

EVO S.R.L.



CODE

C23EOSW002A001R00

PAGE

1 di/of 447

AVAILABLE LANGUAGE: IT

Regione Sardegna

Provincia di Sassari

Comune di Calangianus

“Impianto eolico di potenza nominale pari a 33 MW integrato con un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW da realizzarsi nel Comune di Calangianus (SS)”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

File:C23EOSW002A001R00_Studio di impatto ambientale_nuovo_layout.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	09/02/2024	Progetto definitivo	G. Zuccaro	D. Morelli	L. Sblendido

Sommario

PREMESSA	17
1. QUADRO NORMATIVO	18
1.1. ENERGIA, CLIMA E FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER)	18
1.1.1. Scenario Europeo	18
1.1.2. Scenario Nazionale	21
1.1.3. Scenario Regionale	23
1.2. IMPIANTI EOLICI	26
1.2.1. Scenario Nazionale	26
1.2.2. Scenario Regionale	29
1.3. VINCOLI E TUTELE	33
1.3.1. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (DM 10/09/2010)	33
1.3.2. Rete Natura 2000 e Important Bird Areas (I.B.A.)	35
1.3.3. Aree protette	36
1.3.4. Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	37
1.3.5. Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi 2023-2025"	39
1.3.6. Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.)	41
1.3.7. Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico - Regione Sardegna (P.A.I.)	43
1.3.8. Piano di Tutela delle Acque – Regione Sardegna (P.T.A.)	47
1.3.9. Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico delle Sardegna (PdG DIS)	49
1.3.10. Piano di Gestione Rischio Alluvione – Regione Sardegna (P.G.R.A.)	52
1.3.11. Piano Regionale di Qualità dell'Aria - Regione Sardegna	53
1.3.12. Piano Stralcio Fasce Fluviali – Regione Sardegna (P.S.F.F.)	55
1.3.13. Piano Forestale Ambientale Regionale - Regione Sardegna (P.F.A.R.)	55
1.3.14. Prescrizioni di massima e di polizia forestale (Norme Regionali di Salvaguardia – Vincolo Idrogeologico e tagli boschivi)	58
1.4. ALTRI AMBITI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE REGIONALI	60
1.4.1. Piano regionale di gestione dei rifiuti della Regione Sardegna	60
1.5. PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE PROVINCIALE	61
1.5.1. Piano Urbanistico Provinciale (PUP) – Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)	62
1.6. PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE INTERCOMUNALE	64
1.6.1. Unione dei Comuni Alta Gallura	65
1.7. PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE COMUNALE	66
1.7.1. Piano Urbanistico Comunale di Calangianus (PUC)	66
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	71
2.1. DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DEL PROGETTO, ANCHE IN RIFERIMENTO ALLE TUTELE E AI VINCOLI PRESENTI	71

2.1.1.	<i>Inquadramento territoriale</i>	71
2.1.2.	<i>Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli</i>	78
2.2.	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO, COMPRESI I LAVORI DI DEMOLIZIONE NECESSARI, NONCHÉ DELLE ESIGENZE DI UTILIZZO DEL SUOLO DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE E DI FUNZIONAMENTO	173
2.2.1.	<i>Caratteristiche fisiche dell'impianto</i>	175
2.2.2.	<i>Fasi di realizzazione dell'impianto</i>	190
2.2.3.	<i>Tempi di esecuzione dell'intervento</i>	193
2.2.4.	<i>Lavori di demolizione necessari</i>	193
2.2.5.	<i>Esigenze di utilizzo nel suolo</i>	197
2.3.	DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA	197
2.4.	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO E DEL PROCESSO PRODUTTIVO	198
3.	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO	198
3.1.	ALTERNATIVA 1 - IPOTESI INIZIALE DI PROGETTO	199
3.2.	ALTERNATIVA 2	203
3.3.	ALTERNATIVA 3	207
3.4.	ALTERNATIVA 4	212
4.	DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE, CON RIFERIMENTO AI FATTORI POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO PROPOSTO	218
4.1.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	218
4.1.1.	<i>Popolazione</i>	218
4.1.2.	<i>Economia e occupazione</i>	223
4.1.3.	<i>Sistema sanitario</i>	231
4.1.4.	<i>Salute pubblica</i>	232
4.2.	BIODIVERSITÀ	235
4.2.1.	<i>Habitat e vegetazione</i>	236
4.2.2.	<i>Fauna</i>	239
4.2.3.	<i>Aree di interesse conservazionistico e delle aree elevato valore ecologico</i>	246
4.3.	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	267
4.3.1	<i>Pedologia e Classificazione Land Capability</i>	267
4.3.2	<i>Uso e copertura del suolo</i>	273
4.3.3	<i>Patrimonio agroalimentare</i>	278
4.4.	GEOLOGIA E ACQUE	283
4.4.1.	<i>Geologia</i>	283
4.4.2	<i>Inquadramento sismico</i>	299
4.4.2.	<i>Acque</i>	304
4.5.	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	314

4.5.1	<i>Inquadramento normativo</i>	314
4.5.2	<i>Aria</i>	316
4.5.3	<i>Clima</i>	323
4.6.	SISTEMA PAESAGGISTICO	327
4.6.1.	<i>Paesaggio</i>	327
4.6.2.	<i>Patrimonio culturale</i>	330
4.6.3.	<i>Beni materiali</i>	331
4.7.	AGENTI FISICI	336
4.7.1.	<i>Rumore e Vibrazioni</i>	336
4.7.2.	<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i>	345
5.	DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO	346
6.	DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO	353
6.1.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	354
6.1.1.	<i>Fase di cantiere</i>	354
6.1.2.	<i>Impatto in fase di cantiere</i>	355
6.1.3.	<i>Fase di esercizio</i>	365
6.1.4.	<i>Impatto in fase di esercizio</i>	365
6.2.	BIODIVERSITÀ	374
6.2.1.	<i>Fase di cantiere</i>	375
6.2.2.	<i>Impatto in fase di cantiere</i>	375
6.2.3.	<i>Fase di esercizio</i>	383
6.2.4.	<i>Impatti in fase di esercizio</i>	383
6.3.	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	396
6.3.1.	<i>Fase di cantiere</i>	396
6.3.2.	<i>Impatto in fase di cantiere</i>	397
6.3.3.	<i>Impatto in fase di esercizio</i>	410
6.4.	GEOLOGIA E ACQUE	411
6.4.1.	<i>Fase di cantiere</i>	411
6.4.2.	<i>Impatto in fase di cantiere</i>	411
6.4.3.	<i>Fase di esercizio</i>	425
6.4.4.	<i>Impatto in fase di esercizio</i>	426
6.5.	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	430
6.5.1.	<i>Fase di cantiere</i>	430
6.5.2.	<i>Impatto fase di cantiere</i>	431
6.5.3.	<i>Fase di esercizio</i>	436
6.5.4.	<i>Impatto in fase di esercizio</i>	436
6.6.	INTERVISIBILITÀ E IMPATTI CUMULATIVI	440

6.6.1.	<i>Impatto sulla componente in fase di cantiere</i>	441
6.6.2.	<i>Impatto sulla componente in fase di esercizio</i>	441

7.	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	443
-----------	---	------------

8.	RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI TRASMESSE SULLA BASE DEI PUNTI PRECEDENTI	446
-----------	---	------------

Figure

Figura 1 - Schema concettuale delle linee di intervento del PFAR	57
Figura 2- Inquadramento su base satellitare del layout di impianto, parte 1	73
Figura 3 - Inquadramento su base satellitare del layout di impianto, parte 2	74
Figura 4-Inquadramento su cartografia IGM 1:25.000 delle aree di impianto.....	77
Figura 5 – Distanza dei centri urbani più vicini al parco eolico.	78
Figura 6 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto alle aree Rete Natura 2000.....	80
Figura 7 - Interferenze del cavidotto con il perimetro della ZSC Monte Limbara lungo la SP 138	81
Figura 8 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto alle Important Birds Area	81
Figura 9 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto alle Aree protette (Gruppo 1_Aree Non Idonee) e zone Ramsar	82
Figura 10 - Boschi - area spazzata e area di stoccaggio	84
Figura 11 - Boschi - area spazzata e piazzola temporanea.....	85
Figura 12 - Riu La Longa e buffer 150 m	86
Figura 13 - Riu di Batiaca	87
Figura 14- Riu La Longa.....	88
Figura 15 - Riu di Catata	88
Figura 16 - Specchio d'acqua, area buffer e viabilità	89
Figura 17 - Riu La Cascia.....	91
Figura 18 – Padrongianus	92
Figura 19 - Riu Miriacheddu	92
Figura 20 - Riu di Berchidda.....	93
Figura 21 - Specchi d'acqua, aree buffer	94
Figura 22 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto ai beni paesaggistici (D.lgs. 42/2004).....	95
Figura 23 - Carta dell'indice di pericolosità da incendio, il comune di Calangianus è indicato dal cerchio bianco. (Fonte: https://delibere.regione.sardegna.it/protected/65823/0/def/ref/DBR65797/).	98
Figura 24 Carta dell'indice di rischio da incendio, il comune di Calangianus è indicato dal cerchio bianco. (Fonte: https://delibere.regione.sardegna.it/protected/65823/0/def/ref/DBR65797/).	99

Figura 25 - Perimetrazioni delle aree percorse dal fuoco	100
Figura 26 – Inquadramento del layout di impianto e della relativa viabilità di servizio rispetto alla classificazione delle componenti di paesaggio a valenza ambientale - Elaborazione GIS - Fonte: Geoportale Regione Sardegna (http://webgis2.regione.sardegna.it/download/)	102
Figura 27 - Inquadramento del layout di progetto rispetto ad aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate	116
Figura 28 - Inquadramento del layout di impianto e della relativa viabilità di servizio rispetto ai beni paesaggistici ex artt. 136, 142 e 157 D.lgs. 42/04 e succ. mod.	119
Figura 29 Inquadramento del layout di impianto rispetto ai principali elementi dell'assetto insediativo ..	121
Figura 30 - Edificato individuato a circa 450 m a nord ovest dalla WTG1, da catasto non ad uso abitativo	122
Figura 31 - Dettaglio attraversamento impianto ferroviario	124
Figura 32 - Inquadramento del layout in progetto con i tematismi delle aree a pericolo geomorfologico	126
Figura 33 - Inquadramento dell'area in progetto con i tematismi delle aree a rischio geomorfologico	128
Figura 34 - Inquadramento dell'area in progetto con i tematismi delle aree a pericolo idraulico	130
Figura 35 - Inquadramento dell'area in progetto con i tematismi delle aree a rischio idraulico	131
Figura 36 - Profondità fasce di rispetto dai corpi idrici a seconda dell'ordine gerarchico dei corpi idrici .	132
Figura 37 – Inquadramento degli "elementi idrici Strahler" nell'area di installazione delle turbine	133
Figura 38 - Dettaglio della tabella attributi relativa agli "elementi idrici Strahler" nei pressi della wtg2 ...	133
Figura 39 - Dettaglio della tabella attributi relativa agli "elementi idrici Strahler" nei pressi della wtg4 ...	134
Figura 40 - Dettaglio della tabella attributi relativa all' "elemento idrico Strahler" con cui interferisce la wtg5	134
Figura 41 - Inquadramento degli "elementi idrici Strahler" con la viabilità	135
Figura 42 – Inquadramento degli "elementi idrici Strahler" con le opere di connessione	137
Figura 43 - Rappresentazione della U.I.O. del Liscia.....	140
Figura 44 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio Tavola TAV5_10_Liscia.....	141
Figura 45 - U.I.O. del Liscia - aree sensibili	141
Figura 46 - Rappresentazione della U.I.O. del Padrogiano	142
Figura 47 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio Tavola TAV5_11_Padrogiano	143
Figura 48 - U.I.O. del Padrogiano - aree sensibili	144
Figura 49 - Rappresentazione della U.I.O. del Coghinas.....	145
Figura 50 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio Tavola TAV5_9_Coghinas.....	146
Figura 51 - U.I.O. del Coghinas - aree sensibili	146
Figura 52 – Sistemi idraulici (All. 4, cap. 6)	149
Figura 53 - Sovrapposizione dell'impianto con le aree a rischio alluvione del PGRA, per il Sotto Bacino 4 Liscia.....	150
Figura 54 - Zona di qualità dell'aria individuata per l'ozono	152
Figura 55 - Zone di qualità dell'aria	153
Figura 56 – Misure di contenimento riportate nel piano	154
Figura 57 - Sovrapposizione dell'impianto con le aree di attenzione perimetrate dal P.S.F.F.	156

Figura 58 - Complessi gestiti dall'Ente Foreste	158
Figura 59 - Aree gestione ente foreste nell'intorno dell'area d'impianto	158
Figura 60 - Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 (agg. 16-12-2022)	160
Figura 61 - Zonizzazione da PUC	161
Figura 62 – Aree percorse da fuoco - PUC	162
Figura 63 – Aree vincolate D. Lgs. 42/2004 - PUC	163
Figura 64 – Aree vincolate D. Lgs. 42/2004 PAI - PUC	164
Figura 65 - Zonizzazione PUC e aree percorse da fuoco – Viabilità (in nero).....	167
Figura 66 – Vincoli D.Lgs.42 PUC – Viabilità (in nero)	168
Figura 67 – Aree vincolate D. Lgs. 42 PAI – PUC -viabilità (in nero).....	169
Figura 68 - Zonizzazione PUC e aree percorse da fuoco – Cavidotto (in magenta)	170
Figura 69 – Vincoli D.Lgs. 42 PUC – Cavidotto (in magenta)	171
Figura 70 – Aree vincolate D. Lgs. 42 PAI - PUC – Cavidotto (in magenta).....	172
Figura 71 - Allestimento navicella dell'aerogeneratore	175
Figura 72 - Dimensioni Aerogeneratori da 6,6 MW in progetto.....	177
Figura 73 - Sezione fondazione	178
Figura 74 Tracciato planimetrico viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto C23EOSW002G020T00 _Planimetrie e profili degli scavi, degli sbancamenti e dei rinterri	180
Figura 75 - Profilo longitudinale tratto di viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto "C23EOSW002G020T00 _Planimetrie e profili degli scavi, degli sbancamenti e dei rinterri"	180
Figura 76 - Sezione trasversale viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto "C23EOSW002G018T00 _ Tipologico sezione stradale con particolari costruttivi"	181
Figura 77 - Sezione cavidotto MT composto da tre terne di cavi a 30 kV su strada asfaltata	188
Figura 78 - Tipologico sezione cavidotto MT su mensola staffata	188
Figura 79 - Curve di isolivello – simulazione cavidotto MT formato da tre terne di cavi a 30 kV.....	189
Figura 80 - Alternativa 1	201
Figura 81 - Beni paesaggistici, Alternativa 1	202
Figura 82 - Viabilità dell'alternativa 1.....	202
Figura 83- Viabilità alternativa 1, affioramenti rocciosi visibili	203
Figura 84 - Alternativa 2	204
Figura 85 - Componenti di paesaggio PPR per gli aerogeneratori disposti come da alternative 1 e 2 ...	207
Figura 86 - Alternativa 3	208
Figura 87 Componenti di paesaggio PPR per gli aerogeneratori disposti come da alternativa 3.....	211
Figura 88 - Alternativa 4	212
Figura 89 - Spostamento della WTG 2 in direzione sud, la nuova area spazzata è visibile in rosso	214
Figura 90 - Spostamento della WTG 04 in direzione sud est, la nuova area spazzata è visibile in rosso	216
Figura 91 - Componenti di paesaggio PPR per gli aerogeneratori disposti come da alternativa 3	217
Figura 92 - Caratteristiche della popolazione residente in Sardegna (https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards).	218

<i>Figura 93 - Aree geografiche di cittadinanza (Fonte: https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards).</i>	219
<i>Figura 94 - Distribuzione della popolazione residente nella provincia di Sassari per fasce di età (Fonte: https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards).</i>	220
<i>Figura 95- numero di imprese e totali addetti per provincie. Fonte: "RAPPORTO SULLE IMPRESE 2021"</i>	225
<i>Figura 96 - Stralcio dell'elaborato di progetto "Carta delle aree Rete Natura 2000, IBA, RAMSAR".</i>	247
<i>Figura 97: Categorie di Grandi unità di paesaggio e unità cartografiche pedologiche della regione Sardegna.</i>	268
<i>Figura 98: Carta pedologica dell'area di studio.</i>	269
<i>Figura 99 - Inquadramento dell'uso e copertura di suolo dell'opera in progetto da carta di uso del suolo regione Sardegna 2008.</i>	276
<i>Figura 100: Synthetic Structural-Kinematic Map of Italy- Progetto finalizzato GEODINAMICA CNR-scala 1:500.000.</i>	285
<i>Figura 101: Legenda della Synthetic Structural-Kinematic Map of Italy-Progetto finalizzato GEODINAMICA CNR-scala 1:500.000</i>	286
<i>Figura 102:Carta geologica della Sardegna in scala 1:200.000; comitato per il Coordinamento della Cartografia Geologica della Sardegna (1996).</i>	288
<i>Figura 103: Legenda della carta geologica della Sardegna rappresentante il Basamento Ercinico comprendente il complesso plutonico permo-carbonifero; Comitato per il Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotecnica della Sardegna (1996).</i>	288
<i>Figura 104: Foglio geologico CarG 1:50.000 "Tempio Pausania", comprendente l'intero impianto (riquadro in rosso) e legenda annessa in cui vengono riportate le informazioni dell'area sulle Unità tettono-stratigrafiche.</i>	289
<i>Figura 105: Carta delle Unità Strutturali; Shapefile in ambiente GIS.</i>	291
<i>Figura 106: Affioramento del Complesso Granitico della Gallura (Unità intrusiva di Tempio Pausania). Il complesso granitico, in parte ricoperto da vegetazione presenta fratturazione evidente e forme erosive derivanti dall'erosione a tafoni. La fratturazione è prevalentemente sub-verticale.</i>	292
<i>Figura 107: Blocchi di granito di colore grigio alterati, facente parte dell'Unità intrusiva di Tempio Pausania (Complesso Granitoide della Gallura), composta leucograniti a grana fine. I blocchi, localmente arrotondati e ricoperti da licheni, presentano fratturazione pervasiva a prevalente medio angolo. L'alterazione chimico-fisica ha prodotto queste tipiche forme arrotondate a blocchi sovrapposti denominate 'Thor'.</i>	293
<i>Figura 108: Carta Litologica (Fonte: SITR Sardegna ed elaborazione in ambiente GIS). Per la legenda vedi testo a seguire.</i>	294
<i>Figura 109:Dettaglio delle caratteristiche litologiche dell'area d'impianto.</i>	296
<i>Figura 110: Stralcio carta dei suoli della Sardegna e relativa legenda (A. Aru et alii, 1989). L'area è caratterizzata esclusivamente da due tipologie pedologiche, legate all'evoluzione del complesso intrusivo granitoide, in cui l'evoluzione aumenta dall'elemento 8, roccia nuda in affioramento a 9, nel quale aumenta il grado di pedogenesi dell'ammasso.</i>	298

<i>Figura 111: Le Sorgenti Sismogenetiche nell'intorno della Sardegna contenute nella nuova versione del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy"; per l'ubicazione dell'area in esame (progetto DISS 3.3.0. - DISS - Mapper (ingv.it)).....</i>	300
<i>Figura 112: Faglie capaci presenti in Sardegna, contenute nel database ITHACA (GeoMapView, ISPRA- Viewer Progetto ITHACA (isprambiente.it)).....</i>	301
<i>Figura 113: Storia sismica di Calangianus; in ordinata: Intensità al sito (Us); in ascissa: anni; in alto formato tabellare; presente unico evento con intensità locale pari a 4 della scala MCS. Fonte CPT115-DBMI15 v3.0 (ingv.it).....</i>	302
<i>Figura 114: Livello di pericolosità delle zone sismiche suddivise in relazione all'accelerazione di pico su terreno rigido (NTC 2018).....</i>	303
<i>Figura 115: Accelerazioni al suolo attese per suolo di categoria A nel Modello di pericolosità sismica MPS04-S1 dell'Istituto Nazionale Italiano di Geofisica e Vulcanologia (Fonte: https://esse1-gis.mi.ingv.it/).</i>	303
<i>Figura 116- numero di stazioni monitorate per ciascun tipo di monitoraggio.....</i>	307
<i>Figura 117-Definizione dello stato ecologico.....</i>	307
<i>Figura 118- Definizione dello stato chimico.....</i>	308
<i>Figura 119- Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna, nel cerchio nero è evidenziato il comune di Calangianus</i>	320
<i>Figura 120 - La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite. (fonte: Clima, condizioni meteo per mese, temperatura media Calangianus (Italia) - Weather Spark)..</i>	324
<i>Figura 121 - Precipitazioni mensili a Calangianus (Fonte: Clima, condizioni meteo per mese, temperatura media Calangianus (Italia) - Weather Spark).....</i>	325
<i>Figura 122 - Il numero di ore in cui il sole è visibile (riga nera). Dal basso (più giallo) all'alto (più grigio), le fasce di colore indicano: piena luce diurna, crepuscolo (civico, nautico e astronomico) e piena notte (Clima, condizioni meteo per mese, temperatura media Calangianus (Italia) - Weather Spark).....</i>	325
<i>Figura 123 La media delle velocità del vento orarie medie (riga grigio scuro), con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile.</i>	326
<i>Figura 124 - La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è di meno di 1,6 km/h. Le aree leggermente colorate ai bordi sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).</i>	326
<i>Figura 125-L'energia solare a onde corte incidente media che raggiunge il suolo per medio quadrato (riga arancione), con fasce di percentili dal 25° al 75° e dal 10° al 90°.....</i>	327
<i>Figura 126- limiti dei comuni rispetto all'area evidenziata dei 27 ambiti di paesaggio costiero. In cerchio il comune di Calangianus.....</i>	328
<i>Figura 127 - Ricerca dei beni culturali dal sito vincoli in rete sullo sviluppo del buffer di 10 km dalle WTG dell'impianto. (Fonte: http://vincolinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html).</i>	332
<i>Figura 128 - Inquadramento zonizzazione acustica di Calangianus - Aerogeneratori</i>	337
<i>Figura 129 - Inquadramento zonizzazione acustica di Calangianus – SSE e BESS.....</i>	338

Figura 130 - Inquadramento dei recettori soggetti a verifica all'interno del buffer	340
Figura 131- Inquadramento dei recettori soggetti a verifica all'interno del buffer – recettore R19	341
Figura 132- Inquadramento territoriale dei punti di scatto e dell'intervisibilità	442

Tabelle

Tabella 1 - ID, riferimenti catastali e coordinate degli aerogeneratori di progetto e delle opere di connessione	75
Tabella 2-Distanze (in chilometri) delle singole WTG dai centri abitati limitrofi	75
Tabella 3- Acronimi.....	174
Tabella 4 - Dimensioni Aerogeneratori in progetto.....	176
Tabella 5- Caratteristiche materiale fondo stradale e rilevato, requisiti minimi per fondo stradale e rilevato	182
Tabella 6 - Caratteristiche materiale strato di base, requisiti minimi del materiale	182
Tabella 7 - Caratteristiche materiale strato di sottobase, requisiti minimi del materiale	182
Tabella 8- Dimensionamento cavi MT Impianto BESS	185
Tabella 9 - Collegamento tra le WTG di impianto.	186
Tabella 10-- Dimensionamento cavi MT Impianto Eolico	187
Tabella 11 - Descrizioni dei rifiuti generati dalla dismissione dell'impianto.....	194
Tabella 12- Riferimenti Layout alternativa iniziale.....	200
Tabella 13 - Riferimenti Layout alternativa 3.....	208
Tabella 14 - Riferimenti alternativa 4.....	213
<i>Tabella 15 - Abitanti della provincia di Sassari e del Comune di Calangianus (Fonte: http://dati-censimentipermanenti.istat.it/?lang=it#).</i>	221
<i>Tabella 16 – Indicatori relativi all'istruzione nel comune di Calangianus (Fonte: https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards).</i>	222
Tabella 17 – Incidenza di povertà relativa familiare per regione e ripartizione geografica. Fonte: Istat - Indagine sulle spese delle famiglie.....	223
Tabella 18 - Incidenza di povertà relativa individuale per regione e ripartizione geografica. Fonte: Istat - Indagine sulle spese delle famiglie.....	224
Tabella 19 - Reddito medio annuale delle famiglie per fonte principale di reddito familiare, regione e ripartizione geografica. Fonte: Istat - Indagine sul reddito e le condizioni di vita.....	224
Tabella 20 - L'impresе (e addetti totali) per mille residenti tra i 20 e i 65 anni, per provincia e macrosettore. Anno 2019. (fonte. Istat-Rapporto imprese 2021).....	225
Tabella 21- Impresе a livello provinciale, per ripartizione. 2019 e 2012 (variazioni %). Fonte: Istat-Rapporto imprese 2021	226
Tabella 22- Addetti a livello provinciale, per ripartizione. 2019 e 2012 (variazioni %). Fonte: Istat-Rapporto imprese 2021	226
<i>Tabella 23 - Tabella riassuntiva delle impresе e degli addetti in Sardegna su base ISTAT 2021. (Fonte: Impresе e addetti (istat.it)).</i>	227

<i>Tabella 24 -Tabella riassunti con i dati sulla forza lavoro nel comune di Calangianus. (Fonte: Dashboard Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni (istat.it)</i>	228
Tabella 25- Aziende per regione e ripartizione geografica. Anni 2020 e 2010 (valori assoluti e percentuali). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura	229
Tabella 26- SAU per regione e ripartizione geografica. Anni 2020 e 2010 (valori assoluti e percentuali). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura	229
Tabella 27- Aziende per utilizzazione del terreno, regione e ripartizione geografica. Anno 2020 (valori assoluti). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura	229
Tabella 28- Superfici per utilizzazione del terreno, regione e ripartizione geografica. Anno 2020 (valori assoluti). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura	230
Tabella 29- Aziende con capi di bestiame al 1° dicembre per specie, regione e ripartizione geografica. Anno 2020 (valori assoluti). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura	230
Tabella 30- Aziende con capi di bestiame e aziende zootecniche per regione e ripartizione geografica. Anno 2020 (valori assoluti e percentuali) Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura.....	231
<i>Tabella 31 - Tabella con i dati completi sul personale SSN per la Regione Sardegna e a livello nazionale (Fonte: https://www.istat.it/it/dati-analisi-e-prodotti/banche-dati/statbase).....</i>	232
Tabella 32 - Speranza di vita (valori in anni) alla nascita e variazione (valori assoluti) per genere, regione e macroarea- Anni 2018-2022 (fonte: 01 prex (osservatoriosullasalute.it).....	233
Tabella 33 - Speranza di vita (valori in anni) a 65 anni e variazione (valori assoluti) per genere, regione e macroarea- Anni 2018-2022.....	233
Tabella 34 – Tasso (standardizzato per 10.000) di mortalità per genere e regione - Anni 2015-2020 (Fonte: 01 prex (osservatoriosullasalute.it)	234
Tabella 35: Specie potenzialmente presenti nei ecotopi interessati dal progetto.	239
Tabella 36: Habitat presenti nella ZSC ITB011109 Monte Limbara.....	247
Tabella 37: Elenco e stato di conservazione delle specie dell'allegato II.	251
Tabella 38: Altre importanti specie di flora e fauna.	254
Tabella 39- Sintesi aggiornamento delle tipizzazioni dei corpi idrici fluviali. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))	305
Tabella 40 - Tabella di sintesi aggiornamento delle tipizzazioni dei corpi idrici fluviali. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))	305
Tabella 41 Corpi idrici della rete di monitoraggio approvato (DGR. n. 53/22 del 2009) per le diverse categorie di acque superficiali. . (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))	306
Tabella 42 Corpi idrici della rete di monitoraggio ciclo di pianificazione 2016-2021. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3) - Relazione generale (regione.sardegna.it))	306
Tabella 43-Numero di corpi idrici da classificare nel monitoraggio acque superficiali per tipo attribuito nella caratterizzazione riportata nel Piano di Gestione della Sardegna 2015. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it)).....	308
Tabella 44-Caratterizzazione dei corpi idrici fluviali e individuazione preliminare CIFM e CIA. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it)).....	311

Tabella 45- Classificazione dei CIFM e CIA fluviali nel PdG 2015. . (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))	312
Tabella 46- Classificazione dei CIFM lacustri nel PdG 2015. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))	313
<i>Tabella 47 - Limiti e soglie di legge rispetto al D.Lgs. 155/2010.....</i>	<i>315</i>
<i>Tabella 48 - Valori di riferimento annuali dei metalli nella frazione PM10 (Fonte D.lgs. 155/2010)</i>	<i>316</i>
<i>Tabella 49 - Valore obiettivo annuale del benzo(a)pirene nella frazione PM10 (Fonte D.lgs. 155/2010)</i>	<i>316</i>
Tabella 50 : le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto.....	317
Tabella 51	318
Tabella 52	318
Tabella 53 :Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/201 (Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna (sardegnasira.it)).....	319
Tabella 54- Percentuali di funzionamento della strumentazione-Zona Rurale.....	321
Tabella 55- Riepilogo dei superamenti rilevati -Zona Rurali	321
Tabella 56- Medie annuali di benzene (μm^3) – Zona Rurale	322
Tabella 57- Media annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Zona Rurale	322
Tabella 58 - Medie annuali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Zona Rurale	322
Tabella 59- Superamenti di PM10 - Zona Rurale.....	323
Tabella 60 media annuali di PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Zona Rurale	323
<i>Tabella 61 - N. dei beni cultural dichiarati presenti in ogni comune interessato dall'inviluppo di 10 km (Fonte: Vincoli in rete).</i>	<i>333</i>
Tabella 62 Lista dei beni di interesse culturale dichiarato nell'inviluppo di 10 km.	334
<i>Tabella 63 - Lista dei beni di interesse culturale non verificato e in corso di verifica di interesse culturale nell'inviluppo di 10 km.</i>	<i>336</i>
Tabella 64: Legenda Classi Acustiche Calangianus (estratto Piano di Zonizzazione Acustica)	338
Tabella 65: Classificazione Acustica di Calangianus – valori limite espressi in dbA	339
Tabella 66 - Elenco dei recettori considerati	344
<i>Tabella 67 - Spettro Elettromagnetico.....</i>	<i>346</i>
<i>Tabella 68 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)</i>	<i>347</i>
<i>Tabella 69 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)</i>	<i>348</i>
<i>Tabella 70 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015).</i>	<i>349</i>
<i>Tabella 71 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)</i>	<i>349</i>
<i>Tabella 72 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)</i>	<i>350</i>

<i>Tabella 73 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015).</i>	351
<i>Tabella 74 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015).</i>	351
<i>Tabella 75 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015).</i>	352
<i>Tabella 76 - Significatività dell'impatto in relazione a sensibilità e magnitudine (Fonte: Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment - The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)....</i>	353
<i>Tabella 77 - Elenco perturbazioni.....</i>	354
<i>Tabella 78 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti</i>	355
<i>Tabella 79 - Classificazione sensibilità: Valore sociale</i>	356
<i>Tabella 80- Classificazione sensibilità: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	356
<i>Tabella 81 Classificazione magnitudine: Intensità e direzione.....</i>	357
<i>Tabella 82 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	358
<i>Tabella 83 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	358
<i>Tabella 84 I limiti di immissione assoluta in periodo diurno non sono rispettati in alcune fasi di realizzazione del cavidotto e nella fase di realizzazione dell'impianto BESS.</i>	360
<i>Tabella 85 - Classificazione sensibilità: Valore sociale</i>	361
<i>Tabella 86 - Classificazione sensibilità: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	361
<i>Tabella 87 : Realizzazione cavidotto _ Verifica del limite di immissione secondo la normativa di riferimento.....</i>	362
<i>Tabella 88 Realizzazione impianto BESS _ Verifica del limite di immissione secondo la normativa di riferimento.....</i>	363
<i>Tabella 89 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	363
<i>Tabella 90 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	363
<i>Tabella 91 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	364
<i>Tabella 92-Elenco perturbazioni.....</i>	365
<i>Tabella 93 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti</i>	366
<i>Tabella 94 - Classificazione sensibilità: Valore sociale.....</i>	367
<i>Tabella 95 - Classificazione sensibilità: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	367
<i>Tabella 96- Condizioni di applicabilità del criterio differenziale (D.P.C.M. 14.11.1997)</i>	368
<i>Tabella 97 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	368
<i>Tabella 98 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	369
<i>Tabella 99 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	369
<i>Tabella 100 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti</i>	370
<i>Tabella 101 - Classificazione sensibilità: Valore sociale.....</i>	371
<i>Tabella 102 - Classificazione sensibilità: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	371
<i>Tabella 103 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	372
<i>Tabella 104 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	373
<i>Tabella 105 - Classificazione magnitudine: Durata.....</i>	374

Tabella 106 - Elenco perturbazioni.....	375
<i>Tabella 107- Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti</i>	<i>378</i>
<i>Tabella 108 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	<i>378</i>
Tabella 109 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti	379
<i>Tabella 110 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	<i>380</i>
<i>Tabella 111 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	<i>381</i>
<i>Tabella 112 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	<i>381</i>
Tabella 113 - Elenco perturbazioni.....	383
Tabella 114 . Valutazione di incidenza complessiva alla luce delle misure di mitigazione presentate nello studio di incidenza redatto ai fini del progetto	384
<i>Tabella 115 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti</i>	<i>387</i>
<i>Tabella 116 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	<i>388</i>
<i>Tabella 117 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	<i>388</i>
<i>Tabella 118 Classificazione magnitudine: Intensità e direzione.....</i>	<i>389</i>
<i>Tabella 119 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	<i>390</i>
<i>Tabella 120 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	<i>390</i>
<i>Tabella 121 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti</i>	<i>392</i>
<i>Tabella 122 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	<i>393</i>
<i>Tabella 123 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	<i>393</i>
<i>Tabella 124 Classificazione magnitudine: Intensità e direzione.....</i>	<i>394</i>
<i>Tabella 125 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	<i>395</i>
<i>Tabella 126 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	<i>395</i>
Tabella 127 - Elenco perturbazioni.....	396
<i>Tabella 128 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti.</i>	<i>397</i>
Tabella 129 - Classificazione sensitività: Valore sociale.....	398
<i>Tabella 130 -Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti.</i>	<i>398</i>
<i>Tabella 131 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione.</i>	<i>399</i>
<i>Tabella 132 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	<i>400</i>
<i>Tabella 133 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	<i>400</i>
Tabella 134 – Valori delle classi di copertura del suolo alterate	401
Tabella 135 Estensioni complessive degli adeguamenti lungo la viabilità esistente raggruppate per uso del suolo.	403
Tabella 136 : Estensioni complessive degli adeguamenti della nuova viabilità raggruppate per uso del suolo.	404
Tabella 137 Tabella riassuntiva dei valori delle classi colturali coinvolte dall'opera	405
<i>Tabella 138 - Classificazione sensitività: Regolamento e leggi esistenti</i>	<i>406</i>
<i>Tabella 139 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	<i>407</i>
<i>Tabella 140- Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti.</i>	<i>408</i>
<i>Tabella 141- Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	<i>408</i>
<i>Tabella 142 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	<i>409</i>

<i>Tabella 143 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	410
<i>Tabella 144 - Elenco perturbazioni</i>	411
<i>Tabella 145 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti</i>	412
<i>Tabella 146 - Classificazione sensibilità: Valore sociale</i>	412
<i>Tabella 147 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	413
<i>Tabella 148 - Classificazione magnitudine: Vulnerabilità: Intensità e direzione</i>	414
<i>Tabella 149 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale</i>	414
<i>Tabella 150- Classificazione magnitudine: Durata</i>	415
<i>Tabella 151 - Classificazione di sensitività: Regolamenti e leggi esistenti</i>	416
<i>Tabella 152 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	416
<i>Tabella 153 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	417
<i>Tabella 154 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	417
<i>Tabella 155 - Classificazione magnitudino: Estensione spaziale</i>	418
<i>Tabella 156 - Classificazione sensitività: Durata</i>	419
<i>Tabella 157 - Quantità di scavi e riporti per viabilità esterna, d'accesso alle turbine, esistente interna da adeguare e piazzole</i>	420
<i>Tabella 158- Quantità di scavi e riporti per SSE e strada d'accesso alla SSE</i>	421
<i>Tabella 159 - Classificazione di sensitività: Regolamenti e leggi esistenti</i>	422
<i>Tabella 160 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	422
<i>Tabella 161 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	423
<i>Tabella 162 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	423
<i>Tabella 163 - Classificazione magnitudino: Estensione spaziale</i>	424
<i>Tabella 164 - Classificazione sensitività: Durata</i>	425
<i>Tabella 165 - Elenco perturbazioni</i>	425
<i>Tabella 166 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti</i>	427
<i>Tabella 167 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	427
<i>Tabella 168 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	428
<i>Tabella 169 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione</i>	428
<i>Tabella 170 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale</i>	429
<i>Tabella 171 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	430
<i>Tabella 172 - Elenco perturbazioni</i>	430
<i>Tabella 173 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti</i>	431
<i>Tabella 174 - Classificazione sensitività: Valore sociale</i>	432
<i>Tabella 175 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	432
<i>Tabella 176 - Classificazione Magnitudine: Intensità e direzione</i>	433
<i>Tabella 177 - Classificazione Magnitudine: Estensione spaziale</i>	434
<i>Tabella 178 - Classificazione magnitudine: Durata</i>	434
<i>Tabella 179 - Elenco perturbazioni</i>	436
<i>Tabella 180 - Emissioni evitate – Rapporto ambientale ENEL 2013</i>	436
<i>Tabella 181 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti</i>	437

<i>Tabella 182 - Classificazione sensitività: Valore Sociale</i>	437
<i>Tabella 183 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti</i>	438
<i>Tabella 184 - Classificazione Magnitudine: Intensità e direzione Classificazione Magnitudine: Intensità e direzione</i>	439
<i>Tabella 185 - Classificazione Magnitudine: Estensione spaziale.....</i>	440
<i>Tabella 186 – Classificazione Magnitudine: Durata</i>	440
<i>Tabella 187- - Impatti sulle componenti ambientali dovuti a gravi incidenti o calamità che coinvolgono le componenti d'impianto.....</i>	443

PREMESSA

L'impianto eolico in progetto, proposto da EVO S.r.l, è costituito da 5 aerogeneratori (anche detti WTG) di potenza nominale unitaria pari a 6,6 MWp, per una potenza nominale complessiva pari a 33 MW. L'impianto è integrato da un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW e corredato dalle opere di connessione e dalle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dello stesso. Tutte le turbine e le opere di connessione ricadono all'interno dei confini comunali di Calangianus, in provincia di Sassari.

Per come riportato nella STMG (cod. pratica: 202303981), la centrale utente verrà *collegata in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto 380 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN di Codrongianos e da collegare tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio" (prevista dal Piano di Sviluppo Terna).*

Il presente documento è redatto in conformità all'art. 22 ed alle indicazioni dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., e delle modifiche normative introdotte alla parte seconda con il D.Lgs. 104/2017 s.m.i., tenendo altresì conto delle Linea Guida SNPA - ISPRA che forniscono uno strumento per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale delle opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del suddetto D.Lgs. 152/06 s.m.i.

Per quanto riguarda la compatibilità ambientale, per come suggerito dall'allegato II alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006, punto 2) "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW [...]", e per come ribadito dal D. Lgs. 104/2017, il progetto in trattazione, di potenza superiore a 30 MW, risulta essere di competenza statale in ambito di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

La costruzione e l'esercizio dell'impianto saranno soggette ad autorizzazione unica disciplinata dall'art. 12 del D. Lgs. 387/2003, rilasciata dalla Regione a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate.

1. QUADRO NORMATIVO

Nei successivi paragrafi si fornirà una sintesi dei principali strumenti normativi e di indirizzo europei, nazionali, regionali, provinciali e comunali applicabili alla tipologia di opera in trattazione e riconducibili ai seguenti ambiti:

- Energia, Clima e Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)
- Impianti eolici
- Vincoli e Tutele
- Altri ambiti di programmazione e pianificazione regionali correlabili con l'impianto in trattazione
- Programmazione e pianificazione comunale.

1.1. Energia, Clima e Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)

Nel presente paragrafo sono brevemente sintetizzati i principali strumenti normativi ed indirizzi europei, nazionali e regionali in tema di Energia, Clima e Fonti Energetiche Rinnovabili (FER).

1.1.1. Scenario Europeo

L'Unione Europea ha svolto fin dal 1990 un ruolo guida a livello globale per contrastare i cambiamenti climatici. A tale scopo sono state adottate politiche per la riduzione delle emissioni di gas-serra e l'aumento dell'efficienza delle industrie energetiche e dei consumi. L'adesione al Protocollo di Kyoto (PK) è stato il primo passo verso la riduzione delle emissioni di gas-serra.

La normativa degli Stati Membri in tema di rinnovabili prende le mosse dalla **direttiva comunitaria 2001/77/CE1**, dove all'art 6, par 1, si prescriveva che: *«Gli Stati membri o gli organismi competenti designati dagli Stati membri valutano l'attuale quadro legislativo e regolamentare esistente delle procedure di autorizzazione o delle altre procedure di cui all'articolo 4 della direttiva 96/92/CE applicabili gli impianti per la produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili allo scopo di: ridurre gli ostacoli normativi e di altro tipo all'aumento della produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili, razionalizzare e accelerare le procedure all'opportuno livello amministrativo, garantire che le norme siano oggettive, trasparenti e non discriminatorie e tengano pienamente conto delle particolarità delle varie tecnologie per le fonti energetiche rinnovabili ».*

Come sintetizzato nel documento Governance europea e nazionale su energia e clima del Servizio Studi della Camera dei Deputati, aggiornato a dicembre 2021, il Quadro regolatorio europeo in materia di energia e clima al 2030 è in continua evoluzione. La Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di ambiente, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas a

effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Tale obiettivo è previsto dalla legge europea sul clima (**Regolamento 2021/1119/UE**) ed è a sua volta funzionale a trasformare l'UE in un'economia competitiva e contestualmente efficiente sotto il profilo delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra, come indicato dal Green Deal europeo.

