodica e attenta dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici (escavatori, mezzi movimento terra) per la prevenzione del rilascio accidentale di inquinanti;

- In caso di sversamento accidentale, sia durante la costruzione che durante l'esercizio produttivo, si provvederà prontamente all'asportazione della porzione di terreno contaminata, trasportata a discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n°471, "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n°22, e successive modificazioni ed integrazioni" e secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/06 (art. 242 e seguenti Parte IV).
- per le operazioni di posa dei cavi interrati verranno usati tutti gli accorgimenti definiti dalle norme di progettazione; dove necessario sarà prevista la posa dei cavi all'interno di tubi o condotti, al fine di garantire il perfetto isolamento con i terreni.

### 9.3.5. SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" gli impatti relativi alla componente suolo e sottosuolo possono essere così riassunti:

- relativamente al rilascio di inquinanti, gli impatti sono **di bassa intensità, temporanei** (limitati alla sola fase di cantierizzazione) e **circoscritti** all'area di cantiere, considerando le modeste quantità di sostanze inquinanti eventualmente rilasciate accidentalmente al suolo e il pronto intervento di bonifica;
- per quanto riguarda l'impatto dovuto all'occupazione del suolo, può essere definito **a lungo termine** (non permanente ma comunque legato alla durata di vita dell'impianto), **circoscritto** all'area di cantiere e nel complesso **di bassa intensità**, considerando le misure di mitigazione da adottare e la modesta quantità di suolo asportata e movimentata.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare, sia l'impatto di alterazione della qualità del suolo e sottosuolo sia quello relativo all'utilizzo del suolo sono da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) assolutamente **basso**.

## 9.4. IMPATTI SULL'USO DEL SUOLO

Le aree in cui viene realizzato l'impianto sono generalmente adibite a pascolo e per attività zootecniche tradizionali e distanti dal centro abitato ma comunque provvisti di loro viabilità; le strade sono opportunamente asfaltate o in alternativa sterrate, di penetrazione agraria, ma in buono stato, e solo per brevi tratti è prevista una nuova realizzazione. L'area di intervento si estende infatti per la maggior parte in corrispondenza di un complesso collinare granitico, dove prevalgono formazioni a pascolo arborato alternate a piccole porzioni di pascolo cespugliato e seminativi; si riscontrano anche formazioni semi-naturali forestali e pre-forestali perlopiù interessate dal percorso del cavidotto. Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale Uso del suolo si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali.

### 9.4.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

La realizzazione dell'impianto eolico comporta:

- la produzione di terre e rocce da scavo derivanti dagli scavi per la realizzazione di fondazioni degli aerogeneratori, cavidotti, viabilità di progetto, piazzole di servizio, aree logistiche. In riferimento alla relazione "REL16 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo", alla quale si rimanda per approfondimenti, le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un esubero di materiale di scavo, di terre derivanti dall'installazione delle componenti dell'impianto e che potrà essere reimpiegato in sito per rimodellamenti superficiali delle aree o per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto; in alternativa, potrà essere conferito ad apposito impianto autorizzato.
- Occupazione del suolo dovuta a:
  - Realizzazione di cavidotti, piazzole e aree di servizio, fondazioni, sottostazione;
  - Realizzazione di viabilità di progetto, adeguamento viabilità esistente;
  - Installazione delle componenti di impianto (aerogeneratori, sottostazione).
- Perdita dell'uso del suolo dovuta all'occupazione della superficie da parte dei mezzi (temporanea) e delle componenti dell'impianto, e di aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiale, per le piazzole di esercizio e della sottostazione elettrica.
- Operazioni di scotico dei terreni e eventuale rimozione di rocce affioranti, e di sfalcio vegetazionale.

Chiaramente le porzioni di terreno occupate dalle piazzole, dalla nuova viabilità e dalla SSEU ovvero la perdita di uso del suolo, permarranno durante l'intero periodo di esercizio produttivo dell'impianto eolico. Per gli elettrodotti di collegamento e trasporto dell'energia prodotta lo spazio occupato è del tutto irrisorio perché interrati e previsti lungo la viabilità di progetto e quella esistente. Occorre comunque specificare che le aree sottratte agli usi agricoli preesistenti sono nulle, in quanto le aree non sono attualmente impiegate per l'agricoltura ma prevalentemente ad attività di pascolo. Lo stesso valore agronomico dell'area è definito basso. Tutte le superfici occupate saranno ripristinate nello stato *ante operam* in fase di dismissione dell'impianto.

#### 9.4.2. **IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO**

L'esercizio dell'impianto comporta:

- l'occupazione della superficie con l'installazione degli aerogeneratori e della Sottostazione Utente con conseguente perdita dell'uso del suolo.

#### 9.4.3. **IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE**

Per gli impatti in fase di dismissione e smantellamento dell'impianto eolico valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione.

#### 9.4.4. **INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

Il materiale di scavo derivante dalle opere di installazione dell'impianto potrà essere reimpiegato in sito per rimodellamenti superficiali delle aree o per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto; in alternativa, potrà essere conferito ad apposito impianto autorizzato.

Per limitare l'uso del suolo si introducono le seguenti misure di mitigazione:

- interrimento degli elettrodotti in corrispondenza delle sedi stradali di progetto ed esistenti;
- ottimizzazione dello sfruttamento della viabilità esistente per il trasporto dei componenti e materiali in sede di progettazione esecutiva.

#### 9.4.5. SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE USO DEL SUOLO

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" gli impatti relativi alla componente Uso del suolo possono essere così riassunti:

- relativamente alla produzione di terre e rocce da scavo, gli impatti sono **di bassa intensità, temporanei** (limitati alla sola fase di cantierizzazione) e **circoscritti** all'area di cantiere, considerando che la maggior parte delle terre verrà riutilizzata all'interno dell'area di progetto;
- relativamente all'utilizzo del suolo, può essere definito **a lungo termine** (non permanente ma comunque legato alla durata di vita dell'impianto), **circoscritto** all'area di cantiere e nel complesso **di bassa intensità**, considerando le misure di mitigazione da adottare e la modesta quantità di suolo occupata.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare, sia l'impatto di alterazione della qualità del suolo e sottosuolo sia quello relativo all'utilizzo del suolo sono da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

### 9.5. IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE

La coesistenza di varie specie animali e vegetali in un determinato ecosistema è di fondamentale importanza ed è importante soprattutto garantire una certa resilienza per tutelare quelle che sono le specie in via d'estinzione. La valutazione di impatto ambientale nasce allo scopo di proteggere la biodiversità e su questo concetto si sviluppano la Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e la Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli" al fine di individuare e proteggere una vera e propria rete ecologica.

Come descritto dal Dott. Mascia nel documento "RELO9 - Relazione botanica", a cui si rimanda per approfondimenti, nell'area individuata per la realizzazione del parco eolico sono stati ravvisati alcuni elementi di criticità legati sia a potenziali impatti diretti che indiretti.

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Flora e vegetazione** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali.

#### 9.5.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

La realizzazione dell'impianto eolico comporta i seguenti impatti diretti:

- **la perdita di coperture vegetali (coperture erbacee) interferenti con la realizzazione dell'impianto.**

La realizzazione degli interventi in progetto comporterà il consumo di superfici occupate da formazioni vegetali erbacee, semi-naturali, prevalentemente di tipo emicriptofitico/geofitico, delle formazioni di pascolo meso-xerofilo, eliofilo, silicicolo, da sub-nitrofilo a nitrofilo dominate da riferire agli aspetti degradati ed a bassa naturalità della classe *Lygeo-Stipetea tenacissimae*, e di pascolo mesofilo della classe *Poetea bulbosae*, con grado di rappresentatività e stato di conservazione variabile. Si tratta di formazioni direttamente coinvolte dagli interventi in progetto per una superficie minima di 1,3 ha (con esclusione di viabilità in adeguamento/nuova realizzazione, area cantiere e cabine). Il coinvolgimento di formazioni erbacee si riferisce inoltre a comunità naturali delle praterie emicriptofitiche della classe *Lygeo-Stipetea tenacissimae*, e terofitiche dei pratelli xerofili della classe *Helianthemetea guttatae*, che si sviluppano in condizioni di maggiore naturalità e minore pressione pascolativa, molto spesso a mosaico con formazioni arbustive della gariga e alto-arbustive della macchia e degli arbusteti. In questo ultimo caso tali formazioni presentano maggiore rappresentatività e non sono cartografabili singolarmente: i relativi impatti vanno pertanto considerati cumulativamente a quella che coinvolge le suddette formazioni associate (v. *coperture arbustive ed arboree spontanee*), in un'unica unità del paesaggio vegetale. Tali aspetti a più alta rappresentatività (es. brachipodieti) inquadrabili nell'habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, risultano di interesse biogeografico e conservazionistico, ed il relativo consumo è incluso tra gli impatti diretti a lungo termine e meritevoli di attenzione. Presso i siti WTG202 e WTG203 sono inoltre coinvolte comunità casmo-comofitiche a dominanza di briofite e pteridofite, sviluppate su crepe, anfratti, pareti umide degli affioramenti rocciosi, da riferire alle classi *Polypodietea* e *Asplenietea trichomanis*. Si prevede inoltre il coinvolgimento di elementi vegetazionali igrofilo della classe *Isoëto-Nanojuncetea*, potenzialmente inquadrabili in Habitat di Direttiva 92/43 CEE, la cui caratterizzazione e definizione della distribuzione non è stata possibile per via del periodo di realizzazione delle indagini di campo, non idoneo al rilevamento di gran parte dei taxa e delle comunità.

- **La perdita di coperture vegetali (coperture arbustive ed arboree spontanee) interferenti con la realizzazione dell'impianto**

L'impatto a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea è legato massimamente e per gran parte dei siti alla perdita di formazioni vegetali di gariga secondaria silicicola della classe *Cisto-Lavanduletea stoechadis*, dominata da *Cistus* sp. pl. associati a *Lavandula stoechas*, *Daphne gnidium* ed elementi della macchia e degli arbusteti, generalmente degradate da fenomeni di sovrapascolo e pertanto a bassa rappresentatività. Meno frequentemente, gli impatti risultano a carico di formazioni arbustive più evolute, riferibili agli arbusteti alti, mesomediterranei, acidofili dominati da *Arbutus unedo* e *Erica arborea*, da riferire all'alleanza *Ericion arboreae*. Risultando tali formazioni associate a cenosi erbacee naturali spesso riferite all'habitat prioritario di Direttiva 92/43 CEE 6220\*, gli stessi effetti a carico della macro-componente sono da considerarsi meritevoli di attenzione ed a lungo termine, per una superficie minima di 1,1 ha (con esclusione di viabilità in adeguamento/nuova realizzazione, area cantiere e cabine).

- **Perdita di elementi floristici (componente floristica)**

Alla luce del mancato riscontro di criticità floristiche quali endemismi di rilievo o specie ad alta vulnerabilità secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali (es. ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021), non si prevedono effetti ad alta significatività a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico. Il coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui appartenenti ai taxa endemici *Dipsacus*

*ferox* Loisel., *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm., *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Stachys glutinosa* L., entità comuni in Sardegna ed il cui rischio di estinzione è valutato rispettivamente DD, LC, LC, LC, o di taxa di interesse fitogeografico ma comuni in Sardegna quali *Eryngium tricuspdatum* L., *Sedum caeruleum* L. e *Selaginella denticulata* L., non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale. Il coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui di *Bellium bellidioides* L. e *Thymus herbarbarona* Loisel., entità endemiche della Sardegna a basso rischio di estinzione (LC) o prive di categoria di rischio (*T. herbarbarona*), ma tuttavia non uniformemente diffuse sul territorio regionale e spesso altamente specializzate dal punto di vista autoecologico (es. taxa legati a condizioni di allagamento temporaneo, o caratteristici di garighe e pascoli montani e sub-montani), non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala regionale. Tuttavia, non sono disponibili sufficienti informazioni sulla distribuzione di tali taxa a livello di area vasta, per poter valutare l'entità degli effetti su scala locale. Si rammenta in ogni caso che in virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, non si esclude la presenza di taxa vegetali endemici e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente in virtù della bassa idoneità del periodo di realizzazione delle indagini al rilevamento della flora, con particolare riferimento alla componente erbacea. Tra queste, è da annoverare anche l'intera componente orchidologica (Orchidaceae), sicuramente ben rappresentata presso le formazioni erbacee naturali dei brachipodieti sviluppati a mosaico con la gariga, ma non rilevabile in occasione delle presenti indagini per ovvie ragioni legate alla fenologia dei taxa. L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2002) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle liste rosse nazionali (CONTI et al. 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013) e internazionali (CEE 1997; IUCN 1994).

La realizzazione dell'impianto eolico comporta i seguenti impatti indiretti:

- **Frammentazione di habitat e alterazione della connettività ecologica**

Effetti non trascurabili sulla connettività ecologica del sito potrebbero verificarsi nell'eventuale rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione naturale, ed in particolare i mosaici di vegetazione pre-forestale (garighe secondarie, garighe semi-rupicole, macchie degradate, arbusteti tristratificati) ed associate formazioni erbacee naturali e semi-naturali, alcuni di questi espressi in aspetti sufficientemente rappresentativi da essere riferibili ad habitat di Direttiva 92/43/CEE.

- **Sollevamento di polveri**

È causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere e potrebbe provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi su coperture prevalentemente erbacee artificiali, semi-naturali e naturali, e in minor misura arbustive, alto-arbustive ed arboree, nonché su singoli individui arborei e vegetazione erbacea associata.

- **Perdita o danneggiamento di elementi interferenti con il trasporto dei componenti**

Per il raggiungimento dell'area interessata dagli interventi si prevede l'adeguamento di alcuni tratti sterrati e asfaltati, con conseguente, prevedibile consumo di individui fanerofitici a portamento arboreo, alto-arbustivo e arbustivo. Nel caso in cui non si rivelassero necessari interventi di adeguamento della viabilità preesistente, si prevede in ogni caso l'attraversamento dei medesimi tratti con il coinvolgimento diretto di individui vegetali a portamento alto-arbustivo e secondariamente arboreo, per le cui chiome si ritiene prevedibile la necessità di taglio e/o ridimensionamento.

- **Potenziale introduzione di specie alloctone invasive**

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di materiale inerte di provenienza esterna al sito possono contribuire all'introduzione di specie alloctone e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree di cantiere. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali e semi-naturali.

### 9.5.2. **IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO**

L'esercizio dell'impianto eolico comporta il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, che possono incidere sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici. Per le stazioni attualmente occupate prevalentemente da vegetazione erbacea semi-naturale, la significatività di tale impatto può essere considerata moderata. Per le stazioni attualmente occupate da vegetazione naturale, erbacea ed arbustiva, ed in particolare per i siti caratterizzati dalla presenza diffusa di mosaici di gariga secondaria e lembi di arbusteti, associati a cenosi erbacee naturali riferibili all'habitat 6220\*, la significatività di tale impatto è meritevole di considerazione.

### 9.5.3. **IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE**

In fase di smantellamento dell'impianto, a fronte delle necessarie lavorazioni di cantiere, non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto. Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella preesistente dal punto di vista floristico e fisionomico-strutturale.

### 9.5.4. **INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

Per mitigare gli effetti sulla componente floristica indotti dall'impianto eolico, si introducono le seguenti **misure di mitigazione** proposte dal Dott. Mascia nella "REL.09 Relazione botanica".

- L'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 6 mesi (marzo-luglio e ottobre) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. L'elenco floristico sarà

pertanto aggiornato e tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate e il loro eventuale coinvolgimento da parte degli interventi in progetto adeguatamente valutato in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia.

- In riferimento alle superfici caratterizzate dalla presenza di comunità pre-forestali sviluppate a mosaico con vegetazione erbacea naturale, nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le possibili soluzioni costruttive intese a minimizzare il consumo delle formazioni a maggiore naturalità e rappresentatività strutturale/fisionomica. Tali eventuali soluzioni, da individuare prevalentemente nell'ambito delle opere di realizzazione di viabilità ex novo e di adeguamento di viabilità preesistente, potranno di conseguenza minimizzare anche le incidenze a carico dei popolamenti di eventuali taxa endemici, di interesse conservazionistico e/o biogeografico, rilevati nell'ambito del presente studio o eventualmente presenti ma non rilevati nel corso della presente indagine per le ragioni precedentemente discusse.
- Nell'intera area di intervento e in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei). Tali misure si considerano tassative per gli eventuali individui di dimensioni considerevoli, vetusti e/o di interesse monumentale, nonché per quelli che per posizione isolata o interposta all'interno di una matrice povera di elementi fanerofitici, costituiscono elementi del paesaggio vegetale da preservare.
- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*), opportunamente censiti ed identificati in fase *ante operam*, dovranno essere espantati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Stesse considerazioni valgono per individui nano-fanerofitici e camefitici di taxa di interesse conservazionistico e/o fitogeografico non sviluppati su substrati rocciosi. Tutti gli eventuali individui persi per impossibilità tecnica di espanto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine maggio a fine settembre, sfalcio del mantello erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso di bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali operazioni sono da escludersi per gli individui vetusti e/o di interesse monumentale, e devono in ogni caso intendersi come ultima opzione adottabile, anche in virtù della scarsa idoneità di una parte

dei siti dal punto di vista dei substrati alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei.