Vi è uno stretto legame tra il raggiungimento dei nuovi obiettivi climatici e di transizione energetica e la realizzazione del Piano europeo di ripresa e resilienza. Per il finanziamento del Green deal sono state messe a disposizione specifiche risorse all'interno di "**Next Generation EU**" (**NGEU**). In particolare, almeno il 37 per cento delle risorse finanziate attraverso il Dispositivo per la ripresa e la resilienza deve essere dedicato a sostenere, nei PNRR degli Stati membri, gli obiettivi climatici. Tutti gli investimenti e le riforme devono rispettare il principio del "non arrecare danni significativi" all'ambiente. In tale contesto, gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili e alternative e di efficienza energetica rivestono un ruolo centrale. Nell'ambito di NGEU, vi sono anche le risorse del Fondo speciale per una transizione giusta, finalizzato a sostenere la transizione equilibrata di quei territori degli Stati membri, individuati - dopo una interlocuzione con le Istituzioni europee - a più alta intensità di emissioni di CO2 e con il più elevato numero di occupati nel settore dei combustibili fossili.

La programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione europea. Infatti, l'articolo 194 del **Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE)** introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri. La politica energetica dell'Unione europea, nel quadro del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, si articola essenzialmente su quattro linee di intervento:

- a) garantire il funzionamento del mercato dell'energia,
- b) garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'Unione,
- c) promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili
- d) promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

La programmazione energetica europea e nazionale è, a sua volta, interdipendente con gli impegni, assunti in materia di clima ed energia, in sede internazionale, dalla stessa UE e dai Paesi membri. Si richiama, in proposito, l'**Accordo di Parigi**, primo accordo di portata globale e giuridicamente vincolante sui cambiamenti climatici, adottato alla Conferenza di Parigi sul clima (COP21) nel dicembre 2015.

Per completare il quadro delle principali norme europee nell'ambito delle Rinnovabili, è

necessario menzionare la direttiva **2018/2001/UE** che promuove gli obiettivi di riduzione del 55% delle emissioni di gas serra. Attualmente la quota di energie rinnovabili nel consumo finale dell'energia è fissata al 32% ma il 14/09/2022, il Parlamento Europeo ha approvato la proposta di direttiva sulle energie rinnovabili, chiedendo una spinta verso il 45 % delle stesse utilizzate nel consumo finale di energia al 2030 che però è ancora in fase di definizione per la successiva approvazione.

Il 18 maggio 2022 la Commissione europea ha presentato il **piano REPowerEU**, la sua risposta alle difficoltà e alle perturbazioni del mercato mondiale dell'energia causate dall'invasione dell'Ucraina da parte della Russia. La trasformazione del sistema energetico europeo è urgente per due motivi: porre fine alla dipendenza dell'UE dai combustibili fossili della Russia e affrontare la crisi climatica. Tra le misure contenute nel piano, è prevista l'accelerazione della diffusione delle energie rinnovabili che prevede una loro massiccia espansione e accelerazione nella generazione di energia elettrica, nell'industria, nell'edilizia e nei trasporti, che consentirà di conseguire l'indipendenza più in fretta, darà impulso alla transizione verde e abbasserà i prezzi nel tempo. La Commissione propone di aumentare dal 40% al 45% l'obiettivo principale per il 2030 per le rinnovabili nell'ambito del pacchetto "Pronti per il 55%" e fornisce una raccomandazione per affrontare la lentezza e la complessità delle procedure di autorizzazione per i grandi progetti in materia di rinnovabili e una modifica mirata della direttiva sulle energie rinnovabili, affinché queste ultime siano riconosciute come interesse pubblico prevalente. Gli Stati membri dovrebbero istituire zone di riferimento specifiche per le rinnovabili con procedure di autorizzazione abbreviate e semplificate in presenza di minori rischi ambientali. Per agevolare la rapida individuazione di tali zone, la Commissione mette a disposizione serie di dati sulle zone sensibili dal punto di vista ambientale nell'ambito del suo strumento di mappatura digitale dei dati geografici relativi all'energia, all'industria e alle infrastrutture.

Per quanto riguarda il tema dei cambiamenti climatici, si ritiene opportuno elencare anche i seguenti strumenti normativi, per il loro impatto sul sistema produttivo nonché sulla finanza pubblica:

- il **Regolamento (UE) 2018/1999**;
- la **direttiva 2009/29/UE** (recepita con il D.Lgs. 30/2013), che ha aggiornato la precedente direttiva 2003/87/UE che aveva disciplinato a partire dal 2005 il sistema europeo di scambio di quote d'emissione (EU Emission Trading System - EU ETS);
- la decisione 406/2009 del 23 aprile 2009 ("effort sharing"), che ha ripartito tra gli Stati Membri l'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni di gas-serra per i settori non-ETS, cioè non regolati dalla direttiva **2009/29/UE** (vale a dire i settori

dei trasporti, civile, dell'agricoltura, dei rifiuti e della piccola industria). Per l'Italia l'obiettivo di riduzione è del 13% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2020;

- Il **quadro clima-energia 2030** e l'**NDC** aggiornato dell'UE;
- XXVI Conferenza delle Parti (**COP26**) della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti climatici (UNFCCC), conclusasi il 12 novembre 2021;

Secondo IRENA, nel 2021, la capacità complessiva installata nel mondo è pari a 3.064 GW, in crescita del 9,1% rispetto al 2020. Le nuove installazioni (257 GW) sono costituite principalmente da impianti fotovoltaici (133 GW), **eolici (93 GW)** e idroelettrici (19 GW); più contenuta, invece, la potenza incrementale degli impianti a bioenergie (10,3 GW) e geotermici (1,6 GW).

A prescindere dall'applicabilità finanziaria dei programmi in esame, appare opportuno evidenziare come l'intervento in questione costituisca di fatto un progetto in grado di migliorare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, come da obiettivi generali dell'EEPR e della programmazione energetica nazionale in genere.

In relazione agli strumenti di pianificazione e programmazione europei sopra esposti, il progetto in trattazione risulta pienamente coerente con gli indirizzi da essi previsti.

1.1.2. Scenario Nazionale

L'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità è avvenuta in Italia con il **Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i.** che, nel rispetto della disciplina nazionale, comunitaria ed internazionale vigente, nonché nel rispetto dei principi e criteri direttivi stabiliti dall'articolo 43 della legge 1° marzo 2002, n. 39, è finalizzato a:

- a) promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- b) promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- c) concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- d) favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Il 31 dicembre 2019 è stato inviato alla Commissione il testo definitivo del **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)** dell'Italia con orizzonte al 2030, il cui obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica e accompagni tale transizione.

La Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra

è stata invece adottata il 31 dicembre nel primo bimestre del 2021, come previsto dall'art. 15 del Regolamento (UE) 2018/1999 precedentemente richiamato, e prevede che ciascuno Stato membro elabori e comunichi alla Commissione Europea, entro il 1° gennaio 2020, poi entro il 1° gennaio 2029 e successivamente ogni 10 anni, la propria strategia a lungo termine.

In relazione al raggiungimento del nuovo obiettivo stabilito dal Consiglio UE del dicembre 2020, la relazione sullo stato di attuazione degli impegni per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, allegata al DEF 2020, ricorda che nell'ambito del Next Generation EU, lo strumento stabilito a livello europeo per rispondere alla crisi pandemica provocata dal Covid-19, il Governo sta finalizzando il **Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)**, il programma di investimenti disegnato per rendere l'Italia un Paese più equo, verde e inclusivo, con un'economia più competitiva, dinamica e innovativa. Il più ampio stanziamento di risorse è previsto per la missione 'Rivoluzione verde e transizione ecologica', alla quale sarà destinato più del 31% dell'ammontare complessivo del Piano, per circa 70 miliardi di euro per intensificare l'impegno dell'Italia in linea con gli obiettivi ambiziosi del Green Deal sui temi legati all'efficienza energetica e riqualificazione degli edifici, mobilità sostenibile, potenziando le infrastrutture e le ciclovie e rinnovando in modo deciso il parco circolante del TPL, per incrementare la quota di energia prodotta da rinnovabili e stimolare la filiera industriale, inclusa quella dell'idrogeno, e digitalizzare le infrastrutture di rete.

In precedenza, con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la **Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN)**, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico.

Tra gli obiettivi alla base delle priorità di azione del SEN, risultano:

- Sviluppo di energie rinnovabili;
- Efficienza energetica;
- Sicurezza energetica;
- Accelerazione nella decarbonizzazione del sistema;
- Competitività dei sistemi energetici;
- Tecnologia, ricerca ed innovazione.

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare il contenimento dei prezzi dell'energia e la sostenibilità.

Di seguito si elencano infine le principali disposizioni approvate, nel corso della XVIII legislatura, in materia di contrasto ai cambiamenti climatici:

- **D.L. 111/2019** (c.d. **Decreto Clima**) che è volto, principalmente, ad adottare misure urgenti per la definizione di una politica strategica nazionale per il contrasto ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità dell'aria;
- **Decreto Legislativo 9 giugno 2020, n. 47**, con cui è stata quindi recepita nell'ordinamento nazionale la direttiva 2018/410/UE;
- il **D.M. transizione ecologica 30 luglio 2021**, emanato in attuazione del comma 11 dell'art. 4 del d.lgs. 47/2020, con il quale sono state disciplinate le modalità di funzionamento del Comitato ETS (che rappresenta l'autorità nazionale competente per l'attuazione delle disposizioni della direttiva 2003/87/CE)
- Le misure previste nelle **leggi di bilancio 2019, 2020, 2021 e 2022**;
- Il **Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199** di Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001;
- **D.L. 1° marzo 2022, n. 17** - Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.

Nel 2021 le fonti rinnovabili di energia (FER) hanno trovato ampia diffusione in Italia sia per la produzione di energia elettrica, sia per la produzione di calore, sia in forma di biocarburanti; l'incidenza delle FER sui consumi finali lordi è stimata intorno al 19%. La fonte rinnovabile di gran lunga più utilizzata in Italia per la produzione elettrica si conferma, secondo le stime, quella idraulica (39% della generazione complessiva da FER), seguita dalla fonte solare (22%) e da quella **eolica (18%)**.

Le stime GSE mostrano che nel 2021 gli investimenti in nuovi impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica sono in aumento rispetto a quelli rilevati nel 2020, con valori intorno a 2 miliardi di euro. Secondo valutazioni preliminari, le ricadute occupazionali legate alla costruzione e installazione degli impianti si attestano nel 2021 intorno a 14.00 Unità di Lavoro per le FER elettriche e a 29.300 per le FER termiche. L'occupazione legata alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti rimane su livelli simili nei due anni presi in esame.

In relazione agli strumenti di pianificazione e programmazione nazionali sopra esposti, il progetto in trattazione risulta pienamente coerente con gli indirizzi da essi previsti.

1.1.3. Scenario Regionale

La normativa italiana ha previsto la ripartizione dell'obiettivo nazionale tra le Regioni ("Burden Sharing" regionale) con la definizione di obiettivi regionali al 2020, fissati tramite decreto ministeriale e una successiva fase di recepimento di questi obiettivi con nuovi atti di

programmazione regionale. In questo contesto, con obiettivi regionali obbligatori, la programmazione energetica regionale per lo sviluppo delle fonti rinnovabili ha assunto un carattere di regolazione vincolante.

Con la deliberazione n. 45/40 del 2 agosto 2016, la Giunta regionale ha approvato in via definitiva il **Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna “Verso un'Economia condivisa dell'Energia” (PEARS)** a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Congiuntamente al Piano, è stata approvata la “Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS” che definisce la governance e il monitoraggio dello stesso.

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna è uno strumento pianificatorio che governa, in condizioni di continua evoluzione, lo sviluppo del sistema energetico regionale. Infatti, il documento ha il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico, sulla base delle linee di indirizzo e del quadro normativo comunitario, nazionale e regionale. Dal momento della sua approvazione, il documento ha assunto un'importanza fondamentale e strategica, soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello Europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2030, in termini di riduzione delle emissioni clima alteranti ed incremento delle energie rinnovabili.

In data 20 marzo 2023 è stato pubblicato il **Terzo Rapporto di Monitoraggio del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)** che ha evidenziato che, rispetto all'Obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 (riduzione delle emissioni di CO₂, associate ai consumi della Sardegna, del 50% rispetto ai valori del 1990), si è registrata nel 2020 una riduzione delle emissioni pari al 31% circa rispetto al 1990; nel 2017 tale riduzione era pari al 18% mentre la riduzione delle emissioni al 2018 è risultata essere pari al 22%. Pertanto, il Rapporto ritiene che, mantenendo tale ritmo di riduzione, l'obiettivo in questione sia raggiungibile entro il 2030.

A gennaio 2020 l'Italia ha notificato alla Commissione Europea il Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) redatto in conformità al Regolamento (UE) 2018/1999 a seguito dell'ottenimento del parere da parte della Conferenza Unificata reso nella seduta del 18 dicembre 2019. La versione definitiva del PNIEC è stata trasmessa alla Commissione europea, come segnalato nel comunicato stampa del 21 gennaio 2020 del Ministero dell'Ambiente. Sul testo definitivo del PNIEC italiano, la Commissione europea si è pronunciata in data 14 ottobre 2020.

Considerato che il Consiglio UE, con comunicato del 18 dicembre 2020, ha stabilito un nuovo obiettivo aggiornato e vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 (elevando il precedente obiettivo

del 40%) per mettere l'Unione in linea con il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050, e che nell'ambito del Next Generation EU, lo strumento stabilito a livello europeo per rispondere alla crisi pandemica provocata dal Covid-19, il Governo ha trasmesso alla Commissione Europea, il 30 aprile 2021, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR - il programma di investimenti disegnato per rendere l'Italia un Paese più equo, verde e inclusivo, con un'economia più competitiva, dinamica e innovativa), la Giunta regionale, con la deliberazione n. 59/90 del 27 novembre 2020, ha approvato le Linee di indirizzo strategico per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale regionale della Sardegna, individuando il Servizio Energia ed economia verde dell'Assessorato dell'Industria quale ufficio responsabile.

Il PEARS mira a raggiungere entro il 2030 una soglia di riduzione delle emissioni climalteranti del 50% sul consumo finale di energia. Il traguardo potrà essere raggiunto solo attraverso l'azione coordinata di alcuni obiettivi generali individuati dal Pears:

- Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian smart energy system);
- Sicurezza energetica;
- Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;
- Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

Si riportano a seguire altri principali strumenti normativi e d'indirizzo regionali nell'ambito della generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili:

- **L.R. Sardegna 13 ottobre 2022, n. 15** - Disposizioni in materia di energia.
- **DGR Sardegna 27 novembre 2020, n. 59/90** - Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.
- **DGR Sardegna 23 gennaio 2018, n. 3/25** - Linee guida per l'Autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- **L.R. Sardegna 4 maggio 2017, n. 9** - Autorizzazione paesaggistica - Interventi esclusi e interventi sottoposti a regime semplificato - Adeguamento delle norme regionali al Dpr 13 febbraio 2017, n. 31 - Modifiche alla Lr 28/1998.
- **DGR Sardegna 2 agosto 2016, n. 45/40** - Approvazione del Piano energetico ambientale regionale 2015-2030.
- **L.R. Sardegna 20 ottobre 2016, n. 24** - Semplificazione dei procedimenti amministrativi - Stralcio - Procedimenti in materia ambientale ed edilizia - Autorizzazione unica ambientale, impianti a fonti rinnovabili.
- **L.R. Sardegna 2 agosto 2013, n. 19** - Norme urgenti in materia di usi civici, di pianificazione urbanistica, di beni paesaggistici e di impianti eolici.
- **L.R. Sardegna 17 dicembre 2012, n. 25** - Disposizioni urgenti in materia di Enti

locali e settori diversi - Stralcio - Impianti eolici e valutazione di impatto ambientale (Via).

- **DGR Sardegna 7 agosto 2012, n. 34/33** - Nuove disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale (Via).
- **DGR 20 marzo 2012, n. 12/21** - Approvazione del Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili.
- **DGR Sardegna 1° giugno 2011, n. 27/16** - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e aree non idonee all'inserimento di impianti fotovoltaici.
- **DGR Sardegna 1° luglio 2010, n. 25/40** - Nuove linee guida regionali per l'autorizzazione unica di impianti da fonti rinnovabili.
- **DGR Sardegna 12 marzo 2010, n. 10/3** - Linee guida per l'autorizzazione unica alla realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

1.2. Impianti eolici

Nel presente paragrafo sono brevemente sintetizzati i principali strumenti normativi ed indirizzi nazionali e regionali in tema per la realizzazione di impianti eolici.

1.2.1. Scenario Nazionale

Come previsto dal **Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i.**, per la realizzazione di impianti eolici di capacità superiore ai 60 kW come quello in trattazione, è necessario ottenere l'Autorizzazione Unica, rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il Decreto stabilisce che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti e possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

Gli impianti eolici sono oggetto della disciplina nazionale e regionale della Valutazione di Impatto Ambientale prevista dal **D.Lgs. 152/06 s.m.i.** in due casi:

- All. II, punto 2): *“impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW...”* – competenza statale;
- All. IV, punto 2), lett. d): *“impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla*

terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW” – competenza regionale.

Il comma 10 dell'articolo 12 del D.Lgs. n.387/2003 e s.m.i. prevede che le Regioni, in attuazione delle Linee Guida sul procedimento autorizzativo unico, possano individuare aree non idonee all'installazione di specifiche tipologie di impianti.

Il punto 17 delle “**Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili**” emanate con il **D.M. del 10 settembre 2010**, tratta le modalità di individuazione delle zone non idonee da parte delle Regioni e rimanda all'allegato 3 del DM per una ulteriore specificazione di criteri di individuazione delle stesse. La prima parte del punto 17 prescrive che l'individuazione delle zone non idonee deve essere specifica per determinate tipologie di impianti e che, per tali zone, devono essere individuati gli obiettivi di tutela ambientale o paesaggistico-territoriale, che motivano l'incompatibilità con l'insediamento di tali tipologie di impianti. Il punto 17.2 delle “Linee Guida” stabilisce inoltre la necessità di un raccordo e di una esplicita compatibilità tra gli strumenti regionali di tutela ambientale e paesaggistica, le eventuali aree non idonee connesse, e gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili definiti dalle programmazioni energetiche regionali in funzione del “Burden Sharing” regionale degli obiettivi nazionali al 2020. Si riporta a seguire l'elenco delle 11 tipologie di aree caratterizzate da fragilità paesaggistico-territoriale indicate dal punto f dell'allegato 3, del DM 10 settembre 2010:

- *“i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;*
- *zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;*
- *zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;*
- *le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;*
- *le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;*
- *le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*
- *le Important Bird Areas (I.B.A.);*

- *le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Bern, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*
- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;*
- *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

Si possono quindi individuare due tipologie di zone potenzialmente non idonee previste dal D.M.:

- 1) quelle legate ad obiettivi di tutela ambientale in termini generali e che non vengono specificate;
- 2) quelle in cui gli obiettivi di tutela sono connessi ad aree che vengono definite come caratterizzate da fragilità paesaggistico-territoriale e che sono invece specificate nel testo del DM.

L'art. 20 del D. Lgs. 199/2021, in 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, tratta l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili. Il Ministero della transizione ecologica, di concerto con il Ministero della cultura ed il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, avrebbero dovuto adottare entro 180 giorni dall'emanazione del suddetto Decreto, ulteriori decreti indicanti principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a

fonti rinnovabili. A loro volta, le Regioni avrebbero dovuto individuare, con riferimenti a tali criteri e principi, le aree idonee. 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.

Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti, sono considerate aree idonee:

- i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale;
- le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152;
- 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;
- 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;
- i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori;
- fatto salvo quanto previsto nei punti precedenti, le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.

1.2.2. Scenario Regionale

La Regione Sardegna rientra tra le Regioni che prevedono l'attribuzione in modo esclusivo all'amministrazione regionale stessa delle funzioni amministrative per il procedimento autorizzativo unico di cui al D.Lgs. n.387/2003 e s.m.i.

Il D.Lgs. n.28/2011 ha introdotto molteplici disposizioni che rimandano alla necessità o alla possibilità di specifiche normative regionali attuative. I principali rimandi a ulteriori provvedimenti regionali sono riferiti alla disciplina dei regimi autorizzativi per gli impianti. La Regione Sardegna rilascia l'Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 comma 3 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, delle Linee guida Nazionali approvate con Decreto Interministeriale del 10.09.2010 e recepite dalla DGR Sardegna 1° giugno 2011, n. 27/16 prima, e dalla DGR Sardegna 23 gennaio 2018, n. 3/25 poi, e richiamate dal D.Lgs n° 28/2011.

La Regione Sardegna aveva in passato adottato provvedimenti specifici dedicati esclusivamente all'individuazione delle aree non idonee per gli impianti eolici, con DGR n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica".

Le precedenti previsioni sono state abrogate e superate dalla **DGR n. 59/90 del 27.11.2020**, avente ad oggetto "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili", che si compone, in particolare, dei seguenti documenti:

- a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
- b) Documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili";
- c) Allegato 1 al Documento – Tabella aree non idonee;
- d) N. 59 tavole in scala 1:50.000;
- e) Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;
- f) Criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto ai fini VIA.

Il documento b) costituisce l'esito del lavoro sull'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, ai sensi del paragrafo 17 "Aree non idonee" del DM 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Ai sensi del Paragrafo 17.1 delle suddette Linee guida, le Regioni possono procedere alla identificazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti FER.

L'individuazione delle aree e siti non idonei, come riportato all'Allegato 3 del DM 10.9.2010, a seguito di specifica istruttoria, è basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito e mira ad agevolare lo sviluppatore nella comprensione dei principali ostacoli che dovrà affrontare, nonché elementi da valutare, nell'ambito dell'iter autorizzativo del proprio progetto.

Nella Tabella 1 dell'allegato di cui sopra viene riportato l'elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del DM 10.9.2010:

- Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette; con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n.

394/1991 ed equivalenti a livello regionale (nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP);

- Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- Important Bird Areas (I.B.A.);
- Istituenti aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
- Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010;
- Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
- Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004);
- Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);
- Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti;
- PPR – beni paesaggistici;
- PPR – beni identitari;
- Siti UNESCO.

Nello stesso documento, vengono poi individuate le aree *brownfield*, definite dal DM 10.09.2010 (paragrafo 16 comma 1 lettera d) come “aree già degradate da attività antropiche,

pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati”, rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto:

- Area Industriale, artigianale, di servizio;
- Area di discarica;
- Area estrattiva di prima o seconda categoria;
- Aree portuali;
- Siti contaminati o potenzialmente contaminati.

L’effettiva compatibilità delle singole proposte progettuali, in caso di aree brownfield ricadenti in aree non idonee, sarà valutata, da parte degli Enti competenti, nell’ambito delle previste procedure valutative e autorizzative.

Il documento e) fornisce ulteriori e specifiche indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna, e risponde all’esigenza di organizzare la disciplina producendo un testo coordinato.

Il paragrafo 3 riporta vincoli e distanze da considerare nell’installazione di impianti eolici; infatti, anche al di fuori delle aree non idonee per gli impianti eolici dovranno comunque essere rispettate le norme territoriali e urbanistiche (si riportano alcune delle prescrizioni contenute nel documento, senza alcuna pretesa di completezza ed esaustività):

Distanza delle turbine dal perimetro dell’area urbana: 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 e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell’area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione.

Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca: 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.

Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie: 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%.

Distanza dell’elettrodotto MT dall’area urbana: la sottostazione di smistamento e trasformazione 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 e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più

cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione. L'elettrodotto 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.

Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari: la localizzazione dell'impianto dovrà tener conto dei vincoli sui beni tutelati paesaggisticamente, così come definiti dall'articolo 134 del Dlgs 42/04, dagli articoli 17, commi 3 e 4, e 47, commi 2 e 3, delle NTA del PPR.

Al paragrafo 4.3 vengono disposte alcune indicazioni per la progettazione di impianti eolici:

Distanza reciproca fra le turbine: 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: a) circa 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); b) circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante; c) da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.

Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali:

Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a: 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); b) 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; c) 700 m da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR.

1.3. Vincoli e Tutele

Si sintetizzano a seguire i principali strumenti di programmazione e pianificazione nell'ambito dei vincoli e delle tutele ambientali, rimandando la trattazione delle eventuali interferenze nel successivo paragrafo.

1.3.1. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (DM 10/09/2010)

In merito alla verifica delle aree non idonee per realizzazione e messa in opera di impianti di

produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, vengono seguite le prescrizioni indicate nel D.M. 10/09/2010 “*LINEE GUIDA PER L'AUTORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI*” pubblicato nella Gazzetta Ufficiale il 18 Settembre 2010, n.219. Si precisa che il D.M. 10/09/2010 detta esclusivamente degli indirizzi sui criteri da adottare nell'individuazione delle aree non idonee.

Nella Parte IV del DM 10/09/2010, “*INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI NEL PAESAGGIO E SUL TERRITORIO*”, al punto 17.1 in merito alle *Aree non idonee* viene indicato quanto segue:

Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3.

L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione. Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto di cui al punto 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

Per gli impianti eolici, oggetto della presente trattazione, il punto 16.3 del D.M. 10/09/2010 riporta quanto segue:

Con specifico riguardo agli impianti eolici, l'Allegato 4 individua criteri di corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio. In tale ambito, il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità all'Allegato 4 delle presenti linee guida costituisce elemento di valutazione favorevole del progetto.

Tra le misure di mitigazione riportate al punto 5.3, in merito al punto 5 “*GEOMORFOLOGIA E TERRITORIO*”, si riportano le seguenti:

- *minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;*

È necessario portare in conto i possibili incidenti che possono presentarsi durante la vita utile dell'impianto eolico ed al punto 7 del D.M., "INCIDENTI", viene riportato che in relazione alle condizioni meteorologiche estreme del sito:

- *andrebbe fornita opportuna documentazione attestante la certificazione degli aerogeneratori secondo le norme IEC 61400;*
- *andrebbe valutata la gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentate.*

Una possibile misura di mitigazione è riportata a seguire:

- *la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale deve essere superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.*

1.3.2. Rete Natura 2000 e Important Bird Areas (I.B.A.)

Come si legge sul sito istituzionale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 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, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la Rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la

valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino.

Le **Important Bird Areas (I.B.A.)** nascono da un progetto di BirdLife International. Queste rappresentano delle aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento importante di conoscenza e salvaguardia. Affinché un sito venga riconosciuto come tale deve rispettare le seguenti caratteristiche:

- Ospitare un numero rilevante di specie minacciate a livello globale;
- Appartenere ad una tipologia di aree che risultano essere di particolare importanza per alcune specie (zone umide, pascoli aridi o scogliere dove nidificano uccelli marini);
- Essere una zona in cui si concentra un numero elevato di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuati le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

Si rimanda al paragrafo **2.1.2. Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli** per l'analisi specifica riferita all'impianto in trattazione.

1.3.3. Aree protette

Le Aree Protette sono istituti territoriali che hanno come scopo prioritario la conservazione della biodiversità, così come enunciato nella Legge 394/91. Nel comunicato del Ministero della transizione ecologica (MiTE) del 24 maggio 2021 viene evidenziato che "in Italia il sistema delle aree di tutela ambientale è formato dall'integrazione e sovrapposizione delle Aree protette nazionali e regionali e della Rete Natura 2000, rete ecologica diffusa sul territorio dell'Unione Europea, istituita per garantire il mantenimento a lungo termine dello stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Nel complesso, il sistema delle Aree Protette nazionali e regionali (dato EUAP, 2010), insieme

alla rete Natura 2000 (dato aggiornato a dicembre 2020), copre attualmente un'estensione di più di 10.400.000 di ettari, interessando più del 20% della superficie terrestre nazionale e l'11% della superficie marina di giurisdizione italiana (acque territoriali + ZPE). Ad oggi sono state istituite 875 Aree Protette (aggiornamento CDDA marzo 2020) per una superficie di 3.173.305,35 ha a terra e una superficie a mare di 2.858.925,56 ha. Il PN Arcipelago di La Maddalena e il PN Arcipelago Toscano comprendono anche superfici marine. Per quanto riguarda esclusivamente le aree terrestri, attualmente sono state istituite 843 aree protette terrestri e aree protette terrestri con parte a mare di cui: 25 Parchi Nazionali, 148 Riserve Naturali Statali, 134 Parchi Naturali Regionali, 365 Riserve Naturali Regionali e 171 altre Aree Protette di diverse classificazioni e denominazioni. La superficie terrestre protetta ammonta a oltre 3 milioni di ettari, pari a circa il 10,5% della superficie terrestre nazionale (ISPRA, 2020a), risultando in linea con gli obiettivi definiti in ambito CBD (Convenzione Rio, 1992). Essa è costituita in gran parte da Parchi Nazionali (46,4%) e Parchi Naturali Regionali (40,8%)".

Si rimanda al paragrafo **2.1.2. Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli** per l'analisi specifica riferita all'impianto in trattazione.

1.3.4. Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137, noto come Codice dei beni culturali e del paesaggio o Codice Urbani, è un decreto legislativo modificato dalla legge 110/2014 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) che regola le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito da beni culturali e beni paesaggistici; in particolare regola:

- la Tutela, la Fruizione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, articoli da 10 a 130);
- la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Paesaggistici (Parte Terza, articoli da 131 a 159).

Sono *Beni Culturali* (art. 10) "le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alle quali testimonianze aventi valore di civiltà".

Sono *Beni Paesaggistici* (art. 134) "gli immobili e le aree indicate all'articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri

beni individuati dalla legge o in base alla legge". Sono altresì *Beni paesaggistici* "le aree di cui all'art. 142 e gli ulteriori immobili ad aree specificatamente individuati a termini dell'art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156".

Per l'impianto in trattazione sono state individuate e trattate le possibili interferenze con:

- *Beni culturali ai sensi dell'Art. 10 sopra menzionato*
- *Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli Art. 136, quali:*
 - a) *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
 - b) *le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
 - c) *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
 - d) *le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze*
- *Immobili ed are di notevole interesse pubblico ai sensi degli Art. 157 del D.Lgs. 42/2004: Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo"*
- *Aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004:*
 - a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;"*
 - b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
 - c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
 - d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
 - e) *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
 - f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
 - g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (come definiti dall'articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);*
 - h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
 - i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*

l) vulcani;

m) le zone di interesse archeologico.

Si rimanda al paragrafo **2.1.2. Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli** per l'analisi specifica riferita all'impianto in trattazione.

1.3.5. Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi 2023-2025"

La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo.

Le perimetrazioni, per quanto concerne le aree percorse dal fuoco, ai sensi della Legge Quadro 353/2000, sono state recepite all'interno del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR).

Secondo l'art. 10 comma 1 della suddetta legge: "Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione".

Con Deliberazione n.24/29 del 13.07.2023, la Giunta regionale ha approvato il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi per il triennio 2023-2025, redatto con il contributo delle Direzioni generali della Protezione Civile, del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, dell'Agenzia FoReSTAS, dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente per la Sardegna e della Direzione Regionale Vigili del Fuoco Sardegna.

Il PRAI ha la finalità di programmare e coordinare le attività antincendio di tutte le componenti istituzionali, e contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di

programmare opportunamente le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva, sulla base di un modello organizzativo costituito dalla pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi del Piano stesso.

Il Piano è articolato in nove parti specifiche, costituite dalla relazione generale, dalla pianificazione ripartimentale e da sette allegati, cartografici e tabellari.

- Parte prima: nella quale si descrive la pianificazione regionale e il modello organizzativo individua i soggetti e le procedure implicate nelle strategie di lotta agli incendi.
- Parte seconda: riguarda i Presidi territoriali, che fanno parte dell'intero apparato di lotta regionale e contiene i dati tabellari delle strutture operative del CFVA, dell'Agenzia FoReSTAS, dei Vigili del Fuoco, delle Organizzazioni di volontariato, dei Gruppi comunali e delle Compagnie barracellari.
- Parte terza: La terza parte contiene gli elenchi aggiornati relativi alla rete regionale dei punti di avvistamento e dei punti di attingimento idrico.
- Parte quarta: è costituita dalla cartografia allegata alla pianificazione regionale e contiene l'elaborazione cartografica di base e di sintesi.
- Parte quinta: è costituita dallo studio sul rischio antincendio boschivo, ovvero, nello specifico, la descrizione dell'elaborazione cartografica in termini di previsione del rischio di incendio boschivo, la zonizzazione per l'individuazione di aree omogenee in termini di incendi e la zonizzazione degli obiettivi da difendere.
- Parte sesta: Contiene dati dei rilievi effettuali dal corpo forestale e di Vigilanza Ambientale di tutte le aree percorse dal fuoco degli ultimi 5 anni.
- Parte settima: La settima parte contiene i dati tabellari e la rappresentazione cartografica dell'indice di pericolosità e di rischio di incendio di tutti i Comuni della Sardegna e i dati relativi allo stato di fatto della pianificazione comunale di protezione civile per il rischio incendi di interfaccia.
- Parte ottava: L'ottava parte è inerente alla pianificazione dei Parchi Nazionali, e contiene le procedure da attuare nei parchi dell'Asinara e dell'Arcipelago di La Maddalena approvate dal Ministero per l'Ambiente sulla base dell'intesa regionale, ai sensi dell'art. 8 della legge n. 353/2000.
- Parte nona: La nona parte riguarda i Piani operativi ripartimentali, redatti dalla Direzione generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, d'intesa con la Direzione generale della Protezione Civile e l'Agenzia FoReSTAS, contenenti, ai sensi della legge regionale 27.04.2016, n. 8, articolo 23, comma 4, il dettaglio e l'organizzazione delle risorse presenti nei singoli territori di competenza degli Ispettorati ripartimentali del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale.

Si rimanda al paragrafo **2.1.2. Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli** per l'analisi specifica riferita all'impianto in trattazione.

1.3.6. Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è uno strumento di governo del territorio che assicura un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile, perseguendo il fine di: preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Il P.P.R. è stato approvato, con relative Norme Tecniche di Attuazione, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 e pubblicato nel BURAS (Bollettino Ufficiale Regionale Autonoma della Sardegna) Anno 58° - Numero 30, del 8 settembre 2006.

Successivamente il piano è stato oggetto di aggiornamenti e sostanziali revisioni e una approvazione in via preliminare con la deliberazione della Giunta regionale n. 45/2 del 25 ottobre 2013, fino all'approvazione in via definitiva da parte della Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ai sensi dell'art. 11 della L.R. n. 4/2009 e salve le eventuali modifiche che la Giunta regionale ritenesse necessarie a seguito del parere di cui all'articolo 15 del D.Lgs. n. 152/2006 e dell'articolo 5 del D.P.R. n. 357/1997.

Attualmente è in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

L'Art. 1 delle nuove Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – Parte I

–

Disposizione Generali, riporta le finalità dello strumento, tra queste:

1. *La Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intesi come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne*

disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R..

2. Il P.P.R. è rivolto a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo, in particolare alla Regione, alle Province, ai Comuni e loro forme associative, agli Enti pubblici statali e regionali, comprese le Università e i Centri di ricerca, ai privati.

Il P.P.R. contiene:

- a) l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- b) l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- c) la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;
- d) l'individuazione ai sensi degli artt. 134, 142 e 143, comma 1 lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici;
- e) l'individuazione di categorie di aree ed immobili costitutivi dell'identità sarda, qualificati come beni identitari;
- f) la previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;
- g) la previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- h) la previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R.

Le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici. Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del P.P.R. sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori dell'aree protette, qualora siano meno restrittive. Gli enti locali e gli enti gestori delle aree protette, quindi, hanno dovuto adeguare i rispettivi strumenti di pianificazione e programmazione alle previsioni

del Piano.

Giova, però, precisare che nell'art. 107 delle NTA del PPR viene specificato che:

“1. I Comuni il cui territorio ricade interamente negli ambiti di paesaggio costieri [...] adeguano i propri Piani urbanistici alle disposizioni del P.P.R., entro dodici mesi, secondo quanto disposto dall'articolo 2, comma 6, della L.R. 25 novembre 2004, n. 8.

2 I Comuni il cui territorio non ricade interamente negli ambiti di paesaggio costieri di cui all'articolo 14, sono tenuti all'applicazione delle disposizioni previste dal P.P.R., in quanto compatibili.”

Alla data di emissione del presente documento non risulta approvata la disciplina del P.P.R. relativa agli ambiti interni.

In data 1° marzo 2013 è stato siglato il Disciplinare tecnico di attuazione del protocollo di intesa fra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione Autonoma della Sardegna, che regola i contenuti, le modalità operative ed i crono programmi per effettuare l'attività di verifica e adeguamento del Piano Paesaggistico dell'ambito costiero, nel rispetto delle previsioni dell'articolo 156 del Codice del Paesaggio.

Il Comitato Tecnico, di cui all'art.9 del Disciplinare Tecnico, si è insediato il 12 marzo 2013 con il compito di assicurare il coordinamento delle attività di verifica e adeguamento del PPR dell'ambito costiero nonché l'elaborazione del PPR dell'ambito interno.

Il P.P.R. contiene indirizzi, prescrizioni, misure di conoscenza, misure di conservazione, criteri di gestione e azioni di recupero e riqualificazione che concorrono, nel loro complesso, all'attuazione delle finalità e degli obiettivi già citati, e tutto ciò si attua attraverso: a) la pianificazione provinciale e comunale; b) i Piani delle aree protette di cui all'articolo 145, comma 4, del D. Lgs. 157/2006; c) le intese tra Regione, Province e Comuni interessati.

1.3.7. Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico - Regione Sardegna (P.A.I.)

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (in seguito denominato PAI), approvato inizialmente con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa del rischio idrogeologico del territorio; esso ha valore di piano sovraordinato e prevale sullo strumento urbanistico locale.

Rispetto al PAI approvato nel 2006 sono state apportate diverse varianti richieste dai

Comuni, o comunque scaturite da nuovi studi o analisi di maggior dettaglio nelle aree interessate. Infatti, con Decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)".

In recepimento di queste integrazioni, come previsto dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 27/10/2015, è stato pubblicato sul sito dell'Autorità di Bacino il Testo Coordinato delle N.A. del PAI.

Con la deliberazione n.15 del Comitato Istituzionale del 22 novembre 2022 è stato approvato l'ultimo aggiornamento delle Norme Tecniche di Attuazione al PAI, entrato in vigore con la pubblicazione sul B.U.R.A.S. n.55 del 01/12/2022. Successivamente, con la Deliberazione n.19 del 27 dicembre 2022 è stata apportata una modifica chiarificatoria all'art. 21 delle Norme di Attuazione del PAI, comma 2, lett. d1), punto 3 e comma 2bis, lett.c1).

Le disposizioni delle ultime NTA disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana il PAI, ai sensi dell'art.1 comma 3 delle NTA, ha le finalità di:

- a. garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- b. inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- c. costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- d. stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;
- e. impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- f. evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di

pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;

g. rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;

h. offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;

i. individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;

l. creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Ai sensi dell'art.1 comma 4 delle NTA, sono contenuti nel PAI:

- a. l'individuazione e la delimitazione delle **aree con pericolosità idraulica e con pericolosità da frana molto elevata, elevata, media e moderata**;
- b. la rilevazione degli insediamenti, dei beni, degli interessi e delle attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- c. l'individuazione e la delimitazione delle; **aree a rischio idraulico e a rischio da frana molto elevato, elevato, medio e moderato**;
- d. le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;
- e. lo sviluppo tipologico, la programmazione e la specificazione degli interventi di mitigazione dei rischi accertati o di motivata inevitabile rilocalizzazione di elementi a rischio più alto;
- f. nuove opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- g. nuove opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al

recupero delle caratteristiche naturali dei terreni;

- h. il tracciamento di programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l'evoluzione dei dissesti.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che, ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990, è suddiviso nei seguenti sette sottobacini:

- sub-bacino n.1 Sulcis,
- sub-bacino n.2 Tirso,
- sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo,
- sub-bacino n.4 Liscia,
- sub-bacino n.5 Posada-Cedrino,
- sub-bacino n.6 Sud-Orientale,
- sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Il PAI prevede nel Titolo II delle norme linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica disciplina:

- le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4),
- le aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3),
- le aree di pericolosità idraulica media (Hi2),
- le aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1).

Disciplina nelle aree di pericolosità da frana:

- le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4),
- le aree di pericolosità da frana elevata (Hg3),
- le aree di pericolosità da frana media (Hg2),
- le aree di pericolosità da frana moderata (Hg1).

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

a) le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1);

b) le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1).

Il PAI disciplina, inoltre, zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa ed individuate tipologicamente nell'articolo 26. Possiedono significativa pericolosità idraulica le seguenti tipologie di aree idrografiche appartenenti al bacino idrografico unico della Regione Sardegna (art.26 NTA):

a. reticolo minore gravante sui centri edificati;

b. foci fluviali;

c. aree lagunari e stagni.

Possiedono significativa pericolosità geomorfologica le seguenti tipologie di aree di versante appartenenti al bacino idrografico unico della Regione Sardegna:

a. aree a franosità diffusa, in cui ogni singolo evento risulta difficilmente cartografabile alla scala del PAI;

b. aree costiere a falesia;

c. aree interessate da fenomeni di subsidenza.

I tematismi del vigente piano sono disponibili in formato vettoriale (shapefile) sul sito istituzionale del GeoPortale della Sardegna e visualizzabili sulla mappa di quest'ultimo aggiornati all'ultima revisione delle NTA del 2022

<https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=pai>

1.3.8. Piano di Tutela delle Acque – Regione Sardegna (P.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 Aprile 2006, è stato redatto ai sensi dell'art.44 del D.Lgs. 152/99 e ss.mm.ii., dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE e costituisce un piano di stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 (e ss.mm.ii.).

Lo scopo prioritario del PTA è la realizzazione di uno strumento conoscitivo, programmatico e dinamico volto ad azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure e vincoli, finalizzati alla tutela di aspetti quali-quantitativi delle risorse idriche presenti.

Il PTA si prefigge i seguenti obiettivi:

- Raggiungimento e mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di qualità e quantità delle risorse idriche;
- Recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, nello specifico quelle turistiche, in quanto rappresentative di un forte potenziale economico;
- Raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, risparmio, riutilizzo e al riciclo delle risorse idriche;
- Lotta alla desertificazione.

Lo sviluppo e il raggiungimento di tali obiettivi vengono conseguiti mediante azioni ed interventi integrati, che nel PTA, si attuano attraverso le Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), ossia unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali è stato possibile dividere il territorio regionale in aree omogenee. Le seguenti aree sono state ottenute prevalentemente a partire da bacini drenanti su corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpando a quest'ultimi bacini minori, secondo le caratteristiche geomorfologiche, idrografiche e idrologiche. Secondo gli art. 3, 4 e 5 del D.Lgs. 152/99, attualmente rifluito nel D.Lgs. 152/06, il Piano individua e classifica i corpi idrici in relazione al grado di tutela da garantire alle acque superficiali e sotterranee e alle eventuali azioni di risanamento da predisporre per i singoli corpi idrici, definite all'interno dell'art. 44 del Piano di Tutela delle Acque. Il Piano suddivide i corpi idrici in cinque categorie:

- Corsi d'acqua, naturali e artificiali;
- Laghi naturali e artificiali;
- Acque di transizione;
- Acque marino-costiere;
- Acque sotterranee.

Vengono definiti "significativi", quei corpi idrici che soddisfano i seguenti criteri minimi definiti all'interno del T.U.:

- Dimensione del bacino afferente al corpo idrico;
- Superficie specchio liquido o capacità d'invaso.

Sono ritenuti, inoltre, da monitorare e classificare i corpi idrici:

- che per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale;

- che per il carico inquinante da essi convogliato, potrebbero aver un'influenza negativa sui corpi idrici significativi.

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

- aree sensibili;
- zone vulnerabili da nitrati di origine agricola,
- zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e altre zone vulnerabili;
- aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, per le quali è prevista una zona di tutela assoluta, una zona di rispetto e una zona di protezione;
- aree vulnerabili alla desertificazione
- altre aree di salvaguardia (elevato interesse ambientale e naturalistico), ossia siti interessati da attività minerarie dismesse, Parchi e Aree marine protette, i SIC (Siti di importanza comunitaria), le ZPS (Zone di protezione speciale), le opere di protezione faunistica e di cattura e le aree protette a vincolo di tutela paesistica.

Tenendo conto delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica, il PTA valuta lo stato di compromissione dei corpi idrici, definendo a tale scopo, i "Centri di Pericolo" (CDP) ovvero tutte quelle attività che generano, possono generare, o che trasmettono un impatto sui corpi idrici.

Il PTA prevede anche una fase di monitoraggio, articolata in una fase iniziale, il cui scopo è una classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici, e un monitoraggio finalizzato a verificare il mantenimento dell'obiettivo di qualità "buono". A fronte di ciò la Regione ha realizzato una rete di controllo per la definizione dello stato ambientale dei corpi idrici monitorati, a cui ha seguito l'individuazione delle cause che hanno portato ad una degradazione delle condizioni quali-quantitative dei corpi idrici. Da queste valutazioni è stato possibile definire le "aree problema", ossia aree considerate problematiche in relazione alla tutela della qualità, al rispetto degli obiettivi ambientali e all'uso delle risorse.

Si rimanda al paragrafo **2.1.2. Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli** per l'analisi specifica riferita all'impianto in trattazione.

1.3.9. Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico delle Sardegna (PdG DIS)

La Direttiva Quadro sulle Acque – DQA (Direttiva 2000/60/CE) istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di risorse idriche, per la protezione di quelle superficiali interne, transizione, costiere e sotterranee, al fine di assicurare la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevolare l'utilizzo idrico sostenibile, proteggere l'ambiente, migliorare le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità, attraverso il coinvolgimento delle parti interessate e l'opinione pubblica. Ai sensi dell'art. 3 c. 1 della Direttiva, gli Stati Membri individuano i singoli bacini idrografici presenti nel loro territorio e li assegnano a singoli distretti idrografici. In particolare, l'art. 13 (Piani di gestione dei bacini idrografici) al c. 1 prevede che "per ciascun distretto idrografico interamente compreso nel suo territorio, ogni Stato membro provvede a far predisporre un Piano di Gestione del bacino idrografico". I contenuti del PdG sono indicati nell'allegato VII della Direttiva.

Il Piano di Gestione rappresenta così lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

L'obiettivo fondamentale della DQA è quello di raggiungere il buon stato ambientale per tutti i corpi idrici e a tal fine individua nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS) appunto come lo strumento per la pianificazione, l'attuazione e il monitoraggio delle attività e delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sostenibilità nell'uso delle risorse idriche.

La DQA impone l'avvio di un processo di attuazione e pianificazione continuo che, nel periodo dal 2009 al 2027, prevede tre tappe fondamentali che si susseguono a distanza di sei anni l'una dall'altra (cicli di pianificazione) e in occasione delle quali effettuare un riesame e aggiornamento del PdG e del PoM.

Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152

D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale" ha recepito in Italia la Direttiva 2000/60/CE e (art. 64 come modificato dall'art. 51 della legge 221/2015) prevede la ripartizione del territorio nazionale in sette distretti idrografici, tra i quali il Distretto della Sardegna che coincide con i limiti del territorio regionale.

L'art. 117 c. 2 prevede che per ciascun distretto idrografico venga adottato un Piano di Gestione i cui contenuti sono riportati nell'allegato 4 alla parte terza del medesimo decreto legislativo. Tali contenuti ricalcano esattamente quelli previsti dall'allegato VII della DQA.

A norma dell'art. 117, il PdG rappresenta un piano stralcio del Piano di bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo. Pertanto, a norma dell'art. 66, il PdG deve essere adottato dall'Autorità di bacino Distrettuale di cui all'art. 63 e, sulla base del giudizio di compatibilità ambientale espresso dall'autorità competente a conclusione della procedura di VAS, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri. Ai sensi dell'art. 63 c. 2 del D.Lgs. 152/2006 per il DIS, data la coincidenza del territorio regionale con quello distrettuale, l'Autorità di bacino distrettuale (di seguito denominata "Autorità di bacino") è stata istituita con Legge regionale n. 19 del 6 dicembre 2006.

LR 6 dicembre 2006, n. 19

La LR 19/2006 "Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici" stabilisce che la Regione riconosce l'acqua quale patrimonio da tutelare in quanto risorsa limitata di alto valore ambientale, culturale ed economico; considera altresì l'accesso all'acqua quale diritto umano, individuale e collettivo e ne regola l'uso, in attuazione dell'art. 43 della Costituzione, al fine di salvaguardare i diritti e le aspettative delle generazioni future. La legge disciplina funzioni e compiti primari per il governo delle risorse idriche sotto il profilo quantitativo e qualitativo all'interno del territorio regionale. A tal fine stabilisce che l'intero territorio regionale è delimitato quale unico bacino idrografico di competenza della Regione e costituisce il distretto idrografico della Sardegna.

Il 21 dicembre 2021, con Delibera n. 16, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato il secondo riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna (terzo ciclo di pianificazione 2021-2027), ai fini delle successive procedure di approvazione, previste dalla L.R. 19/2006 e dall'articolo 66 del DLgs 152/2006.

In particolare l'11 febbraio 2022, a conclusione dell'iter di richiesta del parere della competente Commissione del Consiglio regionale della Sardegna previsto dall'art. 9 della L.R. 19/2006, con Delibera n. 2 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna ha adottato il Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna – Terzo ciclo di pianificazione 2021-2027, ai fini del successivo iter di approvazione finale in sede statale ai sensi dell'articolo 66 del DLgs 152/2006.

1.3.10. Piano di Gestione Rischio Alluvione – Regione Sardegna (P.G.R.A.)

I Piani di gestione del rischio di alluvioni sono predisposti in riferimento alla direttiva 2007/60/CE e del relativo D.Lgs. 23 Febbraio 2010 n.49 “Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della Sardegna era stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.2 del 15 Marzo 2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n.30 del 6 Febbraio 2017. Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 era quindi stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione. Con tale atto, oltre agli adempimenti previsti dalla normativa sovraordinata, era stato completato il procedimento di approvazione degli studi di cui all'allegato B della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3/6/2021.

Con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 dicembre 2022 è stato approvato il primo aggiornamento del PGRA della Sardegna.

Il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA) della Sardegna nasce con l'obiettivo principale di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, l'ambiente, le risorse naturali e territoriali, i beni culturali e il sistema economico-sociale.

Esso coinvolge tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del sottobacino di riferimento. Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative. Esso contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5 del D.Lgs 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico. Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi. In questo senso il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

Così come per il PGRA predisposto per il primo ciclo di pianificazione, anche la redazione

del Piano per il secondo ciclo di pianificazione è stata preceduta dalla predisposizione di alcuni elaborati propedeutici, finalizzati a valutare lo stato del rischio di alluvioni e le estensioni delle aree di pericolosità e rischio di alluvione. - Valutazione preliminare del rischio di alluvioni (art. 4 e 12 c.1 D.Lgs 49/2010); - Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 e 12 c.2 D.Lgs 49/2010); - Piani di gestione del rischio di alluvioni (art. 7 e 12 c.3 D.Lgs 49/2010).

Nel PGRA della Sardegna, le azioni di prevenzione, preparazione, protezione e ricostruzione si attuano sia attraverso misure non strutturali, quali azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione, sia tramite misure strutturali consistenti in opere e interventi per la mitigazione del rischio.

Maggiore rilevanza viene data all'individuazione delle misure non strutturali, di carattere conoscitivo, organizzativo e strategico, in quanto tali misure consentono di migliorare la conoscenza e la gestione del territorio dal punto di vista idrogeologico e conseguentemente di poter instaurare politiche di gestione del territorio a lungo termine. Per entrambe le categorie di misure (strutturali e non strutturali), l'attuazione è prevista all'interno dell'arco temporale di validità del piano, pari a sei anni, al termine del quale le misure del PGRA, a seguito di opportuno monitoraggio, sono soggette agli aggiornamenti eventualmente necessari.

1.3.11. Piano Regionale di Qualità dell'Aria - Regione Sardegna

Il Piano regionale di qualità dell'aria è stato redatto ai sensi del D.Lgs n. 155/2010 ed approvato dalla Giunta regionale con la Deliberazione n.1/3 del 10 gennaio 2017. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", adottato il documento predisposto dall'Assessorato della Difesa dell'ambiente con la delibera della Giunta Regionale n.52/19 del 2013, che ha suddiviso il territorio regionale in zone e agglomerati omogenei dal punto di vista della qualità dell'aria ambiente. Successivamente con la deliberazione n.1/3 del 10 gennaio 2017, la giunta regionale ha provveduto all'aggiornamento del Piano di qualità dell'aria ambiente, anche alla luce di perseguire gli obiettivi di efficienza energetica e green economy, la cui attuazione consentirà di conseguire il duplice risultato di ridurre le emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria (polveri sottili, ossidi di azoto, benzene, benzo(a)pirene, IPA ecc.), nonché ridurre il consumo di risorse e di limitare anche le emissioni di gas climalteranti. Le misure previste nel Piano sono suddivise in misure tecniche e misure gestionali.

Le misure tecniche riguardano:

- L'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con i sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- La limitazione dell'impiego di olio combustibile, gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- L'emanazione di disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave ed impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- L'inviduazione degli interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stanziamento delle navi in porto e dalle attività portuali;
- La razionalizzazione del trasporto urbano.

Le misure gestionali riguardano:

- La realizzazione di campagne di informazione e sensibilizzazione;
- L'istituzione di appositi tavoli di coordinamento e con Enti e autorità competenti;
- Il miglioramento delle attività di monitoraggio;
- La realizzazione di studi ed approfondimenti di tipo scientifico.

Il piano regionale di qualità è stato sottoposto alla procedura di Verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica (VAS), ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., che si è conclusa con il parere di non assoggettabilità.

Nell'ambito della predisposizione di tale Piano sono stati svolti appositi incontri di presentazione dello stesso con i competenti Servizi degli Assessorati regionali, gli Enti e le Autorità interessati, al fine di verificarne la coerenza con i principali strumenti di pianificazione regionale e condividerne i contenuti.

Il Piano risulta coerente con il vigente Piano energetico ambientale regionale della Sardegna, in particolare per quanto attiene alle misure tese alla limitazione delle emissioni di gas climalteranti, che concorrono anche alla riduzione delle emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria.

Il Piano risulta altresì coerente con il "Protocollo d'Intesa per migliorare la qualità dell'aria, incoraggiare il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni, disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, abbattere le emissioni, favorire misure intese a aumentare l'efficienza energetica", siglato a dicembre 2015 tra Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Conferenza delle Regioni e Province autonome e l'Associazione nazionale dei Comuni Italiani (ANCI).

Infine, il Piano di qualità dell'aria risulta coerente con il Programma regionale di sviluppo (XV legislatura 2014-2019) per quanto attiene alle azioni a sostegno di un'economia a bassa emissione di carbonio, i cui interventi, finanziati con risorse regionali e derivanti dal POR 2014-

2020, sono finalizzati alla riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili, alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazione di fonti rinnovabili, nonché all'aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane.

1.3.12. Piano Stralcio Fasce Fluviali – Regione Sardegna (P.S.F.F.)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) è un piano territoriale e di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il Piano è redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 ter della legge 19 Maggio 1989 n.183, come modificato dall'art.12 della L.4 Dicembre 1993, n. 493 (Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale) relativo ai settori individuati nell'art.17, comma 3 della L. 18 Maggio 1989, n.183.

Con Delibera n. 1 del 31 Marzo 2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare il Progetto di PSFF, costituito dagli elaborati presenti nell'Allegato A della medesima delibera.

A valle di numerose delibere e adozioni preliminari, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha approvato il Piano, in via definitiva con delibera n.2 del 17 Dicembre 2015, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 della L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015.

Nello specifico il PSFF rappresenta un approfondimento e un'integrazione fondamentale del PAI, in quanto è lo strumento che delimita le regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa, l'uso del suolo e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

Le Fasce Fluviali, o anche definite "aree di pertinenza fluviale", rappresentano le aree limitrofe all'alveo occupate nel tempo dalla naturale espansione piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi; di conseguenza mostrano le fasce di inondabilità, individuate come le porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da probabilità di inondazione.

1.3.13. Piano Forestale Ambientale Regionale - Regione Sardegna (P.F.A.R.)

Il Piano forestale ambientale regionale, redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, approvato

con Delibera della Giunta Regionale 53/9 del 27 Dicembre 2007, è uno strumento di pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale finalizzato alla tutela dell'ambiente, al contenimento del dissesto idrogeologico e di desertificazione, alla conservazione, valorizzazione e incremento della risorsa forestale.

Pur essendo decennale, il PFAR approvato a fine Dicembre 2007 resta il documento di riferimento per l'attuazione delle politiche forestali regionali, richiamato anche dalla L.R. n. 8 del 2016 (Legge Forestale Regionale). **Il Titolo II "Pianificazione e programmazione forestale" art.5** della legge Regionale n. 8 del 27/04/2016 definisce infatti le linee di tutela, conservazione, valorizzazione e sviluppo multifunzionale del settore forestale nel territorio regionale attraverso una pianificazione forestale basata sui principi della gestione forestale sostenibile.

Gli obiettivi del PFAR si incentrano sulle seguenti priorità:

- Tutela dell'ambiente, effettuata attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle zone boschive;
- Informazione ed educazione ambientale;
- Potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione.

Affinché vengano raggiunti i macro-obiettivi sopra citati il Piano prevede cinque linee di intervento, riconducibili alle specificità e caratteristiche del contesto ambientale ed economico in cui si opera; le tipologie di intervento sono poi ulteriormente strutturate in misure, azioni e sottoazioni.

L'attribuzione della destinazione funzionale principale dei diversi ambiti forestali è stata condotta a livello di distretto, in modo da realizzare linee di intervento e modelli gestionali specifici per ciascun contesto; ai fini della predisposizione dei piani territoriali, ciascun distretto è stato descritto in una apposita scheda che contiene il quadro relativo ai dati amministrativi, caratteristiche morfologiche, inquadramento paesaggistico e vegetazione, uso e copertura del suolo, gestione forestale, aree sottoposte a tutela ed a vincoli idrogeologici.

Il PFAR adotta l'impostazione della pianificazione integrata con le realtà locali, in cui si incentra una delle chiavi di successo dello sviluppo territoriale. In ottemperanza agli impegni assunti in sede internazionale sullo sviluppo sostenibile, l'Italia ha adottato la nuova strategia ambientale in cui è riconosciuta l'importanza dei modelli di sviluppo basati sul connubio fra ambiente e sfera socio-economica. Si tratta di una struttura pianificatoria coordinata dalla regia regionale ma che procede con il contributo delle amministrazioni locali investite di un ruolo partecipativo attivo.

Le linee d'intervento costituiscono il quadro generale delle azioni proposte dal PFAR nell'ambito della pianificazione forestale regionale e rappresentano il riferimento per la

programmazione degli interventi di settore:

- la linea protettiva (P), orientata alla conservazione e al miglioramento del livello di stabilità delle terre e dell'efficienza funzionale dei sistemi forestali mediterranei;
- la linea naturalistico-paesaggistica (N), orientata alla preservazione e conservazione della qualità dei sistemi ecologici in tutte le loro componenti fisiche e biologiche; all'accrescimento della complessità e della funzionalità dei popolamenti; al mantenimento e miglioramento del valore paesaggistico dei contesti forestali;
- la linea produttiva (PR), per la crescita economica e il benessere sociale del territorio agroforestale attraverso la valorizzazione economica delle foreste e la promozione dell'impresa forestale;
- la linea informazione ed educazione ambientale (E), per la promozione dell'attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale applicata al settore forestale;
- la linea ricerca applicata e sperimentazione (R), per il potenziamento delle conoscenze sull'entità, distribuzione e stato della vegetazione forestale regionale, e per la regolamentazione di particolari aspetti della materia forestale.

Le linee sono articolate in Misure, Azioni e Sottoazioni; le Misure rappresentano tipologie d'intervento a carattere generale che, a fronte di una varietà di contesti territoriali di dettaglio, si particolarizzano in interventi più specifici. È possibile, di conseguenza, riconoscere per macroambiti territoriali una misura generale di riferimento e una molteplicità di azioni e sottoazioni d'intervento, per i quali il Piano indica gli orientamenti gestionali (OG), standard di riferimento di buona gestione forestale

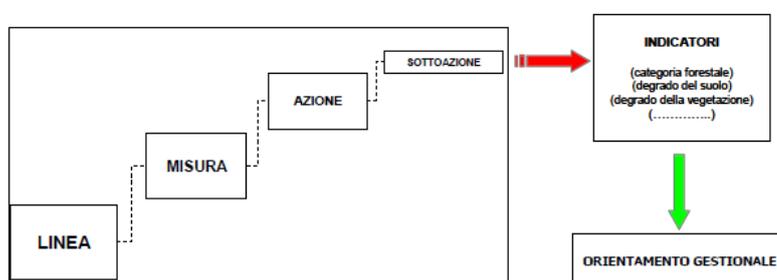


Figura 1 - Schema concettuale delle linee di intervento del PFAR

Al fine di perseguire tale obiettivo il PFAR ha proposto una articolazione della pianificazione territoriale secondo tre differenti gradi di dettaglio:

- il livello regionale (PFAR)
- il livello territoriale di distretto (PFTD)
- il livello particolareggiato (PFP).

Il PFAR ha individuato 25 unità di pianificazione, denominate “Distretti”. Essi poggiano sui limiti amministrativi e racchiudono affinità di carattere fisico, vegetazionale, naturalistico e di identità storico-culturale delle popolazioni che vi risiedono

L'applicazione degli indirizzi indicati dalla pianificazione regionale del PFAR trova il suo approfondimento ideale nella pianificazione territoriale di distretto (PFTD), che costituisce la sede entro la quale sono effettuate le analisi di dettaglio del territorio locale.

Si rimanda al paragrafo **2.1.2. Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli** per l'analisi specifica riferita all'impianto in trattazione.

1.3.14. Prescrizioni di massima e di polizia forestale (Norme Regionali di Salvaguardia – Vincolo Idrogeologico e tagli boschivi)

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

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

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione. La loro conoscenza è fondamentale nell'ottica di una pianificazione sostenibile del territorio, al fine di garantire che tutti gli interventi interagenti con l'ambiente non ne compromettano la stabilità e si prevenga l'innescamento di fenomeni erosivi.

Un terreno vincolato ai sensi della 3267/1923 può essere gravato anche da altri vincoli che nel corso degli anni sono stati imposti con norme che si sono succedute e che via via hanno ulteriormente limitato l'uso del territorio: per esempio le zone vincolate idrogeologicamente ubicate lungo le zone costiere (pinete litoranee) sono assoggettate anche a vincoli di tipo paesaggistico – ambientale, vedi PPR.

In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23:

(art 1: Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e

destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli art. 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque).

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

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

In Sardegna risulta sottoposta a vincolo idrogeologico circa il 32% della superficie totale, pari a 764.582 ettari. Per sapere quali sono le aree vincolate, è possibile consultare direttamente la nuova carta del "Vincolo idrogeologico" disponibile in formato digitale nel "Sistema informativo regionale" SIRA e nel Geoportale della Regione Sardegna. L'applicazione pratica del vincolo idrogeologico è regolata dalle "Prescrizioni di massima e di polizia forestale (Pmpf) per i boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico", approvate con decreto dell'assessore della difesa dell'ambiente. Attraverso il vincolo idrogeologico si tutelano quindi anche i boschi, in virtù della funzione protettiva assicurata dagli alberi, sia mediante la chioma che per mezzo dell'apparato radicale.

Il vincolo idrogeologico, tuttavia, non-preclude la possibilità di intervenire sul territorio ma consente un uso sostenibile dello stesso. Nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, per la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione dei suoli saldi in suoli soggetti a periodica lavorazione è necessaria una specifica autorizzazione. Il taglio dei boschi, la gestione dei pascoli e dei seminativi e altre attività sono subordinati all'osservanza delle Prescrizioni di massima e di polizia forestale.

La regione Sardegna con Decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente del 31 marzo 2021, n. 3022/3, sono state aggiornate le Prescrizioni di massima e di polizia forestale (Pmpf) per terreni e boschi sottoposti a vincolo idrogeologico, ai sensi dell'art. 3 comma 3 lettera g) della LR 27 aprile 2016, n. 8 "Legge Forestale della Sardegna" in attuazione degli articoli 8, 9, 10 del R.D.L. 30.12.1923 n. 32671 e dell'articolo 19 del R.D.16.05.1926 n. 1126.

Le Pmpf sono norme di buona pratica forestale, anche per i boschi non soggetti a vincolo idrogeologico e si applicano a boschi e pascoli appartenenti ad enti pubblici che non siano dotati di un piano forestale particolareggiato. Le principali modifiche introdotte dal nuovo testo riguardano:

- l'introduzione del silenzio-assenso per tutti i regimi autorizzatori;
- l'introduzione del divieto di transito veicolare anche sportivo, comprese le biciclette nei suoli forestali e nei sentieri all'interno dei boschi aventi pendenze superiori al 35%;
- la disciplina dell'estensione delle singole superfici di taglio dei boschi;

- le modifiche della disciplina del pascolo in bosco;
- la raccolta del materiale forestale di moltiplicazione, ricondotta alla disciplina della norma specifica (D.L.gs 386/2003);
- l'introduzione della possibilità di ripetere le lavorazioni agrarie nei sistemi agro-silvo-pastorali senza comunicazione;
- l'eliminazione di prescrizioni d'uso desuete.

Sono comprese, inoltre, nella categoria delle aree soggette a tutela idrogeologica le superfici sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23, le aree a pericolosità idrologica ai sensi della L.267/98 mappate dal Piano di Assetto Idrologico, gli areali in stato di frana mappati dall'inventario dei Fenomeni Franosi.

Nelle aree di pericolosità da frana soggette a vincolo idrogeologico:

- a. è sempre negata l'esenzione totale o parziale dal vincolo;
- b. è vietato il pascolo di caprini nei boschi e nei terreni cespugliati con funzioni protettive, nelle aree di pericolosità da frana molto elevata ed elevata;
- c. le prescrizioni di massima e di polizia forestale stabiliscono entro un anno dall'entrata in vigore del PAI ulteriori limitazioni del pascolo sui terreni deteriorati allo scopo di permettere la ricostituzione della copertura erbosa;
- d. i provvedimenti in materia di trasformazione colturale dimostrano espressamente l'assenza di riflessi negativi sulla stabilità dei suoli;
- e. le utilizzazioni e le opere che possano distruggere o deteriorare la vegetazione o comportare modifiche nell'assetto idrogeologico dei terreni, sempre che siano consentite dal PAI, devono essere realizzate contestualmente ad opportune misure compensative;
- f. l'applicazione delle prescrizioni di massima e di polizia forestale è comunque subordinata alla conformità con le presenti norme.

1.4. Altri ambiti di programmazione e pianificazione regionali

1.4.1. Piano regionale di gestione dei rifiuti della Regione Sardegna

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di Gestione Integrata dei Rifiuti, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie e dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D.Lgs. n. 152/2006. In estrema sintesi, si rileva che

gli obiettivi fondamentali che il Piano si prefigge di conseguire, si possono ripartire in obiettivi strategico gestionali e obiettivi ambientali. Fra i primi si può annoverare la necessità di delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza; garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani; attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti; attuare campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti; migliorare la qualità, l'efficienza, l'efficacia e la trasparenza dei servizi. Fra i secondi si possono annoverare il miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti, la riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità, l'implementazione delle raccolte differenziate, l'implementazione del recupero di materia, la valorizzazione energetica del non riciclabile, la riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica, la minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica, l'individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali.

1.5. Programmazione e pianificazione provinciale

Il progetto in esame ricade nei limiti amministrativi della provincia di Sassari.

La L.R. n. 2 del 4 febbraio 2016, "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna",
al

comma 1 dell'art. 75, riporta quanto segue:

"Sono o restano abrogate le seguenti disposizioni:

a) la lettera b) del comma 1 dell'articolo 2, la lettera b) del comma 1 dell'articolo 3, le parole "le province" al comma 1 dell'articolo 4, la lettera b) del comma 2 dell'articolo 4, gli articoli 16, 17 e 18

della legge regionale 22 dicembre 1989, n. 45 (Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale);"

Di conseguenza, la L.R. 45/1989 viene modificata come di seguito riportato:

"Art. 2. Soggetti

1. I soggetti della pianificazione territoriale sono:

a) la Regione;

~~b) le Province;~~^[3]

c) i Comuni singoli o associati

[3] Lettera soppressa dall'articolo 75, comma 1, lettera a), della legge regionale 4 febbraio 2016,

n. 6.

Art. 3. Strumenti e livelli della pianificazione territoriale

1. Sono strumenti per l'uso e la tutela del territorio:

a) a livello regionale:

- 1) ~~(i piani territoriali paesistici)~~ il Piano paesaggistico regionale;*
- 2) le direttive ed i vincoli, gli schemi di assetto territoriale. Le direttive ed i vincoli possono trovare espressione coordinata in piani e schemi di assetto relativi a determinati settori d'intervento e/o a determinate zone del territorio regionale. Il sistema di tali atti e piani costituisce il quadro regionale di coordinamento territoriale.*

~~{b} a livello provinciale: {6}~~

- ~~1) i piani urbanistici provinciali o sub-provinciali.]~~*

c) a livello comunale:

- 1) i piani urbanistici comunali;*
- 2) i piani urbanistici intercomunali.*

[6] Lettera soppressa dall'articolo 75, comma 1, lettera a), della legge regionale 4 febbraio 2016, n. 6".

A seguito della L.R. 2/2016, le provincie perdono la qualifica di soggetti della pianificazione e i Piani Urbanistici Provinciali non sono più riconosciuti come strumenti per l'uso e la tutela del territorio.

Nonostante ciò, nella presente trattazione viene discusso il Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Sassari, per completezza e per testimoniare la volontà, anche da parte dell'Ente provinciale, di seguire azioni di gestione del territorio finalizzate allo sviluppo di esso attraverso la salvaguardia ambientale e la promozione di fonti energetiche rinnovabili in linea con i più alti livelli della pianificazione territoriale.

1.5.1. Piano Urbanistico Provinciale (PUP) – Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) - Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), redatto ai sensi della L.R. 45/89 e del D.Lgs 267/00, è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 18 del 04/05/2006.

Il Piano Territoriale di Coordinamento, previsto dalla L. 142/90 (oggi D.Lgs. 267/00), è stato assimilato al Piano Urbanistico Provinciale previsto dalla L.R. 45/89; si parla perciò di PUP-PTC quale unico strumento pianificatorio fondamentale dell'Ente, che detta le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio.

A seguito dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), è stato necessario prevedere l'adeguamento del PUP-PTC al PPR così da assicurare contenuti paesaggistici alla

pianificazione territoriale provinciale. Con il PUP-PTC la Provincia tenta di avviare la costruzione di una nuova organizzazione urbana del territorio provinciale che:

- doti ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individui per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornisca un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate.

Il Piano si basa su un dispositivo spaziale articolato secondo:

A. Un insieme di Geografie, sulla base di un'attività indirizzata a costruire un modello interpretativo del territorio articolato secondo geografie delle forme processo del territorio:

- una geografia delle immagini spaziali del territorio che rappresentano un primo insieme strutturato di "immagini al futuro" della società provinciale cui fare riferimento per l'impostazione dell'attività di pianificazione;

- una geografia fondativa del territorio provinciale, articolata secondo quattro geografie:

- geografia della popolazione e dell'economia delle attività;*
- geografia ambientale;*
- geografia storica;*
- geografia dell'organizzazione dello spazio.*

B. Un insieme di Ecologie elementari e complesse, sulla base di un'attività di individuazione delle forme-processo elementari e complesse del paesaggio ambiente del territorio, la cui densità di natura e di storia rappresenta il nucleo strategico delle politiche dello sviluppo e dell'urbanità territoriale.

C. Un insieme di Sistemi di organizzazione dello spazio, un'attività indirizzata alla individuazione dei requisiti dei sistemi dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali, che rappresentano le condizioni per la durata e la auto riproducibilità delle ecologie territoriali.

....

D. Un insieme di Campi del progetto ambientale, un'attività orientata alla individuazione di aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio, aree che inizialmente si presentano con confini non rigidi perché costituiscono la base di partenza dei procedimenti di campo da cui emergerà l'individuazione delle ecologie territoriali, nuove figure che definiscono nuovi rapporti e nuovi impegni tra società locali....

Relativamente al sistema dell'energia, nel documento "Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure", in merito al potenziamento eolico nel territorio nelle *linee guida* riporta

quanto segue:

- *Promuovere l'adozione da parte dei comuni, anche in collaborazione con ditte private, di indagini anemometriche per classificare il tipo di vento (direzione, potenza, durata) al fine di individuare le aree più esposte al vento, considerando che la velocità del vento necessaria è all'installazione di un aerogeneratore redditizio è passata da 5 m/s a 2 m/s.*
- *Avviare un'analisi di fattibilità, anche attraverso la collaborazione delle amministrazioni locali, una volta individuate le aree candidabili per la collocazione di aerogeneratori. La scelta dei siti possibili dovrà tenere conto sia, ovviamente, del valore della ventosità locale, desumibile dai dati disponibili, sia di altri parametri essenziali quali l'accessibilità del sito, la vicinanza e la facilità di connessione alla rete elettrica, l'impatto ambientale (limitato, per gli aerogeneratori, all'impatto visivo ed all'inquinamento acustico), la presenza di enti o privati interessati alla installazione e gestione del generatore.*
- *Valutazione tecnico economica finale dei progetti (scelta del numero e della taglia dei generatori, valutazione dell'energia producibile e così via) e soprattutto la reale base di utenza in funzione delle risorse energetiche già disponibili sul territorio in oggetto.*
- *Pubblicizzare e promuovere i previsti programmi di finanziamento comunitari destinati all'energia eolica, con particolare riferimento a realizzazioni innovative od all'installazione in territori particolarmente difficili, quali i terreni montani. Individuare e promuovere la conoscenza dei finanziamenti previsti nel Programma Operativo Regionale (Por 2000-2006) che prevede un capitolo anche per tale fonte di investimento energetico.*

In ottemperanza alle prescrizioni del Piano Paesaggistico Regionale, la Provincia di Sassari ha redatto la Variante al PUP in adeguamento al PPR e al PAI, il cui iter è ancora in corso.

1.6. Programmazione e pianificazione intercomunale

1.6.1. Unione dei Comuni Alta Gallura

Calangianus fa parte dell'Unione dei Comuni Alta Gallura, insieme ad Aggius, Aglientu, Badesi, Bortigiadas, Luogosanto, Luras, Santa Teresa di Gallura, Tempio Pausania, Trinità d'Agultu e Vignola, Viddalba. L'Unione in oggetto, che si costituisce nel 2008, si pone le seguenti finalità e funzioni:

- promuove, favorisce e coordina le iniziative rivolte allo sviluppo economico, sociale e culturale, nonché alla valorizzazione del territorio dell'Alta Gallura, l'esercizio di funzioni proprie, di funzioni conferite, nonché l'esercizio associato di funzioni comunali;
- rappresentando l'ambito territoriale ottimale per l'esercizio associato delle funzioni dei Comuni aderenti o a questi conferite dallo Stato o dalla Regione, oltre ai compiti indicati per i Comuni montani dai commi 4 e 5 dell'art. 5 della L.R. n. 12/2005 (provvedimento abrogato dalla legge regionale 4 febbraio 2016, n. 2, articolo 75, comma 1, lettera h, a decorrere dal 12 febbraio 2016 secondo quanto stabilito dall'articolo 77, comma 1, della medesima legge) ed alla gestione degli interventi speciali per la montagna stabiliti dalla normativa dell'Unione Europea e dalle leggi regionali e nazionali, espleta le seguenti funzioni:
 - o esercita le funzioni proprie dei Comuni che la costituiscono, o ad essi conferite, che i Comuni sono tenuti o decidono di esercitare in forma associata;
 - o esercita le funzioni ad essa delegate dalla Provincia;
- è espressione democratica della popolazione residente; nell'elaborazione e nell'attuazione dei propri indirizzi, piani e programmi, sollecita e ricerca la partecipazione dei Comuni, dei cittadini e delle forze sociali, politiche, economiche e culturali operanti nel territorio.
- esercita anche le funzioni delegate dalla Regione, dallo Stato e dall'Unione Europea, nonché quelle che altri Comuni non appartenenti alla stessa decidessero di esercitare in forma associata avvalendosi delle forme previste dal Capo V del Decreto Legislativo 267/2000, con particolare riferimento alle convenzioni ed agli accordi di programma;
- adotta, per i comuni montani, un piano organico di sviluppo e valorizzazione del territorio montano, nonché relativi programmi annuali di attuazione. Il piano stabilisce gli obiettivi generali, individuando anche gli interventi speciali per la montagna, ai sensi del comma 4 dell'art. 1 della Legge 31 gennaio 1994, n. 97 (Nuove disposizioni per le zone montane), indicando i tempi di attuazione e i criteri di valutazione e ne assicura il raccordo con l'insieme delle funzioni esercitate dall'Unione;
- con il programma annuale di attuazione sono approvati i progetti per la realizzazione degli interventi speciali per la montagna;
- il piano organico ed i programmi annuali sono trasmessi all'Assessore Regionale

competente in materia di enti locali ai fini della ripartizione del fondo per la montagna previsto dall'art. 10 della L.R. 12/2005.

1.7. Programmazione e pianificazione comunale

1.7.1. Piano Urbanistico Comunale di Calangianus (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.14 del 14/04/2022, in conformità a quanto disposto dall'art. 20, comma 23 della L.R. n.45/1989, in Variante sostanziale al Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) vigente e pubblicato sul BURAS (rif: Bollettino n.22 – Parte III del 12/05/2022) nonché in riferimento alle disposizioni legislative di livello nazionale vigenti in materia. La conferenza di pianificazione ha ottenuto *Parere Favorevole in ordine alla regolarità tecnica e all'adozione amministrativa ai sensi dell'art. 147-bis, comma 1 del D.Lgs n.267/2000* e *Parere Favorevole in ordine alla regolarità contabile ai sensi dell'art.147-bis, comma 1 del D.Lgs n.267/2000*, oltre che il Certificato di Esecutività in quanto dichiarato immediatamente eseguibile (art.134, comma 4, D.Lgs.n.267/200).

Il P.U.C., in quanto atto amministrativo urbanistico, definisce le strategie per il governo e la gestione delle attività di trasformazione del territorio comunale, in coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi urbanistici della Regione e con gli strumenti di pianificazione sovraordinati espressi dal Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), dal Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.P.) di Sassari e dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). In particolare, il P.U.C. ha quali compiti prioritari:

- a) quello di classificare il territorio comunale in urbanizzato, urbanizzabile, agricolo e forestale, individuando le risorse naturali ed antropiche del territorio e le relative criticità ed applicando gli standard urbanistici e le zonizzazioni ivi previsti in maniera inderogabile e non modificabile;
- b) determinare le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni pianificabili;
- c) definire i limiti dello sviluppo del territorio comunale in funzione delle sue caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche, pedologiche, idraulico-forestali ed ambientali;
- d) disciplinare l'uso del territorio anche in relazione alla valutazione delle condizioni di rischio idrogeologico e di pericolosità sismica locale come definiti dal piano di assetto idrogeologico o da altri equivalenti strumenti;
- e) individuare le aree per le quali sono necessari studi ed indagini di carattere specifico ai fini della riduzione del rischio ambientale;
- f) individuare in linea generale le aree per la realizzazione delle infrastrutture e delle attrezzature pubbliche, di interesse pubblico e generale di maggiore rilevanza;

- g) delimitare gli ambiti urbani e periurbani soggetti al mantenimento degli insediamenti o alla loro trasformazione;
- h) individuare gli ambiti destinati all'insediamento di impianti produttivi e relativa disciplina di attuazione;
- i) definire per ogni Ambito, i limiti massimi della utilizzazione edilizia e della popolazione insediabile nonché i requisiti quali-quantitativi ed i relativi parametri, le aree in cui è possibile edificare anche in relazione all'accessibilità urbana, l'area dove è possibile il ricorso agli interventi edilizi diretti in ragione delle opere di urbanizzazione esistenti ed in conformità alla disciplina generale del Regolamento Edilizio Urbanistico;
- j) delimitare e disciplinare gli ambiti di tutela e conservazione delle porzioni storiche del territorio; individuando le caratteristiche principali, le peculiarità e le eventuali condizioni di degrado e di abbandono valutando le possibilità di recupero, riqualificazione e salvaguardia;
- k) delimitare e disciplinare ambiti a valenza paesaggistica ed ambientale;
- l) qualificare il territorio agricolo e forestale in allodiale civico e collettivo secondo le specifiche potenzialità di sviluppo;
- m) individuare gli ambiti di tutela del verde urbano e periurbano valutando il rinvio a specifici piani delle politiche di riqualificazione, gestione e manutenzione;
- n) individuare le aree necessarie per il Piano di Protezione Civile;
- o) individuare e classificare i nuclei di edificazione abusiva, ai fini del loro recupero urbanistico nel contesto territoriale ed urbano;
- p) indicare la rete ed i siti per il piano di distribuzione dei carburanti in conformità al piano regionale;
- q) individuare, ai fini della predisposizione dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi, le aree, da sottoporre a speciale misura di conservazione, di attesa e ricovero per le popolazioni colpite da eventi calamitosi e le aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse.

Nell' *Allegato C* del PUC in Variante, sono riportate le norme tecniche di attuazione: il documento è diviso in VIII Capi. A seguito delle disposizioni generali riportate al Capo I, il Capo II fa riferimento alla zonizzazione del territorio comunale, diviso in zone omogenee secondo la seguente classificazione:

1. Zone di uso pubblico, di interesse comunale e sovracomunale;
2. Zone residenziali e storiche;
3. Zone residenziali;

4. Zone produttive;
5. Zone a vincolo speciale.

Ogni zona è suddivisa in sottozona; negli elaborati grafici a diversa scala fa testo la tavola con maggiori indicazioni di dettaglio.

Nel Capo III sono normate le zone d'acqua, le zone a parco pubblico con attrezzature e le zone destinate alla viabilità, quali:

- Strade;
- Nodi stradali;
- Parcheggi pubblici;
- Fasce di rispetto.

Nelle zone destinate alla viabilità è istituito il vincolo di inedificabilità. Le strade sono classificate come segue:

1. *Statali*: con funzione regionale; la fascia di rispetto è di mt. 30.00;
2. *Provinciali*: fascia di rispetto mt. 20.00 minima, salvo diverse prescrizioni più restrittive previste per particolari localizzazioni;
3. *Locali*: con funzione prevalentemente urbana ed agricola; sono accessibili anche dai lotti in qualunque punto mediante normali immissioni, con l'obbligo di dare la precedenza. Le costruzioni marginali osserveranno una distanza minima dal ciglio stradale di mt. 5.00. Per la viabilità principale di collegamento tra le zone o i quartieri del medesimo centro abitato, le distanze da osservarsi nell'edificazione, a partire dal ciglio stradale e da misurarsi in proiezione orizzontale, devono essere pari almeno a mt. 6.00;
4. *Urbane*: con funzione di distribuzione capillare degli autoveicoli. La distanza viene fissata per le varie zone omogenee e loro collocazione.

Come riportato nelle norme, *le fasce di rispetto stradale sono necessarie alla realizzazione di nuove strade, all'ampliamento di quelle esistenti od alla protezione della sede stradale nei riguardi dell'edificazione. In tale area è vietata ogni nuova costruzione che possa in qualche modo pregiudicare la fruibilità, nonché l'ampliamento delle costruzioni esistenti.*

Il capo IV norma le zone storiche (cartografata come "zona omogenea A", ossia di particolare pregio storico, ambientale o tipologico) e residenziali, ossia prevalentemente destinate alle residenze e ove sono esclusi interventi volti alla realizzazione di:

- depositi o magazzini di merce all'ingrosso;
- caserme od istituti di pena;
- industrie;
- laboratori per l'artigianato produttivo o di servizio con macchinario che produca rumore

od odore molesto;

- macelli;
- scuderie;
- porcilaie;
- pollai;
- supermercati e grandi magazzini, salvo particolari norme di zona.

Sono definiti i parametri urbanistici per ogni sottozona appartenente alla categoria.

Il Capo V classifica le zone D, ossia le zone produttive del territorio, destinate a nuovi insediamenti per impianti produttivi, industriali, artigianali, commerciali, di stoccaggio e assimilabili.