- Laddove previsto, nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei, dell'eventuale vegetazione igrofila eventualmente intercettata in corrispondenza di impluvi, nonché dell'eventuale sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, direttamente coinvolti dalle opere in progetto. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare l'eventuale allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente, determinando così il consumo di una sola delle due cortine di vegetazione e/o murarie che spesso costeggiano entrambi i margini delle strade campestri.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante sarà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostruzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- La perdita o danneggiamento di elementi alto-arbustivi e arborei interferenti con il trasporto dei componenti potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase *post-operam* sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

Quali **misure compensative per la perdita di vegetazione arbustiva e arborea**, il Proponente il progetto si impegna ad attuare il piano proposto dal Dott. Mascia nella "RELO9 - Relazione botanica":

- L'eventuale consumo di lembi di cenosi pre-forestali coinvolte dagli interventi in progetto, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, potrà essere in parte compensato attraverso la costituzione di fasce di vegetazione arbustiva ed arborea, a sviluppo lineare, di larghezza minima di 4 metri, lungo il perimetro delle piazzole, nonché ai margini dei percorsi

di nuova realizzazione. Al fine di migliorare lo stato di conservazione della componente florovegetazionale in tutto il comprensorio dell'impianto, le utilizzazioni zootecniche di pascolo brado saranno pianificate con la finalità di limitare le pressioni da iper-pascolo. L'obiettivo potrà essere concretamente conseguito in collaborazione con le amministrazioni coinvolte ed attraverso la sottoscrizione di accordi bonari e di cooperazione con interlocutori pubblici e/o privati, finalizzati al mantenimento e miglioramento su vasta scala della naturalità delle formazioni erbacee, arbustive ed alto-arbustive e dell'equilibrio dei relativi mosaici, nonché dei popolamenti delle entità di interesse conservazionistico e fitogeografico. In tale contesto, tra le iniziative da perseguire si menzionano la regolamentazione delle pressioni pascolative attraverso la riduzione del carico zootecnico, nonché l'interdizione al pascolo delle superfici maggiormente sofferenti di fenomeni erosivi e di dilavamento, da destinare a processi spontanei di rinaturazione. Ad integrare tali misure, nonché nell'ottica di contribuire al miglioramento della qualità ambientale del sito anche con opere di riqualificazione e rinaturazione, si potrà valutare l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento ed occupate da vegetazione semi-naturale o naturale particolarmente degradata (es. pascoli iper-sfruttati), da destinare alla costituzione di nuovi impianti di forestazione. Questi avranno superficie complessiva superiore a quella delle cenosi naturali coinvolte e saranno interdetti al pascolo brado, a lungo termine. La messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Quercus ilex*, *Pyrus spinosa*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*). Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle formazioni prative naturali. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine maggio a fine settembre, protezione dal danneggiamento degli individui impiantati da parte del bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).

- Al termine della fase di cantiere, le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle piazzole saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei perenni (es. *Brachypodium retusum*) e piantumazione di entità arbustive appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cistus monspeliensis*, *Daphne gnidium*, *Phillyrea angustifolia*)

- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazzole di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origine nei singoli siti di intervento. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, per tali interventi verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale dei singoli siti, con massima priorità alle entità già presenti negli stessi come ampiamente descritto precedentemente. Gli stessi avranno aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea.

#### 9.5.5. SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FLORA

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" gli impatti relativi alla componente flora possono essere così riassunti:

- relativamente al rilascio di polveri, queste tendono a depositarsi prevalentemente su vegetazione bassa, quali le coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. L'impatto può essere considerato di bassa intensità, limitato al solo arco temporale di cantierizzazione e circoscritto all'area di cantiere;
- relativamente all'utilizzo delle superfici, la perdita della copertura vegetale erbacea, arbustiva, arborea e di elementi floristici, e alla perdita o al danneggiamento di elementi arborei interferenti con il trasporto dei componenti, può essere mitigata attraverso diverse possibili soluzioni costruttive e compensata in accordo a quanto esposto. L'impatto può essere considerato di bassa intensità, a lungo termine e circoscritto alle aree di impianto occupate dalla viabilità e dalle componenti di impianto.

Con le misure di mitigazione e compensative previste, l'impatto a carico di flora e vegetazione spontanea nel tempo può essere considerato **basso**.

#### 9.6. IMPATTI SU FAUNA, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Per quanto concerne la componente fauna, avifauna e chiroterofauna, nessuna area interessata dal progetto di impianto ricade in aree di interesse conservazionistico della Rete Natura 2000. Come descritto dal Dott. Bellomo nel documento "REL10 - Relazione faunistica", a cui si rimanda per approfondimenti, gli impatti derivanti dalla realizzazione del parco eolico sono legati a:

- Impatti sulla fauna
- Impatti sulla chiroterofauna
- Impatti sull'avifauna

### 9.6.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

- **Fauna**

#### *Disturbo alla fauna*

Un'interferenza tipicamente associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna per la pressione acustica. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi e i rettili invece, tendono a immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere diminuzione nel successo riproduttivo, o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per spostarsi, per fare sentire i propri richiami, ecc.). È tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo, e per le ridotte dimensioni delle aree di progetto.

#### *Interferenza con gli spostamenti della fauna*

L'impatto può essere provocato dalle recinzioni eventuali dell'area, specialmente se in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva, che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle dimensioni delle aree.

- **Chiroterofauna**

Le attività previste nella fase di cantiere sono il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione, che produrranno un aumento del disturbo acustico e un incremento della presenza umana nel territorio. Tali attività avranno comunque scarsi effetti sulle specie della chiroterofauna in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili ad disturbo diretto dell'uomo. Di minore rilievo, e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati.

Inoltre, l'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più utili al funzionamento delle opere, previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti, il ripristino degli habitat e la loro continuità riducendo il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

- **Avifauna**

La predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle torri eoliche, il deposito dei materiali utili alla posa delle stesse, il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione produrranno un aumento dell'impatto antropico per un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito. In queste situazioni il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agro pastorali e quindi le specie sono adattate al disturbo diretto dell'uomo. L'intervento di ripristino ambientale delle strade e delle aree non più

necessarie una volta terminata la realizzazione dell'impianto determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat e la loro continuità, annullando l'impatto determinato dalla riduzione e frammentazione.

Dalle analisi relative alle singole specie, si può concludere che alcune specie possono essere interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere. Per le più sensibili si prevede un allontanamento di oltre 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m. È possibile affermare questo in quanto alcune specie sono legate all'ambiente della macchia e più sensibili ai disturbi antropici per cui reagiranno allontanandosi, le seconde meno sensibili e tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere.

### 9.6.2. IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

L'esercizio dell'impianto eolico comporta i seguenti impatti:

- **Chiroterofauna**

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente sui chiroteri e solo a pochi metri dalla torre. Il fattore di impatto principale è il rischio di collisione, dipendente da due fattori: la distanza di dagli aerogeneratori dalle aree di frequentazione delle specie e il comportamento delle specie in prossimità delle pale. Gli aerogeneratori sono posti a una distanza sufficiente a permettere il passaggio eventuale di specie in migrazione. Gli aerogeneratori che saranno installati sono di ultima generazione, caratterizzati da una minore velocità di rotazione delle pale, importante per un minore impatto anche sulla chiroterofauna.

- **Avifauna**

Il funzionamento degli aerogeneratori ha impatti molto contenuti sull'avifauna, a esclusione del rischio di collisione.

La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce, infatti, limitatamente, solo per un'area di pochi metri. Anche le turbolenze generate dalla rotazione delle pale, hanno un effetto limitato, influenzando poco sul volo degli uccelli. Le analisi riportate nella Relazione Faunistica permettono la valutazione delle possibili collisioni dell'avifauna con le pale, durante la fase di esercizio degli impianti. Pur in presenza di dormitori di Passeriformi (Corvidi, Passeridi e Fringillidi), anche nell'area di relazione diretta, il rischio di collisione su questi gruppi sistematici, correlato al transito di animali provenienti dai dormitori presenti nelle vicinanze dell'impianto eolico, in considerazione dell'altezza di volo, inferiore alla quota di rotazione delle pale stesse, si ritiene sia limitato. Un'ulteriore potenziale interferenza dell'impianto eolico può essere ipotizzata per le specie legate agli ambienti erbacei (pascoli e seminativi) per l'intero ciclo annuale o per una parte di esso; fra queste, le più significative sotto il profilo conservazionistico sono le specie nidificanti di interesse comunitario (Tottavilla). Il rischio è basso, poiché le specie presenti, come indicato in precedenza, hanno comportamenti di volo tali da permettere di vedere le pale anche se in movimento. Appare anche verosimile l'eventualità del verificarsi di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Aquila reale *Aquila chrysaetus*, Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, Albanella reale

*Circus cyaneus*, Nibbio bruno *Milvus migrans*, Gheppio *Falco tinnunculus*, Poiana *Buteo buteo*, *Falco peregrinus*), e notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*).

Occorre però ricordare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente a causa della riduzione per sito di numero di aerogeneratori; della minore velocità di rotazione delle pale; della maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali. Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle indicazioni che di volta in volta emergevano dallo studio dei possibili impatti delle opere al fine di individuare le giuste misure di mitigazione. Inoltre si è tenuto conto dell'analisi condotta sulle misure di mitigazione individuate da diversi studi scientifici. La disposizione degli aerogeneratori, inoltre, mostra le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze.

Come già riportato in precedenza, questo impianto eolico è di ultima generazione e, pertanto, presenta caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente per la riduzione per sito di numero di aerogeneratori e per la minore velocità di rotazione delle pale.

### 9.6.3. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

#### Chiroterofauna

Nella fase di dismissione le attività potranno generare un disturbo limitato al periodo in cui queste avverranno, con un momentaneo allontanamento delle specie maggiormente sensibili. L'intensità del disturbo è tra quelle tollerate dalle specie nelle aree di alimentazione; le aree di rifugio e i dormitori non sono ubicati in prossimità degli impianti.

#### Avifauna

Nella fase di dismissione abbiamo condizioni simili alla fase di cantierizzazione, con un disturbo dovuto principalmente alla presenza di mezzi pesanti e un aumento del numero di persone nel territorio. Le attività previste potranno generare un disturbo limitato al periodo in cui queste avverranno, producendo un momentaneo allontanamento delle specie sensibili che potenzialmente potranno avere colonizzato parte di questo territorio durante gli anni trascorsi dall'installazione delle opere. Se in questa fase il popolamento fosse quello attuale, perturbato dagli attuali impatti prodotti dalle attività preesistenti nell'area, non si avrebbe su questo un'incidenza avvertibile. I risultati ottenuti dal ripristino delle aree interessate dalle opere e il ripristino delle strade, eventualmente non più utilizzabili, e soprattutto la scomparsa di una qualsiasi forma di impatto antropico, porterà sicuri benefici ambientali al territorio e alle condizioni di vita dell'avifauna.

### 9.6.4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

In merito alla componente **fauna**, **avifauna** e **chiroterofauna** si fa riferimento alle misure di mitigazione proposte dalla Società Vamirgeoind s.r.l. nella "REL10 - Relazione faunistica".

#### Arresto a richiesta per i Chiroteroteri

Possono essere attivati sistemi di rilevazione e arresto a richiesta per minimizzare il rischio di collisione con le pale dei Chiroteroteri.

Il sistema che sarà adottato è denominato DT Bat. Si tratta di un sistema automatico di rilevamento in tempo reale della presenza dei Chiroteri nell'area degli aerogeneratori e dell'attivazione di misure automatiche di mitigazione del rischio. Il sistema è articolato nei moduli, che si attivano in successione, descritti di seguito.

- Il modulo di rilevazione esplora lo spazio aereo con registratori per i chiroteri (bat detector), individuando e registrando il passaggio dei Chiroteri in tempo reale. Il tipo di installazione e le modalità operative sono messe a punto e tarate in funzione delle specie target e delle dimensioni degli aerogeneratori. Il modulo è equipaggiato con 1 – 3 registratori installati sulla torre o sulla navicella, in punti specifici per avere la migliore sorveglianza possibile nell'area di rotazione delle turbine.
- Il modulo di arresto delle pale provvede automaticamente a fermare e riavviare le turbine, in funzione del rilevamento della presenza dei Chiroteri in tempo reale e/o delle variabili ambientali, quali la velocità del vento. Il modulo è messo a punto e tarato sulle specie target o per garantirne il funzionamento per una soglia rilevata di attività dei Chiroteri, ovvero le pale si fermano quando l'attività rilevata dei Chiroteri supera una determinata percentuale della rilevazione.

#### **Arresto a richiesta per gli uccelli**

Sarà adottato un sistema video di rilevazione e arresto a richiesta denominato Dt Bird. E' un sistema autonomo per il monitoraggio degli uccelli e per l'attenuazione della mortalità presso i siti onshore e offshore di turbine eoliche. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli e può adottare due soluzioni indipendenti per mitigare il rischio di collisione cui questi sono esposti: attivazione di segnali acustici di avvertimento e/o arresto della turbina eolica. In particolare il sistema è composto da diversi moduli, di seguito descritti, che se attivati in sequenza portano a una riduzione quasi del 100% del rischio di collisione.

- Modulo di rilevazione. Le telecamere ad alta definizione controllano un'intorno di 360° dalla turbina, rilevando gli uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili via Internet, sono registrati i voli ad alto rischio di collisione. Le caratteristiche specifiche di ogni installazione e il funzionamento si adattano alle specie bersaglio e alla grandezza della turbina eolica.
- Modulo di prevenzione delle collisioni. Emette in automatico dei segnali acustici per gli uccelli che possono trovarsi a rischio di collisione e dei suoni a effetto deterrente per evitare che gli uccelli si fermino in prossimità delle pale in movimento. Il tipo di suoni, i livelli delle emissioni, le caratteristiche dell'installazione e la configurazione per il funzionamento si adattano alle specie bersaglio, alla grandezza della turbina eolica e alle normative sul rumore. Non genera perdite di produzione energetica ed è efficace per tutte le specie di uccelli.
- Modulo di controllo dell'arresto. Esegue in automatico l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione del rischio di collisione degli uccelli misurato in tempo reale. Adattabile a specie/gruppi di uccelli bersaglio. La piattaforma online di analisi dei dati offre un accesso trasparente ai voli registrati, tra cui: video con audio, variabili ambientali e dati operativi della turbina eolica. Grafici, statistiche e report automatici sono disponibili per i periodi richiesti.

Gli interventi sulle aree di cantiere e lungo la posa del cavidotto, oltre che prevedere il ripristino della vegetazione asportata dal loro eventuale allargamento, prevedono anche interventi di riduzione delle emissioni di polveri sollevate dai mezzi pesanti durante il loro passaggio sulle strade bianche, grazie all'attività continua, nei periodi siccitosi, di mezzi spargi acqua. Saranno utilizzati macchinari di cantiere di ultima generazione in grado di minimizzare le emissioni in atmosfera e il rumore. Al momento della dismissione dell'impianto è previsto il ripristino ambientale dei luoghi interessati dal progetto.

#### 9.6.5. SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNA, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" l'impatto relativo alla componente fauna, avifauna e chiroterofauna può essere considerato **di bassa intensità, a lungo termine** (esteso alla vita utile dell'impianto) e **circoscritto** all' area di impianto.

L'impatto a carico di fauna e avifauna può essere dunque considerato **basso**.