Nel Capo VI viene definito il territorio agricolo, con il principio fondamentale di finalizzare tale porzione di territorio all'esercizio delle attività agricole, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno. La classificazione delle aree agricole è la seguente:

- E1. aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata;
- E2. aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;
- E5. aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

Nelle aree agricole i movimenti di terra di qualsiasi natura (eccetto per le zone pianeggianti i livellamenti e le arature in genere), i prelievi di sabbia e/o ghiaia, i riporti di terra, le escavazioni per la formazione di invasi artificiali, la perforazione di pozzi, sono soggetti ad autorizzazione comunale, fatta salva l'acquisizione di ulteriori autorizzazioni da parte di organismi competenti. Si precisa inoltre che limitatamente alle terre di scavo, le stesse possono essere utilizzate per miglioramento fondiario di terreni ad uso agricolo previa acquisizione del competente parere (o autorizzazione) del Comune e dell'Assessorato all'Agricoltura (nota Assessorato D.A. Prot. 18737 del 20/07/1992); naturalmente per terre di scavo debbono intendersi esclusivamente le terre non contaminate da nessun altro materiale.

Il Capo VII descrive e suddivide le zone omogenee G (attrezzature e servini urbani e territoriali di interesse generale), dove possono essere realizzate opere di interesse e servizio pubblico, e le zone omogenee H, ossia di salvaguardi ambientale.

Le sottozone G sono le seguenti:

- G1. Attrezzature a carattere superiore urbano o territoriale quali: istruzione superiore, parchi

ricreativi con maneggio per equitazione, impianti sportivi, etc. di intervento pubblico.

- G2. Attrezzature speciali (caserme VV.FF., Polizia, etc.) di intervento pubblico o privato.
- G3. Impianti tecnologici: depuratori, etc.

Le sottozone H sono:

- zona di rispetto stradale (destinata alla tutela della viabilità esistente o di progetto e dimensionata in relazione alle caratteristiche della strada);
- zona H3 di rispetto cimiteriale, equivalente a 50 metri dai confini dell'area, entro i quali è possibile la realizzazione di aree verdi e parcheggi, piccoli edifici per la vendita dei fiori.

Per quanto riguarda i vincoli paesaggistici, sono cartografati nel PUC:

- Vincoli ambientali (SIC e sistema regionale parchi 31/89);
- PAI;
- Vincoli all'Art. 142 DLgs 42/2004 (torrenti contermini laghi, fiumi e torrenti iscritti in elenco, fascia di rispetto di 150 metri);
- Vincoli all'Art. 143 DLgs 42/2004 (laghi invasi e stagni, acque pubbliche, aree superiori ai 900 metri, beni architettonici con denominazione, beni paesaggistici con denominazione, aree a gestione Ente Foreste);
- Vincoli all'Art. 136 DLgs 42/2004 (vincolo idrogeologico).

Qualunque intervento riguardante aree e manufatti soggetti a tali vincoli, ai sensi delle leggi ex 1° giugno 1939, n.1089; ex 29 giugno 1939, n.1497; ex 8 agosto 1985, n.431; D. lgs n° 42/2004 e s.m.i., sono soggetti al rispetto degli eventuali piani redatti ai sensi di tali leggi, nonché al parere degli organi preposti all'osservazione di detti vincoli.

Per le aree a salvaguardia ambientale, comprese golene e corsi d'acqua, in cui valgono le prescrizioni del D.Lvo n.42/2004 e s.m.i., *non sono consentite nuove costruzioni in contrasto con le destinazioni d'uso citate per tale zona ma sono consentiti interventi per la difesa dell'equilibrio fisiologico e biologico del territorio, difesa del paesaggio, conservazione dei valori storico-ambientali.*

Come riportato nel PUC, *nelle aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal P.A.I. nonché dallo studio di cui all'allegato elaborato al presente P.U.C., nonché alle fasce di rispetto fluviale, gli interventi di trasformazione dei suoli nonché gli interventi sul patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente, sono disciplinate dalle NTA del PAI vigente, dal PSSFF vigente, nella loro naturale evoluzione normativa.*

Per la verifica della compatibilità urbanistica sono stati utilizzati gli elaborati e le tavole del Piano Urbanistico Comunale (PUC), queste ultime sono state georeferenziate e interpretate. La verifica ha confermato lo stato vincolistico ricavato dagli strumenti di pianificazione e

programmazione sovraordinati.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1. Descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti

Viene di seguito riportata la descrizione dell'ubicazione del progetto, come definito nel punto 1. Lettera a) dell'All. VII al D.Lgs. 152/2006.

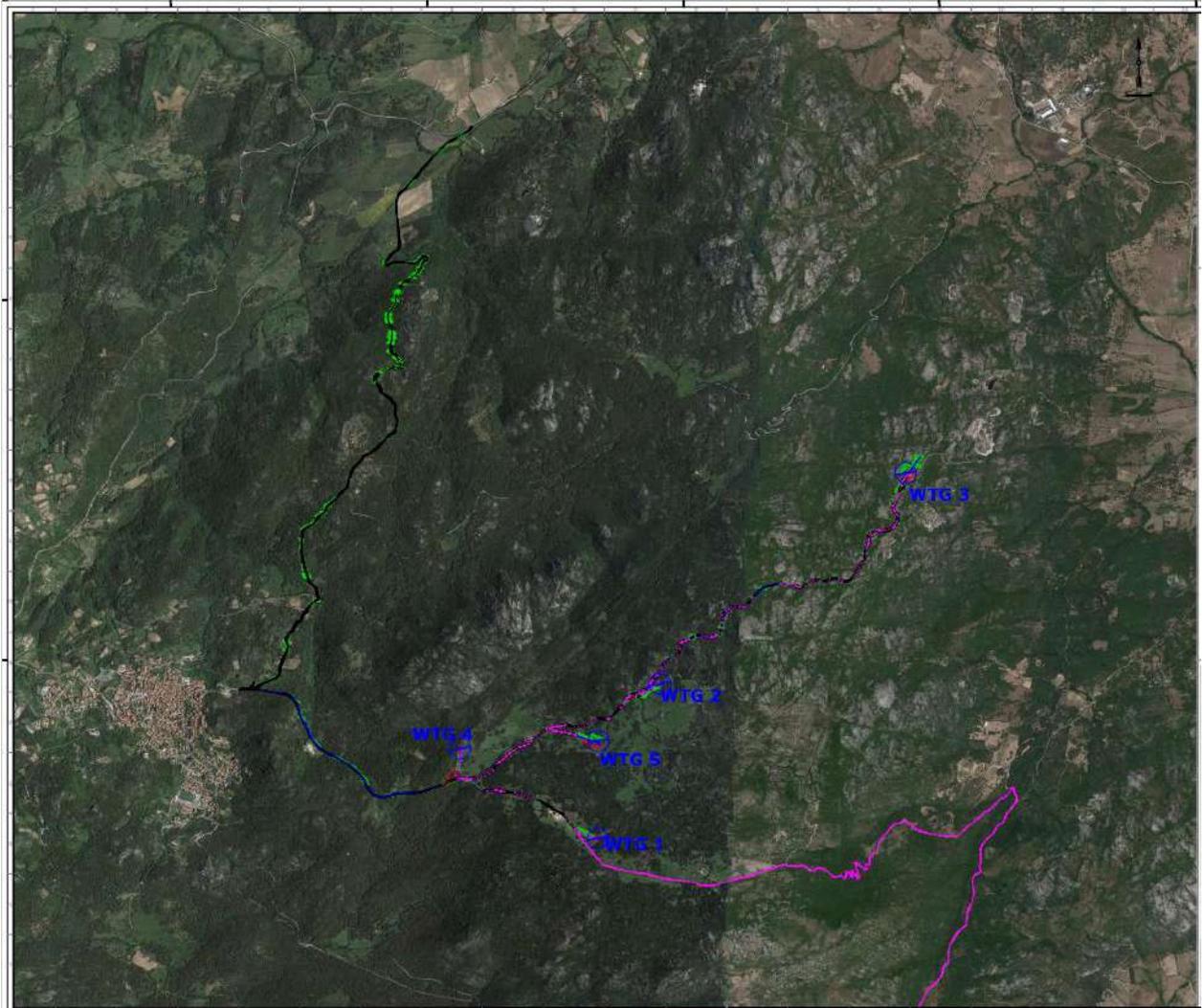
2.1.1. Inquadramento territoriale

Il progetto che è oggetto di studio si sviluppa nella porzione nordorientale della provincia di Sassari, nello specifico nel comune di Calangianus, nel cuore dell'antica regione della Gallura. Il territorio comunale di Calangianus si estende per oltre 13 000 ettari, e ingloba dal nord parte del Lago Liscia e parte della strada provinciale 38 sulla quale si estende il territorio di San Leonardo (area rilevante per chiroterofauna). Degradando verso i massicci granitici di Muddetru e Laicheddu, l'agro calangianese si estende verso est fino alla valle Valentino e al monte La Eltica e verso ovest fino alle montagne di Monti Biancu, Monti di Deu e Punta Bandiera (punto più elevato del territorio comunale, a 1 336 metri s.l.m.), inglobando il versante orientale del monte Limbara. A nord est di Monti di Deu si estende la parte meridionale del centro abitato (lungo la strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Olbia), il quale si chiude in parte settentrionale con l'area industriale (sulla strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Tempio Pausania) che confluisce fino a Nuchis. Il confine con il vicino paese di Luras è segnato dalla rotatoria sulla stessa strada provinciale 136 per Olbia. Il punto più basso corrisponde a 99 m s.l.m.

La viabilità d'accesso al sito inizia dal congiungimento della SP 38 con la SP 136, poco più a sud della fermata San Leonardo, da qui si procede in direzione sud/ovest lungo la strada che porta in località Manisfalata prima, e di Monti di la Jesgia poi, la quale si snoda lungo vigneti e pascoli tipici di questa fetta di Gallura. Dopo poco più di 1,6 km la strada attraversa un vecchio tratto di ferrovia a singolo binario e continua la sua risalita verso sud fino a immettersi nella SP 38. Attraversato il Rio Batialca il tracciato vira nuovamente verso sud-ovest risalendo la stradina che porta verso località Cuile Pastinù all'altezza di via Sigata, a ovest del centro abitato di Calangianus. Da qui la risalita verso il sito delle WTG continua verso est; a destra della carreggiata si elevano i Monti Gaspareddu e Casiddu e dopo poco più di un km, a circa metà strada tra la località Alvicosu e Pudistaiu troviamo la WTG 4 ubicata su un crinale a una quota prossima ai 673 m s.l.m.. Proseguendo lungo via Sigara, in direzione nord/est, si incontra la WTG 5 a 640 m s.l.m. posizionata in un'area adibita a stazzo e pascolo per il bestiame e poi la

WTG 2 a 644 m s.l.m. in prossimità del bivio con la contrada Tana sempre a destra della carreggiata. La WTG 3 ricade in località Pinu Toltu, caratterizzata da rocce affioranti e posizionata antistante Punta Lu Colbu a una quota di circa di 585 m in un'area volta all'estrazione di materiale granitico. Ritornando indietro lungo via Sigara fino alla WTG4 e imboccando la strada che conduce verso l'acquedotto "Sorgenti Cultura", dopo circa 1,2 km troviamo la WTG1 localizzata in un'area adibita a pascolo a 726 m s.l.m.

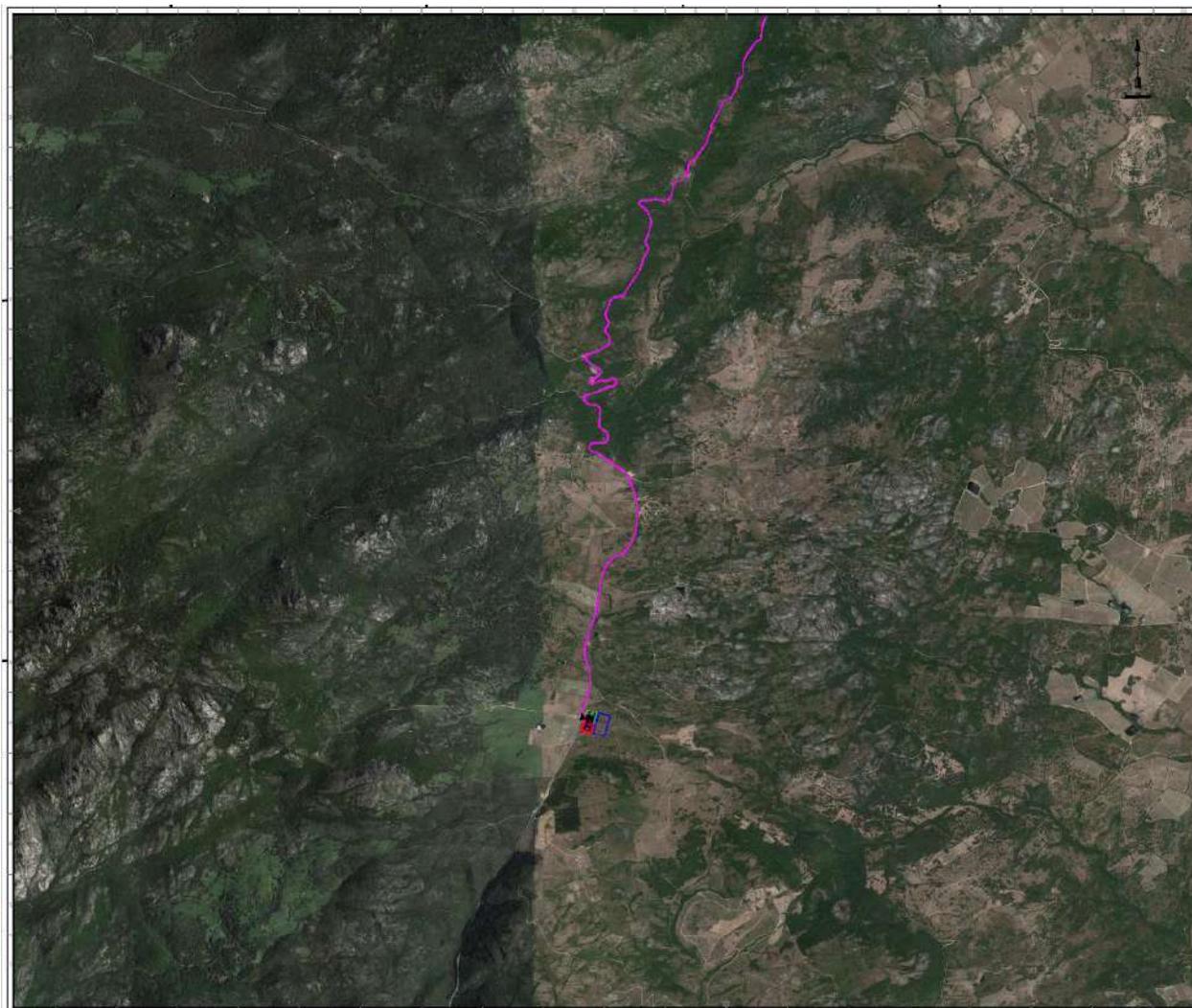
La Stazione elettrica e la Sottostazione elettrica sorgono in località Lu Rustu a sud/est del centro abitato di Calangianus, esattamente all'intersezione tra la SP 138 e la stradina che conduce allo Stazzu di Lu Rustu; il cavidotto, dall'area delle stazioni, si dirama verso nord sovrapponendosi la SP 138 fino al bivio con la SS 127, qui svolta a destra in direzione nord/est e dopo qualche km lascia la statale per imboccare, a sinistra, la strada che conduce in località Valentino ai piedi del crinale sulla quale è posizionata la chiesa di San Tommaso; da qui il cavidotto risale verso lo Stazzu lu Coddu di lu Pinu attraversando il Rio la Cascia, qui si alternano tratti di strada bianca e altri con fondo in perlopiù in cemento. L'ultimo tratto del cavidotto procede verso ovest, attraversano la località Campu Spicatoglia, costeggiando la WTG1 fino al bivio con via Sigaria, ai piedi della WTG 4, dove si congiunge con la viabilità d'impianto.



LEGENDA

	Strada esistente da adeguare
	Strada di nuova realizzazione
	Scevo
	Riporio
	Cavicozzo
	Piazzola
	Piazzola Just in time
	Aerogeneratore
	Future SSE - SE
	Area di stoccaggio

Figura 2- Inquadramento su base satellitare del layout di impianto, parte 1

**LEGENDA**

Cavidotto



Future SSE - SE

Figura 3 - Inquadramento su base satellitare del layout di impianto, parte 2

Le coordinate degli aerogeneratori costituenti l'impianto, espresse nel sistema di riferimento UTM-WGS84 (Zona 32 N) e i relativi riferimenti catastali, risultano:

COMUNE	Centro WTG	CATASTO		UTM-WGS84 32N	
		<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>	<u>EST</u>	<u>NORD</u>
Calangianus	1	7	14	519934	4528978
	2	37	4	520447	4530252
	3	34	252	522458	4531994
	4	32	144	518809	4529721
	5	37	142	519941	4529783
	SSE-BESS	69	280	521548	4522631

Tabella 1 - ID, riferimenti catastali e coordinate degli aerogeneratori di progetto e delle opere di connessione

La seguente tabella mostra le distanze tra i singoli aerogeneratori dell'impianto eolico e i centri urbani nei dintorni dell'opera:

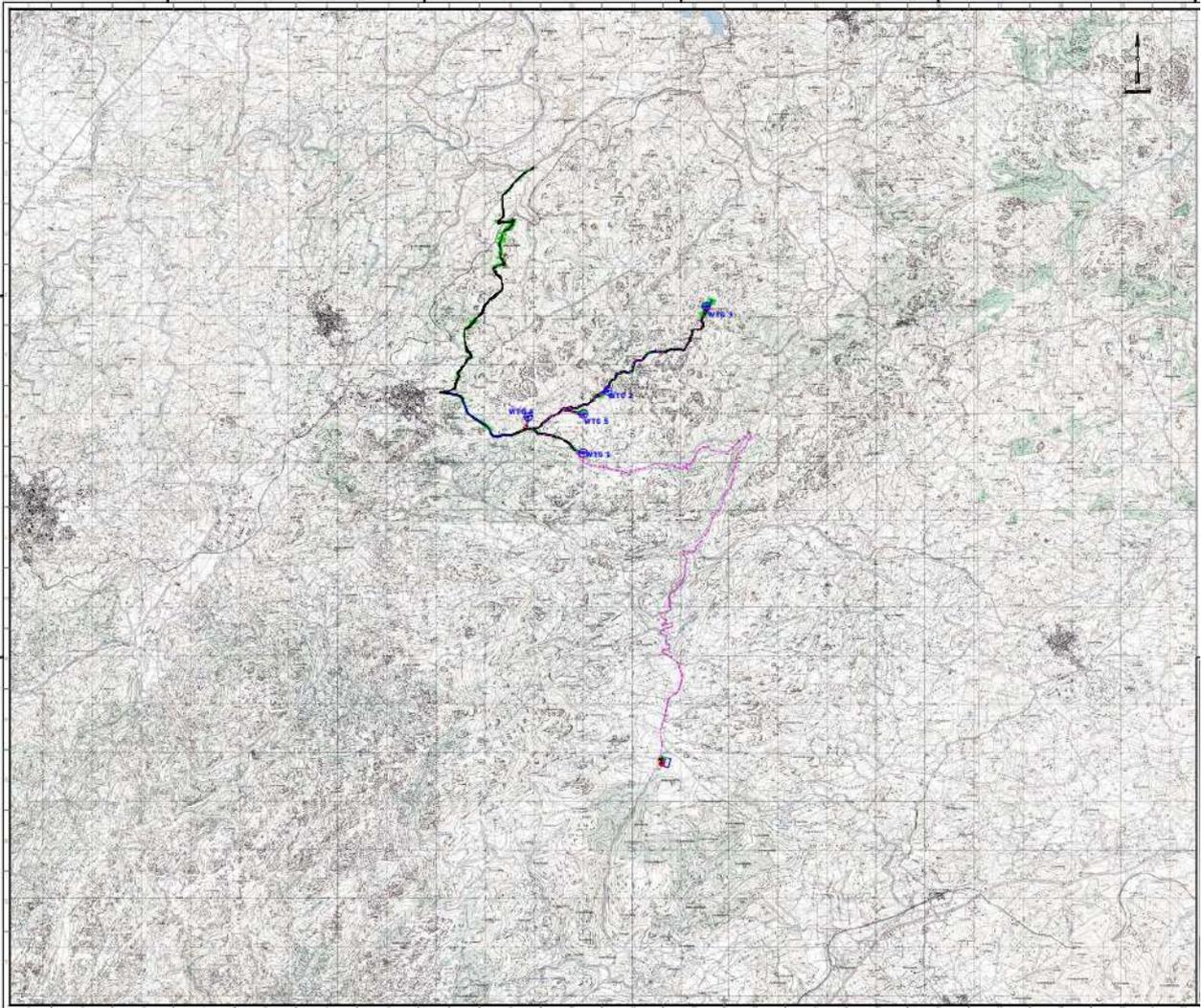
Tabella 2-Distanze (in chilometri) delle singole WTG dai centri abitati limitrofi

<u>Centri abitati limitrofi</u>	WTG1	WTG2	WTG3	WTG4	WTG5
	ARZACHENA	16,20	19,27	16,91	20,73	20,45
S. ANTONIO DI GALLURA	5,43	8,76	6,01	10,15	9,36
CALANGIANUS	7,56	3,46	6,76	1,76	3,43
TEITI	9,78	10,23	10,21	11,47	11,90
OLBIA	16,30	16,30	17,02	17,95	19,97
LOIRI PORTO S. PAOLO	23,61	22,56	24,20	23,89	26,35
MONTI	13,94	14,19	13,99	14,62	13,84
BERCHIDDA	18,55	16,10	17,92	15,01	14,69
OSCHIRI	27,31	24,80	26,65	23,61	23,31
TEMPIO PAUSANIA	12,41	7,61	11,61	5,89	8,18
BORTIGIADAS	23,07	16,69	22,27	14,98	18,96

<u>Centri abitati limitrofi</u>	WTG1	WTG2	WTG3	WTG4	WTG5
	AGGIUS	20,06	14,14	19,28	12,50	16,19
LURAS	9,37	5,37	8,61	4,01	5,81
LUOGOSANTO	12,19	13,69	12,05	13,93	12,82
AGLIENTU	20,89	20,18	20,50	19,80	19,94

L'Area in cui ricadono le WTG è individuabile sulla seguente cartografia IGM in scala 1: 25.000 all'interno della serie M892 di seguito rappresentata:

- Foglio 443, Sezione I (Calangianus);
- Foglio 443, Sezione II (Monti).



LEGENDA

-  Strada esistente da adeguare
-  Strada di nuova realizzazione
-  Scavo
-  Riparto
-  Cavicotto
-  Piazzola
-  Piazzola Just in time
-  Aerogeneratore
-  Future SSE - SE
-  Area di stoccaggio

Figura 4-Inquadramento su cartografia IGM 1:25.000 delle aree di impianto

2.1.2. Verifica di compatibilità del progetto con i principali strumenti di pianificazione e programmazione nell'ambito di tutele e vincoli

Con riferimento ai principali strumenti di pianificazione e programmazione descritti nella sezione del Quadro Normativo, nei successivi paragrafi è eseguita una verifica di compatibilità del progetto con il regime di tutela e vincoli gravanti sul territorio di riferimento.

2.1.2.1. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili (DM 10/09/2010)

Le indagini sono state condotte in merito alle indicazioni consigliate dalle linee guida nell'allegato 4 al Decreto Ministeriale 10/09/2010, ai punti 5.3 (*Misure di mitigazione*) e 7 (*Incidenti*).

Il punto 5.3 riporta la “*minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore*”.

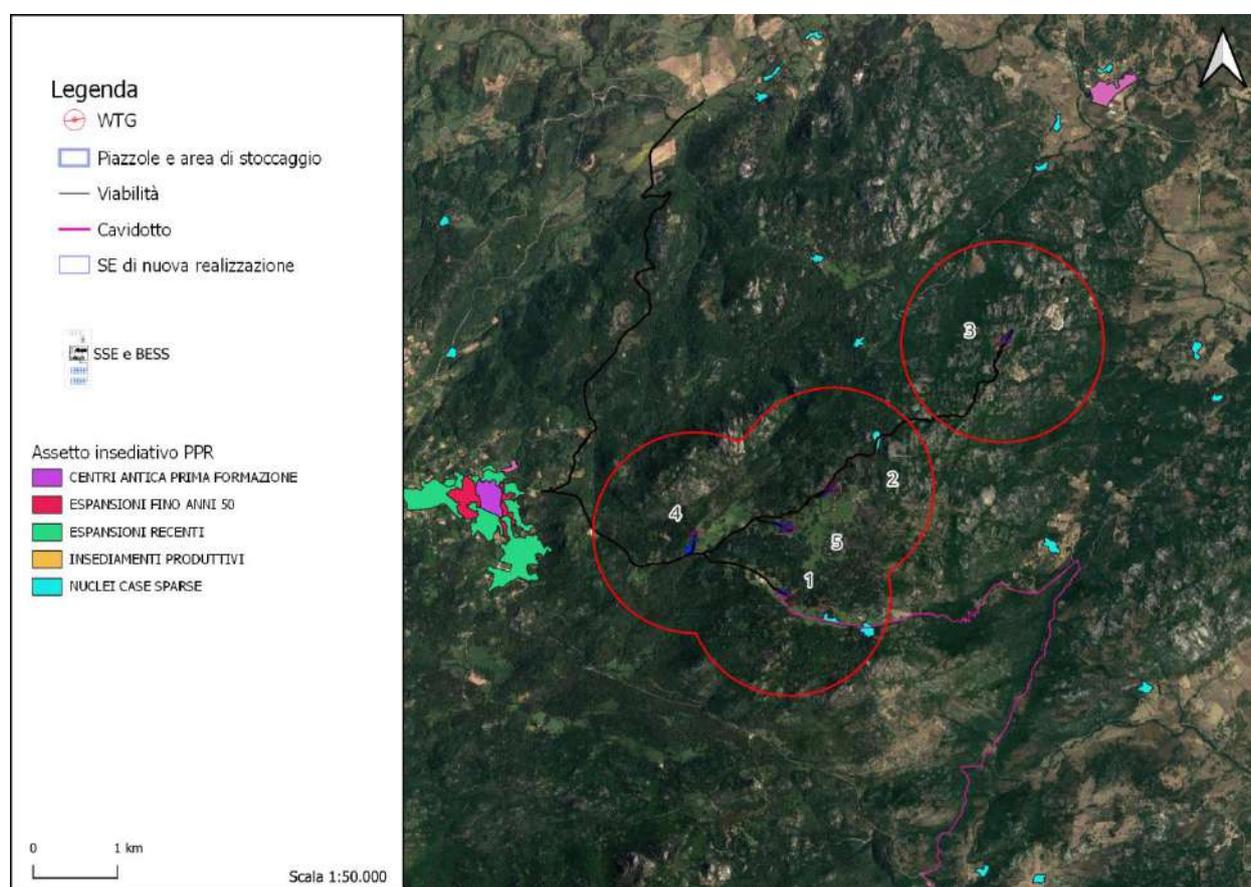


Figura 5 – Distanza dei centri urbani più vicini al parco eolico.

All'interno del buffer in rosso nella Figura 5, pari a sei volte il valore dell'altezza degli aerogeneratori, rientrano soltanto edifici sparsi classificati perlopiù come magazzini o piccole

aziende, solo pochi come abitazioni. Nell'intorno considerato non sono presenti centri urbani o agglomerati urbani permanenti, i quali invece distano oltre 1,5 km dalla turbina più prossima.

Nel citato capitolo 5.3 *Misure di mitigazione*, sono altresì presenti direttive quali le distanze minime da fabbricati con funzione abitativa, le quali risultano rispettate e saranno trattate successivamente in quanto approfondite nella pianificazione di settore della Regione Sardegna (PEAR), più restrittiva.

Il *paragrafo 7.2* riporta che *“la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale deve essere superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre”*.

L'area di installazione delle turbine è dotata di viabilità comunale preesistente da adeguare; le strade provinciali consentono l'accesso al sito sia da est (SP38) che da nord (SP136) e distano dalla turbina più prossima (WTG04) rispettivamente 1,49 km e 1,55 km circa, risultando perciò decisamente al di fuori dalla fascia di rispetto indicata nel DM 2010.

2.1.2.2. Rete Natura 2000 e Important Bird Areas (I.B.A.)

Dalla consultazione del Geoportale Sardegna Mappe, si evince che gli aerogeneratori in progetto non ricadono in Siti appartenenti alla **Rete Natura 2000** – SIC/ZSC e ZPS.

La zona SIC più prossima all'impianto, Monte Limbara, si estende a sud-ovest dell'impianto ad una distanza pari a circa 1,7 km dall'aerogeneratore più vicino, la WTG 1.

L'unica opera che interferisce direttamente con il perimetro della ZSC è il cavidotto che, nel tratto in cui si dirama dall'area delle WTG verso la Sottostazione, interseca in vari punti, per un totale di circa 500 m, il sito della Rete Natura 2000. Tale interferenza si sviluppa interamente lungo la strada provinciale SP 138 fino al bivio con la SS 127 Settentrionale Sarda a sud-est del comune di Calangianus.

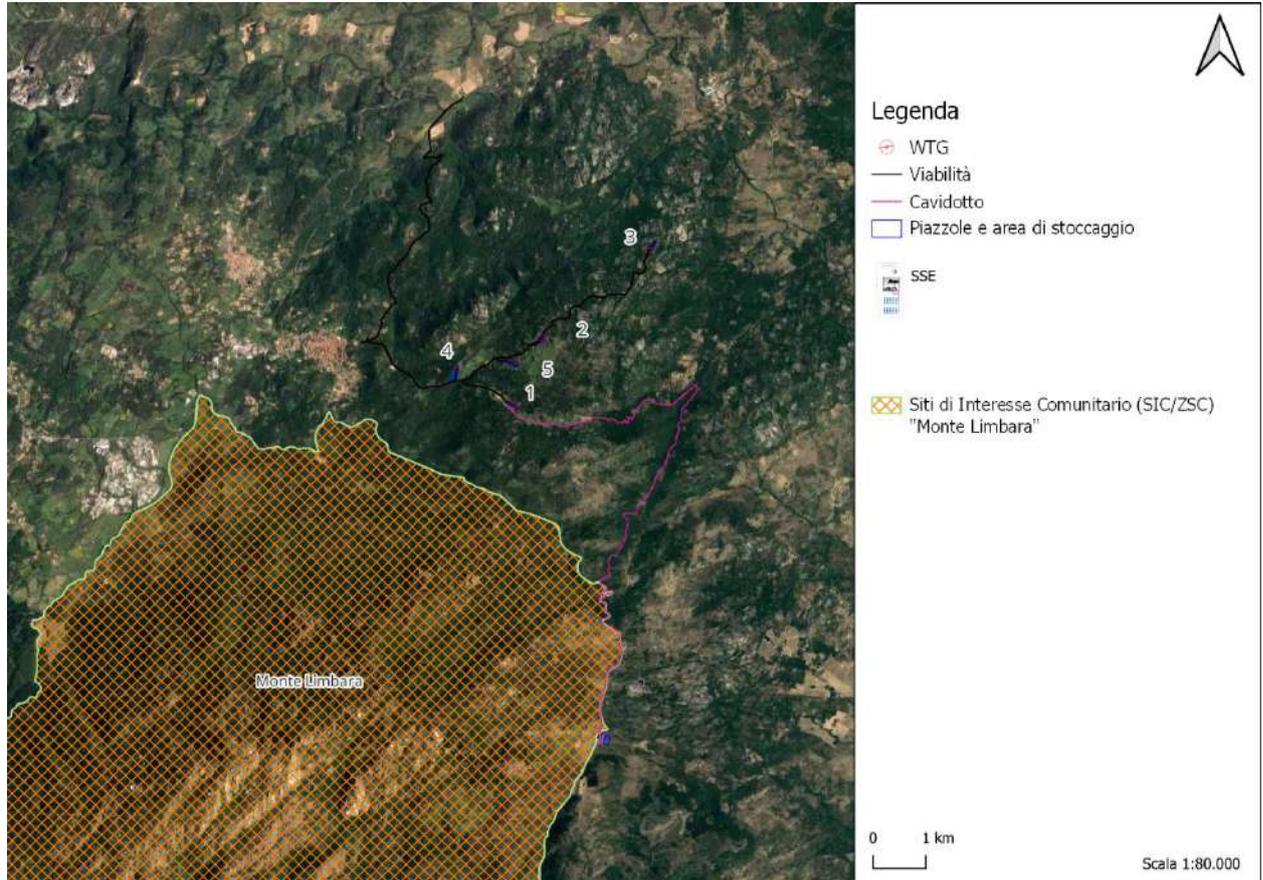


Figura 6 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto alle aree Rete Natura 2000

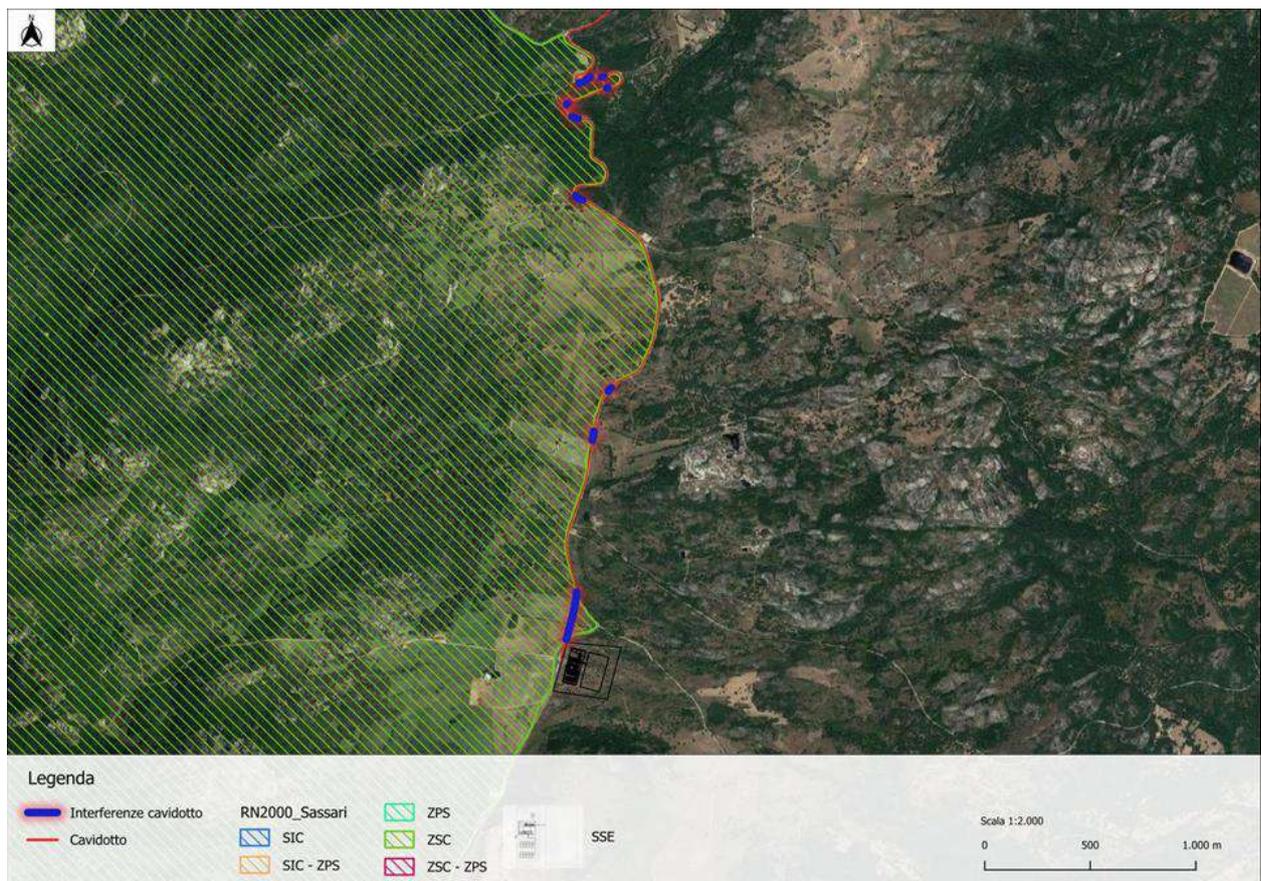


Figura 7 - Interferenze del cavidotto con il perimetro della ZSC Monte Limbara lungo la SP 138

Gli aerogeneratori del parco eolico in trattazione non ricadono in **aree I.B.A.**; tutte le WTG distano da queste ultime oltre 5 km, rispettando in tal modo il buffer di area vasta prescritto dalle linee guida SNPA 28/2020 – ISPRA in merito alla valutazione di incidenza ambientale.

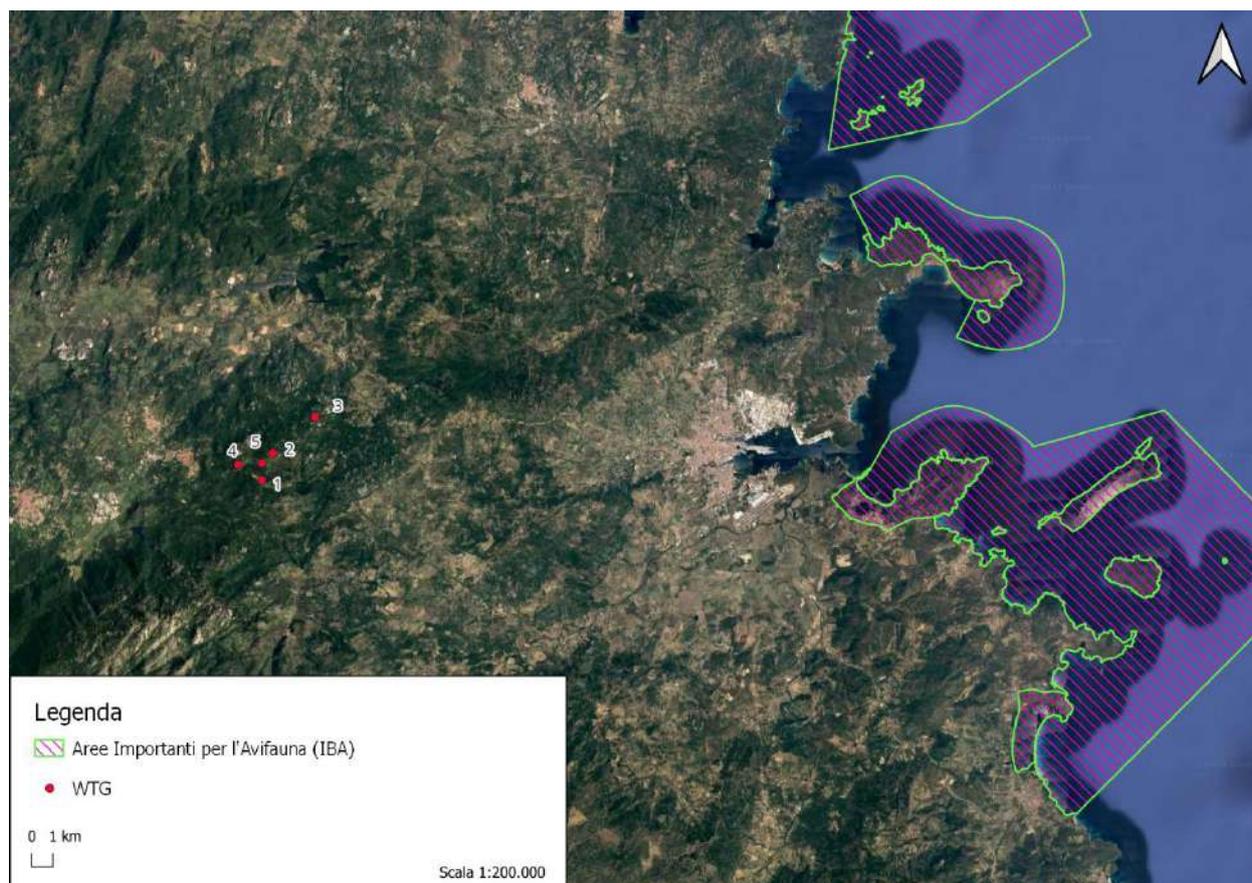


Figura 8 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto alle Important Birds Area

Per maggiori dettagli sulla compatibilità dell'intervento, si rimanda alla Valutazione di incidenza ambientale.

2.1.2.3. Aree protette

Costituenti le aree protette sono il sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, i quali fanno da riferimento per la programmazione degli interventi regionali e locali. L'area di intervento non ricade in Aree Protette iscritte nell'Elenco Ufficiale nazionale delle Aree Protette (consultabile al link [Classificazione delle aree naturali protette | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](http://www.mase.gov.it)), né in zone umide di importanza internazionale (RAMSAR).