### 9.7. IMPATTI SUL PAESAGGIO

Ogni attività umana inserita nell'ambiente può potenzialmente modificare il paesaggio naturale. La percezione delle modifiche dipende principalmente da come queste vengono a inserirsi e integrarsi nel contesto di riferimento. Gli impianti eolici hanno caratteristiche impiantistiche tali da determinare effetti visivi significativi e quindi sul paesaggio in cui vengono installati, avendo sviluppo verticale. Gli aerogeneratori, per la loro particolare configurazione, ma anche per il principio di funzionamento, sono visibili in ogni contesto territoriale in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente a seconda dell'orografia e struttura del territorio e delle distanze di osservazione. A tale scopo si ipotizza un'area, denominata Area di Impatto Potenziale (AIP), in cui sarà iscritto il sito di progetto e nella quale è prevedibile che si manifestino gli impatti. Invece, con il termine "bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Nello specifico l'impianto dista (con riferimento all'aerogeneratore più prossimo):

- circa 940 m dal centro abitato di Ussassai;
- circa 5,5 km dal centro abitato di Seui;
- circa 7 km dal centro abitato di Esterzili;
- circa 9,5 km dal centro abitato di Osini;
- circa 7,5 km dal centro abitato di Sadali;
- circa 10,5 km dal centro abitato di Jerzu;
- circa 9 km dal centro abitato di Ulassai;
- circa 10 km dal centro abitato di Gairo.

L'analisi dettagliata della valutazione degli impatti sul paesaggio generati dall'impianto eolico è riportata nel documento "RELO3 - Relazione Paesaggistica", a cui si rimanda.

Al fine di stabilire i punti visuali dai quali studiare l'impatto paesaggistico è stata condotta l' **Analisi dell'intervisibilità teorica**, che valuta da dove l'impianto eolico sarà visto (valutazione quantitativa).

Tiene conto della orografia, della curvatura terrestre, degli edifici e dei boschi. Tale analisi consente di definire l'area di visibilità dell'impianto ed è utile per escludere tutte quelle aree del territorio dalle quali l'impianto sarà geometricamente non visibile. Al fine di valutare i possibili impatti sul paesaggio conseguenti alla realizzazione del progetto, si sono utilizzate metodologie di inserimento (fotosimulazioni) e procedure di valutazione del paesaggio volte a rendere l'analisi quanto più possibile oggettiva.

Ai fini dello studio di intervisibilità, l'analisi è stata concentrata principalmente sulla porzione di territorio (**area di massima attenzione**) delimitata dal buffer di **12,35 km** intorno all'area di impianto, pari a 50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore, in accordo a quanto previsto dall'art.136 del D.M. 10/09/2010.

In base alla carta dell'intervisibilità e tenendo conto della normativa di riferimento, sono stati individuati 9 punti di ripresa dai quali effettuare le fotosimulazioni. Si rimanda agli elaborati "ELB.VS.07 - Carta della visibilità a 12,35 km" e "ELB.VS.06 - Fotoinserimenti".

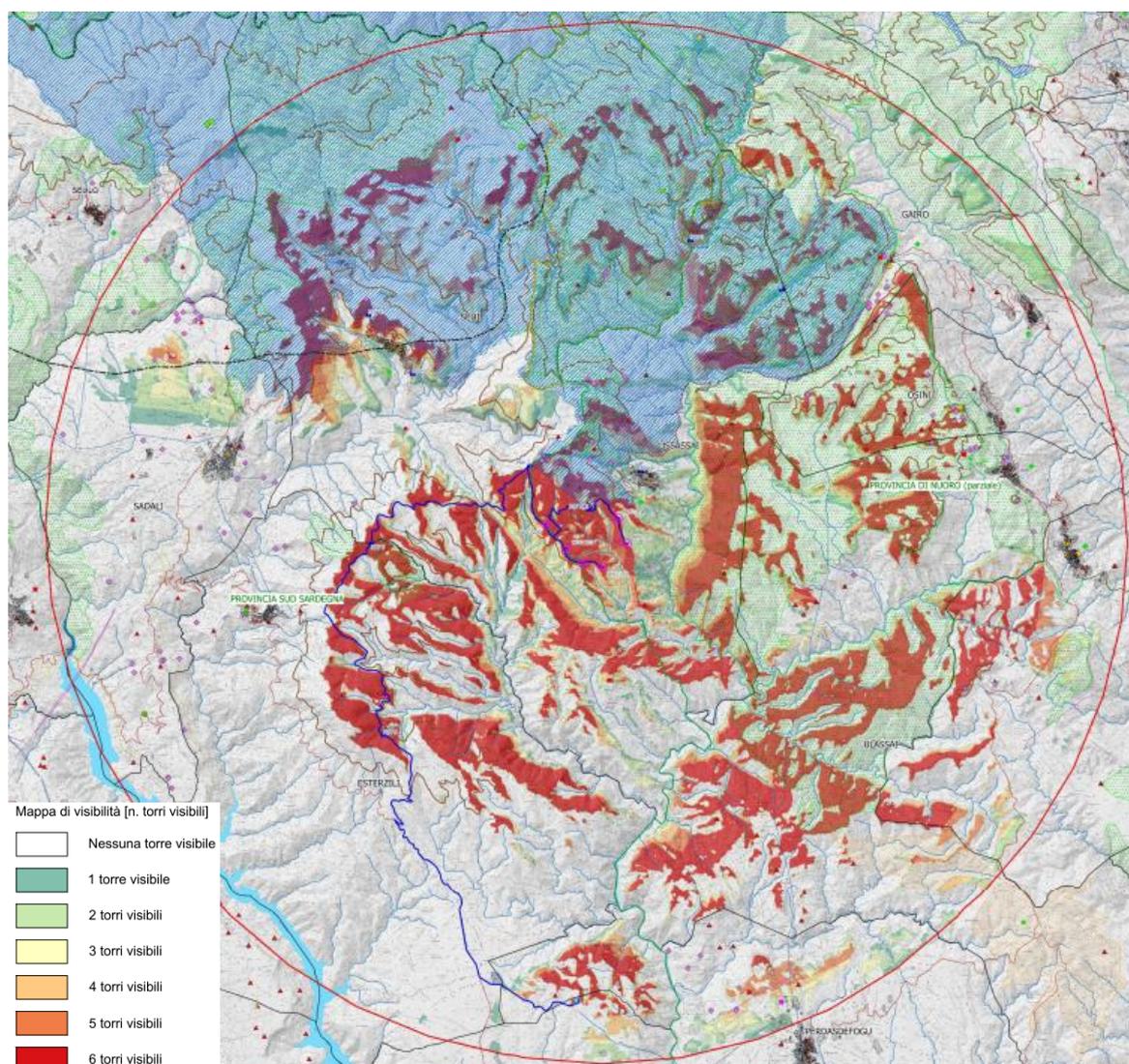


Figura 9.1: mappa dell'intervisibilità teorica del parco eolico Su Casteddu – buffer 12,35 km

La valutazione degli impatti sulla componente paesaggio è centrata principalmente sulla presenza delle strutture **in fase di esercizio**, ossia durante l'intera vita utile dell'impianto. Il potenziale impatto in fase di esercizio è da valutarsi, oltre che a livello visivo, anche sulle componenti con valenza ambientale (vegetazione e fauna, anche se non tutelata), sia sulle componenti con valenza storico-culturale. Le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo e gli impatti saranno principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali. L'impatto in fase di dismissione sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

### 9.7.1. **IMPATTI IN FASE DI CANTIERE**

Le **fasi di realizzazione** saranno limitate nel tempo e gli impatti saranno principalmente collegati a:

- la presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che di eventuali cumuli di materiali
- la perdita di suolo e vegetazione per consentire l'installazione di tutte le componenti di impianto (piazzole, aerogeneratori, viabilità, cavidotto, sottostazione elettrica).

Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

### 9.7.2. **IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO**

Si fa riferimento a quanto esposto nella "RELO3 - Relazione Paesaggistica", a cui si rimanda.

L'impatto sul paesaggio in fase di **esercizio** avrà durata a lungo termine (il tempo di vita previsto per l'impianto è pari a 30 anni) ma estensione locale.

Dal punto di vista ambientale e paesaggistico, i siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori del parco eolico "Su Casteddu" e per la Sottostazione Elettrica Utente non ricadono all'interno di nessuna area formalmente istituita per la tutela di specie floristiche, vegetazionale o faunistiche; Tutti gli aerogeneratori ricadono nell'area identificata per l'Oasi permanente di protezione e cattura **in proposta** con codice OG3 - Ogliastra, in Comune di Ussassai. cartografata nella proposta di Piano Faunistico Venatorio Regionale del 2014. Si evidenzia che il dato cartografico è attualmente soggetto ad un percorso di validazione e che pertanto la cartografia pubblicata è indicativa e ha valore ricognitivo e consultivo. Conseguentemente tali dati non hanno valore legale e che occorre fare riferimento ai provvedimenti adottati ufficialmente. Si segnala la prossimità dell'impianto con la Z.S.C. dei Monti del Gennargentu (a circa 400 metri).

I siti sono altresì esterni a:

- aree naturali protette nazionali (L.Q.N. 394/1989) e regionali (L.R.31/1989)
- zone umide di importanza internazionale (D.P.R. 488/1976),
- aree Rete Natura 2000 quali siti di interesse comunitario (SIC, SIC e ZSC, ZPS), ai sensi delle Dir. Habitat 92/43/CEE "Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico" e Dir. 79/409/CEE
- aree di importanza per specie faunistiche protette
- IBA individuate dalla LIPU

Sono altresì esterni a aree agricole interessate da produzioni di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali).

Il centro abitato più prossimo all'impianto è Ussassai, a circa 1 km m in direzione nord rispetto all'area di progetto. I territori limitrofi sono scarsamente antropizzati, perlopiù caratterizzati da attività silvo-pastorali, con la presenza di isolate attività zootecniche e ricoveri per il bestiame sparsi.

I siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori WTG-200, 201, 202 sono a quote superiori a 900 m.s.l.m., mentre minime porzioni della piazzola di costruzione della WTG-202 e dell'area di stoccaggio prevista per la WTG-203 ricadono all'interno delle fasce dei 150 metri previste per i corsi d'acqua, ricadendo, come visto, nei tematismi dell'**art.143 del D.Lgs 42/2004** (beni paesaggistici lineari e areali); non sono invece presenti zone tutelate (**art.142 del D.Lgs 42/2004**).

I siti degli aerogeneratori non contemplano immobili e aree di interesse pubblico (**art.136 del D.Lgs 42/2004**). Per quanto riguarda le opere previste per viabilità di progetto, che farà da collegamento tra le piazzole degli aerogeneratori e la viabilità esistente, questa sarà anch'essa esterna ad aree di tutela.

Relativamente alla tutela del paesaggio, come già visto per il Piano Regionale di Tutela delle Acque, si specifica che le opere previste per la realizzazione dell'impianto "*Su Casteddu*" (piazzole, aerogeneratori, viabilità, Sottostazione Elettrica) non comportano modifiche degli alvei e del deflusso dei corsi d'acqua; non comportano derivazioni di acque superficiali; non comportano alcun prelievo di acque superficiali e sotterranee; non comportano in alcun modo inquinamento delle falde acquifere o lo scarico di prodotti inquinanti per le acque superficiali e sotterranee. La realizzazione dell'impianto non comprometterà l'attuale assetto morfologico e idrologico del territorio, come approfondito nella pianificazione specifica regionale analizzata (PAI, PGRA, PSFF).

Relativamente agli elementi del paesaggio individuati nella **Parte III del D.Lgs 42/2004, art.142** (aree tutelate per legge), è stato esposto che la connessione elettrica prevede l'attraversamento del corso d'acqua soggetti a tutela identificato come "Fiume 65962" nella cartografia regionale.

È inoltre previsto il parziale passaggio (sempre in giacenza alla viabilità esistente) all'interno delle fasce di rispetto di 150 metri dei corsi d'acqua soggetti a tutela:

- *Fiume 65962*
- *Riu Genna e Mori,*
- *Riu sa Rutt'e s'Era*
- *Riu sa Rutt'e s'Era*
- *Riu Sedd'e Mela*
- *Riu de sa Pira*
- *Riu Cumbida Corda*

Relativamente agli elementi del paesaggio individuati nella **Parte III del D.Lgs 42/2004, art.143**, è stato esposto che la connessione elettrica prevede l'attraversamento dei corsi d'acqua:

- *Riu su Accu e su Casteddu*
- *Riu Joni*
- *Riu su Scusorgiu*

- *Riu La Carda*
- *Riu di Arzili*
- *Riu de su lasili*
- *Riu de sa Cungiadura*

È inoltre previsto il parziale passaggio (sempre in giacenza alla viabilità esistente) all'interno delle fasce di rispetto di 150 metri dei corsi d'acqua:

- *Bau is Aroas*
- *Riu Ziu Martinu*
- *Riu Abba Frida*
- *Riu Buscordola*
- *Riu Coa Noale*
- *Riu Genna e Pruna*
- *Riu Sarmentu*
- *Riu Abbelada*

Anche questi tratti di cavidotto, interrati, saranno in giacenza alla viabilità esistente, per cui valgono le stesse considerazioni già esposte.

Si specifica che tutti gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno realizzati attraverso tecnica T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). Dal punto di vista normativo la sovrapposizione delle opere con le fasce di tutela dei corsi d'acqua citati è ricompresa nelle disposizioni dell'**Allegato A del D.P.R. n.31/2017** – "*Interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica*", che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato.

Come riportato negli elaborati relativi alle fotosimulazioni, all'intervisibilità e all'inquadramento sull'area vasta, nell'area vasta oggetto di studio sono presenti numerosi beni paesaggistici, dai quali l'impianto risulta essere o completamente invisibile o visibile solo parzialmente; analoghe conclusioni possono essere fatte per l'intervisibilità dai centri urbani e dalla viabilità principale (in particolare la SS198, strada a valenza paesaggistica). Nello specifico, **l'impianto risulta essere completamente non visibile nel 92,6 % della superficie oggetto di studio**. Per quanto riguarda i centri abitati ricadenti all'interno dell'area di massima attenzione (buffer di 12,35 km), dalla lettura degli elaborati cartografici ottenuti (si rimanda alle mappe di visibilità "*ELB.VS.02 – Carte di dettaglio della visibilità dai centri abitati nei 12,35 km*") attraverso l'analisi dell'intervisibilità è possibile concludere quanto segue:

- **Ussassai** (ca. 1 km dall'aerogeneratore più prossimo): da questo centro abitato è visibile solo l'aerogeneratore WTG 204 e da qualche parte limitata anche il WTG 205 ma anche questi in realtà non sono praticamente visibili in quanto la presenza di un rilievo che si frappone limita la visuale solo a poco più di mezza pala. Se a questo si aggiunge la presenza dell'edificato diventa praticamente impossibile la vista a chi percorre le strade cittadine o a chi vive nei piani bassi degli edifici, tenuto tra l'altro conto che l'abitato si sviluppa lungo le strade cittadine che hanno un andamento preferenziale NW-SE e che il parco si trova SW del centro

abitato. Ne consegue questi due aerogeneratori teoricamente visibili dal centro abitato non impongono alcuna sostanziale e negativa modifica né alla percezione visiva, né allo skyline e che l'impatto visivo da questo centro abitato è del tutto trascurabile.

- **Seui** (5 km dall'aerogeneratore più prossimo): da questo centro abitato il parco non è visibile da circa il 25% del centro abitato e per la restante parte è teoricamente visibile si pure parzialmente. In realtà gli aerogeneratori non sono visibili in quanto la presenza di una morfologia molto accidentata e dell'edificato rende impossibile la vista da chi percorre le strade cittadine o a chi vive nei piani bassi degli edifici, tenuto tra l'altro conto che l'abitato si sviluppa lungo le strade cittadine che hanno un andamento preferenziale NW-SE e che il parco si trova a SE del centro abitato. Ne consegue che non vi è alcuna sostanziale e negativa modifica né alla percezione visiva, né allo skyline e che l'impatto visivo da questo centro abitato è del tutto trascurabile.
- **Sadali** (8 km dall'aerogeneratore più prossimo): l'impianto risulta essere invisibile dal centro abitato.
- **Esterzili** (7 km dall'aerogeneratore più prossimo): l'impianto risulta essere invisibile dal centro abitato.
- **Jerzu** (11 km dall'aerogeneratore più prossimo): l'impianto risulta essere invisibile dal centro abitato.
- **Osini** (10 km dall'aerogeneratore più prossimo): l'impianto risulta essere invisibile dal centro abitato.
- **Ulassai** (10 km dall'aerogeneratore più prossimo): l'impianto risulta essere invisibile dal centro abitato.
- **Gairo** (11 km dall'aerogeneratore più prossimo): l'impianto risulta essere invisibile dal centro abitato.