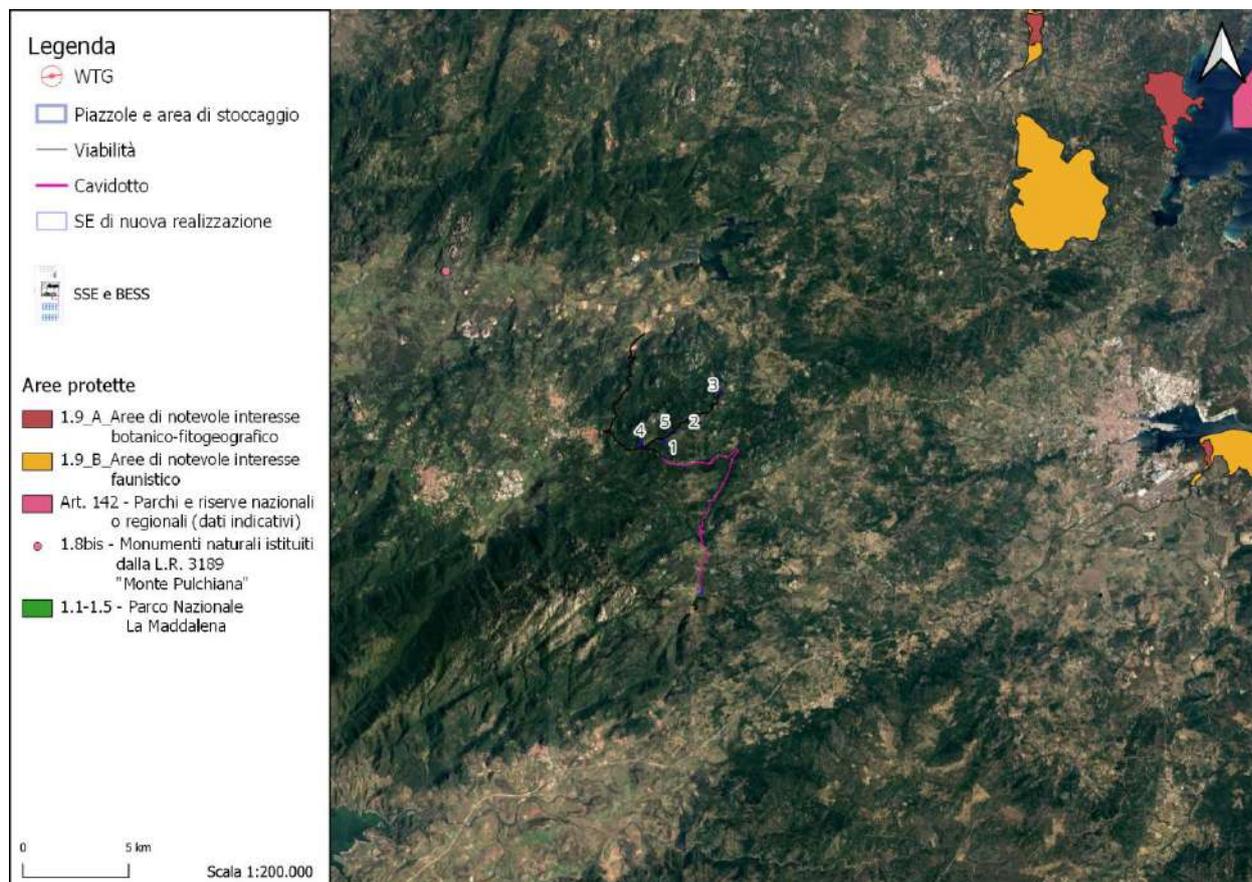


Figura 9 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto alle Aree protette (Gruppo 1_Aree Non Idonee) e zone Ramsar

2.1.2.4. Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42

La verifica delle interferenze con le aree tutelate dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. è stata condotta sulla base dei dati cartografici messi a disposizione dal Geoportale della Regione Sardegna per i seguenti elementi dell'impianto in trattazione:

- Aerogeneratori, relative aree spazzate e piazzole;
- Viabilità;
- Cavidotti;
- Area Sottostazione e Stazione elettrica e BESS.

In base ai dati cartografici forniti dalla Regione Sardegna attraverso il portale "Sardegna Mappe" nella sezione "Aree tutelate", gli aerogeneratori, assieme alle relative piazzole e aree spazzate, non ricadrebbero in aree tutelate ai sensi degli artt. 136, 142, 143, 157 del Decreto in questione. Il portale della Sardegna rappresenta il tematismo "Boschi", riferito all'art. 142 del Decreto in oggetto, chiarendo che si tratti di *dati indicativi e parziali*. Un'analisi più approfondita di questa categoria di beni sottoposti a tutela, svolta attingendo alle informazioni rese disponibili dal SITAP del Ministero della Cultura (<http://www.sitap.beniculturali.it>), ha rivelato la

sussistenza del vincolo dei boschi nel Comune di Calangianus. Le perimetrazioni visibili sul SITAP fanno riferimento alle *aree boscate acquisite dalle carte di uso del suolo disponibili al 1987 (acquisite per ogni regione in base alle cartografie disponibili), tutelate ai sensi dell'art. 142 c. 1 lettera g) del Codice*. Non essendo disponibile questo tematismo come shapefile scaricabile e gestibile in ambiente GIS, e osservata la somiglianza delle perimetrazioni alle più recenti della carta dell'uso del suolo della Sardegna del 2008, si è stabilito di considerare quest'ultima carta tematica ai fini dell'analisi stessa.

Seguendo così un approccio più conservativo e cautelativo, l'analisi delle opere rispetto ai vincoli di tutela prescritti dal Decreto in esame, ha rivelato le seguenti interferenze:

- **Aerogeneratori, relative aree spazzate e piazzole:**

L'area in cui sorgono gli aerogeneratori è caratterizzata da interferenza con le seguenti aree tutelate e di seguito descritte:

- *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 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018), art. 142 lett. g del Decreto.*

- L'area di sorvolo, anche detta area spazzata, della **WTG 4** interferisce con area boscata definita come *sughereta* per un'estensione pari a circa 1137 m².

Quasi 119 m² di superficie perimetrata come "bosco" sono altresì inclusi nell'area indirizzata allo stoccaggio delle componenti d'impianto, da realizzare a sud dell'aerogeneratore in questione. Di questi, circa 25 m² sono interessati da scavi, relativi perciò a spazi occupati per il tempo necessario alla realizzazione dell'impianto e successivamente sottoposti alle misure di mitigazione e/o compensazione previste. A tal proposito, a compensazione delle superfici boscate sottratte, seguirà un congruo intervento di rimboschimento, previa elaborazione del piano apposito redatto secondo le modalità indicate all'Allegato 1 di cui alla D.G.R. dell'11.3.2020.



Figura 10 - Boschi - area spazzata e area di stoccaggio

- L'area di sorvolo, anche detta area spazzata, della **WTG 5** interferisce con area boscata per un'estensione pari a circa 3905 m². Circa 17 m² di quest'area riguardano la piazzola temporanea, all'esterno della quale circa 98 m² saranno invece interessati da movimenti terra (riporti) dovuti alla realizzazione della piazzola stessa, perciò occupati per il tempo necessario alla messa in opera dell'impianto e successivamente sottoposti alle misure di mitigazione e/o compensazione previste.
 - Relativamente alla WTG 5, oltre alla superficie interna all'area spazzata, la piazzola temporanea occuperà un'ulteriore porzione di area boscata per un'estensione pari a circa 40 m²; all'esterno, quasi 76 m² saranno interessati da movimenti terra (riporti) dovuti alla realizzazione della piazzola stessa, perciò occupati per il tempo necessario alla messa in opera dell'impianto e successivamente sottoposti alle misure di mitigazione e/o compensazione previste.
- A tal proposito, a compensazione delle superfici boscate sottratte, seguirà un congruo intervento di rimboschimento, previa elaborazione del piano apposito redatto secondo le modalità indicate all'Allegato 1 di cui alla D.G.R. dell'11.3.2020.



Figura 11 - Boschi - area spazzata e piazzola temporanea

- L'area di sorvolo della **WTG 1** interferisce con area boscata per un'estensione pari a circa 10922 m².



- **Viabilità:**

- *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018), art. 142 lett, g del Decreto.*
 - La viabilità interferisce con area boscata per una lunghezza complessiva pari a circa 6,29 km. Per i tratti di viabilità già esistenti,

per i quali si prevede l'adeguamento necessario a consentire il passaggio dei mezzi per il trasporto delle componenti dell'impianto, i movimenti terra saranno gestiti richiedendo e acquisendo, laddove previsti, i conseguenti pareri, autorizzazioni e nulla osta dalle amministrazioni e dagli enti competenti. I tratti lungo i quali è prevista alterazione del bene tutelato saranno soggetti alle misure di mitigazione e/o compensazione pensate per ridurre al minimo il carico ambientale dell'intervento. Il percorso che la viabilità segue è risultato essere il meno impattante tra le alternative ipotizzate.

A tal proposito, a compensazione delle superfici boscate sottratte, seguirà un congruo intervento di rimboschimento, previa elaborazione del piano apposito redatto secondo le modalità indicate all'Allegato 1 di cui alla D.G.R. dell'11.3.2020.

- *I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna di cui all' art. 142 lettera c) del Decreto.*
 - Riu La Longa e relativa fascia di rispetto nel Comune di Calangianus per circa 0,5 km. L'interferenza si verifica su strada già esistente.



Figura 12 - Riu La Longa e buffer 150 m

- *Fiumi e Torrenti (alveo inciso)* inerenti ai beni descritti all'art. 143 del Decreto, identificati dal Piano Paesaggistico Regionale e considerati tutelati congiuntamente ad una fascia di rispetto pari a 150 m, la quale viene estesa ai beni in questione così come previsto per i beni di cui all'art. 142 lett. c) del medesimo Decreto.

I fiumi e i torrenti sopra descritti vengono rappresentati di seguito, abbinati alla relativa area di buffer appositamente costruita in ambiente GIS.

- Riu Batiaca e relativa fascia di rispetto nel Comune di Calangianus per circa 0,6 km. Sono previsti interventi di adeguamento e la realizzazione di un nuovo tratto di strada, per raccordare quelle esistenti, per circa 70 m. La realizzazione del nuovo tratto si vede necessaria per poter mettere in atto la soluzione di collegamento viario all'area di progetto meno impattante tra le alternative considerate.



Figura 13 - Riu di Batiaca

- nuovamente la sola fascia di rispetto nel tratto finale del Riu La Longa per circa 0,28 km. Sono previsti interventi di adeguamento e la realizzazione di un nuovo tratto di strada di lunghezza pari a circa 30 m allo scopo di collegare la WTG 5.



Figura 14- Riu La Longa

- Riu di Catata e relativa fascia di rispetto nel tratto di collegamento alla WTG 1 per circa 0,3 km. L'interferenza si verifica su strada già esistente.

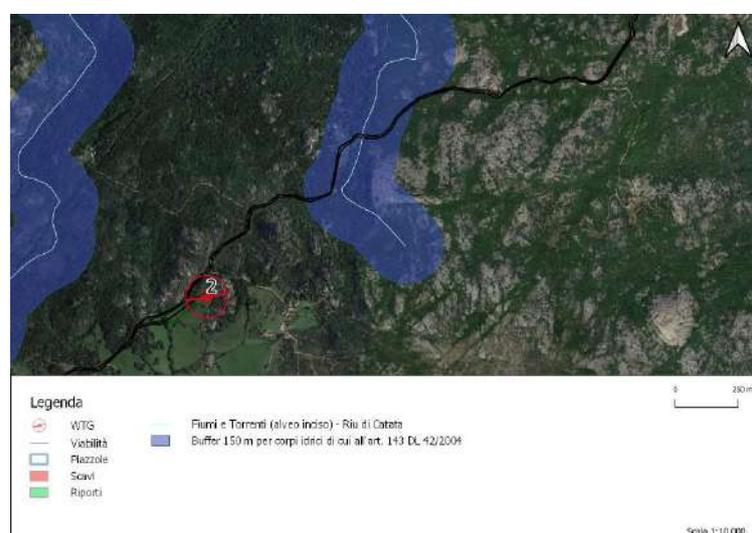


Figura 15 - Riu di Catata

Le interferenze si verificano prevalentemente su strade già esistenti, in alcuni tratti da adeguare e quindi da sottoporre a movimenti terra per consentire il trasporto delle componenti fisiche d'impianto. In talune porzioni, come descritto, sarà necessario effettuare la realizzazione di nuovi tratti, di raccordo tra strade esistenti o di collegamento alle opere previste che alla data odierna non sorgono nelle vicinanze di strade esistenti. Le interferenze

in questione con le fasce di rispetto dei corpi idrici tutelati in virtù degli artt. 142 e 143, di ampiezza per ogni lato dalle sponde pari a 150 m, si verificano lungo un percorso considerato il meno impattante, in termini di consumo di suolo e alterazione paesaggistica, tra quelli alternativi ipotizzati. Si sottolinea, inoltre, che laddove avverrà alterazione dello stato dei luoghi, si metteranno in atto le misure di mitigazione e/o compensazione atte a ridurre al minimo l'impatto sulle componenti del paesaggio, attraverso rivegetazione dei suoli compromessi.

- *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 inerenti ai beni descritti all'art. 143 del Decreto.*
 - Specchio d'acqua ad ovest della viabilità in Località Monti di La Jesgia; l'area buffer pari a 300 m di raggio è attraversata dalla viabilità per una lunghezza pari a circa 470 m su strada esistente.

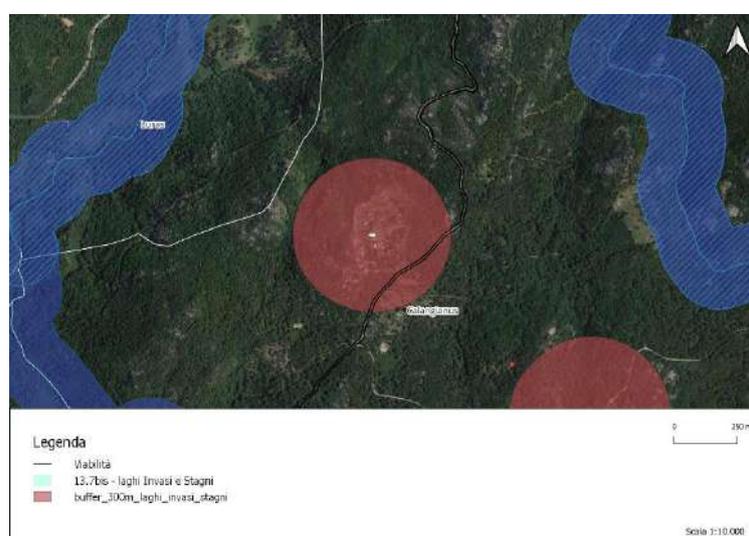


Figura 16 - Specchio d'acqua, area buffer e viabilità

- *Beni culturali e del paesaggio di cui all'art. 143 del Decreto in oggetto, si riportano di seguito quelli che sorgono a distanze inferiori o pari ad un chilometro dalla viabilità di progetto:*
 - Stazzo Pirainzale, a nord ovest a circa 860 m di distanza dalla viabilità di progetto;
 - Stazzo Batilutu, a circa 540 m ad est della viabilità;
 - Nuraghe e Tomba dei Giganti di Laicheddu, a circa 80 m ad est della viabilità;

- Stazzo Li Conchi, distante circa 1000 m a sud est della WTG3.
- *Immobili e aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del Decreto in oggetto:*
 - *Chiesa di Sant'Anna e case prospicienti*, tutelata da vincolo architettonico (indiretto, da D.M. 12/12/1986), sorge a Calangianus a circa 500 m ad ovest della viabilità di progetto;
 - *Chiesa di Santa Giusta e area case demolite*, tutelata da vincolo architettonico (indiretto, da D.M. 12/12/1986), sorge a Calangianus a circa 568 m ad ovest della viabilità di progetto;
 - *Portale del frate in via San Giovanni XXIII*, tutelata da vincolo architettonico (Declaratoria, Prop. Comune di Calangianus 31/07/1986), sorge a Calangianus a circa 645 m ad ovest della viabilità di progetto.
- **Cavidotto:**
 - *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 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018), art. 142 lett. g del Decreto.*
 - Il cavidotto interferisce con area boscata per una lunghezza complessiva pari a circa 5 km. Esso corre prevalentemente su strada già esistente. Per alcuni tratti la posa è prevista su un sentiero non accatastato ma esistente.

La messa in opera dei tratti del cavidotto stesso verrà realizzata, se in corrispondenza di attraversamenti idraulici, in fiancheggiamento al manufatto esistente. A compensazione delle superfici boscate sottratte, seguirà un congruo intervento di rimboschimento, previa elaborazione del piano apposito redatto secondo le modalità indicate all'Allegato 1 di cui alla D.G.R. dell'11.3.2020.
 - *I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato*

con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna di cui all' art. 142 lettera c) del Decreto.

- Riu La Cascia (Riu Platu secondo il tematismo "13.8 Fiumi e torrenti (alveo inciso)) intersecato in un punto, la cui fascia di rispetto è occupata dal cavidotto per circa 2,58 km. L'interferenza si verifica interamente su strada già esistente.



Figura 17 - Riu La Cascia

- Rio Padrongianus o Rio Mannu e Rio Simone, identificato come "N. 93 elenco 'principale' di Sassari", e perciò iscritto nell'elenco delle acque pubbliche, in riferimento al R.D. del 04/12/1921 (G.U. N. 250 DEL 24/10/1923). Tale interferenza si verifica lungo il tratto di collegamento tra l'area d'impianto e la sottostazione, nel percorso del cavidotto in direzione sud per circa 0,5 km. L'interferenza si verifica interamente su strada già esistente.

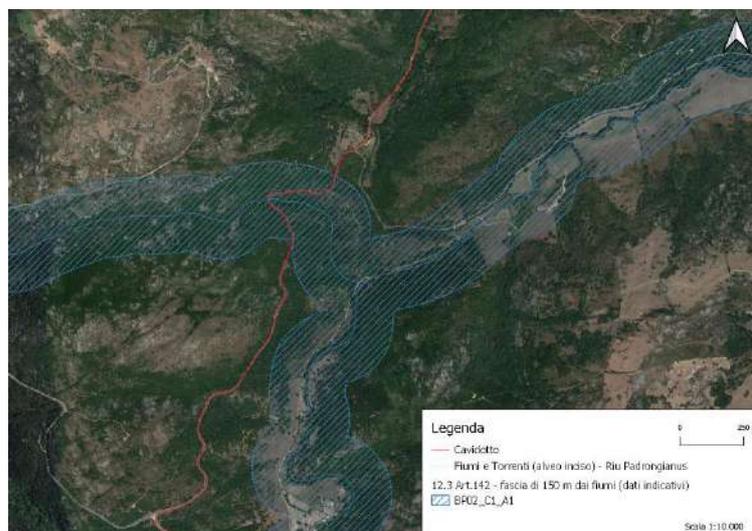


Figura 18 – Padrongianus

- Riu Miriacheddu (o Riu Zirulia per i tematismi di cui al layer “13.8 Fiumi e torrenti (alveo inciso)”) e relativa fascia di rispetto per circa 0,6 km. L’interferenza si verifica interamente su strada già esistente.



Figura 19 - Riu Miriacheddu

- Riu di Berchidda e relativa fascia di rispetto per circa 1 km nel tratto di collegamento alla Sottostazione. L’interferenza si verifica interamente su strada già esistente.

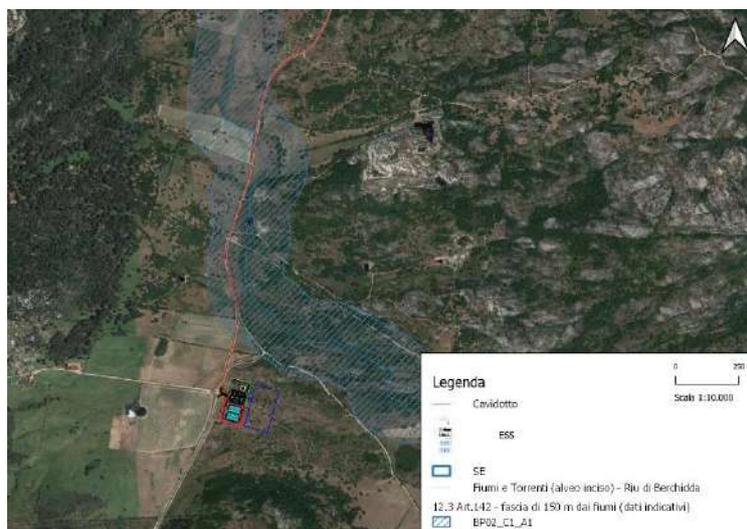


Figura 20 - Riu di Berchidda

Il cavidotto corre prevalentemente su strada già esistente, a prevalenti tratti di strada asfaltata si alternano tratti di strada bianca e altri con fondo in cemento.

La messa in opera dei tratti del cavidotto stesso verrà realizzata, se in corrispondenza di attraversamenti idraulici, in affiancamento al manufatto esistente.

Le interferenze in questione con le fasce di rispetto dei corpi idrici tutelati in virtù degli artt. 142 e 143, di ampiezza per ogni lato dalle sponde pari a 150 m, si verificano lungo un percorso considerato il meno impattante, in termini di consumo di suolo e alterazione paesaggistica. Si sottolinea, inoltre, che laddove avverrà alterazione dello stato dei luoghi, si metteranno in atto le misure di mitigazione e/o compensazione atte a ridurre al minimo l'impatto sulle componenti del paesaggio, attraverso rivegetazione dei suoli compromessi.

- *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 inerenti ai beni descritti all'art. 143 del Decreto.*
 - Specchi d'acqua ad est e ad ovest del cavidotto nel tratto in arrivo alla Sottostazione lungo la strada SP 138. Le aree buffer pari a 300 m di raggio sono attraversate dal cavidotto per una lunghezza pari a circa 1 km sulla suddetta strada esistente.

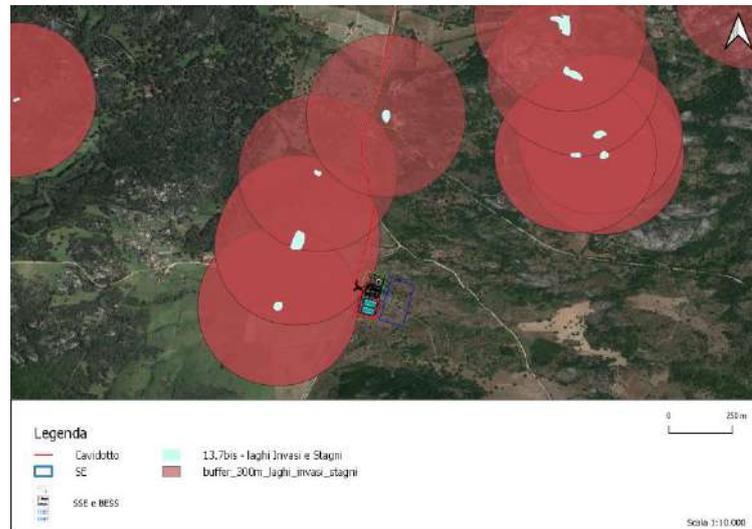


Figura 21 - Specchi d'acqua, aree buffer

- *Beni culturali e del paesaggio di cui all'art. 143* del Decreto in oggetto, si riportano di seguito quelli che sorgono a distanze inferiori ad un chilometro dalle opere di progetto:
 - Stazzo La Cascia, a circa 550m a nord est del cavidotto;
 - Stazzo Lu Stazzaneddu, posto a circa 835 m a nord est del cavidotto;
 - Stazzo Lu Tosu, a circa 790 m ad est del cavidotto;
 - Stazzo Lu Rustu, posto ad una distanza pari a circa 760m ad ovest del cavidotto, nei pressi dell'accesso alla Sottostazione;
 - Stazzo Pitreddu, che sorge a circa 940 m ad est del cavidotto e della Sottostazione;
 - Stazzo Sulalza, a sud est della Sottostazione e del cavidotto, posto ad una distanza di lunghezza pari a circa 850 m dalla prima.

- **Sottostazione e BESS**
 - *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 inerenti ai beni descritti all'art. 143* del Decreto.
 - Specchi d'acqua ad ovest della strada SP 138. Le aree buffer pari a 300 m di raggio si sovrappongono all'area destinata alla Sottostazione e al sistema di accumulo per un'area pari a circa 2085 m².

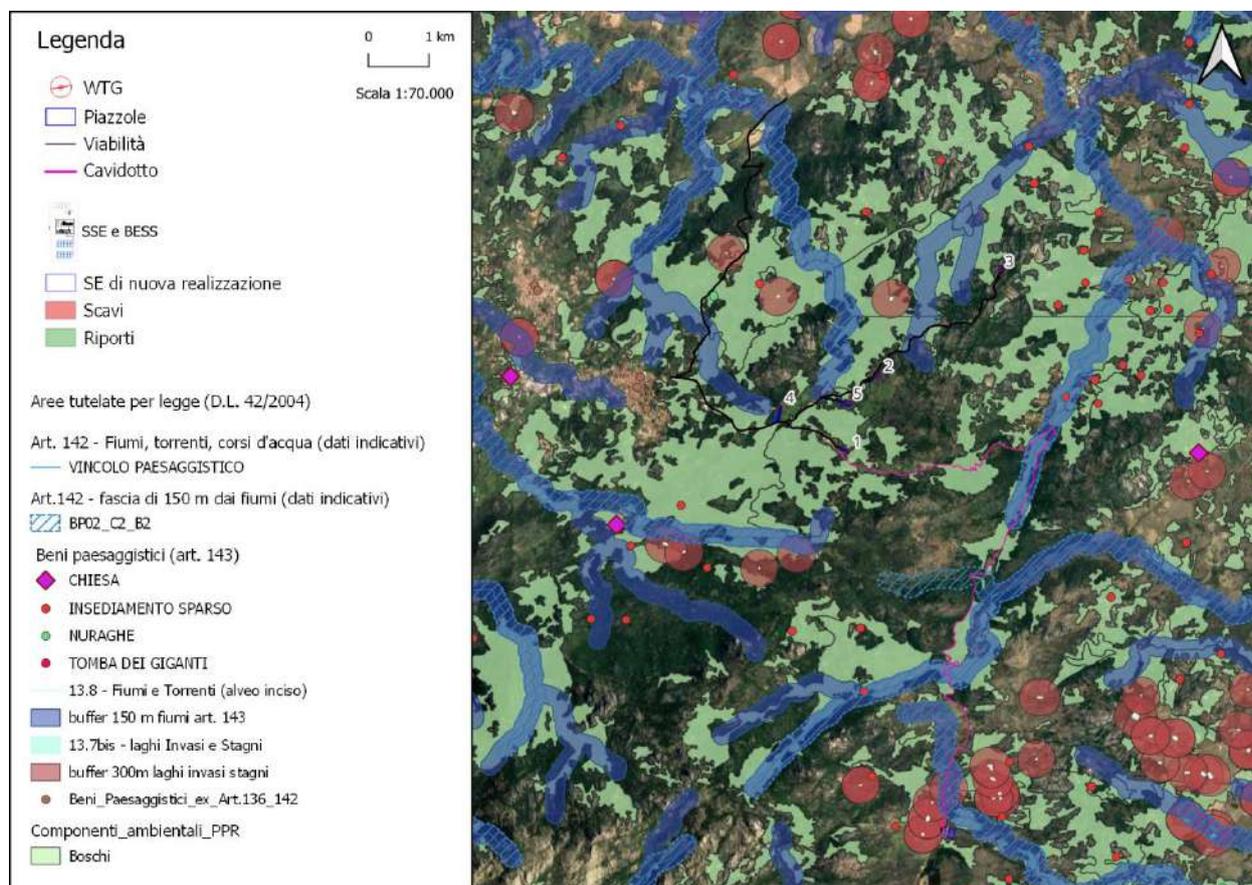


Figura 22 - Inquadramento dell'area d'impianto rispetto ai beni paesaggistici (D.lgs. 42/2004)

L'analisi dei Beni culturali immobili nell'area di intervento è stata effettuata anche attraverso il webgis "Vincoli in rete" del Ministero per i beni e le attività culturali, MiBACT, il quale ha consentito di individuare beni non sottoposti a vincoli e tutele regionali. Si tratta dei seguenti *beni di interesse culturale dichiarato*, gestiti dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici per le province di Sassari e Nuoro:

- CHIESA DI SANT'ANNA (Calangianus)
- NURAGHE AGNU (Calangianus)
- TOMBA DI GIGANTI DI PASCALEDDA O BADU MELA (Calangianus)
- PORTALE DEL FRATE (Calangianus)
- FONTE NURAGICA LI PALADINI (Calangianus)
- Chiesa di S. Giusta (Calangianus)
- ALLEE COUVERTE DI LADAS (Luras)
- DOLMEN DI ALZULEDDA (Luras)

- DOLMEN DI BADDIGHE (Luras)
- CASA LIBERTY FORTELEONI (Luras)
- CASA TAMPONI (Luras)
- Palazzina Depperu (Edificio e arredi) (Luras)
- Chiesa di S. Leonardo di Silonis (Luras)
- NURAGHE PUNTA LU NURACU (Tempio Pausania).

L'elenco dettagliato dei beni situati nell'intorno dell'area di Progetto è riportato al paragrafo 4.6 *Sistema paesaggistico*.

Le verifiche e le valutazioni sulla potenziale incidenza paesaggistica sono state effettuate ai sensi del Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n.42 e relativi allegati, come modificato dai successivi decreti correttivi e integrativi (DPR del 13 Febbraio 2017, n.31), sulla base dei contenuti esplicitati nel D.P.C.M. 12 Dicembre 2005 (G.U. del 31 Gennaio 2006 n.25, Serie Generale).

Ogni intervento che si intende intraprendere su aree sottoposte a regime di tutela paesaggistica deve essere preventivamente autorizzato dall'amministrazione competente, alla quale va presentato il progetto degli interventi che si intendono realizzare, corredato della documentazione richiesta.

L'amministrazione competente verifica la compatibilità tra i valori paesaggistici da tutelare e l'intervento progettato e, se questa viene accertata, rilascia la conseguente autorizzazione paesaggistica.

I beni paesaggistici interessati dall'intervento e descritti nel presente paragrafo sono stati oggetto di attenta analisi. Le interferenze che li riguardano, come si è già più volte affermato, verranno gestite richiedendo i dovuti nulla osta, autorizzazioni e permessi alle amministrazioni e agli enti competenti e mettendo in atto misure di mitigazione e/o compensazione in base alle norme previste per ciascuna tipologia di bene intaccato. La realizzazione di un intervento di questa entità, costituito non solo dalle turbine, ma da tutte le opere accessorie annesse, interessa inevitabilmente un'area molto estesa e paesaggisticamente florida, all'interno della quale risulta molto complicato, se non impossibile, evitare tutti i beni tutelati che la caratterizzano. La soluzione progettuale presentata nasce a valle di un minuzioso studio del territorio, il quale ha condotto alla definizione del layout di impianto meno impattante, in termini di consumo di suolo e alterazione paesaggistica, tra quelli alternativi ipotizzati. Se da un lato la compromissione di beni paesaggistici tutelati può essere inibitoria, andrebbero presi in considerazione i risvolti positivi che un intervento di questa entità potrebbe avere sul territorio, anche in termini di sicurezza per l'ambiente e per la salute delle persone. L'adeguamento delle strade, a carico del proponente, comporterebbe un notevole miglioramento delle infrastrutture

viarie che rimarrebbero fruibili. Le opere accessorie all'impianto, quelle appena citate così come la realizzazione di strade interne finalizzate alla connessione degli aerogeneratori, costituirebbero delle valide fasce parafuoco, efficaci ed essenziali alla salvaguardia dell'entroterra sardo. È importante, inoltre, sottolineare che le opere temporanee, come ad esempio le piazzole di montaggio, saranno sgombrate al termine dei lavori così da consentirne la rinaturalizzazione.

Per quanto riguarda l'impianto in trattazione, si rimanda all'elaborato "Relazione Paesaggistica" per ulteriori dettagli circa la verifica di compatibilità paesaggistica dell'impianto di progetto.

2.1.2.5. Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi 2023-2025"

Dagli elaborati messi a disposizione dal *Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta agli incendi boschivi* approvato con Deliberazione n.24/29 del 13.07.2023, si evince che il territorio di Calangianus (SS) è così classificato:

- Pericolo: Alto, valore 4;
- Rischio: Molto Alto, valore 4.

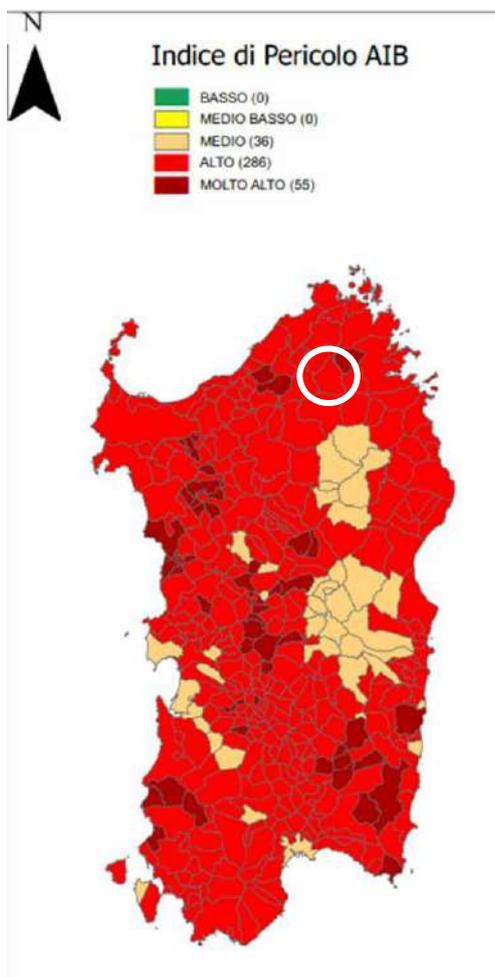


Figura 23 - Carta dell'indice di pericolosità da incendio, il comune di Calangianus è indicato dal cerchio bianco.

(Fonte: <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/65823/0/def/ref/DBR65797/>).

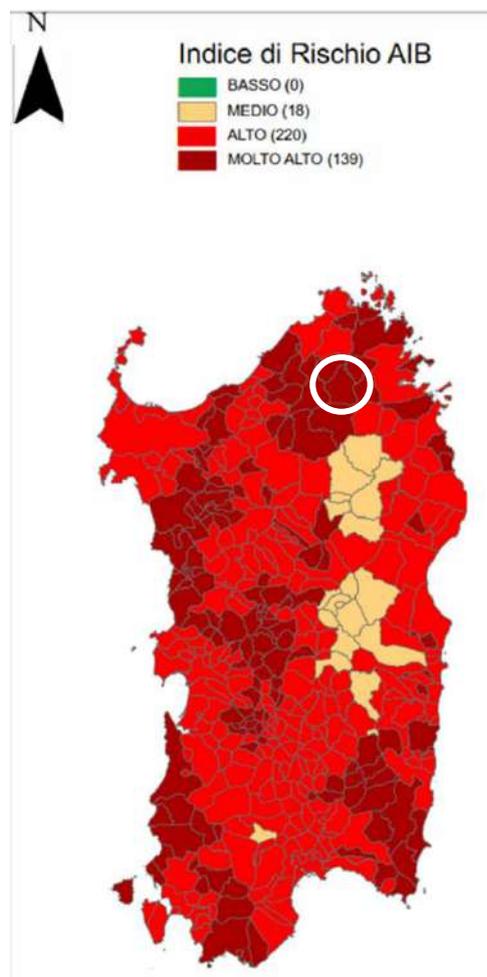
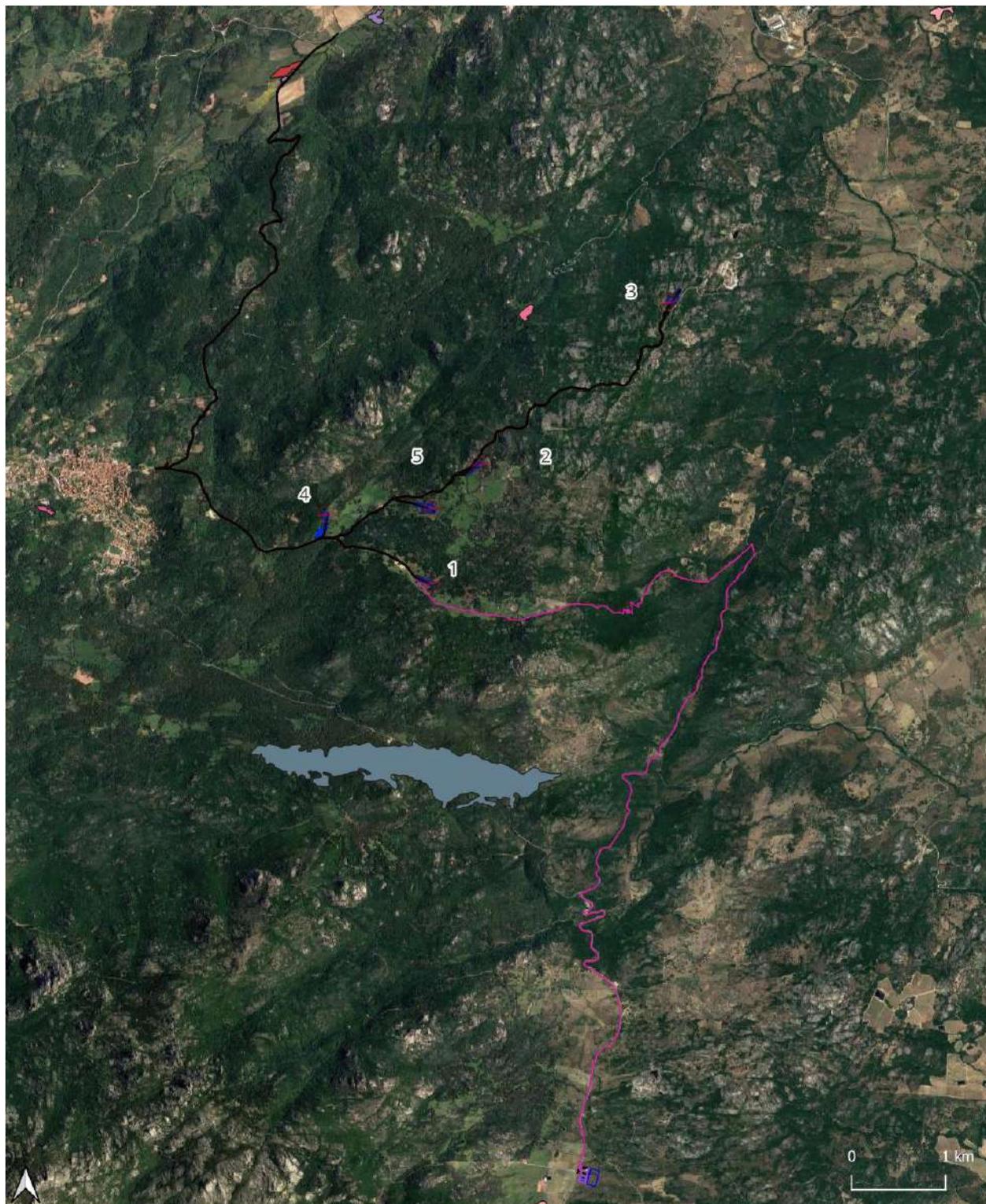


Figura 24 Carta dell'indice di rischio da incendio, il comune di Calangianus è indicato dal cerchio bianco.

(Fonte: <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/65823/0/def/ref/DBR65797/>).

La cartografia consultabile messa a disposizione dal Geoportale Regionale permette di verificare le interferenze rispetto alle aree percorse dal fuoco fino all'anno 2022; le perimetrazioni riportate risultano in accordo alla Legge 353/2000.

L'analisi di queste ultime non ha riscontrato interferenze con le opere di progetto. Nello specifico, tutte le WTG da realizzarsi nel territorio comunale di Calangianus (SS) non ricadono all'interno di aree percorse dal fuoco negli ultimi dieci anni di riferimento.



Legenda

- WTG
- Piazzole e area di stoccaggio
- Viabilità
- Cavidotto
- SE di nuova realizzazione
- SSE e BESS

Superfici_bruciate

- Superfici_Bruciate_2022
- Superfici_Bruciate_2021
- Superfici_Bruciate_2019
- Superfici_Bruciate_2017
- Superfici_Bruciate_2016
- Superfici_Bruciate_2014
- Superfici_Bruciate_2011
- Superfici_Bruciate_2009

Scala 1:50.000

Figura 25 - Perimetrazioni delle aree percorse dal fuoco

Sulla base di quanto argomentato nel presente paragrafo, il progetto non si pone in contrasto con quanto disposto dalla L. 353/2000.

2.1.2.6. Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.)

L'area di intervento, che sorge nella zona nord-est della Sardegna, non ricade entro le perimetrazioni relative ai 27 ambiti di paesaggio tutelati definiti dal Piano regionale.

Le disposizioni di Piano successivamente trattate, decorreranno dall'approvazione della disciplina relativa agli ambiti interni, ad eccezione dei beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati nell'ambito del PPR che risultano comunque soggetti alla disciplina del Piano indipendentemente dalla loro localizzazione negli Ambiti di paesaggio costieri (comma 5, art. 4-Efficacia del P.P.R. e ambito di applicazione).

Si ritiene opportuno nella presente trattazione verificare la compatibilità di tutte le opere in progetto con le tematiche trattate dal Piano.

Per l'analisi e la comprensione dell'assetto paesaggistico, secondo il dettaglio dei tre assetti di riferimento del PPR, si procede di seguito con l'analisi dell'assetto ambientale, di quello storico culturale e di quello insediativo.

ASSETTO AMBIENTALE

L'assetto ambientale è 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, art. 17, comma 1 delle NTA al PPR. Nel PPR approvato nel 2006, la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio sono costituiti da differenti tipologie di paesaggio naturale, subnaturale, seminaturale o ad utilizzazione agroforestale. Tali tipologie comprendono: vegetazione a macchia e in aree umide, boschi (aree naturali e subnaturali), praterie, sugherete, castagneti da frutto e boschi naturali (aree seminaturali), colture specializzate e arboree, impianti boschivi artificiali, colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte (aree ad utilizzazione agroforestale).

Viene riportato l'inquadramento degli aerogeneratori sulla mappa delle **componenti di paesaggio a valenza ambientale**.