Dall'analisi delle fotosimulazioni si evince che, certamente, il parco eolico, in relazione alle altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti e da vaste aree. Occorre tuttavia specificare che la maggior parte dei beni paesaggistici individuati dalle attività di ricognizione risultano ubicati a distanze considerevoli dagli aerogeneratori e la percezione visiva risulta essere pertanto fortemente limitata. Dalle fotosimulazioni elaborate dai 9 punti di ripresa strategici individuati ricadenti nel raggio di 12,35 km dagli aerogeneratori, può essere concluso che, sia per via della relativa vicinanza con gli aerogeneratori sia per l'esposizione visiva particolarmente favorevole, l'impianto risulta essere significativamente visibile solamente dai siti:

- **Foresta Mont'Arbu (PDV3 dei Fotinserimenti)** – in ragione dell'altitudine, da quest'areale l'impianto risulta essere parzialmente visibile, sebbene la distanza (oltre 7 km) limiti la visibilità dell'impianto stesso. Gli aerogeneratori non modificano in nessun modo la percezione visiva del panorama né modificano in maniera significativamente negativa lo skyline. Da evidenziare che si tratta di posti del tutto disabitati e difficilmente raggiungibili per cui nella valutazione degli impatti va considerato che il sito scelto risulta estremamente poco frequentato anche da un punto di vista turistico. Gli impatti appaiono trascurabili con l'attuale utilizzo dell'area vasta.
- **Complesso nuragico Santa Vittoria (PDV5 dei Fotinserimenti)** – Da questo punto risultano visibili tutti gli aerogeneratori; in relazione alla distanza dal sito (oltre 6 km), si evidenzia che

non vi è modifica della percezione visiva e dello skyline. Gli impatti appaiono trascurabili con l'attuale utilizzo dell'area vasta.

- **Pineta Monte Lusei (PDV6 dei Fotoinserimenti)** – Da questo punto risultano visibili tutti gli aerogeneratori; in relazione alla distanza dal sito (oltre 4 km) e all'attuale fruizione dell'area, (trattandosi di posti del tutto disabitati e difficilmente raggiungibili e poco frequentato anche da un punto di vista turistico), gli impatti appaiono compatibili con l'attuale utilizzo dell'area stessa.
- **Incr.SS198-Esterzili (PDV7 dei Fotoinserimenti)** – la SS 198 è un percorso a valenza paesaggistica. Da questo punto (incrocio per Esterzili, a circa 1,5 km dall'aerogeneratore più prossimo) risultano visibili tutti gli aerogeneratori. Si ritiene comunque che il parco eolico non modifica la percezione visiva del panorama e lo skyline; gli impatti appaiono quindi compatibili con l'attuale utilizzo dell'area vasta.
- **Castello Joni (PDV9 dei Fotoinserimenti)**; il sito dista circa 900 metri dall'aerogeneratore più prossimo. La particolare esposizione permette una completa visione dell'impianto eolico. Gli impatti visivi possono essere definiti certamente significativi, tuttavia è stata attivata l'interlocazione con gli Enti Locali per concordare le migliori ed utili opere di mitigazione e compensazione.

L'impianto risulta essere invece completamente non visibile dai seguenti siti:

- **Vill. Is Tostoinus – Gairo Taquisara (PDV8 dei Fotoinserimenti)**

In ragione dell'orografia del territorio, gli aerogeneratori potranno risultare visibili anche da diversi punti di altura nei pressi dello stesso impianto, ma in genere estremamente poco frequentati, disabitati o difficilmente raggiungibili.

Anche per quanto riguarda *l'effetto intrusione* (cioè, la presenza di elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), sebbene sia significativo in generale per tutti i parchi eolici, può essere concluso che questo non sia tale da generare un impatto fortemente negativo sull'aspetto visivo del paesaggio. Questo perché, pur inserendosi in un'area scarsamente antropizzata, l'impianto è stato progettato:

- riducendo al minimo la possibilità di un *"effetto selva"*, che si potrebbe verificare se gli aerogeneratori risultano essere molto vicini tra loro causando perciò un impatto visivo massivo;
- riducendo al minimo la possibilità di un *"effetto concentrazione"*, che si potrebbe verificare nel caso in cui, nelle aree limitrofe a quelle in esame, siano presenti, approvati o in fase di realizzazione interventi simili. Allo stato attuale non risultano presenti altri impianti eolici nell'area vasta; pertanto, la possibilità di un impatto cumulativo risulta essere nulla.

#### **Componenti di Paesaggio con Valenza Ambientale**

Si rimanda a quanto descritto nel paragrafo 6.1.1. del presente documento, relativamente alla coerenza con **l'assetto ambientale** definito dal PPR.

#### **Componenti di Paesaggio con Valenza Storico-Culturale (Patrimonio archeologico)**

Si rimanda a quanto descritto nel paragrafo 6.1.1. del presente documento, relativamente alla coerenza con **l'assetto storico-culturale** definito dal PPR.

### 9.7.3. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

L'impatto sul paesaggio legato alle **fasi di dismissione** sarà locale e avrà durata a breve termine; sarà legato a:

- la presenza di strutture di cantiere, macchine e mezzi di lavoro, oltre che cumuli di materiali;
- la perdita di suolo per consentire lo smantellamento delle componenti di impianto e gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale

Tale impatto si annullerà al termine delle operazioni previste.

### 9.7.4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

L'impianto eolico "Su Casteddu" non genererà impatti sostanziali durante il suo esercizio produttivo. In pratica sono assenti rumori e vibrazioni, emissioni inquinanti, produzione di rifiuti. In fase di esercizio dell'impianto i maggiori impatti potenziali relativi al paesaggio sono i seguenti.

Il layout di impianto è stato studiato ponendosi tra gli obiettivi principali il corretto inserimento nel paesaggio, al fine di evitare l'effetto visivo provocato da un'alta densità di aerogeneratori (**effetto selva**), sia in relazione al posizionamento degli aerogeneratori dell'impianto "Su Casteddu", sia in relazione alla presenza di impianti eolici nell'area vasta. In tal senso, **risulta minima la possibilità di un effetto cumulo**, in quanto gli impianti esistenti presenti nell'area vasta sono siti a notevole distanza (> 8 km per l'impianto in comune di Ulassai; si rimanda alla sezione 9.12 del presente documento per approfondimenti).

Le scelte progettuali hanno visto il rispetto dei buffer intorno ai beni storico-culturali; i siti di installazione degli aerogeneratori sono stati individuati sulla base dell'assenza di vincoli ambientali.

La localizzazione dell'impianto è stata studiata compatibilmente con i vincoli di carattere tecnico e produttivo, a opportuna distanza da punti panoramici o da luoghi ad alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito. Si rimanda all'elaborato "ELB.VS.06 Fotosimulazioni". In fase di progettazione, il layout di impianto è stato anche studiato al fine di non alterare in maniera importante, una volta realizzato e in esercizio, la percezione visiva del paesaggio. L'impatto visivo potrebbe essere ritenuto rilevante e di difficile mitigazione solamente per il centro abitato di Ussassai, dal quale certamente l'impianto potrà essere visibile da punti specifici. **Il parco rispetta le distanze dai centri abitati previste nell'allegato e) alla D.G.R.59/90 del 27.11.2020.**

Il mascheramento cromatico degli aerogeneratori verrà effettuato impiegando vernici antiriflettenti o con l'impiego di colori neutri.

Sarà **ottimizzato lo sfruttamento della viabilità esistente** per il trasporto dei componenti e materiali.

L'intero percorso degli elettrodotti è previsto interrato, in corrispondenza delle sedi stradali esistenti e della limitata viabilità di progetto.

L'utilizzo della tecnica T.O.C. per l'attraversamento dei corsi d'acqua può essere definito come opportuna misura di mitigazione, in quanto garantisce la completa non interferenza con gli alvei, le sezioni idriche e il generale stato dei luoghi, e non altera le caratteristiche del paesaggio.

Verranno attuate tutte le misure di mitigazione e compensazione previste nella sezione 9.5 e 9.6 del presente documento, per la tutela della componente floro-vegetazionale e della componente fauna, avifauna e chiroterofauna.

Gli **scavi saranno ridotti al minimo necessario**, riducendo in tal modo la sottrazione/frammentazione di habitat e il rischio archeologico. A tal scopo, può essere preventivata per tutte le operazioni di scavo entro un buffer predefinito la presenza di un archeologo adibito alla sorveglianza, in ottemperanza alla normativa vigente in materia di archeologia preventiva. Fatte salve queste considerazioni, si rammenta come tali eventuali disposizioni sono subordinate alle indicazioni eventualmente fornite dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di competenza.

Al termine dei lavori si provvederà al **ripristino dei luoghi**; tutte le strutture di cantiere e gli stoccaggi di materiale saranno rimossi.

#### 9.7.5. SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" l'impatto relativo alla componente "Paesaggio" può essere così riassunto:

- **a lungo termine** (legato alla durata di vita dell'impianto), **esteso** nell'area vasta e nel complesso **di bassa intensità**, pur comportando una sostanziale modifica della percezione visiva del contesto in cui si inserisce.

Con le misure di mitigazione previste, l'impatto a carico del paesaggio può essere dunque considerato **basso**.

#### 9.8. IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO

La tutela della salute pubblica nei confronti della problematica rumore si riscontra in caso di vicinanza all'impianto di recettori sensibili quali, ad esempio, abitazioni rurali o ad uso agricolo poste nel circondario dell'area. Le attività che producono emissioni sonore in fase di realizzazione dell'impianto eolico sono dovute all'uso dei mezzi di trasporto di componenti e materiali, e al movimento dei mezzi meccanici impegnati nelle operazioni di scavo, movimentazione terra e nelle operazioni generali di installazione. Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto eolico possono essere ricondotte a:

- cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Clima acustico** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali.

### 9.8.1. *IMPATTI IN FASE DI CANTIERE*

Le attività che producono emissioni sonore in fase di realizzazione dell'impianto eolico sono dovute all'uso dei mezzi di trasporto di componenti e materiali, e al movimento dei mezzi meccanici, quali escavatori, autocarri, rullo compattatore, camion, gru e bobcat, impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra. La natura di tale impatto è transitoria e completamente reversibile alla fine dei lavori. È sicuramente un impatto temporaneo che si sviluppa in orario diurno. Anche le lavorazioni per la posa delle linee elettriche vengono considerate come un cantiere mobile il cui contributo acustico per la presente valutazione è ritenuto trascurabile. Le attività del cantiere saranno svolte durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00). Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto eolico possono essere ricondotte a:

- cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

Attraverso le simulazioni e le analisi condotte dal Dott. Miscali, è stato verificato il rispetto del limite assoluto di immissione delle fasi di cantiere nelle condizioni di massima criticità delle sorgenti sonore associate all'attività, ovvero le più acusticamente gravose, considerando la contemporaneità di operatività di funzionamento di tutte le sorgenti del cantiere. Si rimanda al documento "REL13 - Valutazione previsionale impatto acustico".

### 9.8.2. *IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO*

Nella fase di esercizio dell'impianto, le sorgenti in grado di influenzare il clima acustico dell'area in esame sono l'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento e le parti elettromeccaniche dell'aerogeneratore. Tali sorgenti di rumore potrebbero rappresentare in generale un pericolo per la salute umana o tali da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti. Il sito di installazione è localizzato in un'area con bassa densità abitativa e quindi con la scarsa rilevanza del disturbo alla quiete pubblica causato dall'esercizio produttivo. L'esercizio dell'impianto "Su Casteddu" comporterà un impatto acustico irrilevante per i centri abitati più prossimi e per i ricettori individuati. Le nuove tecnologie impiegate per la realizzazione dell'impianto inoltre permettono di ottenere, già nei pressi degli aerogeneratori, livelli di rumore alquanto contenuti. Come descritto dall' Ing. Miscali nel documento "REL13 - Valutazione previsionale impatto acustico", dai risultati della simulazione dell'impatto acustico dell'emissione dei soli aerogeneratori sui ricettori considerati si può affermare il rispetto dei limiti diurni e notturni di emissione acustica generati dall'impianto in fase di esercizio, nelle ipotesi di funzionamento ritenute più critiche. Sulla base dei valori di rumore residuo e di emissione delle sorgenti sonore ricavati, sono stati determinati i valori assoluti di immissione nel tempo di riferimento diurno e notturno; si evince che i valori di immissione ottenuti rispettano i valori limite di legge.

### 9.8.3. *IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE*

Per gli impatti in fase di dismissione e smantellamento dell'impianto eolico valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione.

### 9.8.4. *INTERVENTI DI MITIGAZIONE*

Sono previste le seguenti misure di mitigazione del rumore in fase di realizzazione e dismissione:

- uso di macchine operatrici e autoveicoli omologati CEE, la dimostrazione di utilizzo di macchine omologate CEE e silenziate dovrà quindi essere fornita, per ogni macchina, attraverso schede specifiche;
- manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici (le macchine operatrici prive di manutenzione in breve perdono le caratteristiche di silenziosità);
- concentrazione dei lavori in fasce d'orario meno sensibili (dopo le 8:00 e non oltre le 20:00).

#### 9.8.5. SINTESI DEGLI IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" l'impatto relativo alla componente clima acustico può essere così riassunto:

- **a lungo termine** (legato alla durata di vita dell'impianto), **circoscritto** all'area di impianto e nel complesso **di bassa intensità**, non comportando un superamento dei limiti di legge in nessuna delle fasi lavorative.

L'impatto a carico del clima acustico può essere dunque considerato **basso**.

### 9.9. IMPATTI SULLA SALUTE UMANA

Per quanto riguarda l'opera in oggetto, l'indagine ha riguardato la caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere e alla salute umana, verificando la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Nelle aree e nelle vicinanze dell'impianto eolico "Su Casteddu" non sono presenti:

- ricettori sparsi e puntuali definiti "sensibili" quali scuole, ospedali, luoghi di culto, case per anziani, locali pubblici, etc.;
- centri abitati (il centro più prossimo è Ussassai, sito a circa 1 km di distanza dall'impianto); in ogni caso sono state condotte le misurazioni e le analisi della distanza dei ricettori individuati, e verificati a livello previsionale i limiti di rumore imposti dalla normativa in merito al clima acustico, che hanno escluso qualunque peggioramento significativo dello stato attuale. È stata inoltre verificata la distanza di rispetto imposta dalla normativa in merito al fenomeno dell'ombreggiamento ("*shadow flickering*").

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Salute umana** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali.

#### 9.9.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Le interferenze con la salute pubblica sono ravvisabili per lo più in fase di cantiere. Come descritto, la realizzazione dell'impianto non comporta immissione di sostanze pericolose per la salute umana

e animale e per la vegetazione, nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee, né causa effetti di acidificazione delle acque e dei suoli. La realizzazione dell'impianto eolico può comportare invece:

- l'inquinamento acustico, di tipo puntuale e localizzato temporalmente, come descritto nella sezione 9.8 del presente documento;
- l'emissione di gas di scarico dei mezzi d'opera in cantiere, dei mezzi per il trasporto e montaggio delle componenti di impianto e del traffico veicolare leggero, che possono determinare temporanei e localizzati innalzamenti degli inquinanti presenti nell'atmosfera; tuttavia tali inquinanti non possono essere tali da determinare impatti sulla salute umana essendo circoscritti nel tempo ed anche limitati spazialmente, oltre ad essere immediatamente diluiti proprio dalla ventosità sempre presente nell'area vasta;
- produzione di polveri;
- la produzione di rifiuti;
- incidenti legati alle attività di cantiere.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, sia in fase di realizzazione che di dismissione, si prevede che principali tipologie di rifiuto in fase di realizzazione e dismissione possano essere:

- imballaggi di varia natura (es. carta, cartone, plastica, imballaggi in legname o altro materiale equivalente ecc.);
- sfridi di materiali da costruzione (es. cavidotti e corrugati, ecc.);
- terre e rocce da scavo.

Per le prime due tipologie, imballaggi e sfridi, si procederà con opportuna differenziazione e deposito temporaneo in un'area del cantiere, per il conferimento al o ai siti di recupero o discariche autorizzati al riciclaggio. Per le terre e rocce da scavo, anche in riferimento alla relazione "REL16 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo", alla quale si rimanda per approfondimenti, si precisa che i materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. (Norme in materia ambientale) "Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato". Si rimanda ai contenuti della "REL23 - Piano di dismissione e ripristino dei luoghi" per ulteriori considerazioni.

### 9.9.2. IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

L'esercizio dell'impianto **non** comporta:

- l'immissione di sostanze pericolose per la salute umana, animale e per la vegetazione, nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee;
- alcun effetto di eutrofizzazione/acidificazione delle acque e dei suoli, non emettendo alcuna sostanza nociva.

Per il rischio elettrico, sia i componenti elettromeccanici in campo che le cabine elettriche sono progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture. Inoltre, l'accesso alle cabine elettriche è impedito dalla chiusura, mediante idonei sistemi, delle porte di ingresso.

In fase di esercizio gli unici fattori di disturbo per la salute umana possono essere riconducibili all'aumento del rumore, al fenomeno di *shadow-flickering* e alla generazione di campi elettromagnetici.

In merito al clima acustico, si rimanda ancora alla sezione 9.8 del presente documento.

In merito al fenomeno di *shadow flickering*, prodotto a terra dalla rotazione delle pale degli aerogeneratori, si rimanda all'elaborato "REL.24 Shadow Flickering". Il disturbo è ridotto al minimo con la corretta progettazione del layout, che tiene conto del posizionamento dei ricettori e della distanza minima dell'aerogeneratore. Sui 30 recettori nell'intorno del parco in proposta (1 km), 15 risultano di tipologia residenziale. Nessun recettore residenziale subisce un'ombreggiatura annua maggiore di 100 ore anno, per cui si ritiene che l'impatto delle ombre del parco in proposta possa essere definito trascurabile.

In merito alle potenziali interferenze generate dai campi elettromagnetici, con riferimento al documento "REL.PE.03 – Relazione tecnica compatibilità elettromagnetica impianto e linea di connessione", è stato mostrato uno studio analitico volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare e individuare eventuali fasce di rispetto al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici, secondo il vigente quadro normativo. Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata determinata l'intensità dei campi generati dalle sorgenti e la relativa Distanza di Prima Approssimazione (DPA) approvate dal D.M. 29/05/2008. Nello specifico, per l'impianto eolico le sorgenti elettromagnetiche sono:

- linee elettriche a servizio dell'impianto (elettoconduttore MT di interconnessione fra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta e elettoconduttore MT di vettoriamento dell'energia prodotta dal parco eolico verso la SSEU adiacente alla SE);
- la cabina di raccolta in campo;
- la sottostazione utente;
- i 6 aerogeneratori.

Le componenti in bassa tensione non producono invece emissioni elettromagnetiche significative.

### Cavidotti

In generale, per tutte le linee elettriche a 30 kV, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi ad una profondità media di 1,3 m dal piano di calpestio. Per l'attraversamento dei corsi d'acqua i cavi saranno posati entro tubi con la tecnica T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata), con profondità media di trivellazione pari a 2,3 m.

È stata adottata la metodologia di calcolo della **Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.)** suggerita dall'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), approvate dal D.M. 29/05/2008. Per i cavidotti con cavo unipolare l'applicazione del software di calcolo MAGIC® (MAGnetic Induction Calculation) della Beshielding S.r.l riporta un valore di induzione magnetica  $B < 3 \mu T$  a **3,28 m** tra il livello del suolo e la curva isolivello a  $3 \mu T$ , per la geometria di posa analizzata. Pertanto, la DPA, così come definita nel DM 29/05/08, risulta essere l'approssimazione al metro superiore, ovvero pari a 4 m, la quale determina una fascia di rispetto totale pari a **8 m**. Nel caso si

utilizzi una disposizione dei cavi ottimizzata, i valori si riducono grandemente arrivando al punto da non raggiungere il valore di qualità di  $3 \mu\text{T}$  a livello del piano di campagna.

### **Cabina di campo**

La cabina di raccolta di campo è una potenziale fonte di campi magnetici per l'entità delle correnti in ingresso ed in uscita dalla stessa. L'analisi del campo magnetico è stata condotta utilizzando anche in questo caso il software Beshielding già descritto e quindi secondo le metodologie di calcolo della Norma 211-4. È stato calcolato che all'esterno della cabina la distanza oltre la quale il valore dell'induzione magnetica  $B < 3 \mu\text{T}$  risulta di 1,30 m in orizzontale. **Per la DPA si assumerà un valore di 1,5 m in orizzontale.**

### **Aerogeneratore**

Il componente analizzato è il trasformatore MT/BT posizionato nella navicella dell'aerogeneratore a 166 metri di altezza dal livello del suolo; pertanto, per gli aerogeneratori la DPA è sempre verificata sia in direzione verticale che orizzontale. Anche per il campo generato dal quadro MT l'isolina a  $3\mu\text{T}$  è sempre contenuta all'interno del perimetro della base della torre dell'aerogeneratore.

### **Sottostazione Elettrica Utente**

La stazione di trasformazione AT/MT a 150/30 kV è una potenziale sorgente di campi magnetici. Con riferimento alla valutazione dei campi elettromagnetici generati dalla SSEU 30/150 kV, sono state individuate le seguenti possibili sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo determinando dunque l'opportunità di osservare la relativa distanza di prima approssimazione (DPA):

- Sbarre A.T. a 150 kV in aria;
- Condutture in cavo interrato o in aria a tensione nominale 30 kV.

Le altre possibili sorgenti di onde elettromagnetiche di minore rilevanza (linee BT, trasformatori MT/BT, trasformatore MT/AT, quadri MT, quadri BT, apparecchiature BT), sono state giudicate non significative ai fini della presente valutazione, come peraltro riscontrato anche nella letteratura di settore. Trattandosi di una cabina primaria isolata in aria, il D.M.29/05/08, allegato APAT, par. 5.2.2, non prevede di dover ricorrere al calcolo dei campi generati, in quanto le DPA, e quindi le fasce di rispetto, ricadono all'interno dell'area di pertinenza della stessa cabina. Pertanto, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti. È comunque facoltà dell'Autorità competente richiedere il calcolo, qualora lo ritenga opportuno, delle fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, etc).

In conclusione è possibile affermare che, per tutte le sorgenti di campi elettromagnetici individuate, le aree soggette alla "Distanza di prima approssimazione dalle linee elettriche (DPA) ai sensi del D.M. del 29/05/2008" sono confinate all'interno del perimetro degli impianti del parco eolico e risultano avere una destinazione d'uso compatibile con quanto richiesto nel D.P.C.M. 8 luglio 2003, nonché un tempo di permanenza delle persone (popolazione) all'interno delle stesse non superiore alle 4 ore continuative giornaliere.

Si sottolinea infine che l'esercizio dell'impianto può invece comportare, come già descritto, significativi benefici ambientali, e una influenza positiva sull'occupazione per le attività di gestione e manutenzione ordinaria/straordinaria.

### 9.9.3. **IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE**

Per la dismissione e smantellamento dell'impianto eolico valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione.

### 9.9.4. **INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

Nel complesso può essere affermato che gli impatti ambientali che potrebbero derivare dagli specifici lavori e dall'impianto sulla componente **salute umana** sono da considerare trascurabili in fase di realizzazione delle opere e notevolmente positivi durante l'esercizio produttivo dell'impianto.

Verranno prese le misure di mitigazione già descritte per il contenimento delle polveri e dei gas inquinanti; tuttavia, tali inquinanti non possono essere tali da determinare impatti sulla salute umana essendo circoscritti nel tempo ed anche limitati spazialmente, oltre ad essere immediatamente diluiti proprio dalla ventosità sempre presente nell'area vasta.

I rifiuti solidi e/o liquidi prodotti saranno smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore. I materiali provenienti dalla dismissione saranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali.

Per quanto riguarda gli impatti generati dai campi elettromagnetici, già la posa dei cavi sottoterra risulta una efficace misura mitigativa, limitando fortemente i campi magnetici all'esterno del piano di campagna.

Infine, verranno adottate tutte le modalità operative e i dispositivi di sicurezza per ridurre al minimo il rischio di incidenti in conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

### 9.9.5. **SINTESI DEGLI IMPATTI SULLA SALUTE UMANA**

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso dell'impianto "Su Casteddu" l'impatto relativo alla componente salute umana può essere così riassunto:

- **a lungo termine** (legato alla durata di vita dell'impianto), **circoscritto** all'area di cantiere e nel complesso **di bassa intensità**, non comportando effetti apprezzabili sulla salute umana.

L'impatto a carico della salute umana può essere dunque considerato **trascurabile**. Vanno sottolineati gli **aspetti positivi** sulla salute pubblica in un'ottica a lungo termine, in considerazione dei benefici generati dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in termini di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, altrimenti prodotte dai combustibili fossili.

## 9.10. IMPATTI SU FATTORI SOCIO-ECONOMICI

In generale è previsto un impatto occupazionale positivo per i luoghi in cui si posiziona l'impianto, in quanto si tenderà ad utilizzare la manodopera locale, a parità di condizioni di regolarità amministrativa e condizioni di mercato, sia come impiego diretto che indiretto; le imprese locali saranno coinvolte nella realizzazione delle opere civili e quelle relative alla viabilità di progetto, con evidenti benefici per le comunità locali; verrà fatto ricorso ad artigiani, piccole imprese, partite IVA, commercio al dettaglio dell'area locale; è previsto un incremento dell'occupazioni delle strutture ricettive locali quali alberghi, Agriturismi, B&B oltre a ristoranti da parte degli operai e dei tecnici che opereranno in sito da trasfertisti, così come l'impiego di ditta locale per i servizi di guardiania e sorveglianza notturna nelle fasi di cantiere.

Un impatto socioeconomico positivo si avrà per le amministrazioni comunali circa il ristoro della modifica del profilo paesaggistico al Comune di Ussassai attraverso interventi a favore della popolazione, da concordare con l'amministrazione comunale.

Risulteranno ancora rilevanti gli impatti positivi che la realizzazione dell'opera comporterà con riferimento alla componente ambientale e socioeconomica in termini, soprattutto, di mancate emissioni di CO<sub>2</sub> e di sostanze inquinanti nell'atmosfera.

Si rimarca infine la coerenza dell'intervento in oggetto con le linee di politica regionale, nazionale e internazionale tese a valorizzare ed incrementare la produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Ad ogni livello istituzionale viene dato, in sintesi, estremo rilievo alle fonti rinnovabili di energia e soprattutto all'energia eolica considerata come opportunità strategica per la promozione di uno sviluppo eco-sostenibile.

Si rimanda al documento "*REL15 - Analisi delle ricadute socio-occupazionali*" per ulteriori approfondimenti, in cui si evidenzia che gli impatti che derivano dagli specifici lavori di realizzazione e gestione e manutenzione del parco eolico sulla componente aspetti socioeconomici devono essere considerati come notevolmente positivi.

### 9.10.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

In fase di realizzazione dell'impianto è previsto un impatto occupazionale positivo, generato dall'impiego di personale locale per il trasporto, scavo, montaggio e costruzione di tutte le opere previste dal progetto; l'impatto occupazionale comprenderà anche l'impiego diretto di personale per la supervisione generale di cantierizzazione e per il pronto intervento di rilevazione di problemi a fronte della segnalazione di guasti o malfunzionamenti. Si prevede il coinvolgimento di piccole imprese e artigiani locali, all'occorrenza, così come l'incremento dell'occupazioni delle strutture ricettive locali quali alberghi, agriturismi, B&B oltre a ristoranti da parte degli operai e dei tecnici della ditta di manutenzione elettrica che opereranno in sito da trasfertisti.

### 9.10.2. IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Anche in fase di esercizio è previsto un impatto occupazionale positivo, per l'impiego stabile e diretto di personale locale per la gestione delle opere fuori terra dell'impianto, per la cura della viabilità, pulizia e mantenimento della funzionalità di accesso delle aree di servizio all'impianto e altre incombenze; l'impatto occupazionale comprenderà anche l'impiego diretto di personale per la

supervisione generale dell'operatività dell'impianto e per il pronto intervento di rilevazione di problemi a fronte della segnalazione di guasti o malfunzionamenti, per la manutenzione ordinaria delle apparecchiature. Si prevede il coinvolgimento di piccole imprese e artigiani locali, all'occorrenza, così come l'incremento dell'occupazioni delle strutture ricettive locali quali alberghi, agriturismi, B&B oltre a ristoranti da parte degli operai e dei tecnici della ditta di manutenzione elettrica che opereranno in sito da trasferti. Analogamente alla fase di installazione, è inoltre previsto l'impiego di ditte locali per i servizi di guardiania e sorveglianza.

### 9.10.3. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Per gli impatti in fase di dismissione e smantellamento dell'impianto eolico valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione.

## 9.11. VIABILITÀ

Il raggiungimento del sito da parte degli automezzi di trasporto eccezionale dei componenti e dei mezzi d'opera ovvero le autogrù per il montaggio, è assicurato dall'utilizzo della viabilità esistente (Ussassai è raggiungibile da Tortolì-Arbatax percorrendo la SS198; la SP53 e le strade comunali esistenti permettono il raggiungimento dell'area che ospita la SSEU) che condurrà all'area di impianto e alle aree di installazione sino alle strade rurali esistenti dalle quali partirà la viabilità di progetto di nuova realizzazione, sterrata, di collegamento alle piazzole degli aerogeneratori. Le opere viarie da realizzare comprenderanno anche le piazzole di servizio per il montaggio degli aerogeneratori e la manovra dei mezzi. Al fine di arrecare minor impatto possibile sul territorio, il tracciato delle piste per l'accesso alle piazzole degli aerogeneratori, fa riferimento per quanto possibile a strade interpoderali e piste già esistenti in sito che saranno, ove necessario consolidate e migliorate in modo da risultare uniformi con i tratti di nuova realizzazione. Le piste ed i piazzali dovranno essere idonei al transito di mezzi pesanti e saranno realizzati con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato. La formazione dei rilevati avverrà anche con impiego di materiale proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle sezioni in trincea e delle fondazioni degli aerogeneratori.

In fase di realizzazione del parco eolico, la viabilità risulta direttamente interessata soprattutto per quanto riguarda il trasporto, da e verso i luoghi di installazione, dei componenti degli aerogeneratori che saranno assemblati *in loco*, e dal trasporto dei materiali di risulta necessari alla costruzione delle nuove fondazioni, delle opere civili e delle opere connesse, nonché per lo scarico degli stessi. Il traffico veicolare subirà certamente un modesto aumento dovuto alla circolazione dei mezzi di trasporto eccezionali dei componenti degli aerogeneratori e per le macchine movimento terra necessari alla costruzione del parco.

La viabilità di progetto ovvero le stradelle di collegamento con la viabilità esistente avrà carattere permanente, per il tempo di esercizio produttivo del parco eolico ma reversibile, al fine di consentire il **monitoraggio** e la **manutenzione** degli impianti una volta in esercizio. A fine lavori il fondo naturale delle opere di viabilità di progetto sarà ripristinato a seguito di eventuali danni occorsi durante le fasi di movimentazione e montaggio assumendo così carattere definitivo.

## 9.12. CUMULO CON ALTRI PROGETTI ESISTENTI E/O APPROVATI

Il D.M. 2010 indica la determinazione del cd. "effetto cumulo" in riferimento alle visuali paesaggistiche, al patrimonio culturale e identitario, alla natura e biodiversità al suolo e sottosuolo. Le Linee Guida del DM 52/2015 integrano gli art.6 e 19 del D.Lgs 152/2006, introducendo per la fase di Verifica di Assoggettabilità il cumulo con altri progetti esistenti e/o autorizzati per progetti della stessa categoria che ricadono in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali. In tal senso, l'ambito territoriale viene definito dalle autorità regionali competenti. Per l'impianto eolico in questione, il DM prevede:

- una fascia di un chilometro per le opere lineari (500 metri dall'asse del tracciato);
- una fascia di un chilometro per opere areali (a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto).

Nell'elaborato "ELB.VS.04 - Impianti eolici esistenti, autorizzati o in costruzione in area contermina 12 km" può essere osservata la distribuzione nel territorio di parchi eolici esistenti, autorizzati o attualmente in fase di autorizzazione, localizzati in Comune di Ussassai e comuni limitrofi.

Come consultabile dal sito <https://portal.sardegnasira.it/>, è stata inoltre presentata nel 2017 l'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale da parte della società Sarda eolica S.r.l. per l'ampliamento del parco eolico "Maistu" nei comuni di Lassai (NU) e Perdasdefogu (NU), a circa 10 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più prossimo dell'impianto "Su Casteddu".

Nel 2019 è stato presentato il progetto di parco eolico di Ulassai (cod. procedura 4521) da parte di Sarda eolica S.r.l. di 96 MW ricadente nel comune di Ulassai (SU), distante circa 8,7 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più prossimo dell'impianto "Su Casteddu". La procedura autorizzativa è conclusa e ha avuto esito positivo.

Per quanto riguarda gli impianti attualmente in **fase autorizzativa**, dal sito istituzionale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica possono essere consultate le procedure autorizzative in corso al sito <https://va.mite.gov.it/it-IT/Procedure/ProcedureInCorso/>.