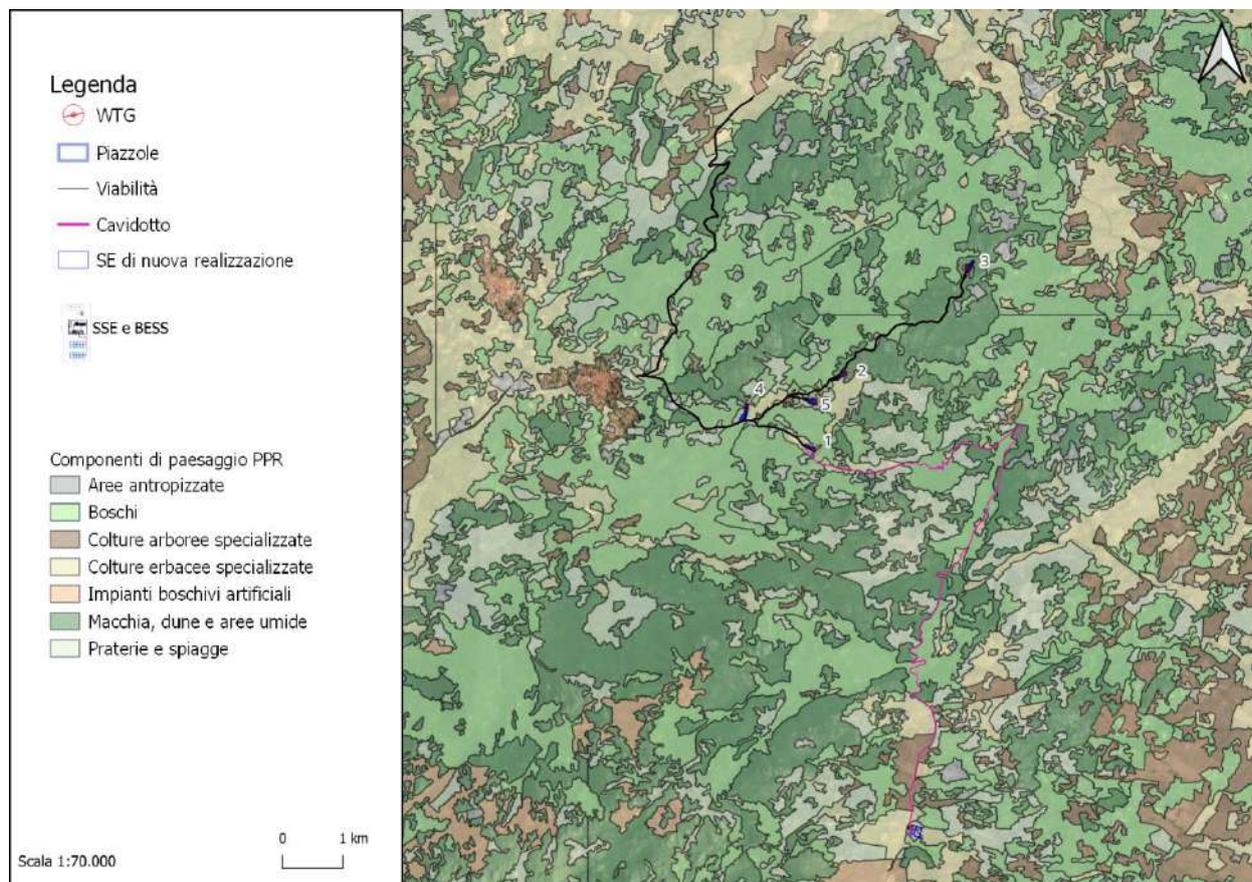


Figura 26 – Inquadramento del layout di impianto e della relativa viabilità di servizio rispetto alla classificazione delle componenti di paesaggio a valenza ambientale - *Elaborazione GIS - Fonte: Geoportale Regione Sardegna* (<http://webgis2.regione.sardegna.it/download/>)

Le componenti di paesaggio a valenza ambientale in cui ricadono gli **aerogeneratori** di progetto e le relative piazzole sono le seguenti:

- La WTG 1 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente “*Colture erbacee specializzate*” e “*Boschi*”.

Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):

- Centro WTG1 e area fondazione (opera definitiva):
 - prati artificiali (*Colture erbacee specializzate*).
- Piazzola temporanea:
 - prati artificiali (*Colture erbacee specializzate*).
- Area spazzata:
 - prati artificiali (*Colture erbacee specializzate*),

- bosco di latifoglie (Boschi).

- La WTG 2 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti “*Colture erbacee specializzate*” e “*Macchia, dune e aree umide*”.
Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):
 - Centro WTG2 e area fondazione (opera definitiva):
 - seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate).
 - Piazzola temporanea:
 - seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% per circa 138 m², comprese le superfici interessate da riporti necessari alla sua realizzazione (Macchia, dune e aree umide).
 - Area spazzata:
 - seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide).

- La WTG 3 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti “*Aree antropizzate*” e “*Macchia, dune e aree umide*”.
Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):
 - Centro WTG3 e area fondazione (opera definitiva):
 - aree estrattive (Aree antropizzate).
 - Piazzola temporanea:
 - aree estrattive (Aree antropizzate),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide) relativamente a modeste superfici interessate da scavi e riporti funzionali alla realizzazione della piazzola stessa.
 - Area spazzata:
 - aree estrattive (Aree antropizzate),

- aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide).
- La WTG 4 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, area spazzata dal rotore e area di stoccaggio delle componenti, rientrano nelle componenti “*Colture erbacee specializzate*”, “*Macchia, dune e aree umide*”, “*Praterie e spiagge*” e “*Boschi*”.
Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):
 - Centro WTG4 e area fondazione (opera definitiva):
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate).
 - Piazzola temporanea e area di stoccaggio:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate).
 - Area spazzata:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide),
 - aree a pascolo naturale (Praterie e spiagge),
 - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate) per una piccola porzione.
 - Area di stoccaggio:
 - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate).
 - sugherete (boschi) per circa 119 m².
- La WTG 5 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente “*Colture erbacee specializzate*”, “*Boschi*”.
 - Centro WTG5 e area fondazione (opera definitiva):
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - Piazzola temporanea:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),

- sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali) per porzioni di superficie marginali complessivamente pari a circa 233,8 m², interessate perlopiù da movimenti terra, ovvero riporti, necessari alla realizzazione della piazzola stessa.
- o Area spazzata:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali).

La collocazione degli aerogeneratori nelle aree descritte verrà effettuata nel più alto rispetto possibile delle componenti di paesaggio che vanno ad interessare; le opere temporanee, come le piazzole di montaggio, saranno sgombrate a lavori ultimati e ne sarà favorita la rinaturalizzazione mettendo in atto le misure di mitigazione e di compensazione previste. A compensazione delle superfici boscate sottratte, seguirà un congruo intervento di rimboschimento, previa elaborazione del piano apposito redatto secondo le modalità indicate all'Allegato 1 di cui alla D.G.R. dell'11.3.2020.

La **viabilità esterna** di progetto, considerando il tracciato stradale che si sviluppa da nord-ovest in direzione sud sino al bivio della WTG 4, rientra nelle seguenti componenti di paesaggio a valenza ambientale: *“Colture erbacee specializzate”, “Boschi”, “Praterie e spiagge”, “Macchia, dune e aree umide”, “Colture arboree specializzate”, “Aree antropizzate”*.

Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):

- prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
- seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate),
- sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali),
- vigneti (Colture erbacee specializzate),
- gariga (Praterie e spiagge),
- macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide),
- aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide),
- bosco di latifoglie (Boschi),
- colture temporanee associate ad altre colture permanenti (Colture arboree specializzate),
- area a ricolonizzazione naturale (Praterie e spiagge),
- sistemi colturali e particellari complessi (Colture erbacee

specializzate),

- aree ricreative e sportive (Aree antropizzate),
- aree a pascolo naturale (Praterie e spiagge),
- aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate).

La **viabilità interna** di progetto, considerata a partire dal bivio ad ovest della WTG 4, rientra nelle seguenti componenti di paesaggio a valenza ambientale: *“Colture arboree specializzate”*, *“Boschi”*, *“Colture erbacee specializzate”*, *“Aree antropizzate”*, *“Macchia, dune e aree umide”*, *“Praterie e spiagge”*.

Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):

- aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate),
- colture temporanee associate ad altre colture permanenti (Colture arboree specializzate),
- gariga (Praterie e spiagge),
- sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali),
- bosco di latifoglie (Boschi),
- prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
- aree a pascolo naturale (Praterie e spiagge),
- fabbricati rurali (Aree antropizzate),
- aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide),
- macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide),
- seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate),
- pareti rocciose e falesie (Macchia, dune e aree umide),
- aree estrattive (Aree antropizzate).

Nell'ambito dell'intervento sulla pista esistente saranno adeguati, laddove presenti, i manufatti idraulici. Gli interventi proposti verranno realizzati con le finalità di non compromettere lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche. Le opere accessorie all'impianto, come la viabilità da adeguare e i tratti di nuova realizzazione, di raccordo tra strade esistenti o interni e finalizzati alla connessione degli aerogeneratori, seppur intaccando componenti di paesaggio costitutive del territorio sardo, contribuirebbero alla tutela di quest'ultimo. Le infrastrutture viarie, sviluppate e mantenute nelle zone più interne costituirebbero delle valide fasce parafuoco, efficaci ed essenziali alla salvaguardia del paesaggio stesso e della popolazione.

Il **cavidotto** di progetto rientra nelle seguenti componenti di paesaggio a valenza ambientale: *“Praterie e spiagge”, “Macchia, dune e aree umide”, “Boschi”, “Colture erbacee specializzate”, “Colture arboree specializzate”, “Aree antropizzate”*.

Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):

- gariga (Praterie e spiagge),
- aree a pascolo naturale (Praterie e spiagge),
- bosco di latifoglie (Boschi),
- fabbricati rurali (Aree antropizzate),
- prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
- macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide),
- aree agroforestali (Colture erbacee specializzate),
- seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate),
- colture temporanee associate ad altre colture permanenti (Colture arboree specializzate),
- vigneti (Colture erbacee specializzate).

Per quanto riguarda il cavidotto, si precisa che esso verrà realizzato su strada e, laddove non catastalmente riconosciuta, l’opera si sviluppa su tracciati comunque già esistenti andando, di conseguenza, ad alterare al minimo lo stato delle componenti paesaggistiche che interseca.

L’area della **Sottostazione** di progetto, nella quale è compreso il Sistema di accumulo, rientra nella componente di paesaggio a valenza ambientale *“Praterie e spiagge”*; la **Stazione elettrica di nuova realizzazione** ricadrà in quest’ultima e parzialmente nella componente *“Colture erbacee specializzate”*.

Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):

- aree a pascolo naturale (Praterie e spiagge),
- aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate),
- seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate) per una piccola porzione.

Di seguito si riporta quanto previsto dalle *Norme Tecniche di Attuazione del PPR* per ciascuna

delle categorie delle componenti del paesaggio con valenza ambientale riscontrate nell'analisi della Carta dell'uso del suolo.

AREE NATURALI E SUB NATURALI

- *Macchia, dune e aree umide*, comprendenti
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40%
 - macchia mediterranea
 - pareti rocciose e falesie.
- *Boschi*
 - bosco di latifoglie.

Si tratta di aree che dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa.

L'art. 23 "Aree naturali e subnaturali – Prescrizioni" delle NTA afferma:

1. *Nelle aree naturali e subnaturali sono vietati:*

- a) *qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica;*
- b) *nei complessi dunali con formazioni erbacee e nei ginepreti le installazioni temporanee e l'accesso motorizzato, nonché i flussi veicolari e pedonali incompatibili con la conservazione delle risorse naturali;*
- c) *nelle zone umide temporanee tutti gli interventi che, direttamente o indirettamente, possono comportare rischi di interrimento e di inquinamento;*
- d) *negli habitat prioritari ai sensi della Direttiva "Habitat" e nelle formazioni climatiche, gli interventi forestali, se non a scopo conservativo.*

L'art. 24 "Aree naturali e subnaturali - Indirizzi" delle NTA recita:

1. *La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:*

- b) *Orientare: 2) nelle aree di macchia-foresta e garighe climatiche delle creste e delle aree costiere, gli interventi, in modo da mantenere la struttura originaria della vegetazione, favorendo l'evoluzione naturale degli elementi nativi.*

AREE SEMINATURALI

- *Praterie e spiagge*, comprendenti
 - gariga
 - area a ricolonizzazione naturale
 - aree a pascolo naturale.
- *Sugherete*.

Sono aree caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento.

L'art. 26 "Aree seminaturali – Prescrizioni" delle NTA afferma:

1. *Nelle aree seminaturali sono vietati 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.*

2. *In particolare nelle aree boschive sono vietati:*

a) *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;*

b) *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;*

c) *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;*

d) *rimboschimenti con specie esotiche. (...)*

L'art. 27 "Aree seminaturali - Indirizzi" delle NTA recita:

1. *La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:*

Orientare: c) 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.

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

- *Colture arboree specializzate*, comprendenti
 - colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
- *Colture erbacee specializzate*, comprendenti:
 - seminativi in aree non irrigue
 - prati artificiali
 - vigneti
 - sistemi colturali e particellari complessi
 - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti.

Sono aree con utilizzazioni agro-silvopastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.

L'art. 29 "Aree ad utilizzazione agro-forestale – Prescrizioni" delle NTA recita:

1. *La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:*

a) *vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;*

b) *promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;*

c) *preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.*

L'art. 30 "Aree ad utilizzazione agro-forestale- Indirizzi" delle NTA recita:

1. *La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:*

armonizzazione e recupero, volti a:

- *migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;*
- *riqualificare i paesaggi agrari;*

- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;

- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

2. Il rispetto degli indirizzi di cui al comma 1 va verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico degli ecosistemi e delle risorse interessate.

AREE ANTROPIZZATE

- Aree estrattive, comprendenti le cave dismesse interessate dalla presenza delle opere di progetto come sopra descritto.

Per la trattazione di queste ultime secondo la normativa regionale si rimanda al sottoparagrafo "Assetto insediativo".

Si attenziona che all'art. 21 "Componenti di paesaggio con valenza ambientale", del Piano Paesaggistico Regionale, testualmente si riporta:

1. L'assetto ambientale regionale è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio, individuate e descritte nelle Tavole 2 e nella relazione allegata:

- 1) Aree naturali e subnaturali
- 2) Aree seminaturali
- 3) Aree ad utilizzazione agro-forestale.

[...]

3. In relazione alle vocazioni edificatorie delle aree di cui al comma 1, conseguenti al rapporto di contiguità con gli elementi dell'assetto insediativo di cui al comma 2 dell'art. 60, possono essere consentiti interventi di trasformazione urbana, giustificati dalle previsioni insediative dello strumento urbanistico comunale vigente, nelle aree di minore pregio, a condizione che non si oppongano specifiche ragioni paesaggistico ambientali che ne impediscano l'attuazione.

4. Nelle aree di cui al comma 1, possono essere altresì realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art. 102 ricompresi nei rispettivi piani di settore, non altrimenti localizzabili.

5. Gli interventi di cui ai commi 3 e 4 devono essere orientati, qualora sussistano alternative, verso le aree ad utilizzazione agro-forestale non fruibili a fini produttivi o verso quelle a naturalità meno elevata, e comunque verso situazioni in cui l'evoluzione risulti ammissibile e non contrasti con i valori paesaggistici del contesto.

Tra gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture elencati nell'art. 102, sono ricompresi gli **impianti eolici**.

L'Allegato e) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27/11/2020 detta indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna nell'ambito del PEARS. In riferimento al punto 2) dell'Allegato, l'area scelta per la realizzazione dell'impianto, contribuisce a valorizzare al meglio lo sfruttamento della risorsa eolica, in linea con i livelli di producibilità indicati, allo stesso tempo favorendo il raggiungimento degli obiettivi nazionali ed europei, in campo energetico al 2030.

Essendo l'impianto oggetto di questa relazione un impianto alimentato da fonti rinnovabili, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. del 29 dicembre 2003 n. 387, esso è considerato, insieme alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dello stesso, di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente.

“Ove occorra, l'autorizzazione unica costituisce di per sé variante allo strumento urbanistico. Gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel qual caso l'autorizzazione unica non dispone la variante dello strumento urbanistico. Nell'ubicazione degli impianti in tali zone si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14. Restano ferme le previsioni dei piani paesaggistici e delle prescrizioni d'uso indicate nei provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti.” (Fonte: punto 15.3, Parte III-Procedimento Unico, Allegato al DM 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”).

L'interferenza con le aree naturali, subnaturali e seminaturali, soggette alle prescrizioni sopra riportate, verranno gestite nel rispetto della componente paesaggistica a cui fanno riferimento. Le aree che saranno interessate da occupazione e/o alterazione dovute alla realizzazione di opere temporanee, non cementate e non recintate, subiranno una progressiva rinaturalizzazione.

Le opere che comporteranno una modifica permanente del paesaggio nelle diverse sue componenti saranno gestite considerando i vincoli sussistenti e richiedendo e acquisendo, laddove previsti, i conseguenti pareri, autorizzazioni e nulla osta delle amministrazioni competenti.

L'eventuale effettiva sussistenza delle componenti ambientali tutelate dal PPR così come cartografate, e la potenziale sottrazione delle stesse, verrà confermata e valutata in fase autorizzativa dall'ente gestore.

Come suddetto, le disposizioni del PPR rispetto alle componenti di paesaggio trattate, decorreranno dall'approvazione della disciplina relativa agli ambiti interni, ad eccezione dei beni

paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati nell'ambito del PPR stesso, comunque soggetti alla disciplina del Piano indipendentemente dalla loro localizzazione negli Ambiti di paesaggio costieri (comma 5, art. 4-Efficacia del P.P.R. e ambito di applicazione).

In definitiva, per tutto quanto precede, si ritiene indispensabile ricondurre la valutazione di merito rispetto alla coerenza paesaggistica degli interventi previsti nelle aree di cui agli artt. da 22 a 30 delle N.T.A., ad elementi e riscontri oggettivi che discendano da una puntuale lettura delle caratteristiche ecologiche dei luoghi, nonché alla verifica dell'efficacia delle opere di mitigazione e/o compensazione previste dal progetto. Solo un tale approccio valutativo può contribuire a superare un'eventuale impostazione "rigida" della valutazione supportata unicamente della verifica del rispetto o meno di rigidi vincoli cartografici.

Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di **beni paesaggistici**, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'**art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42**, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157 (art.17, NTA PPR):

- a) Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5;
- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- c) Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- d) Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- e) Grotte e caverne;
- f) Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- g) 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;
- h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- i) Praterie e formazioni steppiche;
- j) Praterie di posidonia oceanica;
- k) Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;

l) Alberi monumentali.

Le opere di progetto si sovrappongono, così come descritto all'apposito paragrafo "Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42" a cui si rimanda per approfondimento, con le seguenti **aree** e/o **beni paesaggistici tutelati**:

- *I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna di cui all' art. 142 lettera c) del Decreto.*
- *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 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018), art. 142 lettera g) del Decreto.*
- *Fiumi e Torrenti (alveo inciso) inerenti ai beni descritti all'art. 143 del Decreto, identificati dal Piano Paesaggistico Regionale e considerati tutelati congiuntamente ad una fascia di rispetto pari a 150 m, la quale viene estesa ai beni in questione così come previsto per i beni di cui all'art. 142 lett. c) del medesimo Decreto.*
- *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 inerenti ai beni descritti all'art. 143 del Decreto.*

I beni paesaggistici ai sensi degli artt. 142 e 143 del D.lgs. 42/2004 e succ. mod., sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche. Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica (**art.18, NTA PPR**).

Rispetto alle interferenze sopra descritte, si sottolinea che il cavidotto verrà realizzato nella sua quasi totalità su viabilità esistente e che la messa in opera dei tratti del cavidotto stesso verrà realizzata in corrispondenza di attraversamenti idraulici in fiancheggiamento al manufatto esistente.

Per quanto concerne la viabilità, relativamente ai tratti di adeguamento e di nuova realizzazione, gli interventi previsti saranno soggetti ad autorizzazione paesaggistica, così come sopra affermato.

In merito agli **usi civici** l'art.46- "Aree gravate da usi civici. Disciplina transitoria" del PPR riporta testualmente:

"1. I diritti d'uso dei terreni gravati da usi civici, costituiti sia in forma tradizionale che ai sensi degli artt. 16 e 17 della L. R. 14 marzo 1994, n° 12, qualora incompatibili con le disposizioni del P.P.R. possono essere esercitati fino all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, purché non in contrasto con il P.A.I."

Relativamente alla tematica, non è stato possibile reperire materiale consultabile a tale scopo dalla sitografia regionale e comunale.

Di seguito si riporta l'inquadramento del layout di impianto rispetto alle **aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate** ai sensi dell'art. 33, comma 1 e 2 delle NTA al PPR, costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali, rilevanti ai fini paesaggistici e ambientali, tra cui le oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. 23/98 (*Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna*), le aree gestite dall'Ente Foreste, i Parchi regionali, le Aree di notevole interesse faunistico, le Aree di notevole interesse botanico-fitogeografico, i Monumenti naturali istituiti e altre aree tutelate.

Come si evince dalla figura, l'impianto eolico di progetto non ricade nelle suddette aree.

Come già chiarito nell'apposito paragrafo, la zona SIC più prossima all'impianto, *Monte Limbara*, si estende a sud-ovest dell'impianto ad una distanza pari a circa 1,7 km dall'aerogeneratore più vicino, la WTG 1.

Il tracciato del cavidotto, che si sviluppa a partire dall'impianto in direzione sud, corre lungo il confine orientale del suddetto SIC interferendo con esso per una lunghezza complessiva pari a circa 500 m, correndo completamente su strada già esistente, la SP138.

A nord-ovest dell'area di progetto si riscontra la presenza di un'"*Oasi permanente di protezione faunistica*" denominata "*Liscia*" e distante circa 6 km dall'aerogeneratore più prossimo, la WTG 3.

La consultazione delle norme attuative delle Delib.59/90, 2020 e Delib.40/11, 2015, nonché dei dati forniti dall' *Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S., SardegnaForeste*, non ha evidenziato indicazioni su aree buffer da parchi / riserve / oasi da tenere in considerazione.

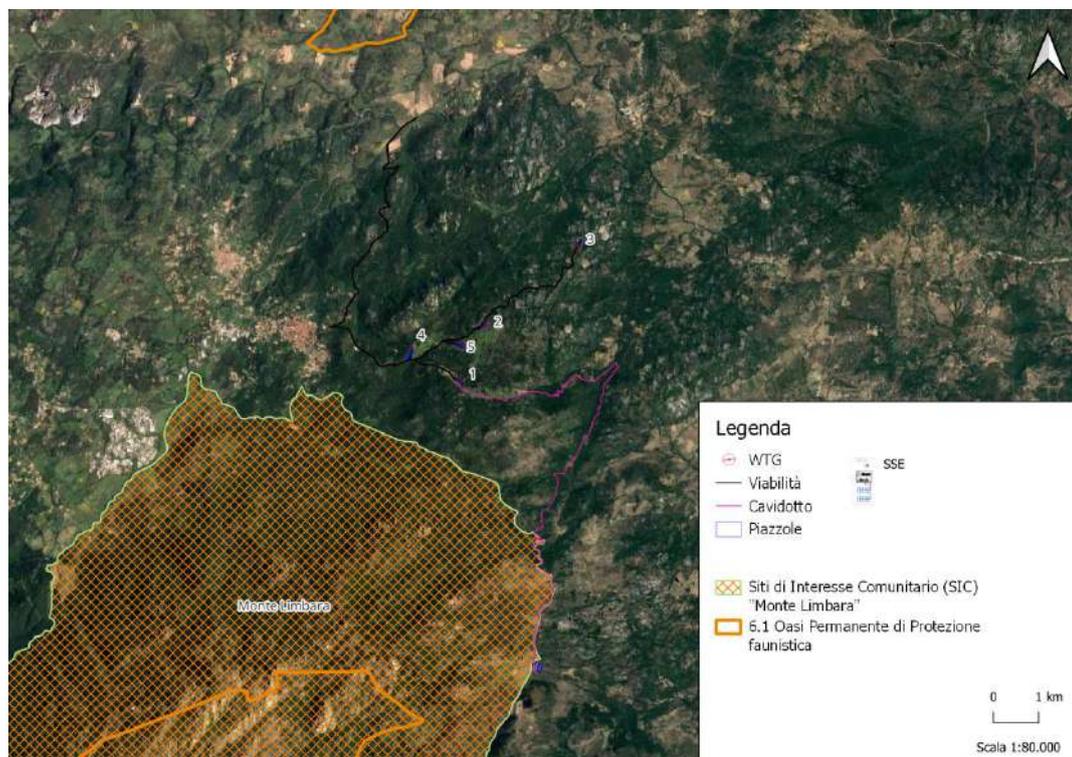


Figura 27 - Inquadramento del layout di progetto rispetto ad aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate

A tal proposito, le NTA del PPR della Sardegna, al comma 1 dell'art. 37 "Altre aree tutelate. Indirizzi" recitano:

Le altre aree tutelate, costituite da oasi naturalistiche, oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, aree dell'Ente foreste, aree della Conservatoria del litorale, sono gestite dagli enti o dalle Associazioni competenti, nel rispetto della disciplina del P.P.R.

ASSETTO STORICO CULTURALE

L'aggiornamento e revisione dell'assetto storico culturale sono volti alla semplificazione dell'articolato sistema normativo, oltre che a diversificare le previsioni di tutela in considerazione del diverso valore paesaggistico dei luoghi e dell'entrata in vigore dell'art 143, comma 1 lett. e), D.Lgs. n 42/2004, così come sostituito dall'art. 2 del D.lgs. n. 62 del 2008, che, nel disporre la possibilità di individuare "ulteriori contesti da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione", consente al pianificatore di utilizzare una ulteriore forma di tutela non prevista alla data della Deliberazione di G.R. n 36/77 del 5 settembre 2006 di approvazione del PPR- primo ambito omogeneo.

I beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo sono distinti all'interno del Repertorio del Mosaico dei beni

paesaggistici e identitari.

La Regione, in collaborazione con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, provvede al costante aggiornamento del Repertorio, a seguito della procedura di cui all'art. 49 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale. Esso, infatti, approvato con la deliberazione della Giunta regionale n. 23/14 del 16 aprile 2008 e aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017 (Addendum con le copianificazioni dal 1° ottobre 2016 al 31 marzo 2017), costituisce strumento di conoscenza e di gestione in continua evoluzione e aggiornamento.

Nello specifico, il Repertorio è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Beni Paesaggistici;
- Beni Identitari;
- Proposte di insussistenza del vincolo;
- Ulteriori elementi;
- Beni culturali,
- Beni culturali archeologici;
- Addendum.

Per il dettaglio sulle aree e sui beni tutelati in virtù del Decreto in oggetto, elencati tra quelli di sopra e riscontrati nell'area in esame, si rimanda all'apposita trattazione affrontata nel paragrafo "Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42".

Le opere di progetto si sovrappongono, così come descritto al paragrafo citato, con le seguenti aree e/o beni paesaggistici tutelati:

- *Beni culturali e del paesaggio di cui all'art. 143* del Decreto in oggetto riconosciuti come "Immobili e aree tipizzati" e costituiti da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (Tomba dei Giganti, Nuraghe).
- *Beni culturali e del paesaggio di cui all'art. 143* del Decreto in oggetto riconosciuti come "Immobili e aree tipizzati" e costituiti da aree caratterizzate da insediamenti storici (Stazzi, rappresentati come Insediamenti sparsi).
- *Immobili e aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136* del Decreto in oggetto e caratterizzati da vincolo architettonico:
 - *Chiesa di Sant'Anna e case prospicienti*, tutelata da vincolo architettonico (indiretto, da D.M. 12/12/1986), sorge a Calangianus a circa 500 m ad ovest della viabilità di progetto;
 - *Chiesa di Santa Giusta e area case demolite*, tutelata da vincolo

architettonico (indiretto, da D.M. 12/12/1986), sorge a Calangianus a circa 568 m ad ovest della viabilità di progetto;

- *Portale del frate in via San Giovanni XXIII*, tutelata da vincolo architettonico (Declaratoria, Prop. Comune di Calangianus 31/07/1986), sorge a Calangianus a circa 645 m ad ovest della viabilità di progetto.

Secondo l'art. 8 – *Disciplina dei beni paesaggistici e degli altri beni pubblici* delle NTA del PPR, i beni paesaggistici definiti dall'art. 5, commi 2 e 3, disciplinati dalla Parte II del P.P.R., sono costituiti da 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.

All'art. 49 - *Aree, edifici e manufatti di valenza storico culturale. Prescrizioni* delle NTA, si afferma che *per la categoria di beni paesaggistici di cui all'art. 48, comma 1, lett. a), sino all'adeguamento dei piani urbanistici comunali al P.P.R., si applicano le seguenti prescrizioni:*

a) nelle aree è vietata qualunque edificazione o altra azione che possa comprometterne la tutela;

b) sui manufatti e sugli edifici esistenti all'interno dell'aree, sono ammessi, gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e le attività di studio, ricerca, scavo, restauro, inerenti i beni archeologici, nonché le trasformazioni connesse a tali attività, previa autorizzazione del competente organo del MIBAC;

c) la manutenzione ordinaria è sempre ammessa.

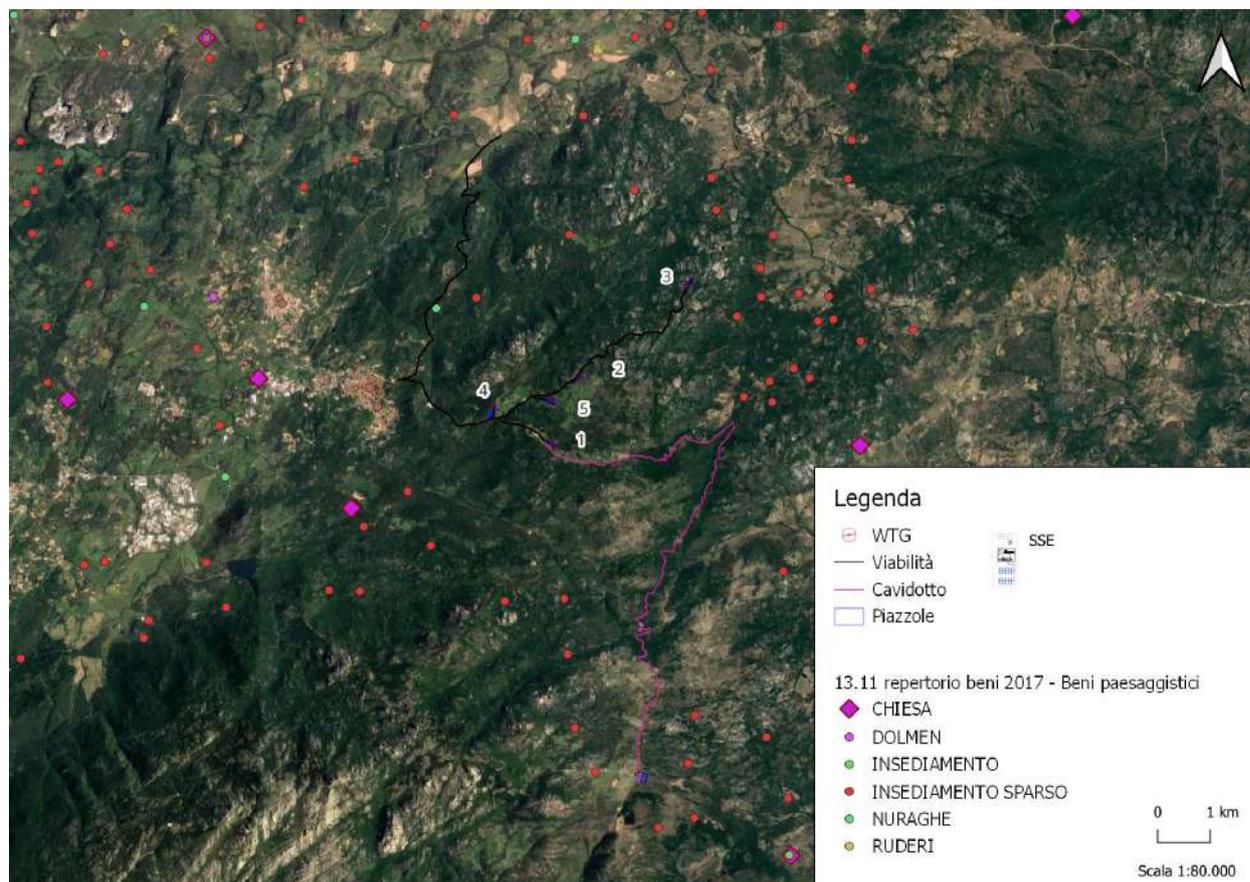


Figura 28 - Inquadramento del layout di impianto e della relativa viabilità di servizio rispetto ai beni paesaggistici ex artt. 136, 142 e 157 D.lgs. 42/04 e succ. mod.

Ai sensi dell'art. 49, comma 5 delle NTA del PPR, per le aree e i beni immobili è prevista, sino all'analitica delimitazione cartografica, una fascia di larghezza non inferiore a 100 m.

Tra i beni in oggetto, descritti al paragrafo Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, il seguente si trova ad una distanza inferiore a 100 m dalle opere di progetto:

- Nuraghe e Tomba dei Giganti di Laicheddu, a circa 80 m ad est della viabilità.

L'interferenza con tale buffer riguarda i movimenti terra che saranno necessari per l'adeguamento della viabilità ad ovest del bene, lungo la SP38 Via Sant'Antonio. Il bene in oggetto non sarà in alcun modo intaccato dai lavori che si svolgeranno a distanza da esso.

L'analisi dell'assetto storico-culturale, condotta sul territorio in questione attraverso i sopralluoghi, ha fatto emergere l'esistenza di **muretti a secco** in diverse aree di intervento (si rimanda a tal proposito al Dossier fotografico allegato al progetto). Questi beni, non mappati sul

Geoportale della Regione Sardegna, sono comunque stati attenzionati e verranno gestiti tenendo conto della loro valenza territoriale. A tale proposito, le NTA del PPR, al comma 1 dell'art. 54 "*Reti e elementi connettivi-Definizione*" riconoscono come *beni identitari* trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale. Le trame ed i manufatti del paesaggio storico-culturale, considerati anche nella loro valenza ecologica, comprendono le recinzioni storiche (principalmente in pietre murate a secco).

All'art. 55, le NTA affermano che *i piani urbanistici comunali individuano e perimetrano in dettaglio le trame e i manufatti del paesaggio storico agropastorale*, introducendo provvedimenti di salvaguardia del patrimonio delle siepi e dei recinti in pietre murate a secco che costituiscono, con la varietà locale delle tecniche e dei materiali, un fattore insostituibile di identità paesaggistica e culturale. Prescrivono che per le nuove recinzioni nelle aree caratterizzate dall'identità del muro a secco, devono essere introdotti provvedimenti atti ad incentivare la manutenzione di tale patrimonio e la messa in opera con la stessa tecnica anche di eventuali nuove recinzioni. Sono vietate recinzioni provvisorie o realizzate con materiali di risulta o differenti dalle presenti.

Laddove la realizzazione delle piazzole comporterà lo smantellamento di tali elementi lineari caratteristici in pietra, si provvederà allo spostamento e quindi al ripristino di questi ultimi lungo il nuovo confine particellare.

Laddove, invece, l'adeguamento comporterà lo smantellamento di tali elementi lineari caratteristici in pietra, si provvederà al ripristino degli stessi immediatamente al termine dei lavori.

ASSETTO INSEDIATIVO

Nell'assetto insediativo la revisione e l'aggiornamento del Piano Paesaggistico si sono ispirate all'esigenza di garantire una maggiore chiarezza e leggibilità del disposto normativo esplicitando i collegamenti di alcune componenti insediative con altri assetti e semplificando il quadro normativo che risultava eccessivamente parcellizzato in molteplici componenti. Si è poi provveduto a graduare le forme di tutela del paesaggio rurale in considerazione dei valori paesaggistici riscontrati in adeguamento alle modifiche del Codice introdotte con il D.Lgs. n. 63/2008 che convergono nel senso di diversificare procedure e forme di tutela in considerazione dei valori paesaggistici dei luoghi e della sussistenza di vincoli paesaggistici.

Rientrano nell'assetto insediativo le seguenti categorie di aree e immobili definite nella relazione del PPR: Edificato urbano, Edificato in zona agricola, Insediamenti turistici, Insediamenti produttivi, Aree speciali (servizi), Sistema delle infrastrutture. Nella figura di seguito, l'area di impianto è rappresentata considerando i tematismi relativi all' assetto insediativo appena

descritti e individuati nell'intorno della stessa.

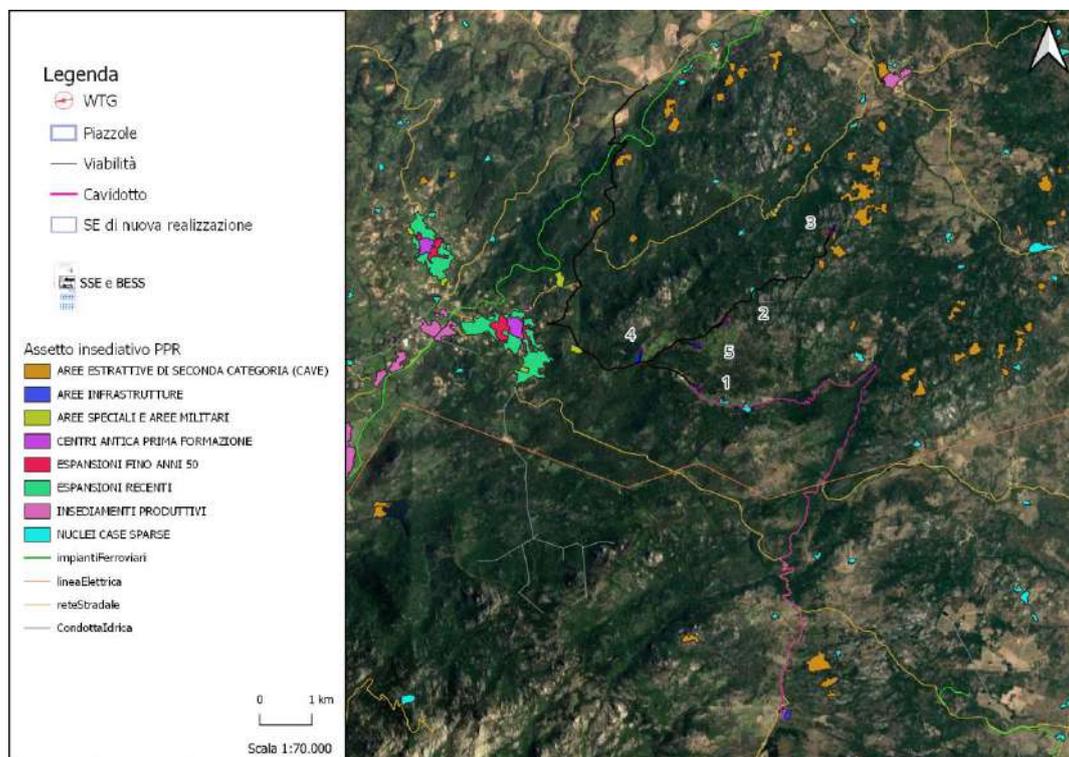


Figura 29 Inquadramento del layout di impianto rispetto ai principali elementi dell'assetto insediativo

Sono state riscontrate le seguenti interferenze:

- Aree estrattive (cave), come quella interessata dal posizionamento della WTG 3 (cava 85_O Pinu Toltu, dismessa).
- Rete ferroviaria attraversata dalla viabilità di progetto nel tratto a nord ovest dell'impianto in Località Monti di La Jesgia,
- Rete stradale esistente, interessata sia dalla viabilità che dal cavidotto,
- Aree speciali e aree militari, interferite dalla viabilità per un tratto pari a circa 137 m,
- Nuclei e case sparse e insediamenti speciali, interferiti dalla viabilità nel tratto di collegamento tra la WTG 2 e la WTG 3 per una lunghezza pari a circa 200 m e dal cavidotto per una lunghezza complessiva di circa 313 m.
- Linea elettrica, apparentemente intersecata a sud dell'impianto dal cavidotto su base cartografica. Si tratta di linea aerea e perciò non

interferita dall'opera di progetto invece interrata.

L'analisi del territorio sviluppata nell'ambito dell'assetto insediativo, così come definito e normato dal PPR, ha evidenziato la presenza di insediamenti urbani sparsi, così come mostrato nell'immagine (in azzurro). A tal proposito è stata dedicata particolare attenzione ad una struttura posta a nord ovest della WTG 1 non inglobata all'interno del suddetto tematismo. Questo edificio, distante circa 450 m dall'aerogeneratore 1 e visibile nell'immagine di seguito riportata, non è riconducibile ad uso abitativo in quanto non catastalmente identificato come tale.

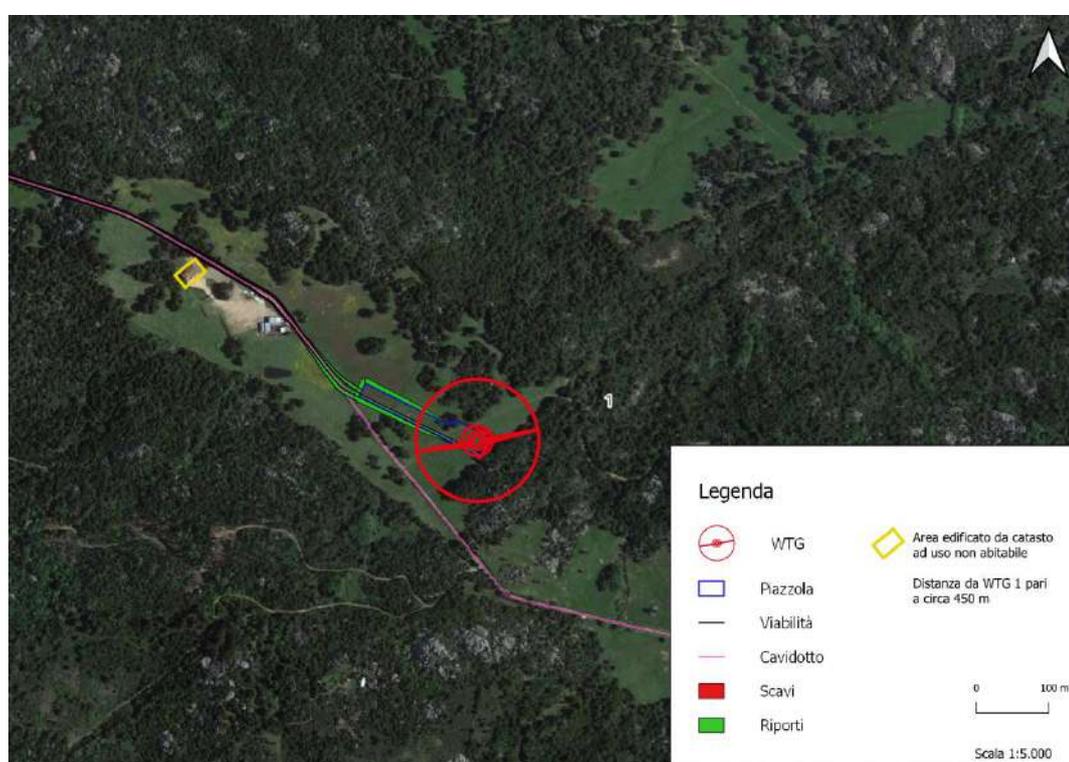


Figura 30 - Edificio individuato a circa 450 m a nord ovest dalla WTG1, da catasto non ad uso abitativo

L'Allegato e) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, che detta indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna nell'ambito del PEARS, al punto 4.3.3 *Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali* afferma:

“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'edificato sopra descritto, così come gli altri che rientrano nel tematismo "Nuclei e case sparse nell'agro" ma posti a distanze dalle WTG inferiori a quelle indicate dall'allegato, non è ad utilizzazione residenziale.