Nel 2021 è stato presentato il progetto di parco eolico "Boreas" (cod. procedura 5814) da parte di Sarda eolica S.r.l. di 60 MW ricadente nei comuni di Jerzu (NU) e Ulassai (NU), distante circa 9,9 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più prossimo dell'impianto "Su Casteddu".

Nel 2022 è stato presentato il progetto di parco eolico "Nuraxeddu" (cod. procedura 9116) da parte di Loto Rinnovabili S.r.l. di 153,9 MW ricadente nei comuni di Escalaplano (SU), Seui (SU) e Esterzili (SU), distante circa 5,6 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più prossimo dell'impianto "Su Casteddu".

Nel 2023 è stato presentato il progetto di parco eolico "Amistade" (cod. procedura 9693) da parte di Sarda eolica S.r.l. di 130,2 MW ricadente nei comuni di Donigala (SU), Senorbì (SU), Furtei (SU), Goni (SU), Sanluri (SU), Escalaplano (SU), Segariu (SU), Segariu (SU), Seui (SU), Selegas (SU), Guamaggiore (SU), Esterzili (SU), distante circa 8 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più prossimo dell'impianto "Su Casteddu".

Nel 2023 è stato presentato il progetto di parco eolico "Escala" (cod. procedura 9646) da parte di Escala Wind S.r.l. di 72 MW ricadente nel comune di Escalaplano (SU), distante circa 10,7 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più prossimo dell'impianto "Su Casteddu".

Oltre ai citati impianti eolici esistenti, autorizzati o in fase autorizzativa, si segnalano nelle prossimità dell'area di impianto turbine isolate di piccola taglia già installate nel territorio (in accordo alle informazioni estratte dall'atlante ATLAIMPIANTI degli impianti del GSE, dati aggiornati a Luglio 2021 (rif: [https://atla.gse.it/atlasimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](https://atla.gse.it/atlasimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)):

COMUNE	PROVINCIA	POTENZA (KW)	DISTANZA DALL'IMPIANTO
Escalaplano	Sud Sardegna	60	ca. 11 km
Escalaplano	Sud Sardegna	60	ca. 11 km
Escalaplano	Sud Sardegna	60	ca. 11 km

Questi impianti sono di differente categoria rispetto a quello in proposta, trattandosi di minieolici di potenza nominale  $\leq 200$  KW e altezza massima inferiore ai 50 metri; si ritiene pertanto che tali aerogeneratori non siano grado di generare un impatto cumulativo significativo con l'impianto in esame e non stati dunque considerati per l'elaborazione delle mappe cumulative. Per quanto riguarda gli impatti cumulativi, relativamente all'impianto in proposta è dunque minimo il rischio che si presentino impatti cumulativi, in quanto allo stato attuale non è presente a brevi distanze un numero di impianti della stessa tipologia tale da generare un impatto cumulativo negativo.

## 10. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

In fase progettuale sono state analizzate alternative alla realizzazione del progetto, inclusa la non realizzazione, ovvero l'alternativa "zero". Di seguito si riportano brevemente le considerazioni effettuate.

### 10.1. ALTERNATIVA "ZERO"

L'alternativa "zero" consiste nel valutare quale sarebbe la situazione dell'area di realizzazione del parco eolico nel tempo, se il progetto non fosse realizzato, ovvero se il territorio non fosse interessato da alcuna installazione, sia pur rimovibile, reversibile, per cui tutte le matrici ambientali quali atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo non subirebbero interazioni, modifiche o alterazioni seppur minime.

Il confronto tra la proposta progettuale e l'alternativa "zero", ovvero la non realizzazione del parco eolico evidenzia che, anche se non avviene nessuna alterazione delle matrici ambientali, le stesse sono interessate da impatti che nel complesso vengono giudicati come bassi e trascurabili anche in considerazione delle aree interessate. Allo stato attuale l'area è a destinazione silvo-pastorale, attività ritenute compatibili con la presenza dell'impianto eolico.

Dal punto di vista energetico e ambientale, la mancata realizzazione del parco eolico comporterebbe altre conseguenze significativamente negative, quali il continuo ricorso a fonti fossili, non rinnovabili, tradizionali e il conseguente aumento delle emissioni dei gas nocivi per l'uomo e gli animali e climalteranti. Occorre inoltre ricordare la programmazione strategica europea e nazionale: il progetto di impianto "Su Casteddu" trova le sue motivazioni in totale coerenza con gli obiettivi nazionali e comunitari che esplicitamente domandano un incremento delle percentuali di energia da fonti energetiche rinnovabili. L'impianto eolico rientra a tutti gli effetti come impianto di produzione di energia "pulita" da fonte rinnovabile. Anche il PEARS 2015 - 2030, che recepisce coerentemente gli indirizzi di pianificazione nazionale e comunitaria, fissa importanti obiettivi energetici e ambientali da perseguire entro il 2030, primo fra tutti la riduzione del 50% delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto ai valori del 1990.

In altre parole, nell'ipotesi di alternativa "zero", gli scenari futuri probabili e realistici prevedono sia un continuo aumento del prezzo del petrolio con conseguente aumento del costo dell'energia in termini economici ed anche ambientali (emissioni inquinanti) sia l'aumento dell'energia importata direttamente dall'Estero insieme alla difficoltà di assicurare un approvvigionamento costante e affidabile nel tempo.

La realizzazione dell'impianto "Su Casteddu" comporterà un impatto occupazionale positivo per l'area, in quanto, a parità di condizioni di regolarità amministrativa e condizioni di mercato, si tenderebbe all'impiego di manodopera locale e di imprese locali per tutte le opere elettriche, meccaniche e civili previste. Lo stesso può essere affermato per le fasi di esercizio e manutenzione, le quali comporteranno l'impiego di personale stabile per la gestione, la sorveglianza e la supervisione dell'impianto.

In conclusione, la valutazione dell'alternativa "zero" è quindi nettamente negativa perché:

- l'alternativa "zero" non migliorerebbe lo status dell'ambiente *ante operam*;
- la mancata realizzazione è assolutamente contraria al principio del ricorso alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e del raggiungimento degli obiettivi energetici e ambientali prefissati a livello regionale, nazionale ed europeo;
- la mancata realizzazione dell'impianto non comporterebbe i benefici socio-occupazionali previsti, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio dell'impianto.

## 10.2. ALTERNATIVE DI SITO

Risulta molto difficile prendere in esame un'alternativa di sito perché non potrebbe prescindere da alcune caratteristiche di progetto che sono state oggetto di studi preliminari approfonditi, ovvero:

- la ventosità dell'area, che permette una producibilità di energia elettrica sufficiente a rendere il conto economico dell'investimento accettabile in termini di ripagamento del debito, senza la quale non verrebbe avviata neanche la progettazione;
- la soluzione di connessione elettrica, stante la disponibilità del Gestore della Rete e lo sviluppo infrastrutturale della rete viaria;
- l'integrazione dell'impianto stesso nell'ambiente circostante e nel rispetto di esigenze e vincoli che insistono sul territorio;

- la presenza di impianti altri impianti eolici, esistenti o in fase autorizzativa, nell'area vasta.

Per i motivi sopra esposti la scelta di localizzazione dell'impianto non può essere diversa da quella considerata.

### 10.3. ALTERNATIVA DIMENSIONALE

L'alternativa dimensionale per l'impianto eolico considera sia la potenza dell'aerogeneratore sia il numero degli stessi aerogeneratori. La potenza unitaria dell'aerogeneratore è stata scelta in funzione delle caratteristiche di ventosità dell'area e dell'attuale livello tecnologico e di affidabilità raggiunto nel settore, anche in ottica di maggior efficienza di conversione energetica; a tal proposito, dalle simulazioni svolte con altri aerogeneratori di maggiore potenza unitaria non si avrebbero gli stessi rendimenti di conversione energetica. Per quanto riguarda la potenza totale del parco eolico, questa potrebbe chiaramente aumentare o diminuire; sebbene il sito presenti potenzialmente la possibilità ad ospitare un parco eolico di maggior potenza, non è tuttavia ritenuto obiettivo primario l'installazione della massima potenza possibile, bensì il rispetto delle buone pratiche di progettazione del parco e l'inserimento dello stesso nel contesto territoriale, riducendo il potenziale impatto visivo e paesaggistico.

### 10.4. ALTERNATIVA DI LAYOUT

La progettazione del parco eolico nel suo insieme e il posizionamento degli aerogeneratori è stato condotto in considerazione di una molteplicità di aspetti in modo da ridurre al minimo le interazioni degli interventi impiantistici con le principali componenti ambientali (emergenze archeologiche o di interesse storico, studi paesaggistici, geologici, idrogeologici, faunistici e floro-vegetazionali). Questo è stato dettagliatamente riportato nelle varie relazioni specialistiche a cui si rimanda per i dovuti approfondimenti, che hanno permesso di considerare il progetto "Su Casteddu" tecnicamente fattibile perché aderente, per quanto ambientalmente e paesaggisticamente possibile, ai criteri di localizzazione e di buona progettazione degli impianti eolici come indicato dalla D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020 e relativi allegati.

Il posizionamento degli aerogeneratori, una volta considerata la mutua distanza idonea a non generare interferenze aerodinamiche sull'aerogeneratore più prossimo, riducendo la resa energetica, ha tenuto conto dei seguenti principali fattori sia tecnico-realizzativi che ambientali:

- contenere al massimo, per quanto possibile, la realizzazione di nuovi percorsi viari, progettando la viabilità interna al parco eolico, per quanto tecnicamente fattibile, su strade o percorsi rurali esistenti; nel caso di nuove stradelle di collegamento l'intero sistema viario sarà a completa disposizione della popolazione, favorendo quindi un migliore e sicuro collegamento da punto a punto;
- prevedere l'installazione degli aerogeneratori, laddove orograficamente possibile, in aree piane per contenere al minimo la necessità di opere di movimento terra conseguenti all'approntamento di stradelle e piazzole e aree temporanee di deposito per il montaggio dell'aerogeneratore;
- rilevare le aree più stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico per il posizionamento del basamento dell'aerogeneratore distanziandolo, per quanto possibile, dai pendii più acclivi per scongiurare potenziali rischi di instabilità delle strutture; si

sottolinea che sono già state effettuate indagini geotecniche preliminari e i carotaggi eseguiti hanno permesso di definire una generale buona portanza dei terreni che ospiteranno gli aerogeneratori (si rimanda al documento "REL.07 Relazione geologica, geotecnica e sismica");

- assicurare il rispetto della distanza minima di ciascun aerogeneratore da centri abitati e percorsi stradali, come definito dalla normativa vigente;
- contenere gli effetti ambientali, per quanto tecnicamente possibile, a carico di ambiti caratterizzati da maggiore valenza dei valori paesaggistici e identitari del territorio, rappresentati, nel caso specifico, dalle coperture vegetali dell'area e dai corsi d'acqua;
- assicurare il rispetto della distanza minima di ciascun aerogeneratore dalle emergenze archeologiche censite, attraverso l'adozione di adeguate distanze di rispetto come definito dalla normativa vigente.

## 10.5. ALTERNATIVA TECNOLOGICA

In conformità a quanto definito nell'analisi dell'alternativa "zero", sono state prese in considerazione le alternative di produzione energetica mediante fonti energetiche rinnovabili e quindi paragonabili alla fonte energetica proposta con il presente progetto.

La realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile è stata, quindi, esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- incoerenza con tutte le norme comunitarie;
- incoerenza con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;
- maggiore impatto sulle componenti ambientali.

Tra tutte le fonti rinnovabili, l'eolico riveste un ruolo prevalente essendo, allo stato attuale, la tecnologia maggiormente sfruttabile su scala industriale, soprattutto in rapporto superficie occupata e potenza installata. Per l'impianto "Su Casteddu" l'alternativa progettuale non può essere l'utilizzo di aerogeneratori di tecnologia differente da quelli proposti perché attualmente rappresentano la migliore opzione presente sul mercato tecnologico. L'alternativa può dunque essere rappresentata da altre fonti rinnovabili.

Nonostante la fonte idroelettrica sia ancora la FER più diffusa, ormai quasi tutte le risorse e le potenzialità significative di tale fonte nel territorio italiano sono state sfruttate.

Il solare fotovoltaico è tecnologicamente una fonte energetica matura e affidabile ma con occupazione di spazi per unità di potenza di ordini di grandezza maggiori dell'eolico. In termini di potenza installata, un impianto fotovoltaico da 1 MW di potenza occupa una superficie lorda di circa 12.000 m<sup>2</sup> (per impianto a terra con pannelli disposti con un'inclinazione ottimale per le latitudini Italiane). Per ottenere la stessa potenza installata del parco eolico "Su Casteddu" sarebbe necessario installare un impianto fotovoltaico che occuperebbe una notevolissima estensione di terreno doverosamente pianeggiante. La porzione di suolo occupata dai pannelli andrebbe inoltre a sottrarre la superficie normalmente destinata, nel progetto in esame, all'uso silvopastorale e riducendo fortemente la copertura vegetazionale e boschiva dall'areale. L'installazione di un impianto

fotovoltaico in queste aree porterebbe anche a ulteriori valutazioni sui vincoli e sull'inserimento ambientale dell'impianto.

La produzione di energia elettrica da digestione anaerobica di biomassa a matrice organica è anch'essa una tecnologia matura, affidabile ma presenta forti limiti in termini di convenienza economica e di impatto ambientale, a causa da un lato della bassa efficienza di trasformazione del sistema, e dall'altro di emissione in atmosfera di gas quali prodotto della combustione del biogas in motori endotermici. Inoltre, un impianto di digestione anaerobica che produca la stessa quantità di energia elettrica comporterebbe l'approvvigionamento di un volume di materia prima organica non reperibile né nel territorio circostante né in ambito regionale.

La produzione di energia elettrica da combustione diretta di biomassa a matrice legnosa è anch'essa una tecnologia matura, affidabile ma presenta forti limiti in termini di convenienza economica e di impatto ambientale, a causa da un lato della bassa efficienza di trasformazione del sistema, e dall'altro di emissione in atmosfera di gas quali prodotto della combustione diretta della biomassa legnosa nei forni e, inoltre, la produzione della stessa quantità di energia elettrica comporterebbe l'approvvigionamento di quantitativi di materia prima non reperibile né nel territorio circostante né in ambito regionale.

Per entrambe le alternative a matrice biomassa occorre inoltre tenere in considerazione l'aumento del traffico e del movimento dei mezzi che porterebbe inevitabilmente ad un aumento dell'inquinamento puntuale causato dal traffico veicolare e dall'emissione di sostanze inquinanti, oltre che dell'inquinamento sonoro durante tutto il ciclo di vita produttiva degli impianti.

Altre forme di energia rinnovabile, quali l'energia geotermica o dal moto ondoso, non sono ottenibili nell'area vasta circostante l'impianto.

Pertanto, sul piano costi/benefici ambientali la fonte eolica presenta, per il sito interessato, la fonte con bilancio maggiormente positivo.

## 10.6. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE

Dalle considerazioni espresse nei precedenti paragrafi, le altre alternative al progetto "Su Casteddu" analizzate producono effetti nulli o negativi. L'unico impatto positivo di una scelta progettuale alternativa al progetto in esame sarebbe l'assenza di rumore dell'impianto solare fotovoltaico.

L'alternativa "zero" non comporta nessun impatto all'ambiente e al territorio, sia esso positivo o negativo, ma bisogna considerare che la mancata realizzazione:

- sarebbe contraria al principio del ricorso alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e al perseguimento degli obiettivi comunitari;
- non comporterebbe benefici socio-occupazionali.

Le alternative di sito, dimensione e di layout implicherebbero complicazioni di natura vincolistica; dal punto di vista energetico, potrebbero comportare una maggiore potenza nominale installata a fronte però di minori efficienze o maggiori impatti per le componenti ambientali e vive.

Le alternative tecnologiche da fonte rinnovabile valutate comportano nel complesso un bilancio negativo, in quanto:

- l'installazione di un impianto solare non è compatibile con le estensioni dei lotti interessati e implicherebbe altre considerazioni riguardo agli aspetti vincolistici, oltre a complicazioni di natura progettuale e un maggiore impatto sulla componente arborea e floristica dell'area;
- la realizzazione di un impianto a biomasse sia di digestione anaerobica che di produzione di biogas che di combustione diretta implicano i maggiori impatti negativi sulle componenti: atmosfera (aumento della concentrazione di emissione di polveri sottili, CO<sub>2</sub> e altri gas climalteranti); acqua (sfruttamento maggiore delle risorse idriche); suolo (maggiore quantitativo di suolo sottratto all'agricoltura e ai pascoli); salute pubblica; rumore; inquinamento locale (incremento del traffico veicolare durante l'intera vita utile produttiva dell'impianto);
- fonti rinnovabili alternative quali salti idrici, geotermia e moto ondoso non sono disponibili in vasta area.

In conclusione, a seguito di quanto appena esposto, la proposta della società **D&D COSTRUZIONI S.r.l.** rappresenta la migliore tra le alternative possibili esaminate nell'ambito dell'utilizzo delle fonti rinnovabili, oltre che alle fonti fossili in quanto produzione di energia elettrica "pulita".

## 11. VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il presente capitolo contiene la descrizione del metodo utilizzato per definire qualitativamente e quantitativamente gli impatti prodotti dal progetto sulle componenti ambientali, in accordo a quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. *"La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate."*

Il compito di individuare e valutare gli impatti ambientali dovuti ad un'azione di progetto è sempre difficile a causa della vastità ed interdisciplinarietà del campo di studio, dell'eterogeneità degli elementi da esaminare e della difficile valutazione che si può fare nei riguardi di alcune problematiche ambientali. Da un lato vi è la difficoltà di quantificare un impatto (come, ad esempio, il gradimento di un impatto visivo o la previsione nel futuro di un impatto faunistico), dall'altro vi sono componenti ambientali per le quali la valutazione risulta complicata dalla complessità intrinseca (es. la dimensione dell'impatto su un ecosistema o la distanza di influenza di un progetto che immette sostanze potenzialmente inquinanti in atmosfera).

La finalità di fondo del presente S.I.A. si articola su due livelli:

- identificazione degli impatti;
- stima degli impatti.

Nel presente studio si è cercato di dare una visione complessiva e oggettiva degli impatti derivanti dall'installazione del progetto e indicare le relative misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati. Tra i metodi atti a stimare le interazioni, in termini di impatti (positivi o negativi), tra

progetto e ambiente in cui si inserisce il progetto vi è quello delle **matrici di interrelazione**. Le matrici di valutazione consistono in checklist bidimensionali in cui una lista di attività di progetto (fattori) previste per la realizzazione dell'opera viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può dare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto (fattore/componente) tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

La matrice impiegata nel presente Studio è una **Matrice di Leopold** semplificata e modulata per il progetto in esame; è anch'essa una matrice bidimensionale con cui sono stati identificati gli impatti potenziali, mettendo in relazione tutte le possibili azioni – **fattori di progetto** (elencati orizzontalmente) che hanno una certa probabilità a verificarsi sia durante la fase di realizzazione che di esercizio e dismissione del progetto oggetto di studio, con i **fattori ambientali** (verticali) che si incrociano. La matrice completa permette un sommario visivo delle caratteristiche degli impatti.

La fase successiva alla stima degli impatti potenziali si pone lo scopo di valutarne la significatività in termini qualitativi e/o quantitativi. Si tratta di stabilire se le modificazioni dei diversi indicatori produrranno una variazione (significativa) della qualità ambientale. A tal scopo è necessario indicare l'entità degli impatti potenziali rispetto ad una scala omogenea che consenta di individuare le criticità ambientali mediante la comparazione dei vari impatti. Le scale di significatività utilizzate nella valutazione degli impatti attesi si possono distinguere in qualitative o simboliche e quantitative cardinali. Nelle prime gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi espressi mediante l'utilizzo di parole chiave, tra le quali le più comuni sono: *trascurabile/lieve/rilevante/molto rilevante* oppure *molto basso/medio/alto/molto alto* etc., in riferimento alle caratteristiche di intensità e rilevanza, mentre per la valutazione qualitativa delle caratteristiche temporali degli impatti si utilizzano termini quali *reversibile a breve termine/reversibile a lungo termine/irreversibile*.

Poiché le risorse ambientali oggetto di impatto non presentano tutte la stessa valenza, è importante effettuare una ponderazione degli impatti stimati per ognuna delle componenti ambientali. Per ottenere dunque un'espressione sintetica e globale dell'impatto ambientale indotto dalla realizzazione di un'opera, i singoli impatti dunque devono essere aggregati in modo tale da valutare anche l'importanza e la sensibilità di ciascuna componente ambientale. Per lo Studio in esame sono state considerate due opzioni:

- alternativa zero;
- implementazione delle opere di progetto.

Per l'implementazione delle opere di progetto sono state distinte le fasi di **realizzazione, esercizio e dismissione**; per tutte è stata eseguita la compilazione di una matrice come segue:

- identificazione delle azioni costituenti il progetto proposto o in ogni caso da esse dipendenti;
- marcatura dell'elemento matriciale corrispondente a ciascuna delle componenti ambientali suscettibili d'impatto;
- trascrizione nella casella corrispondente a ciascun elemento di un valore, relativo alla grandezza del possibile impatto.

Nello specifico per il progetto in esame, sono state individuate le seguenti le **azioni di progetto**:

### Azioni di progetto in fase di realizzazione

- Occupazione area e allestimento cantiere;
- adeguamento strade esistenti;
- costruzione viabilità di progetto,
- Realizzazione aree di servizio e piazzole di deposito temporaneo;
- trasporto mezzi d'opera e componenti WTG;
- esecuzioni scavi e riporti e realizzazione fondazioni aerogeneratori;
- montaggio e installazione aerogeneratori;
- ripristino ambientale;
- dismissione cantiere e smaltimento rifiuti;
- posa cavidotti interrati;
- attraversamenti corpi idrici superficiali;
- posa cabine di campo, costruzione SSEU e connessione RTN;

### Azioni di progetto in fase di esercizio

- presenza viabilità di progetto (stradelle);
- presenza e operatività aerogeneratori;
- opere di manutenzione ordinaria;
- presenza cavidotti, cabine elettriche e SSEU;
- operatività cavidotti, cabine elettriche e SSEU.

### Azioni di progetto in fase di dismissione e smantellamento

- allestimento cantiere e trasporto mezzi d'opera;
- smantellamento aerogeneratori;
- scavi e rimozione fondazioni degli aerogeneratori;
- ripristino viabilità;
- ripristino ambientale (ex ante);
- scavi e rimozione cavi elettrici interrati;
- smantellamento cabine elettriche e rimozione SSEU;
- dismissione cantiere e smaltimento rifiuti.

Il valore riportato nella casella corrispondente a ciascun elemento scaturisce dall'analisi dei seguenti fattori:

- la valutazione dell'azione di progetto e/o di cantiere;
- la valutazione della componente ambientale;
- la valutazione dei caratteri dell'impatto.

In particolare, per la **valutazione dell'azione di progetto in fase di realizzazione e in fase di esercizio** vengono utilizzati due parametri, **Incisività e Durata**. Il prodotto dei parametri **A1 - Incisività x C1 - Durata** determina la stima dell'azione considerata rapportata ai termini numerici **R1**.

*Tabella 11.1: incisività e durata, valutazione e coefficienti*

PARAMETRO	VALUTAZIONE	COEFFICIENTE
A1 - Incisività	Molto alta	1
	Alta	0,8
	Media	0,6
	Bassa	0,4

	Molto bassa	0,2
C1 - Durata	Permanente	1
	Medio termine	0,4
	Breve termine	0,2

La **valutazione della componente ambientale** è stata condotta mediante l'analisi di tre parametri: **Vulnerabilità, Qualità e Rarità**. Il prodotto dei tre parametri **A2 - Vulnerabilità x B2 - Qualità x C2 - Rarità** determina la stima della componente ambientale (**R2**).

*Tabella 11.2: vulnerabilità, qualità e rarità, valutazione e coefficienti*

PARAMETRO	VALUTAZIONE	COEFFICIENTE
A2 - Vulnerabilità	Molto alta	1
	Alta	0,8
	Media	0,6
	Bassa	0,4
	Molto bassa	0,2
B2 - Qualità	Molto alta	1
	Alta	0,8
	Media	0,6
	Bassa	0,4
	Molto bassa	0,2
C2 - Rarità	Alta	1
	Media	0,6
	Bassa	0,4
	Molto bassa	0,2

La **valutazione dei caratteri dell'impatto** è stata condotta attraverso l'analisi di due parametri: **Probabilità e Localizzazione**. Il prodotto di **B1 – Probabilità x D1 – Localizzazione** determina la stima dei caratteri dell'impatto (**R3**).

*Tabella 11.3: probabilità e localizzazione, valutazione e coefficienti*

PARAMETRO	VALUTAZIONE	COEFFICIENTE
B1 - Probabilità	Certa	1
	Alta	0,8
	Media	0,4
	Bassa	0,2
	Nulla	0
D1 - Localizzazione	Locale	1
	Esterna	1
	Entrambe	1,3

La stima del valore assoluto dell'impatto si ottiene dal prodotto **R1 x R2 x R3** accanto al quale viene riportato il segno (**Positivo o Negativo**). La misura e la ponderazione costituiscono gli elementi di una sommatoria al fine del calcolo dell'impatto ambientale complessivo del progetto in esame.

Di seguito vengono individuate le **componenti ambientali** e i **fattori ambientali** (intesi come azioni di progetto) che interessano l'esecuzione delle opere, e impiegate nella valutazione matriciale. Le **componenti ambientali** sono state descritte, analizzate e qui di seguito sinteticamente riportate:

**A1 – Atmosfera – Aria e Clima**

- A1.1 – Qualità dell'aria – inquinanti e polvere;
- A1.2 – Clima.

**A2 - Acqua, ambiente idrico – acque superficiali**

- A2.1 – Utilizzo nell'area di cantiere, idrografia, idrologia, regime idrografico;
- A2.2 – Qualità acque superficiali;
- A2.3 – Qualità acque sotterranee.

**A3 - Suolo e sottosuolo**

- A3.1 – Asporto suolo;
- A3.2 – Perdita substrato produttivo.

**A4 - Uso del Suolo**

- A4.1 – Uso del Suolo;
- A4.2 – Occupazione del suolo.

**A5 - Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi**

- A5.1 – Perdita copertura vegetale, arborea e floristica;
- A5.2 – Fauna e chiroterofauna;
- A5.3 – Avifauna.

**A6 – Paesaggio**

- A6.1 – modifica del profilo paesaggistico.

**A7 – Rumore – Clima acustico**

- A7.1 – Inquinamento acustico.

**A8 - Campi elettromagnetici – telecomunicazioni**

- A8.1 – Campi elettromagnetici e telecomunicazioni.

**A9 - Aspetti socio-economici**

- A9.1 – caratteri occupazionali;
- A9.2 – caratteri socio-economici.

**A10 - Salute pubblica**

## 11.1. STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI DETERMINATI DAL PROGETTO

In prima istanza sono stimati quantitativamente gli impatti determinati dalle opere dell'alternativa di progetto selezionata ed analizzata nel corso del presente S.I.A. per poi confrontarla con l'*alternativa zero*. Per effettuare l'analisi vengono descritti gli impatti che ogni singola azione elementare esercita sulla singola componente ambientale; per ogni incrocio viene descritto il fattore di impatto individuato di cui poi si opera la stima quantitativa. Si riporta di seguito la **Matrice di**

**Valutazione Impatti** a doppia entrata con il riepilogo dei risultati ottenuti. Si riporta anche il riepilogo dei risultati ottenuti.

- **Impatti in fase di realizzazione**

Il valore quantitativo degli impatti ambientali stimati in fase di realizzazione per gli interventi descritti è complessivamente negativo:

Impatti negativi: - 0,226496

Impatti positivi: + 0,125760

Totale quantificazione impatti in fase di realizzazione: -0,100736.

- **Impatti in fase di esercizio**

Il valore quantitativo degli impatti ambientali stimati in fase di esercizio per gli interventi descritti è complessivamente positivo:

Impatti negativi: - 0,398592

Impatti positivi: + 0,539520

Totale quantificazione impatti in fase di realizzazione: + 0,137728.

- **Impatti in fase di dismissione**

Il valore quantitativo degli impatti ambientali stimati in fase di dismissione per gli interventi descritti è complessivamente positivo:

Impatti negativi: - 0,107424

Impatti positivi: + 0,207232

Totale quantificazione impatti in fase di dismissione: +0,099808

## 11.2. STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI DETERMINATI DALL'ALTERNATIVA "ZERO"

Sono stati quindi analizzati gli impatti determinati dall'alternativa "zero" per poi poter confrontare i risultati ottenuti con la valutazione data dalla realizzazione dell'impianto. La stima quantitativa degli impatti ambientali stimati per l'alternativa "zero" è negativa in quanto, in assenza dell'intervento di realizzazione dell'impianto eolico "Su Casteddu", continueranno ad incrementarsi i trend negativi in atto relativi all'atmosfera in generale.

	A1.2 - Qualità aria			A1.3 - Clima			A1.4 - Temperatura			A1.5 - Piovosità (global warming, desertificazione)		
incisività/ durata	0,2	1		0,2	1		0,2	1		0,2	1	
vulnerabilità/quaità/rarità	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
probabilità/localizzazione	1	1	-0,003200	1	1	-0,003200	1	1	-0,003200	1	1	-0,003200
Totale quantificazione impatti alternativa "zero"											<b>-0,012800</b>	

Figura 11.1: valutazione dell'alternativa "zero"

Il valore ottenuto è pari a **-0,012800**.

### 11.3. CONFRONTO E ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

La realizzazione del progetto di impianto eolico "Su Casteddu" ha ottenuto un punteggio complessivamente **positivo** e pari a **+ 0,136800**, derivante dalla somma dei valori ottenuti nelle tre fasi di vita dell'impianto. Questo, grazie ai benefici ambientali in termini di emissioni evitate in atmosfera di gas climalteranti e di gas nocivi, e dei benefici socioeconomici, ovvero l'occupazione, il lavoro diretto e indiretto e le ricadute sul territorio.

L'alternativa "zero", ovvero la non realizzazione dell'impianto, considerando che attualmente le condizioni atmosferiche presentano un *trend* negativo caratterizzato su scala globale dell'aumento del riscaldamento globale (*global warming*), con fenomeni generalizzati di cambiamenti climatici (*climate change*) percettibili anche su scala temporale molto ridotta, e che contestualmente le dinamiche socio economiche presentano una progressiva decrescita dovuta alla mancanza di occupazione in settori diversi, ha ottenuto un punteggio negativo. Il punteggio ottenuto è **- 0,012800**.

Nel calcolo proposto, il progetto di impianto supera di un valore pari a **0,149600** l'alternativa "zero".

Dai risultati ottenuti è possibile asserire che l'alternativa analizzata è preferibile rispetto all'alternativa zero.



## 12. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si rimanda ai contenuti della relazione “REL14 - Piano di monitoraggio ambientale” di cui si riporta di seguito una breve sintesi. Il monitoraggio ambientale deve dare la possibilità di valutazione, nel tempo, la modifica degli indicatori di stato dei tematismi ambientali definiti “ex ante”.

Le attività di monitoraggio dovranno svolgersi, necessariamente, sia nella fase di realizzazione sia nella fase di esercizio. A tal fine il controllo in fase di realizzazione potrà essere svolto, nell’ambito della Direzione lavori, da un “Direttore Operativo Ambientale” che dovrà verificare e certificare non solo il rispetto delle misure previste per l’eliminazione o, quantomeno, per l’attenuazione degli effetti negativi sull’ambiente previsti nel presente Studio ma anche l’eventuale rispetto delle prescrizioni impartite dall’autorità ambientale. Tale attività sarà testimoniata dalla tenuta di un “giornale dei lavori ambientale” (su cui saranno annotate tutte le attività giornaliere con riferimento alle tematiche ambientali), da documentazione fotografica significativa e da una relazione finale di sintesi. Tale documentazione farà parte del collaudo finale dell’impianto.

In fase di esercizio sono previsti i principali punti generali:

- il controllo dell’inquinamento elettromagnetico e acustico;
- la verifica della presenza eventuale di avifauna morta con annotazione della specie e dalla possibile causa di morte;
- la verifica dell’efficacia degli interventi di cure agronomiche per gli esemplari vegetali reimpiantati e di nuova piantumazione.

Per quanto riguarda la componente fauna/avifauna/chiroterofauna, i principali obiettivi da perseguire sono:

- l’acquisizione delle informazioni sulla mortalità causata da eventuali collisioni con l’impianto eolico;
- la stima degli indici di mortalità;
- l’individuazione delle zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell’area di intervento, si prevede l’attuazione di un idoneo piano di monitoraggio – sia in fase di costruzione/installazione che in fase di esercizio – dell’area di installazione del nuovo impianto.. La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell’Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterofauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità. Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l’esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento. Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed

ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo. I monitoraggi adotteranno, in fase di elaborazione dati, l'approccio BACI (*Before After Control Impact*), che permette di approfondire la tematica della quantificazione dell'impatto di un'opera o di una perturbazione ambientale (Underwood 1994; Smith 1979; Smith et al 1993). In particolare, l'approccio BACI è un metodo classico per misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. Esso si basa sulla valutazione dello stato ecologico delle specie prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Si sottolinea che il monitoraggio *ante-operam* ha avuto inizio nella terza decade del mese di Novembre 2023 ed è affidato alla Società Vamirgeoind s.r.l. L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio *post-operam* che eventualmente sarà adottato in fase di esercizio. Si rimanda ancora al documento "REL14 - Piano di Monitoraggio Ambientale" per approfondimenti.