In generale, l'elaborazione della soluzione progettuale presentata ha tenuto conto delle distanze indicate dalla DGR 59/90 del 2020, andando a considerare e a preservare tutte le strutture e gli edifici *accatastati*.

Di seguito si riporta quanto previsto dalle *Norme Tecniche di Attuazione del PPR* per le *componenti insediative* interferite.

Insedimenti produttivi

- Aree estrattive di seconda categoria (cave).

Secondo l'art. 96 delle NTA "*Aree estrattive (cave e miniere). Definizione*", si tratta di aree interessate dalla presenza di cave per la coltivazione di materiali di seconda categoria (inerti per il settore delle costruzioni, per uso industriale locale e rocce ornamentali quali marmi e graniti).

Nelle aree estrattive in questione, in base alle prescrizioni definite all'art. 97, *si prevede l'obbligo di presentare progetti corredati da piani di sostenibilità delle attività, giustificativi delle esigenze di mercato, di mitigazione degli impatti durante l'esercizio e contenenti i piani di riqualificazione d'uso delle aree estrattive correlati al programma di durata dell'attività di estrazione, accompagnati da idonea garanzia fidejussoria commisurata al costo del programma di recupero ambientale*. Inoltre, il PPR individua i seguenti indirizzi:

a) predisposizione di piani per lo sviluppo sostenibile del settore e per la riqualificazione e il recupero delle aree già degradate da pregresse attività di cava e miniera, anche attraverso pratiche quali audit e certificazione ambientale;

b) predisposizione di linee guida per l'impiego di buone pratiche di coltivazione finalizzate a contenere gli impatti ambientali.

Il posizionamento della WTG 3 e delle relative opere accessorie in un ambiente degradato e dismesso come quello delle cave in questione, ad avvenuta messa in opera dell'impianto favorirebbe la riqualificazione delle aree circostanti contribuendo a sanare le ferite inferte al territorio dopo decenni di sfruttamento. I lavori necessari alla realizzazione delle piazzole comporterebbero la rimozione degli ammassi estratti ancora presenti sui luoghi.

Si rimanda alle descrizioni relative alle componenti di paesaggio associate alle aree d'impianto

sviluppate al paragrafo “Assetto ambientale”.

Sistema delle infrastrutture

- Impianti ferroviari
- Rete stradale
- Linea elettrica (aerea)

Secondo l'art. 103 delle NTA del PPR regionale, “*Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni*”, per la realizzazione di nuove infrastrutture, in prossimità di Aree Protette, SIC e ZPS, dovranno essere espletate le procedure di Valutazione d'incidenza. Si rimanda, per i tratti di cavidotto che lambiscono il perimetro del SIC “Monte Limbara” come già descritto, alla Valutazione di incidenza allegata al progetto.

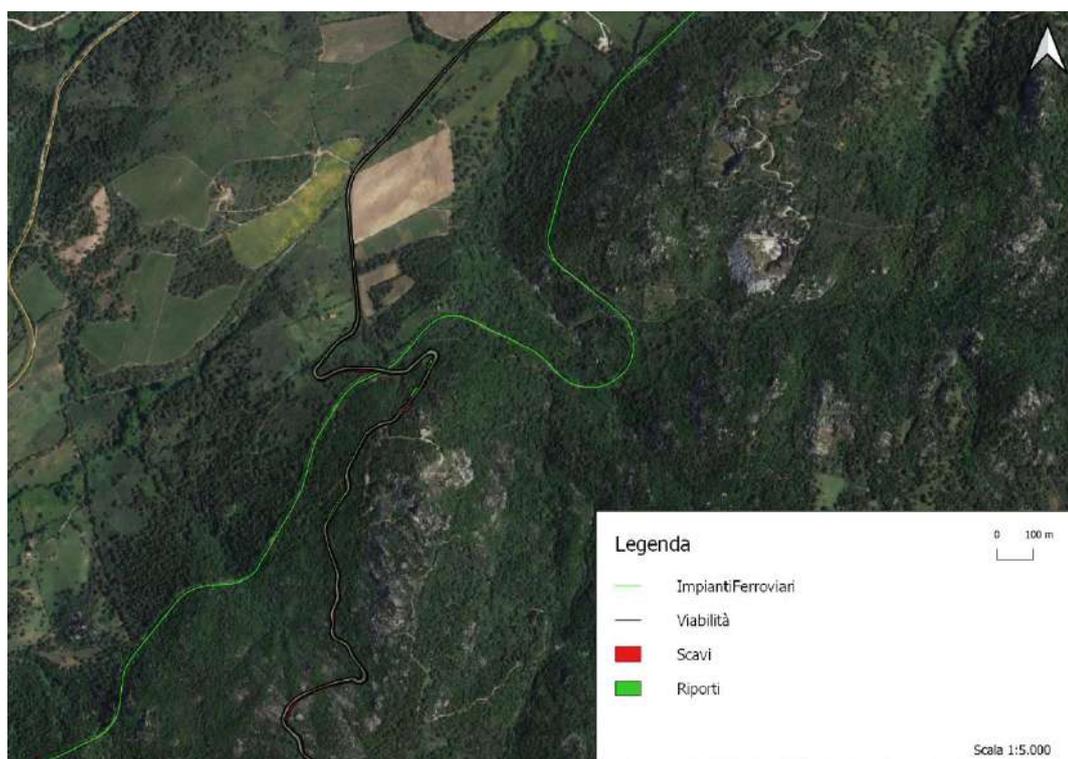


Figura 31 - Dettaglio attraversamento impianto ferroviario

Aree speciali

- Aree speciali e aree militari

Si tratta delle aree destinate a grandi attrezzature di servizio pubblico per l'istruzione, sanità, ricerca e impianti sportivi e ricreativi.

L'art. 100 delle NTA del PPR prescrive il divieto di ampliamenti o di realizzazione di nuovi insediamenti, in mancanza di uno studio sulla verifica dei carichi ambientali. Nel caso in questione l'interessamento dell'area avviene per via dell'adeguamento della viabilità su strada però già esistente.

Edificato in zona agricola

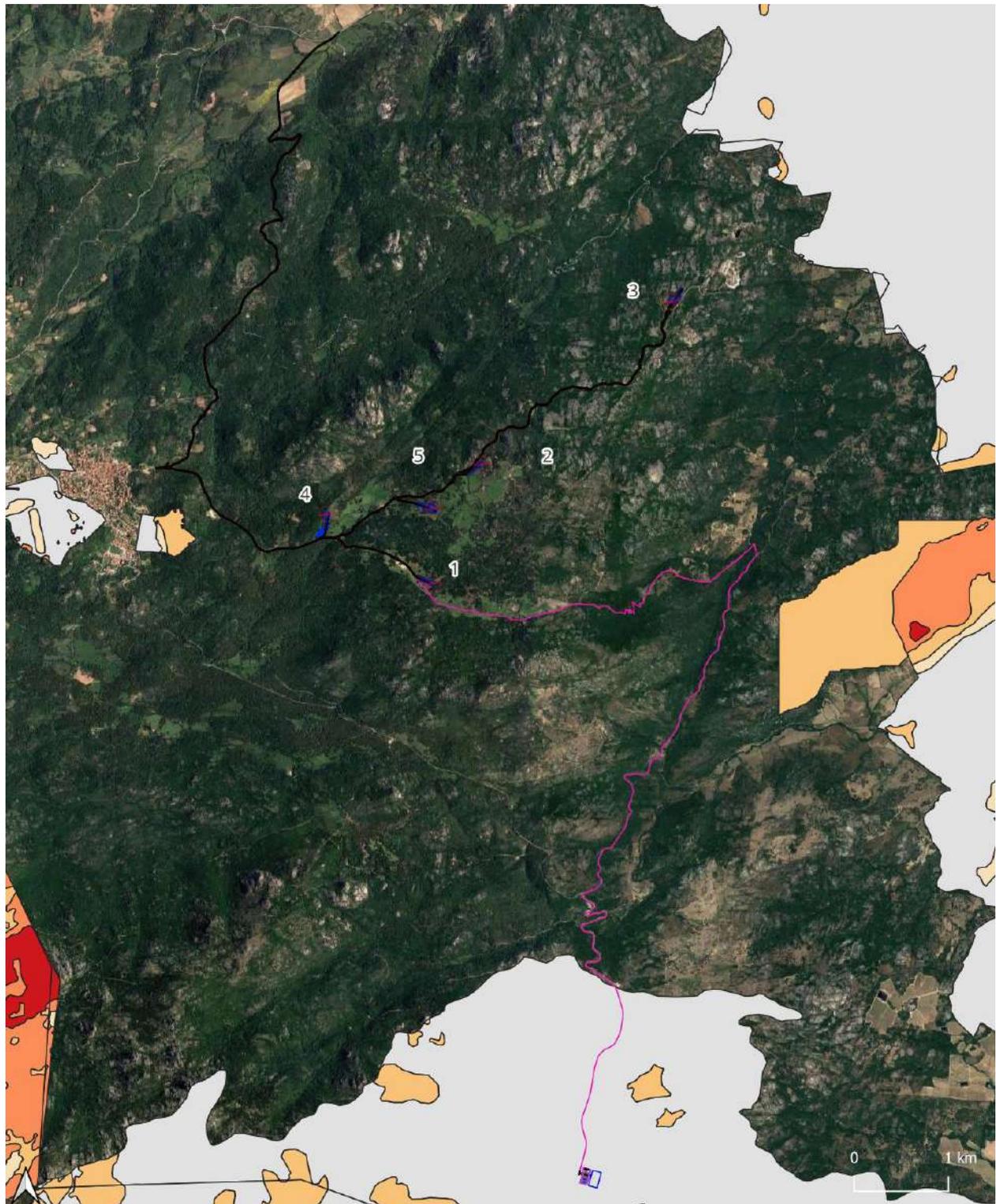
- Nuclei case sparse nell'agro

Si tratta di unità abitative in appezzamenti di terreno in zona rurale. L'assetto complessivo di queste aree, normate dalle NTA del PPR dall'art. 82, 83 e 84, non verrà intaccato dagli interventi previsti in progetto in quanto il cavidotto verrà interrato su strada già esistente e gli adeguamenti previsti sulla viabilità, anch'essa già esistente, non interesseranno superfici occupate da unità abitative. Le aree adiacenti alla strada per le quali si prevedono movimenti di terra finalizzati agli adeguamenti, verranno gestite richiedendo specifici permessi, nulla osta e autorizzazioni agli enti preposti.

Sulla base di quanto argomentato nel presente paragrafo, la realizzazione dell'impianto verrà effettuata gestendo ogni interferenza in base alla specificità di ognuna e quindi, laddove necessario, procedendo attraverso la richiesta di nulla osta, permessi e autorizzazioni agli enti preposti.

2.1.2.7. Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico – Regione Sardegna (PAI)

A seguire si riportano gli stralci in cui vengono riportate le posizioni delle WTG e le altre opere di progetto in un intorno significativo relativamente ai vincoli da **frana**.



Legenda

- WTG
- Piazzole e area di stoccaggio
- Viabilità
- Cavidotto
- SE di nuova realizzazione
- SSE e BESS

Pericolo geomorfologico PAI_Rev 2022

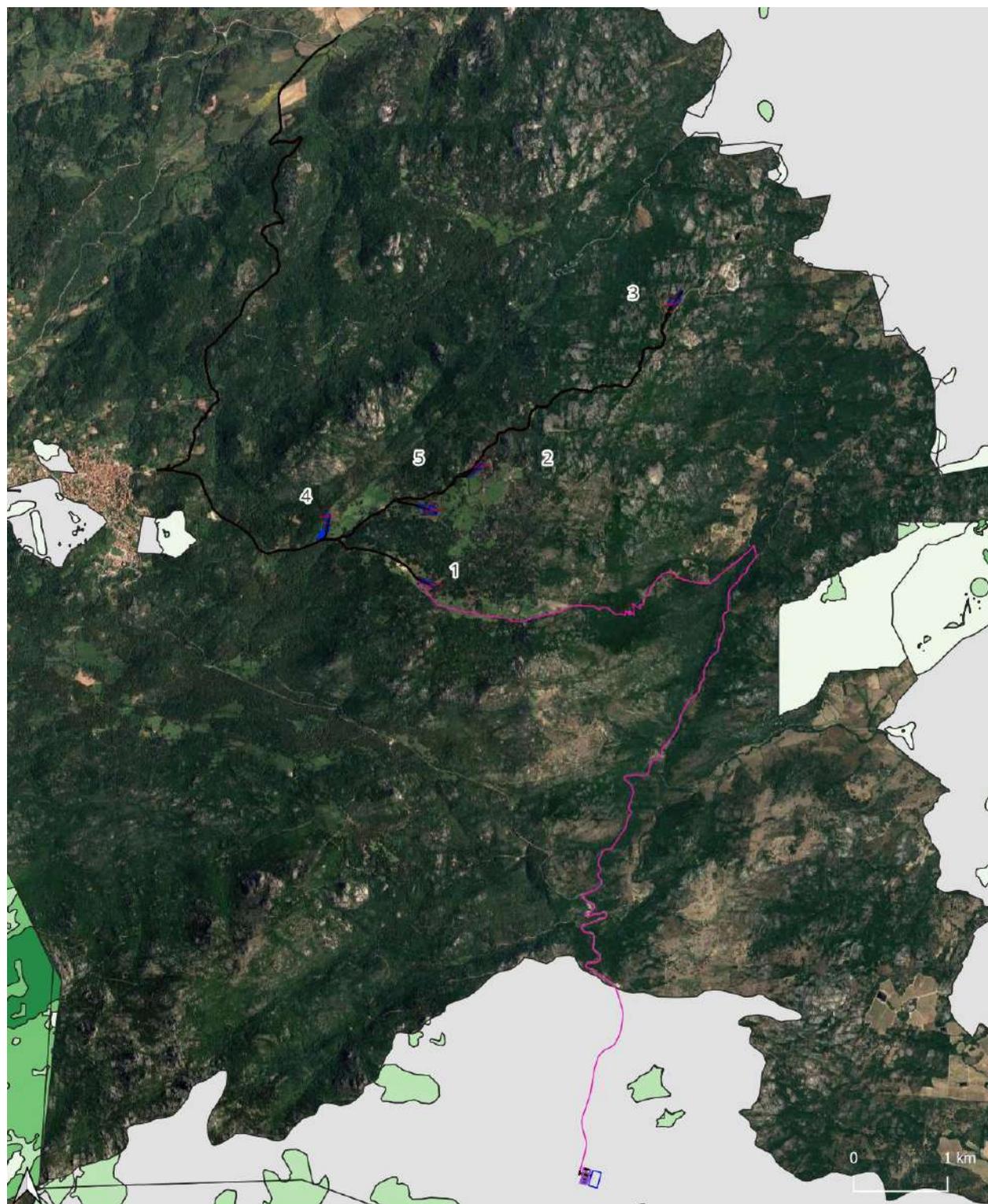
- Hg0
- Hg1
- Hg2
- Hg3
- Hg4

Scala 1:50.000

Figura 32 - Inquadramento del layout in progetto con i tematismi delle aree a pericolo geomorfologico

Nessun aerogeneratore ricade in aree a pericolosità di frana, così come le altre opere di progetto.

Si riporta di seguito l'inquadramento dell'area di intervento rispetto al rischio geomorfologico.



Legenda

- WTG
- Piazzole e area di stoccaggio
- Viabilità
- Cavidotto
- SE di nuova realizzazione
- SSE e BESS

Rischio Geomorfologico PAI PGRA Rev Dic2022

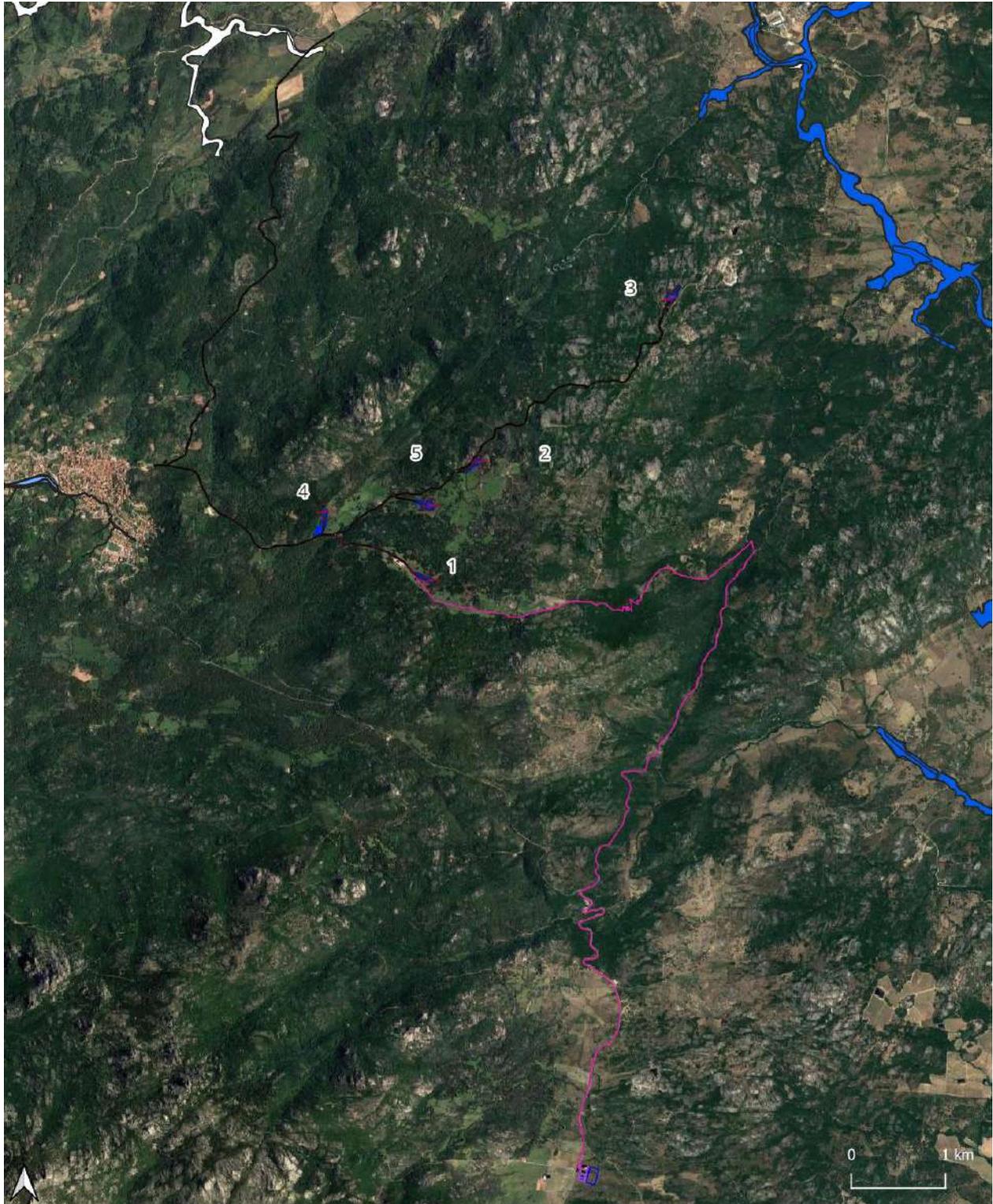
- Rg0
- Rg1
- Rg2
- Rg3
- Rg4

Scala 1:50.000

Figura 33 - Inquadramento dell'area in progetto con i tematismi delle aree a rischio geomorfologico

Come si può notare dalla figura sovrastante, non ci sono interferenze con le aree in oggetto.

Di seguito si evidenzia l'assenza di interferenze anche rispetto alla perimetrazione delle aree a pericolo e rischio idraulico mappate dal PAI.



Legenda

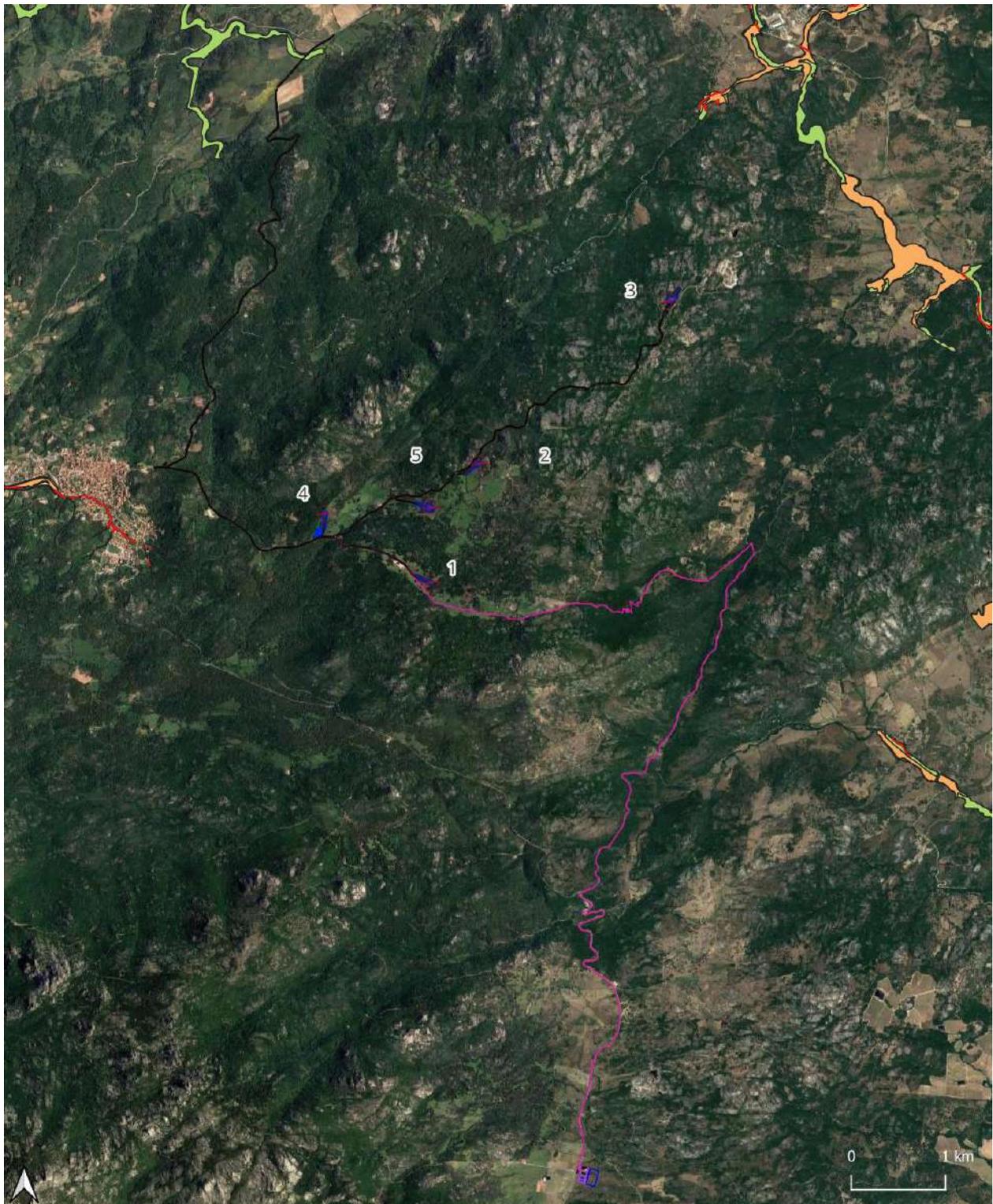
-  WTG
-  Piazzole e area di stoccaggio
-  Viabilità
-  Cavidotto
-  SE di nuova realizzazione
-  SSE e BESS

Pericolo Idraulico PAI PGRA Rev Dic2022

-  H1
-  H2
-  H3
-  H4

Scala 1:50.000

Figura 34 - Inquadramento dell'area in progetto con i tematismi delle aree a pericolo idraulico



Legenda

WTG

Piazzole e area di stoccaggio

Viabilità

Cavidotto

SE di nuova realizzazione

SSE e BESS

Rischio idraulico_PAI_PGRA_Rev_Dic_2022

RII

RI2

RI3

RH

Scala 1:50.000

Figura 35 - Inquadramento dell'area in progetto con i tematismi delle aree a rischio idraulico

L'articolo 30 *ter* Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia delle NTA del PAI (Testo coordinato aggiornato con le modifiche approvate dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino con deliberazione n. 15 del 22 novembre 2022) afferma:

“Per i singoli tratti dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico dell’intero territorio regionale di cui all’articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all’articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall’asse, di profondità L variabile in funzione dell’ordine gerarchico del singolo tratto.

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

Figura 36 - Profondità fasce di rispetto dai corpi idrici a seconda dell'ordine gerarchico dei corpi idrici

L'area di impianto risulta attraversata da diversi corpi idrici di piccola entità, per i quali non è stata ancora determinata la pericolosità idraulica; pertanto, si farà riferimento all'ordine gerarchico riportato in *Figura 36* per determinarne la fascia di rispetto, che sarà opportunamente verificata in fase di studio idrologico-idraulico. Sono riportate a seguire le interferenze delle opere di impianto con i corpi idrici menzionati.

Area di installazione delle turbine

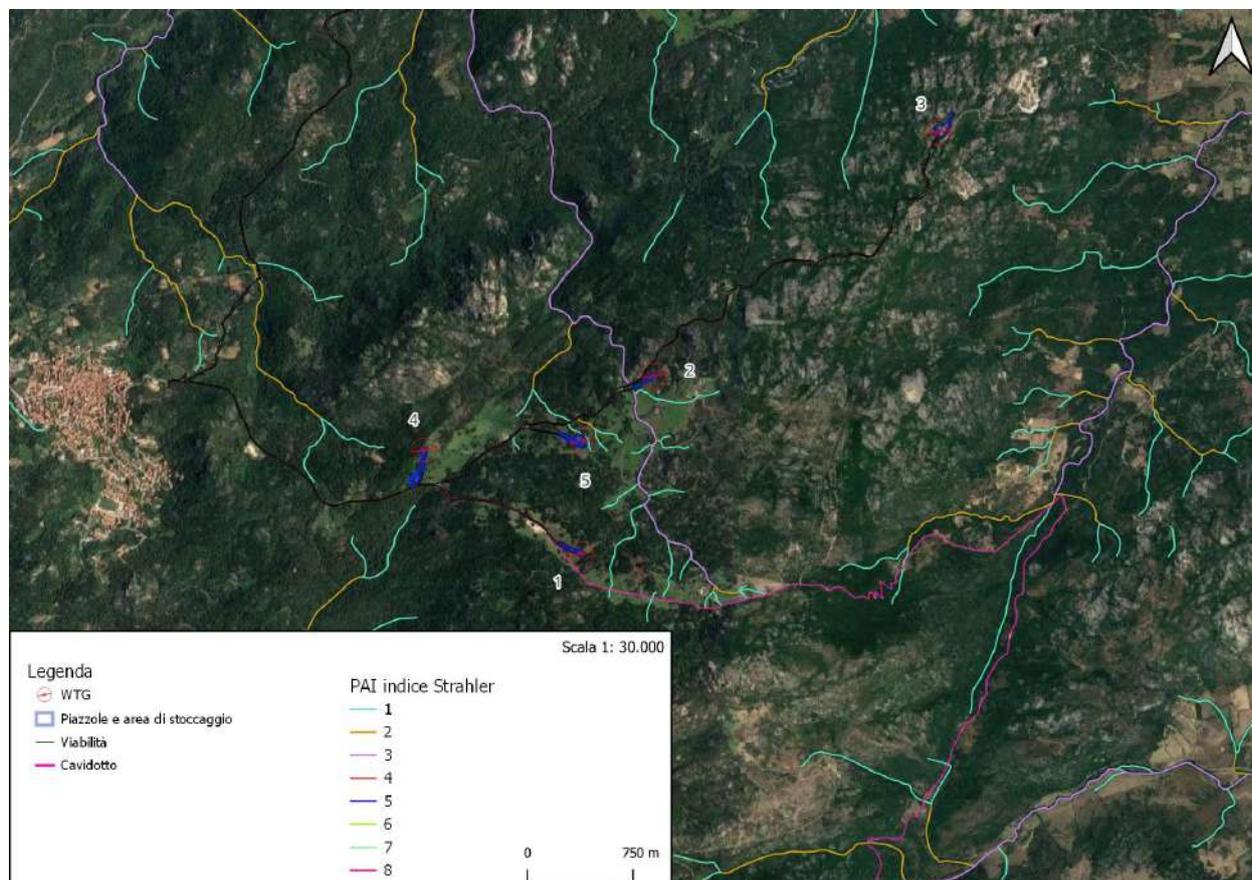


Figura 37 – Inquadramento degli "elementi idrici Strahler" nell'area di installazione delle turbine

La turbina 3 dista oltre 400 metri (massimo valore delle fasce di rispetto riportate in Figura 36) dai corpi idrici presenti nell'area; pertanto, risultano rispettate le distanze definite dai corpi idrici circostanti.

La turbina 2 si trova nei pressi dei corpi idrici di cui si riportano le caratteristiche nelle immagini seguenti.

NOME	104010_FIUME_102803
N_Strahler	3
N_Sub	4
<hr/>	
NOME	104010_FIUME_115027
N_Strahler	1
N_Sub	4

Figura 38 - Dettaglio della tabella attributi relativa agli "elementi idrici Strahler" nei pressi della wtg2

Il buffer da considerare, come da immagine riportata dell'art.30ter delle norme attuative del PAI, è di:

- 50 m dal corpo idrico a ovest della turbina 2, denominato *104010_Fiume-102803*;
- 10 m dal corpo idrico a sud della turbina 2, denominato *104010_Fiume_115027*.

Le distanze previste risultano verificate rispetto alle opere definitive attenzionate. L'interferenza con la viabilità esistente è già gestita con opere esistenti (ponte, foto visibile nell'elaborato *C23EOSW002G017R00_Relazione di censimento e risoluzione delle interferenze*), mentre l'interferenza con la nuova viabilità di accesso alla WTG 2 sarà gestita prevedendo il passaggio del corso d'acqua tramite tubo armco sottostante il terreno in rilevato costituente la viabilità stessa (vedi dimensionamento nell'elaborato *C23EOSW002S007R00_Relazione idrologica-idraulica*).

La turbina 4 è circondata da due piccoli corsi d'acqua; nelle immagini seguenti se ne riportano le tabelle attributi dell'unico

NOME	RIU BATIACA
N_Strahler	1
N_Sub	4
NOME	104010_FIUME_106358
N_Strahler	1
N_Sub	4

Figura 39 - Dettaglio della tabella attributi relativa agli "elementi idrici Strahler" nei pressi della wtg4

Rispetto ai corpi idrici, entrambi aventi indice 1, risulta ampiamente rispettata la fascia di rispetto prevista di 10 metri.

A nord della turbina 5 insistono cinque corpi idrici, tutti con indice Strahler basso (pari a 1 e 2), di cui sono rispettate le fasce di rispetto previste. Si riporta a seguire l'immagine della tabella attributi dell'unico corpo idrico con cui interferiscono alcune aree (area di sorvolo) della turbina in trattazione.

NOME	FIUME_164347
N_Strahler	1
N_Sub	4

Figura 40 - Dettaglio della tabella attributi relativa all' "elemento idrico Strahler" con cui interferisce la wtg5

Nella fascia di rispetto prevista di 10 metri ricade fisicamente piccola parte della piazzola, in particolare trattasi dell'area della piazzola predisposta allo stoccaggio della torre, che pertanto, oltre ad avere carattere temporaneo, potrà essere prevista in area limitrofa evitando l'interferenza qualora in fase di studio idrologico-idraulico dovesse essere confermata problematicità nel predisporla ove previsto. Le opere di carattere definitivo (fondazioni) della turbina non interferiscono con la fascia di rispetto.

Viabilità

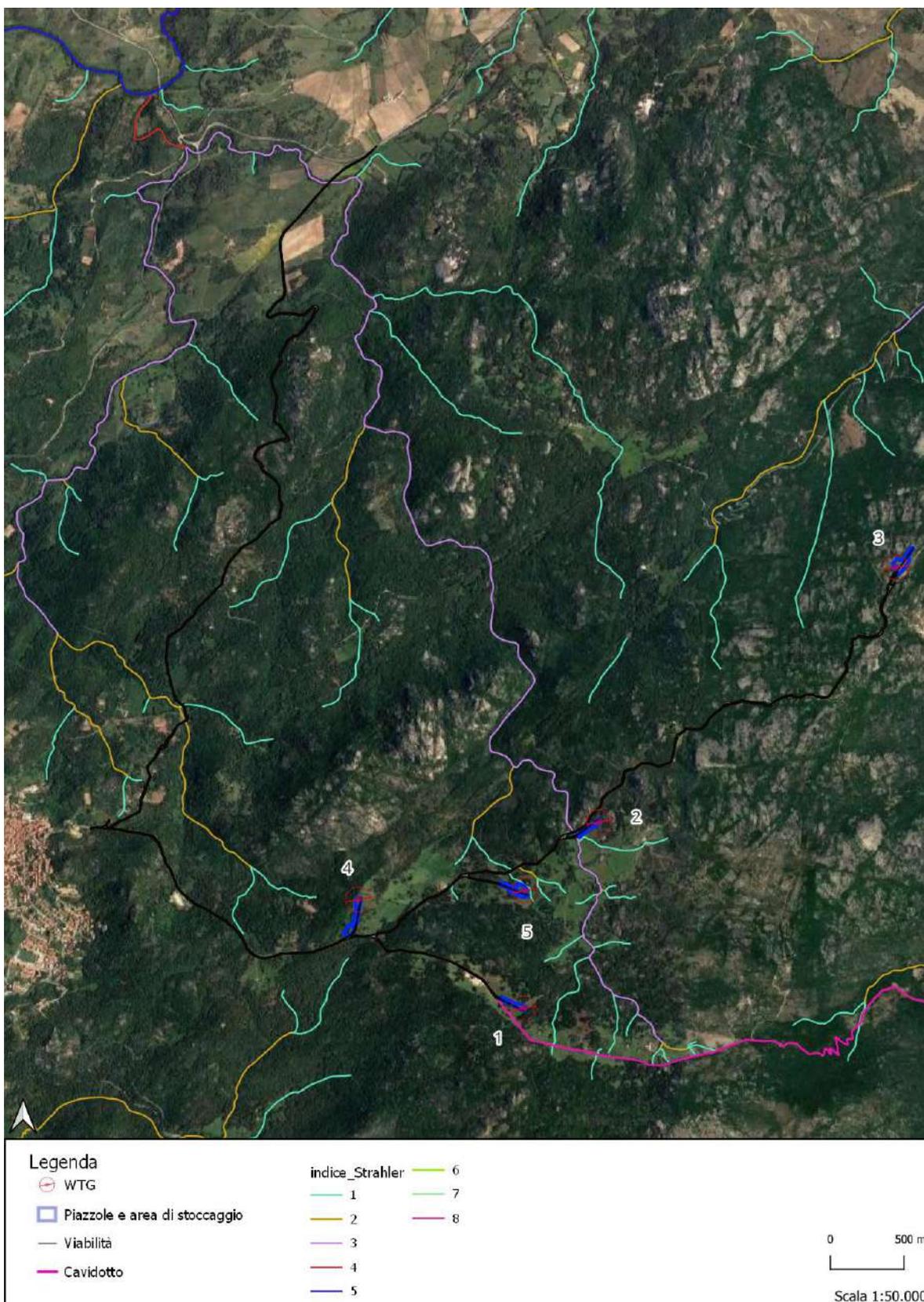


Figura 41 - Inquadramento degli "elementi idrici Strahler" con la viabilità

La viabilità di progetto interferisce con numerosi elementi idrici cartografati ma di piccola entità, come riscontrabile dagli indici Strahler corrispondenti e visibili nell'immagine a seguire, riconducibili a valori 1, 2 o 3. Le interferenze riguardano tratti di viabilità esistente, pertanto risultano già opportunamente gestiti, laddove necessario, dalle opere esistenti. Nei tratti da adeguare i movimenti di terra verranno effettuati richiedendo e acquisendo, laddove previsti, i conseguenti pareri, autorizzazioni e nulla osta dalle amministrazioni e dagli enti competenti.

Come predisposto al punto 3 dell'Art. 27 delle Norme Attuative del PAI, che disciplina gli interventi per lo scenario peggiore in aree a pericolosità elevata, *"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:*

(...)

- *c. gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;*

(...)

- *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;*

Come si afferma all'Art. 30ter della Norme Attuative del PAI, *"Anche in assenza degli studi di cui al comma 2 (studi idrologici per determinare la classe di rischio idraulico, predisposti dall'Ente Comune), nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1, sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 e 27 bis delle NA."*

Come riscontrabile da quanto riportato, pur considerando le interferenze su area ad elevata pericolosità idraulica (approssimazione conservativa e probabilmente distante dagli esiti di un effettivo studio di compatibilità idraulica, considerata la piccola entità dei corpi idrici attenzionati), la realizzazione di opere di connessione non risulta preclusa dalle seguenti norme.

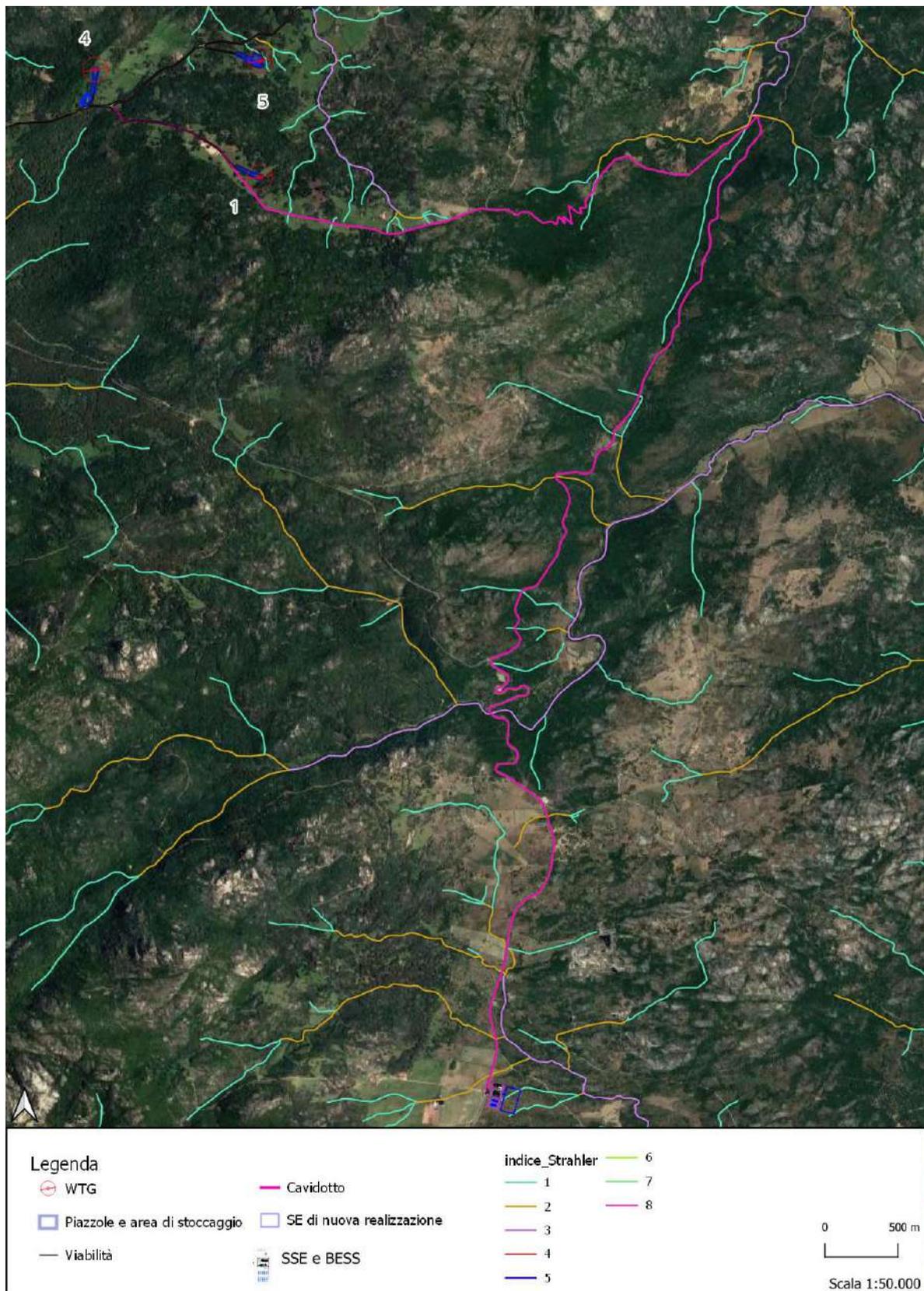
Cavidotto esterno e Sottostazione Elettrica

Figura 42 – Inquadramento degli "elementi idrici Strahler" con le opere di connessione

Le opere di connessione risultano interferire con numerosi elementi idrici cartografati. Gli stessi hanno piccola entità, come riscontrabile dagli indici Strahler corrispondenti e leggibili in *Figura 42*, tutti riconducibili a valori 1 2 o 3. Le interferenze riguardano tratti di viabilità esistente, pertanto risultano già opportunamente gestiti, laddove necessario, dalle opere esistenti. Il cavidotto, trattandosi di opera interrata, non comporterà variazione nella gestione degli elementi menzionati.

Come predisposto al punto 2 dell'Art. 30ter della Norme Attuative del PAI, *“Anche in assenza degli studi di cui al comma 2 (studi idrologici per determinare la classe di rischio idraulico, predisposto dall'Ente Comune), nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1, sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 e 27 bis delle NA.”*

Facendo quindi capo all'Art.27 delle stesse norme, gli interventi vengono disciplinati considerandoli localizzati in area a elevata pericolosità idrologica (scenario peggiore); al punto 3 dell'Art.27, che tratta le opere di cui è ammessa la realizzazione in aree ad elevata pericolosità idraulica in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, alla lettera g sono elencate come ammissibili *“le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; 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 un'altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione;(...).”* Come riscontrabile da quanto riportato, pur considerando le interferenze su area ad elevata pericolosità idraulica (approssimazione conservativa e probabilmente distante dagli esiti di un effettivo studio di compatibilità idraulica, considerata la piccola entità dei corpi idrici attenzionati), la realizzazione di opere di connessione non risulta preclusa dalle seguenti norme.