Per quanto riguarda il monitoraggio della componente flora/vegetazione, si rimanda ai contenuti del documento "REL.09 Relazione botanica". Le finalità sono:

- Valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione nelle fasi *ante operam*, corso d'opera e *post-operam*;
- Garantire, durante la fase di cantiere e per i primi tre anni di esercizio, una verifica dello stato di conservazione della flora e della vegetazione al fine di rilevare eventuali circostanze non previste e/o di criticità, e di predisporre, garantire e monitorare l'attuazione delle necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione predisposte.

## 13. CONCLUSIONI

L'analisi del progetto dell'impianto eolico "Su Casteddu" ha permesso di valutare le attività che, sia in fase di realizzazione che di esercizio, possono impattare le diverse componenti ambientali.

La valutazione qualitativa degli impatti ambientali è stata condotta sulla base di evidenze scientifiche e sui calcoli proposti dagli esperti in merito alla salute umana, mostrando che gli impatti sulle componenti ambientali presentano valori comunque lontani dalla situazione più dannosa per l'ambiente. Una valutazione quantitativa è stata invece proposta a partire dal calcolo matriciale.

Le caratteristiche dimensionali delle opere in progetto individuate nel quadro di riferimento progettuale configurano un intervento che per caratteristiche tipologiche non andrà a realizzare impatti significativamente negativi sulla struttura ambientale interessata, per evidenziando che il progetto andrà inevitabilmente a introdurre elementi estranei al contesto naturale di interesse. L'intero impianto si colloca prevalentemente in aree seminaturali secondo l'inquadramento sul Piano Paesaggistico Regionale, e classificate come zone agricole nel Piano Urbanistico vigente di Ussassai,

in terreni tipicamente votati ad attività di pascolo, zootecnia e a carattere silvopastorale. L'area di progetto presenta un grado di naturalità e valore ambientale complessivamente medio.

In relazione alla tipologia degli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto eolico "Su Casteddu", si ritiene che il territorio interessato non subirà modificazioni rilevanti, e saranno comunque interventi del tutto conformi agli strumenti di pianificazione comunali vigenti.

Per quanto attiene alla componente territoriale l'area oggetto di intervento non presenta significative criticità dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico; con riferimento alla sua localizzazione, l'area oggetto di installazione degli aerogeneratori non è interessata direttamente dalla presenza di corsi d'acqua, ad eccezione del percorso del cavidotto, peraltro previsto in gran parte in corrispondenza della viabilità esistente. L'intervento in progetto non andrà ad interferire con il sistema idrografico/idrologico del territorio e non produrrà impatti significativi sulla componente ambientale acque.

Non sono emersi aspetti di criticità dal punto di vista dei beni paesaggistici di valenza storico-culturale, in accordo alle indagini archeologiche condotte nel sito di interesse.

Sono stati altresì sottolineati alcuni aspetti di relativa entità dal punto di vista botanico – vegetazionale.

L'inserimento ambientale dell'opera in progetto, pur producendo inevitabilmente impatti con le singole componenti ambientali può ritenersi comunque, in linea di massima, ancora compatibile con la struttura ambientale complessiva esistente in considerazione della non eccessiva entità degli impatti.

Dallo studio effettuato è emerso che la struttura ambientale, che attualmente caratterizza l'ambito di intervento, sarà in grado di "soportare" le modificazioni che comunque saranno introdotte dall'intervento in progetto; questo, anche in considerazione delle numerose misure di mitigazione e/o compensazione che potranno essere adottate. Le predette misure limiteranno al minimo indispensabile l'uso delle risorse naturali; non realizzeranno alcuna significativa produzione di rifiuti e/o di inquinamento e/o di disturbi ambientali; non realizzeranno, in considerazione delle sostanze e delle tecnologie utilizzate, alcun rischio di incidente rilevante.

Dalla stima qualitativa e quantitativa dei principali impatti potenziali che saranno indotti dall'intervento sul sistema ambientale di riferimento, nonché dalle interazioni degli impatti identificati con le diverse componenti e fattori ambientali considerati, è emerso che le modificazioni che l'opera in progetto andrà verosimilmente a produrre non risulteranno significative in considerazione delle misure di mitigazione che saranno utilizzate dalla soluzione progettuale.

Le varie componenti e fattori ambientali non subiranno presumibilmente trasformazioni di entità apprezzabile derivanti dalla realizzazione delle opere in esame in quanto la modificazione dei livelli di qualità ambientale preesistente all'intervento resteranno in linea di massima invariati, e riportati allo stato *ex-ante* al termine della vita dell'impianto. Anche dal punto di vista degli impatti visivi, si ritiene che la percezione dell'impianto (che risulterà comunque visibile da particolari punti di interesse strategici oltre che da punti di altura nei pressi dello stesso impianto) possa essere assorbita efficacemente dall'ambiente circostante e non comporterà un impatto rilevante in quanto la progettazione ha tenuto conto del possibile effetto "selva" e dell'effetto "concentrazione", andando a mitigare l'effetto "intrusione".

Le opere in progetto saranno inoltre capaci di produrre impatti positivi soprattutto con riferimento alla componente ambientale e socio-economica, in termini di mancate emissioni di CO<sub>2</sub> e di sostanze inquinanti nell'atmosfera e capacità occupazionali.

L'intervento in oggetto è inoltre coerente con le linee di politica regionale, nazionale e internazionale tese a valorizzare ed incrementare la produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e a promuovere una tipologia di sviluppo eco-sostenibile.

In definitiva, la realizzazione dell'impianto eolico "*Su Casteddu*" proposto dalla società **D&D Costruzioni S.r.l.** presenta buoni caratteri di fattibilità e la sua realizzazione richiede un "costo ambientale" contenuto ed ampiamente comparabile ai benefici ottenuti nel rispetto delle componenti ambientali entro cui si inserisce e si relaziona.

## 14. INDICE DELLE FIGURE

Figura 4.1: inquadramento geografico dell'area interessata dal progetto Su Casteddu.....	21
Figura 4.2: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-200 .....	24
Figura 4.3: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-201 .....	24
Figura 4.4: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-202 .....	25
Figura 4.5: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-203 .....	25
Figura 4.6: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-204 .....	26
Figura 4.7: area di installazione dell'aerogeneratore WTG-205 .....	26
Figura 6.1: componenti ambientali dei siti di installazione degli aerogeneratori .....	41
Figura 6.2: componenti ambientali relativi al percorso del cavidotto e alla SSEU .....	41
Figura 6.3: aerogeneratore WTG-200 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio.....	42
Figura 6.4: aerogeneratore WTG-201 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio.....	42
Figura 6.5: aerogeneratore WTG-202 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio.....	43
Figura 6.6: aerogeneratore WTG-203 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio.....	43
Figura 6.7: aerogeneratore WTG-204 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio.....	44
Figura 6.8: aerogeneratore WTG-205 – inquadramento fotografico e componente di paesaggio.....	44
Figura 6.9: ipotesi area SSEU– inquadramento su ortofoto e componente di paesaggio.....	45
Figura 6.10: assetto ambientale (PPR) – corsi d'acqua presenti nell'area (aerogeneratori) .....	47
Figura 6.11: assetto ambientale (PPR) – corsi d'acqua presenti nell'area (cavidotto, SSEU) .....	48
Figura 6.12: assetto ambientale (PPR) – elementi a valenza ambientale nell'area (aerogeneratori) .....	49
Figura 6.13: assetto ambientale (PPR) – elementi a valenza ambientale nell'area (cavidotto, SSEU) .....	50
Figura 6.14: assetto storico-culturale (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (aerogeneratori) .....	51
Figura 6.15: assetto storico-culturale (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (cavidotto, SSEU) .....	52
Figura 6.16: assetto insediativo (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (aerogeneratori) .....	56
Figura 6.17: assetto insediativo (PPR) – inquadramento dell'area di impianto (cavidotto, SSEU) .....	57
Figura 6.18: delimitazione dei sub-bacini regionali sardi.....	60
Figura 6.19: pericolosità idraulica su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori) .....	62
Figura 6.20: pericolosità idraulica su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU) .....	63
Figura 6.21: rischio idraulico su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori) .....	64
Figura 6.22: rischio idraulico su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU) .....	65
Figura 6.23: pericolosità da frana su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori).....	66
Figura 6.24: pericolosità da frana su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU).....	67
Figura 6.25: rischio da frana su PAI-PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (aerogeneratori).....	68
Figura 6.26: rischio geomorfologico su PGRA-Rev.2022 nell'area di progetto (cavidotto, SSEU) .....	69
Figura 6.27: inquadramento dell'area del progetto su PSFF (aerogeneratori) .....	72
Figura 6.28: inquadramento dell'area del progetto su PSFF (cavidotto, SSEU).....	73
Figura 6.29: Unità Idrografica Omogenea del Flumendosa.....	75
Figura 6.30: stralcio della Tavola 5/15 del PTA dell'Unità Idrografica Omogenea "Flumendosa" .....	76
Figura 6.31: aree sensibili individuate nel PTA presso l'area di intervento .....	77
Figura 6.32: Stralcio Tav.1 – Carta fisica. Distretto n.14 – "Gennargentu" del PFAR .....	81
Figura 6.33: stralcio Tav.4 – Uso del suolo. Distretto n.14 – "Gennargentu" del PFAR.....	82
Figura 6.34: stralcio Tav.9 – Aree a vocazione sughericola. Distretto n.14 – "Gennargentu" del PFAR.....	83
Figura 6.35: Cartografia del Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta attiva contro gli incendi boschivi, 2023-2025.....	84

Figura 6.36: perimetrazione delle aree percorse dal fuoco (aerogeneratori).....	85
Figura 6.37: perimetrazione delle aree percorse dal fuoco (cavidotto, SSEU).....	86
Figura 6.38: tipologia delle aree percorse dal fuoco (aerogeneratori) .....	87
Figura 6.39: tipologia delle aree percorse dal fuoco (cavidotto, SSEU) .....	88
Figura 6.40: stralcio del PRAE e localizzazione dell'area interessata dall'impianto Su Casteddu.....	90
Figura 6.41: zone aeree ENAC.....	96
Figura 6.42: estratto della Tavola 39 allegata alla Delibera 59/90 del 27/11/2020 .....	101
Figura 6.43: stralcio della Tav.1_4 CM11 del P.U.P. di Nuoro – Carta dei siti archeologici.....	106
Figura 6.44: stralcio della Tavola AGROF_TAV1 Carta delle destinazioni d'uso del suolo (PUP Nuoro).....	107
Figura 6.45: stralcio della mappatura dei parchi nazionali e regionali .....	113
Figura 6.46: inquadramento del progetto su Rete Natura 2000.....	115
Figura 6.47: aree IBA presenti in prossimità dell'area di progetto.....	118
Figura 6.48: individuazione delle aree idonee ai sensi del D.Lgs 199/2021 .....	120
Figura 7.1: inquadramento del progetto su base IGM.....	128
Figura 7.2: inquadramento su CTR dei siti di installazione degli aerogeneratori .....	129
Figura 7.3: inquadramento su CTR della SSEU e del cavidotto.....	130
Figura 7.4: layout progettuale dell'impianto eolico Su Casteddu .....	133
Figura 7.5: tipico per piazzole degli aerogeneratori.....	135
Figura 7.6: sezione tipo delle piazzole .....	135
Figura 7.7: tipico fondazioni aerogeneratori.....	137
Figura 7.8: tipico per gli aerogeneratori V162-6.0MW .....	140
Figura 7.9: tipico per viabilità di nuova realizzazione.....	143
Figura 8.1: inquadramento territoriale generale dell'impianto – limiti amministrativi comunali .....	147
Figura 8.2: inquadramento geografico di dettaglio dell'impianto.....	148
Figura 8.3: mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna e localizzazione dell'impianto .....	150
Figura 8.4: estratto delle stazioni di monitoraggio presenti in territorio regionale .....	151
Figura 8.5: configurazione strumentale della centrale CENSEO .....	151
Figura 8.6: riepilogo dei superamenti rilevati – zona rurale, area di Seulo.....	151
Figura 8.7: elenco dei bacini dell'U.I.O. del Flumendosa – Fonte: monografie del PTA.....	152
Figura 8.8: schema geologico-strutturale della Sardegna.....	154
Figura 8.9: inquadramento geologico generale dell'areale dell'impianto .....	156
Figura 8.10: legenda della carta geologica.....	157
Figura 8.11: unità di paesaggio e capacità d'uso dei terreni.....	160
Figura 8.12: Carta pedologica dell'area di intervento.....	161
Figura 8.13: vegetazione potenziale del sito. Stralcio della Tav. 3 – Carta delle serie di vegetazione del PFAR, Distretto 14 - Gennargentu.....	162
Figura 8.14: paesaggio circostante l'area di intervento .....	170
Figura 8.15: paesaggio circostante l'area di intervento .....	171
Figura 8.16: paesaggio circostante l'area di intervento .....	171
Figura 8.17: paesaggio circostante l'area di intervento .....	171
Figura 8.18: paesaggio circostante l'area di intervento .....	172
Figura 8.19: grafico 24 ore postazione PM1 ricettore R1 .....	174
Figura 8.20: grafico 24 ore postazione PM2 ricettore R10 .....	174
Figura 9.1: mappa dell'intervisibilità teorica del parco eolico Su Casteddu – buffer 12,35 km .....	199
Figura 11.1: valutazione dell'alternativa "zero" .....	226
Figura 11.2: Matrice di Valutazione degli Impatti Ambientali.....	228

## 15. INDICE DELLE TABELLE

Tabella 5.1: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2030 (estratto dal PNIEC- dic.2019) .	31
Tabella 6.1: riepilogo componenti ambientali dei siti degli aerogeneratori .....	45
Tabella 6.2: principali attraversamenti dei corsi d'acqua previsti per il caviodotto .....	46
Tabella 6.3: rilevanze archeologiche individuate nei siti di installazione degli aerogeneratori.....	53
Tabella 6.4: rilevanze archeologiche individuate presso la SSEU .....	53
Tabella 6.5: rilevanze archeologiche individuate lungo il percorso previsto per i caviodotti.....	54
Tabella 6.6: pericolosità e rischio per i terreni interessati dalle opere in progetto (PAI-PGRA).....	69
Tabella 6.7: U.I.O. del Flumendosa – aree sensibili.....	76
Tabella 6.8: zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs.155/2010.....	93
Tabella 6.9: limiti di legge per la valutazione della qualità dell'aria .....	94
Tabella 6.10: elenco dei siti archeologici di Ussassai (Alleato alla Tav. 1_ CM11 del P.U.P. di Nuoro) .....	106
Tabella 6.11: valori massimi alla sorgente del rumore.....	109
Tabella 6.12: valori massimi al recettore del rumore .....	109
Tabella 6.13: valori di qualità .....	110
Tabella 6.14: elenco delle zone IBA riconosciute in Sardegna .....	117
Tabella 6.15: sintesi delle informazioni dello Studio di Inserimento Urbanistico .....	121
Tabella 7.1: località di installazione degli aerogeneratori .....	125
Tabella 7.2: elenco delle particelle interessate dagli aerogeneratori .....	126
Tabella 7.3: elenco delle particelle interessate dall'installazione della cabina di campo.....	126
Tabella 7.4: elenco delle particelle interessate dalla Sottostazione Elettrica Utente .....	127
Tabella 8.1: limiti di legge per la valutazione della qualità dell'aria .....	151
Tabella 8.2: riepilogo della descrizione delle classi di capacità d'uso dei suoli .....	160
Tabella 8.3: uso del suolo dei singoli aerogeneratori.....	161
Tabella 8.4: specie avifaunistiche rilevate.....	166
Tabella 8.5: specie di mammiferi potenziali nell'area.....	168
Tabella 8.6: specie di chiropteri potenziali nell'area.....	168
Tabella 11.1: incisività e durata, valutazione e coefficienti.....	223
Tabella 11.2: vulnerabilità, qualità e rarità, valutazione e coefficienti.....	224
Tabella 11.3: probabilità e localizzazione, valutazione e coefficienti.....	224