L'opera in progetto della Sottostazione Elettrica di Trasformazione è altresì interferente a due corpi idrici. In questo caso, però, non è da considerarsi la fascia di rispetto prevista dagli indici Strahler, in quanto nell'area sono state svolte le analisi geomorfologiche. Infatti, nel primo punto dell'Art.30ter è riportato che *“Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una*

fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto(...)". Nell'area di impronta della SSE, l'indice di rischio geomorfologico è pari a RG0 e l'indice di pericolo geomorfologico è pari a Hg0, ossia in entrambi casi nulli; pertanto, non esiste ostacolo alla realizzazione delle opere in progetto.

Si rimanda comunque allo studio idrologico-idraulico, in quanto è prevista la realizzazione di cunette e di opere che consentano raccolta e allontanamento delle acque dalle opere in progetto.

Alla luce di quanto argomentato, il progetto non si pone in contrasto con il Piano.

2.1.2.8. Piano di Tutela delle Acque - Regione Sardegna (PTA)

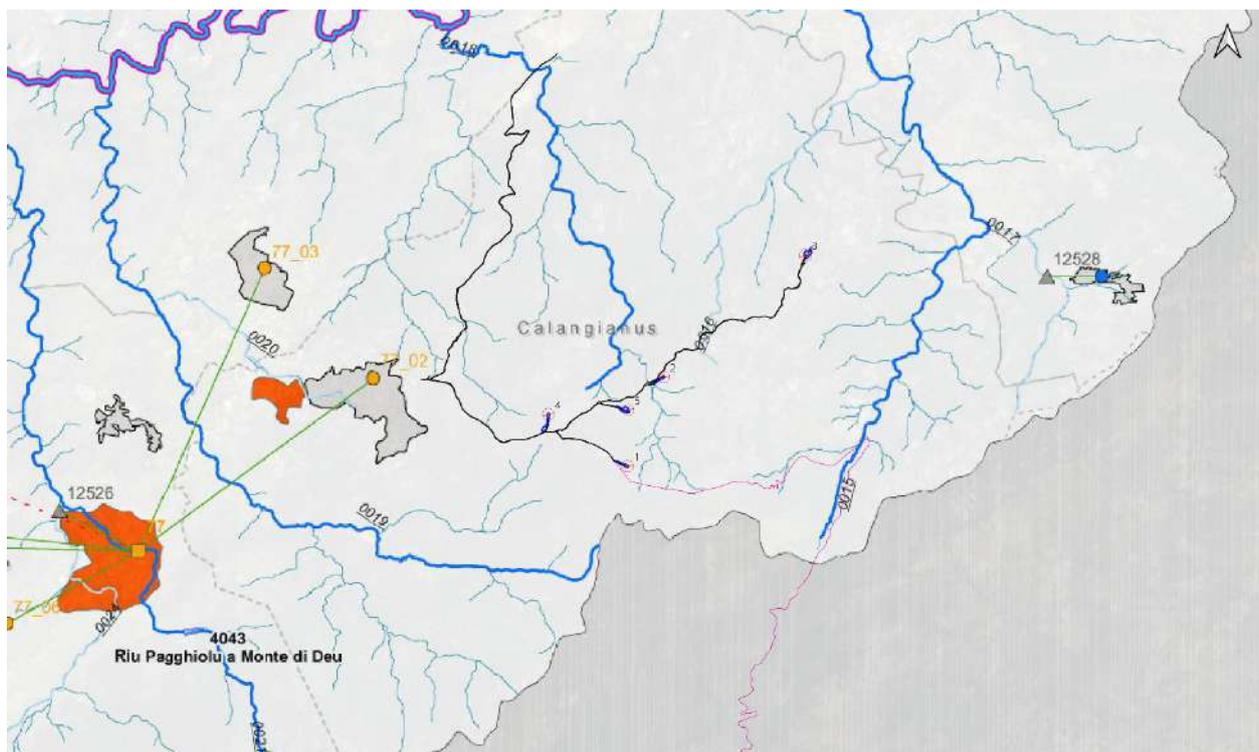
L'area di progetto si sviluppa a cavallo delle seguenti Unità Idrografiche Omogenee:

- *Liscia*, in cui ricadono gli aerogeneratori WTG1, WTG2, WTG3, WTG4, WTG5, la viabilità interna, cavidotto interno all'area di installazione e parte del cavidotto esterno;
- *Padrongiano*, in cui ricade gran parte del cavidotto esterno;
- *Coghinas*, in cui ricade il tratto finale del cavidotto esterno e la Sottostazione Elettrica.

L'UIO del Liscia ha un'estensione di circa 1031 kmq ed è delimitata a Sud dal Massiccio del Limbara, ad Est dai rilievi di Punta Salici e Monte Littigheddu, sino ad arrivare sulla costa al promontorio di Isola Rossa, ad Ovest dai modesti rilievi del M. Pinna e di Punta di Manas e a Nord dalle Bocche di Bonifacio. L'altimetria della U.I.O. varia con quote che vanno da 0 m (s.l.m.) in corrispondenza della foce del Fiume Liscia ai 1285 m (s.l.m.) in corrispondenza dei Monti del Limbara. Nel caso della U.I.O. del Liscia non è stata riscontrata la presenza di alcun complesso acquifero.



Figura 43 - Rappresentazione della U.I.O. del Liscia



Legenda

- VWTG
- Piazzole e area di stoccaggio
- Viabilità
- Cavidotto

Scala 1: 30.000

0 1 km

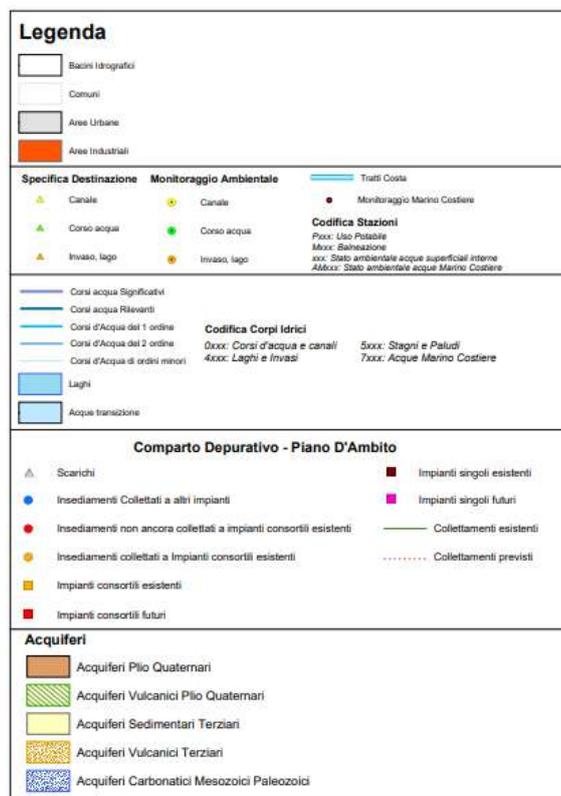


Figura 44 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio Tavola TAV5_10_Liscia

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

Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti. L'elenco delle aree sensibili che ricadono nella U.I.O. del Liscia è riportato in Tabella 1-7.

Tabella 1-7: U.I.O. del Liscia – aree sensibili

Codice area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Codice bacino	Nome bacino
29	SS	S. Teresa di Gallura	AM5100	Porto Pozzo	0165	Riu Lu Banconi
66	SS	Luras	LA4014	Fiume Liscia a Punta Calamaiu	0164	Fiume Liscia
91	SS	Tempio	LA4043	Riu Pugghiolu a Monte di Deu		

Figura 45 - U.I.O. del Liscia - aree sensibili

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

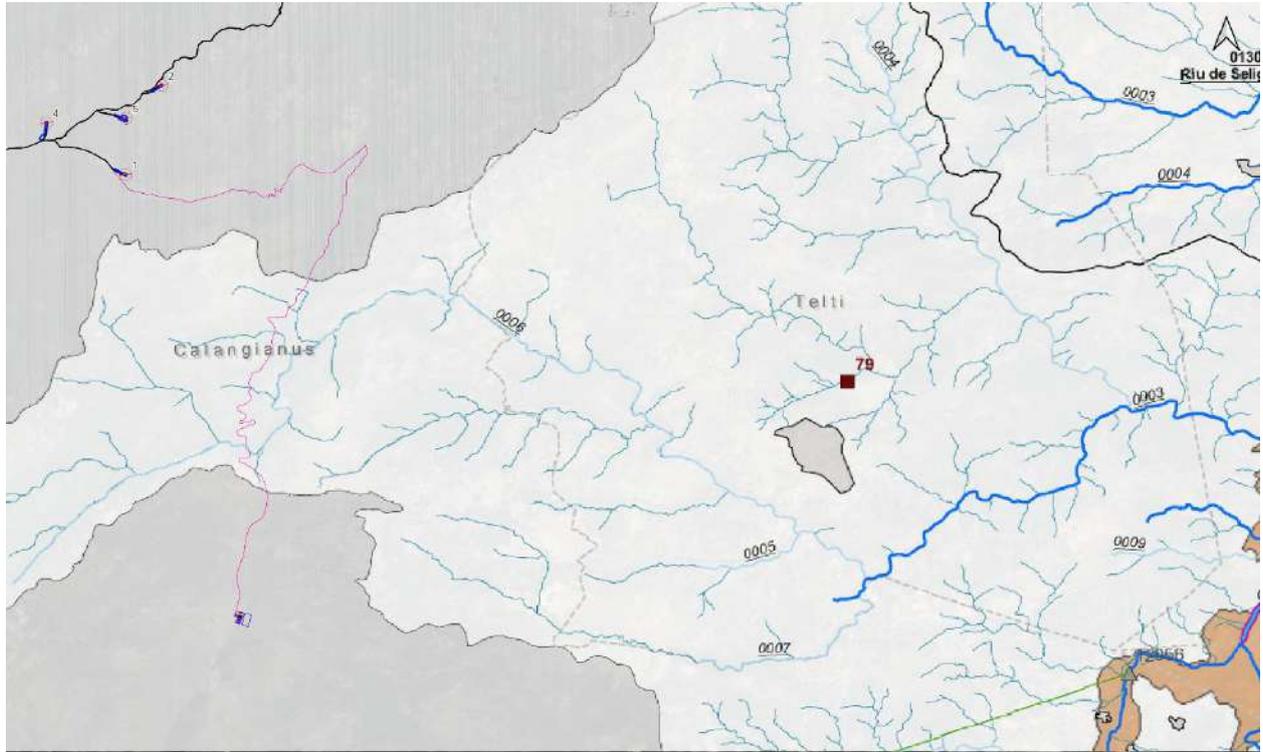
scarichi”.

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

L'U.I.O. del Padrogiano ha un'estensione di 1028 kmq. Il Rio Padrogiano è il corso d'acqua principale ricadente nell'unità idrografica ed è anche un corpo idrico significativo. Esso ha un'estensione di 450,78 kmq ed è delimitato a Ovest dalle propaggini orientali del Massiccio del Limbara, a Sud dalle propaggini settentrionali dei monti di Alà, a Nord e ad Est dal mare. Il Rio Padrogiano, a regime torrentizio, ha origine nella parte orientale del Massiccio del Limbara dalla confluenza del Rio di Enas e del Rio S.Simone e sfocia nel golfo di Olbia dopo un percorso di 35 km circa. L'altimetria del bacino varia con quote che vanno da 0 m (s.l.m.) in corrispondenza della foce del Fiume Padrogiano ai 1114 m (s.l.m.) in corrispondenza del versante orientale dei Monti del Limbara.



Figura 46 - Rappresentazione della U.I.O. del Padrogiano



Legenda
 WTG
 SSE e BESS
 Piazzole e area di stoccaggio
 Viabilità
 Cavidotto
 SE di nuova realizzazione

Scala 1: 30.000
 0 1 km

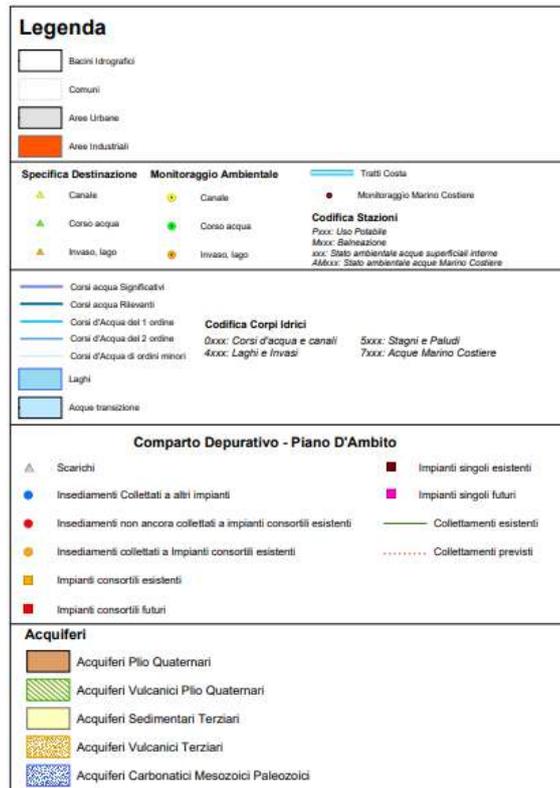


Figura 47 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio Tavola TAV5_11_Padrogiano

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e

dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D.Lgs. 152/99). Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti. L'elenco delle aree sensibili che ricadono nella U.I.O. del Padrongiano è riportato in Tabella 1-7.

Tabella 1-7: U.I.O. del Padrongiano – aree sensibili

Cod. area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Cod. bacino	Denominazione bacino
14	SS	Arzachena	AT5033	Stagno di Cannigione	0158	Riu di Pedralonga
21	SS	Olbia	AM	Golfo di Olbia	0129	Fiume Padrongiano
22	NU	Loiri P. San Paolo	AT5029	Peschiera	0125	Riu la Taverna
32	SS	Olbia	AT5032	Stagno di Cugnana	0142	Riu Maronzu
33	SS	Olbia	AT5030	Stagno Tartanelle	0128	Riu Piscina
36	SS	Arzachena	AT5034	Stagno Isuledda	0160	Riu Mannu

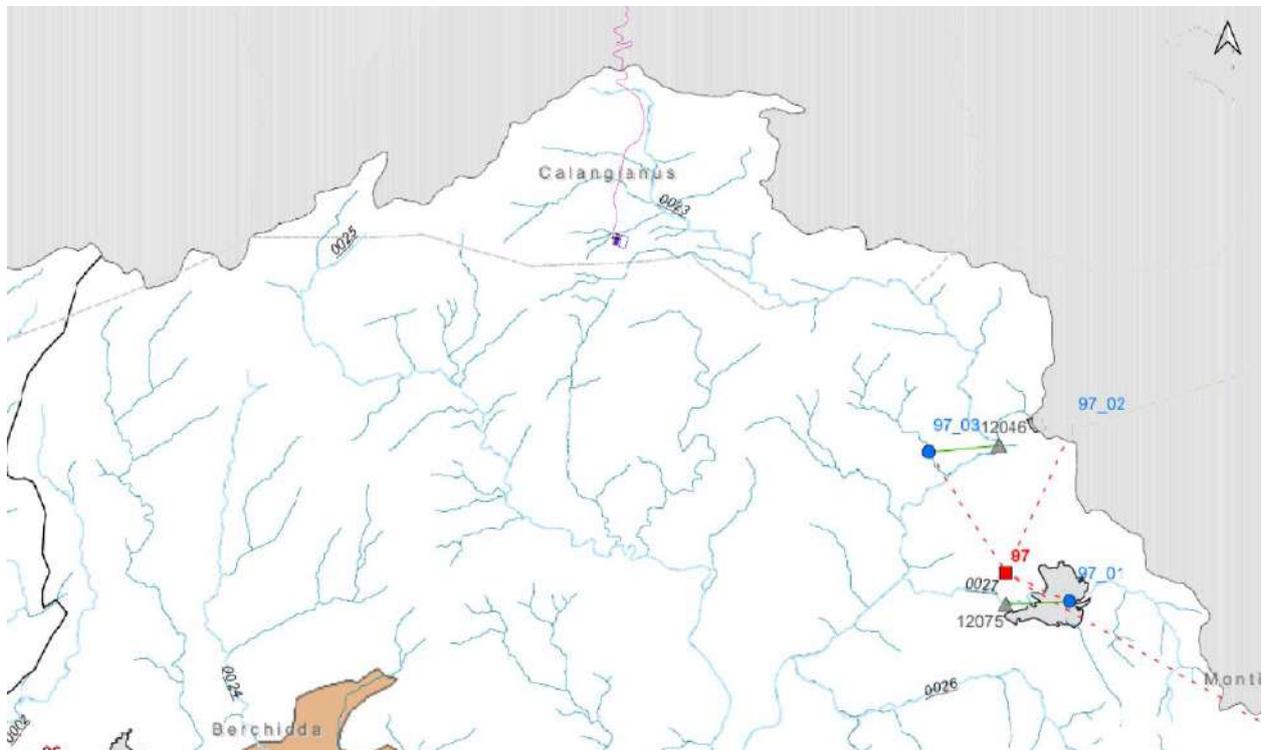
Figura 48 - U.I.O. del Padrogiano - aree sensibili

L'Allegato 7/A-I del D.Lgs. 152/99, nello stabilire i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili, definisce come tali "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi". Sulla base dei criteri riportati al Capitolo 5 della Relazione Generale e dalle analisi effettuate è possibile affermare che nella U.I.O. del Padrogiano non è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati.

La U.I.O. del fiume Coghinas ha un'estensione di circa 2551 Km² ed è delimitata a Sud dalle catene del Marghine e del Goceano, ad Est dai Monti di Alà e dal Monte Limbara, ad Ovest dal gruppo montuoso dell'Anglona e a Nord dal Golfo dell'Asinara. Il bacino più importante è quello del Coghinas, che prende il nome dal fiume principale, ed è caratterizzato da un'intensa idrografia con sviluppo molto articolato dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate. I sottobacini drenanti i versanti occidentali hanno una rete idrografica piuttosto lineare, mantenendosi inizialmente paralleli alla linea di costa per poi richiudersi nel Rio Giabbaduras che corre parallelo alla linea di costa. I corsi d'acqua drenanti le pendici montuose ad est si mantengono paralleli alla linea di costa andando a gettarsi direttamente nel fiume Coghinas. Gli affluenti intestati sulle pendici meridionali sono caratterizzati dapprima da aste fluviali ad andamento lineare ortogonale alla linea di costa per poi ripiegare quasi bruscamente nella piana ad angolo retto.



Figura 49 - Rappresentazione della U.I.O. del Coghinus



Legenda

- WTG
- SSE e BESS
- Piezole e area di stoccaggio
- Viabilità
- Cavidotto
- SE di nuova realizzazione

Scala 1: 30.000

0 1 km

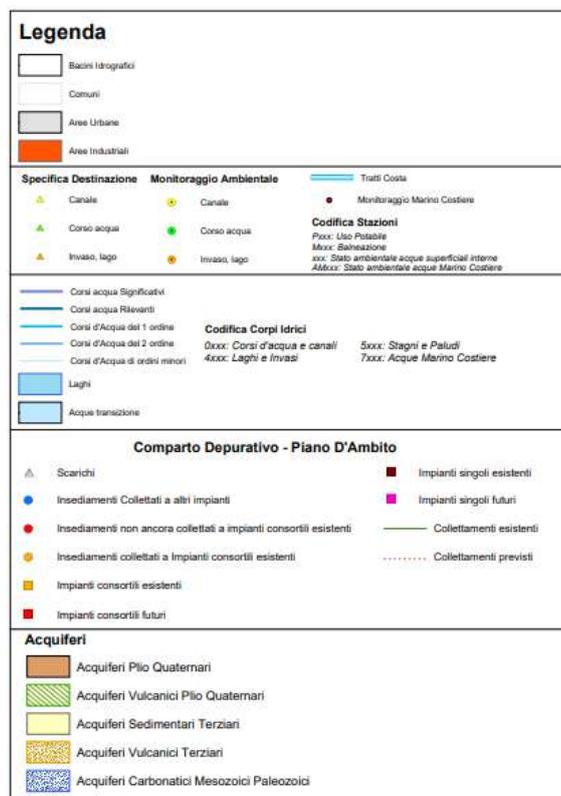


Figura 50 - Sovrapposizione del layout con lo stralcio Tavola TAV5_9_Coghinas

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D.Lgs. 152/99). Regione Autonoma della Sardegna - Piano di Tutela delle Acque – Linee Generali - 7 Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti. L'elenco delle aree sensibili che ricadono nella U.I.O. del Coghinas è riportato in Tabella 1-6.

Tabella 1-6: U.I.O. del Coghinas – aree sensibili

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

Figura 51 - U.I.O. del Coghinas - aree sensibili

L'Allegato 7/A-I del D.Lgs. 152/99, nello stabilire i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili, definisce come tali "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente

composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi". Sulla base dei criteri riportati al Capitolo 5 della Relazione Generale e dalle analisi effettuate è possibile affermare che nella U.I.O. del Coghinis non è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati.

Il progetto proposto risulta compatibile con gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque.

2.1.2.9. Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG DIS)

A seguito dell'applicazione della L.R. n. 19 del 6/12/2006 "Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici", è stato introdotto il concetto di "Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR)", intendendo con esso "l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento".

Con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 4 del 21.12.2020, è stato approvato il documento "Progetto del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna" – Terzo ciclo di pianificazione 2021". Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate "Sistemi"; all'interno di ogni sistema le infrastrutture idrauliche esistenti sono state accorpate in diversi "schemi idraulici" in relazione all'uso della risorsa. Si è stabilito di attribuire al medesimo schema tutte le opere idrauliche che, pur se non direttamente interconnesse tra loro, concorrono al soddisfacimento dei fabbisogni idrici del medesimo territorio.

- Sistema 1 – SULCIS, 1.646 km²
- 1A - Schema idraulico Mannu di Narcao;
- 1B - Schema idraulico Rio Palmas – Flumentepido.
- Sistema 2 – TIRSO, 5.372 km²
- 2A - Schema idraulico Taloro;
- 2B - Schema idraulico Torrei;
- 2C - Schema idraulico Tirso – Mogoro – Fluminimannu di Pabillonis.
- Sistema 3 – NORD OCCIDENTALE, 5.402 km²
- 3A - Schema idraulico Mannu di Pattada – Alto Tirso;

- 3B - Schema idraulico Coghinas-Mannu di Porto Torres;
- 3C - Schema idraulico Alto e Medio Temo – Cuga – Bidighinzu - Mannu di Ozieri;
- 3D - Schema idraulico Mannu di Sindia.
- Sistema 4 – LISCIA, 2.253 km²
- 4A - Schema idraulico Liscia – Padrongiano;
- 4B - Schema idraulico Pagghiolu.
- Sistema 5 – POSADA-CEDRINO, 2.423 km²
- 5A - Schema idraulico Posada;
- 5B - Schema idraulico Cedrino.
- Sistema 6 – SUD ORIENTALE, 1.035 km²
- 6A - Schema idraulico Alto Flumendosa-Sa Teula.
- Sistema 7 – FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI, 5.960 km²
- 7A - Schema idraulico Medio e Basso Flumendosa – Fluminimannu;
- 7B - Schema idraulico Campidano: Fluminimannu – Mannu di Monastir;
- 7C - Schema idraulico Leni;
- 7D - Schema idraulico Cixerri – Rio Casteddu;
- 7E - Schema idraulico Basso Cixerri – Fluminimannu - S. Lucia.

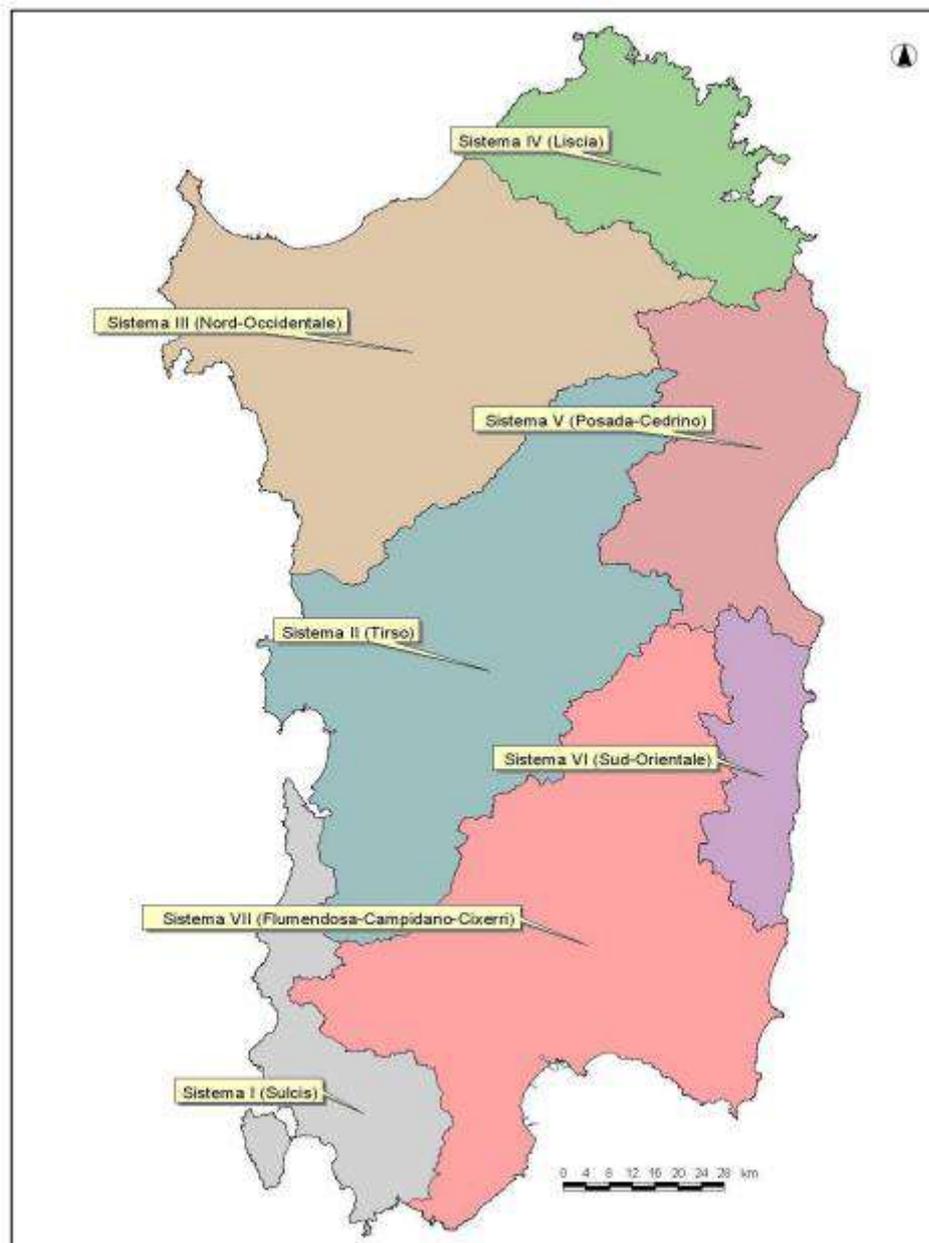


Figura 52 – Sistemi idraulici (All. 4, cap. 6)

L'impianto in trattazione ricade nel Sistema III Nord Occidentale.

Dalla consultazione degli elaborati relativi al Piano di Gestione delle Acque, ciclo 2021-2027, attualmente vigenti, non sono state rilevate interferenze con aree di particolare attenzione o con condizioni critiche tali da risultare problematiche o ostative alla realizzazione dell'intervento.

Il progetto risulta essere compatibile con gli obiettivi e le linee d'azione del piano.

2.1.2.10. Piano di Gestione Rischio Alluvione – Regione Sardegna (P.G.R.A.)

Con la Deliberazione n. 1 del 17/12/2019 il Comitato Istituzionale dell'autorità di bacino regionale ha approvato le mappe della pericolosità, degli elementi a rischio e del rischio da

alluvione, e la relativa Relazione metodologica, aggiornate con il recepimento delle modifiche sopraggiunte tra lo stato della cartografia del primo PGRA e la data del 30/10/2019. Durante questo periodo, infatti, la cartografia della pericolosità e del rischio di alluvioni riferita al distretto della Sardegna ha subito numerosi aggiornamenti, a seguito della regolare e frequente approvazione di varianti al PAI a scala locale, di studi idrologici e idraulici a scala locale, e della individuazione di nuove aree a pericolosità idraulica molto elevata conseguente a eventi alluvionali occorsi. Ai sensi dell'art. 57, c. 1 lett. a) del D.Lgs. 152/2006, il Piano di gestione del rischio di alluvioni, in quanto piano stralcio di bacino, è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 dicembre 2022. Il decreto è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 43 del 20/02/2023 e della sua emanazione è stata data notizia sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna n. 12 del 2 marzo 2023. Dalla documentazione reperibile online, è possibile evidenziare che l'area di installazione delle turbine ricade nel sub bacino 4 Liscia.

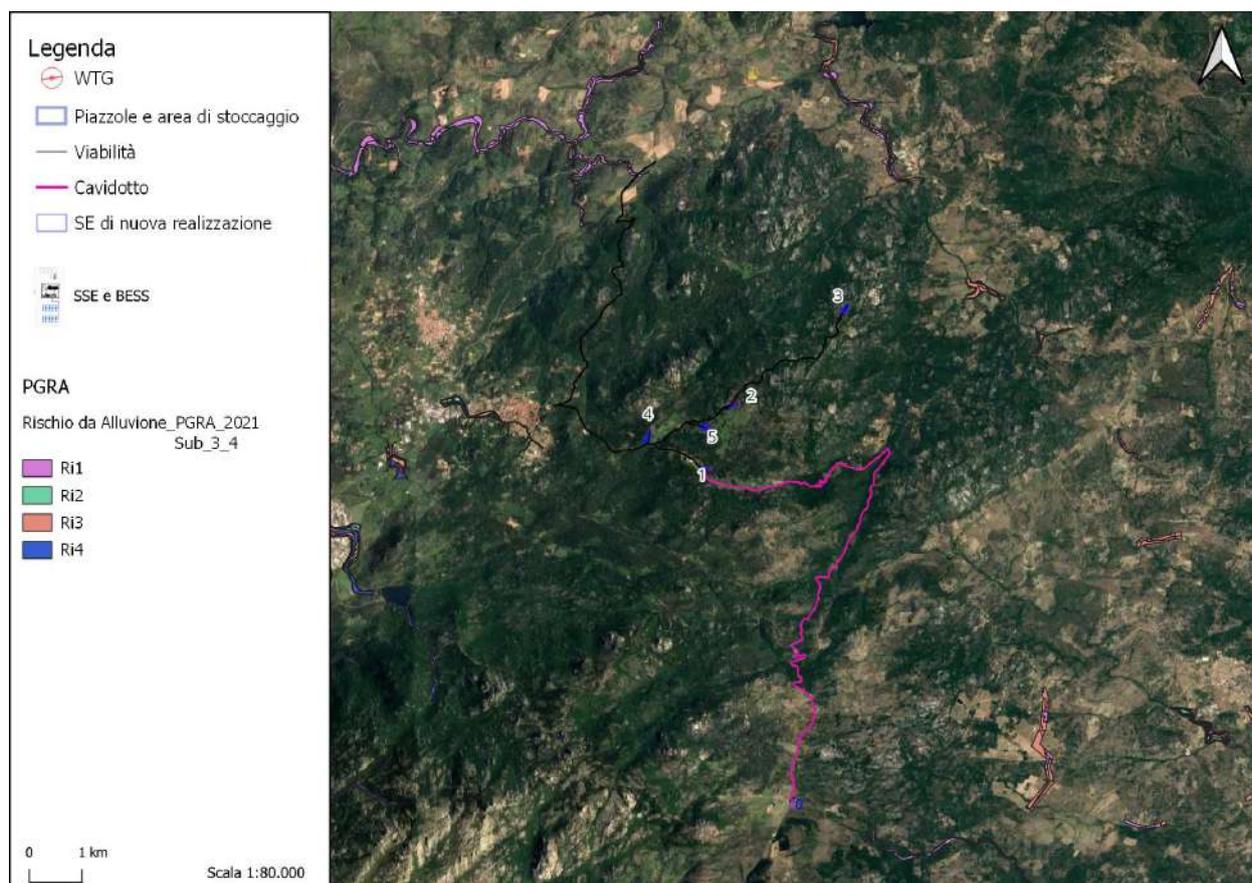


Figura 53 - Sovrapposizione dell'impianto con le aree a rischio alluvione del PGRA, per il Sotto Bacino 4 Liscia

Come mostrato nella figura in alto, le opere di progetto non ricadono in aree a rischio perimetrate dal PGRA.

2.1.2.11. Piano Regionale di Qualità dell'Aria – Regione Sardegna

Il Piano, predisposto ai sensi del d.lgs. 155/2010 e s.m.i. e approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 1/3 del 10.01.2017, individua le misure da adottarsi per ridurre i livelli degli inquinanti nelle aree con superamenti dei valori limite di legge, nonché le misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale. Sulla base dei criteri individuati dall'Appendice I al Decreto Legislativo 155/2010, è stato suddiviso il territorio regionale in zone di qualità dell'aria, in modo che possa favorire la gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee, in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente. La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti PM10, PM2,5, NO2, SO2, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P.

Sono state individuate le seguenti zone:

- **l'agglomerato di Cagliari**, comprendente anche i Comuni di Quartu S.E., Quartucciu, Selargius, Monserrato ed Elmas con codice IT2007;
- **la zona urbana** comprendente i Comuni di Olbia e Sassari, ossia le aree urbane che oltre Cagliari contano più di 30.000 abitanti e su cui si registrano valori emissivi significativi, con codice IT2008;
- **la zona industriale** comprendente i Comuni di Portoscuso, Sarroch, Capoterra, Assemini e Porto Torres, con codice IT2009.
- I restanti Comuni fanno parte della **zona rurale** a cui è stato assegnato il codice IT2010;
- **la zona per l'ozono** con codice IT201, riportata in *Figura 54*.

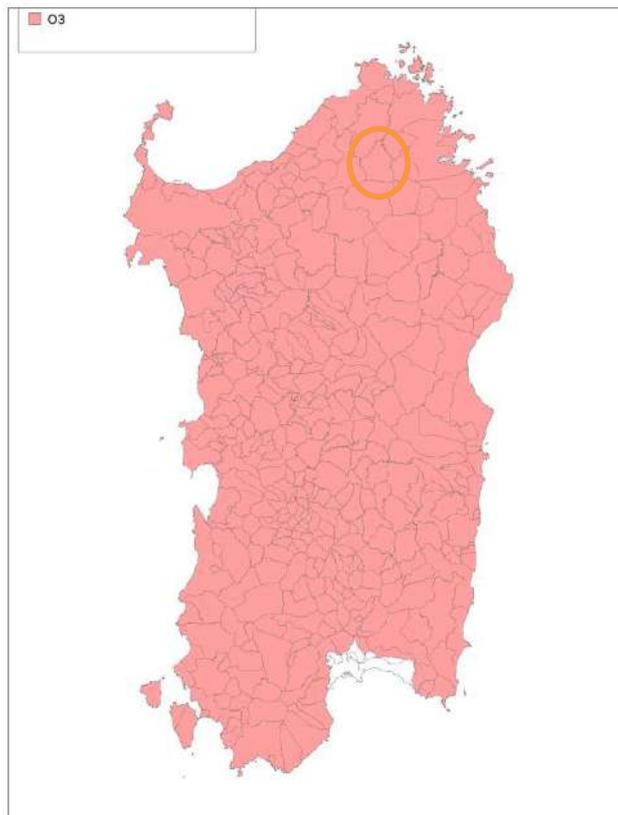


Figura 54 - Zona di qualità dell'aria individuata per l'ozono

L'area d'impianto in questione (cerchiata in arancione nell'immagine seguente) ricade nel Comune di Calangianus, all'interno della zona Rurale IT 2010.

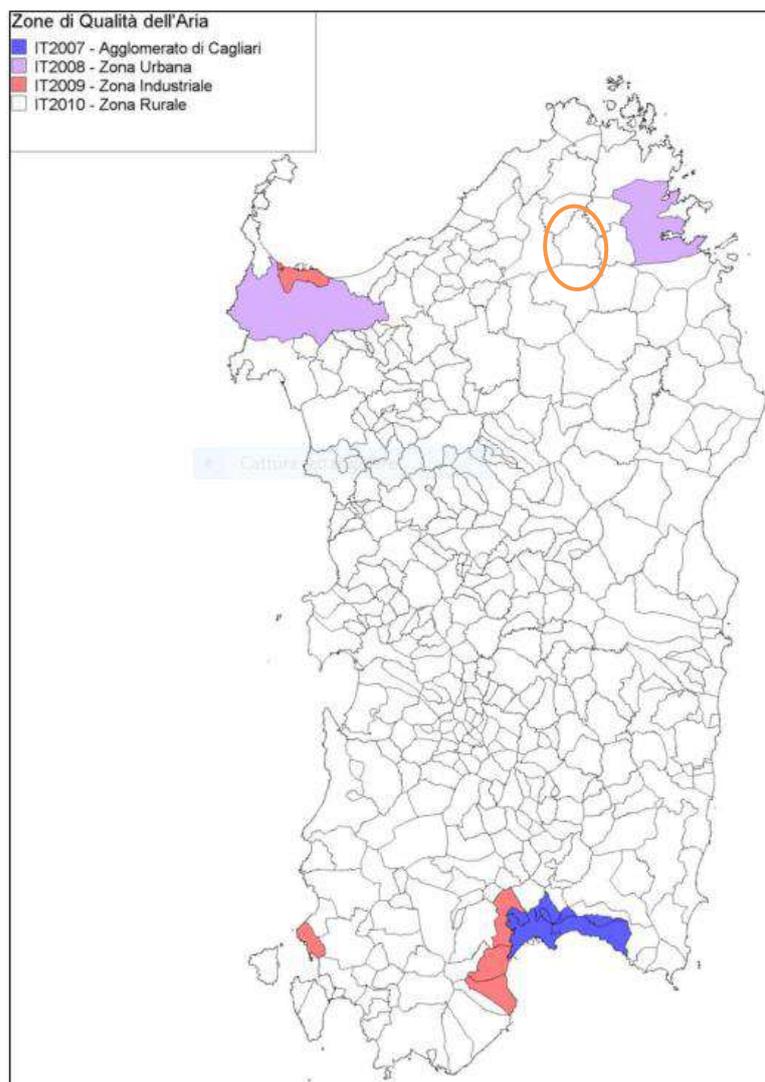


Figura 55 - Zone di qualità dell'aria

A seguito del monitoraggio sulla qualità dell'aria, si sono previste delle misure tecniche, riportate in sintesi nella tabella 23, e non tecniche, ossia di sensibilizzazione, informazione, studi e tavoli di coordinamento.

Tabella 23 – Misure tecniche di tutela per il contenimento di PM₁₀ ed NO₂ su tutto il territorio regionale

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

Figura 56 – Misure di contenimento riportate nel piano

Le misure tecniche del piano sono riportate in schede sintetiche nell'Allegato allo stesso.

Il progetto in esame non risulta in contrasto con gli obiettivi del Piano.

2.1.2.12. Piano Stralcio Fasce Fluviali – Regione Sardegna (P.S.F.F.)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) contiene le perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica mappate in ambito P.S.F.F. aggiornate alla data del 17.12.2015. La banca dati deriva dalle perimetrazioni del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvato definitivamente con Deliberazione n. 2 del 17/12/2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ai sensi della L.R. n. 28 del 09/11/2015, e pubblicata nel BURAS n. 58 del 19/12/2015.

L'area di progetto si sviluppa a cavallo dei seguenti bacini idrografici:

- 10. *Liscia*, in cui ricadono gli aerogeneratori WTG_1, WTG_2, WTG_3, WTG_4, WTG_5, la viabilità esterna e la viabilità interna, il cavidotto interno e parte del cavidotto verso la SSE;

- 11. *Padrongiano*, in cui ricade parte del cavidotto esterno verso SSE;
- 9. *Coghinas*, in cui ricade la parte finale del cavidotto esterno e l'area predisposta alla realizzazione della Sottostazione e del sistema di accumulo.

L'approccio metodologico alla delimitazione delle Fasce Fluviali segue le Linee Guida per la Redazione del PSFF.

I corsi d'acqua interferenti con l'impianto sono stati individuati e analizzati nel capitolo relativo alla verifica della compatibilità dell'intervento con la pianificazione e la programmazione vigenti, specificatamente al punto 2.1.2.4.

Consultando la cartografia del P.S.F.F. (fonte: [Piano Stralcio delle Fasce Fluviali adottato con Delibera n.2 del 17.12.2015 - AutoritàBacinoIdrografico - Regione Autonoma della Sardegna](#)), territorio comunale di Calangianus è suddiviso tra:

- sub-bacino 03: Coghinas-Mannu di Porto Torres-Temo – bacino idrografico 02: Coghinas (Tav. 3_02_CO_2_1_0);
- sub-bacino 04: Liscia – bacino idrografico 10: Liscia (Tav. 4_10_LI_2_1_0) e bacino idrografico 12: Padrogiano (Tav. 4_12_PA_2_1_0).

Di tutti i corsi d'acqua minori che attraversano l'area di interesse, quelli che risultano cartografati nel Piano Stralcio Fasce Fluviali sono:

- Riu di Berchidda (bacino idrografico 02, a sud dei confini comunali) _ fascia fluviale di tipo c;
- Riu La Longa (bacino idrografico 10, a nord dei confini comunali) _ fascia fluviale di tipo c
- Riu Murighentis (bacino idrografico 10, a nord dei confini comunali) _ fascia fluviale di tipo c.

Si riportano i criteri di definizione della fascia fluviale C, cartografata per i corpi d'acqua elencati:

- *fascia C* o area di inondazione per piena catastrofica, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, che rappresenta l'inviluppo esterno della fascia C geomorfologica (inviluppo delle forme fluviali legate alla propagazione delle piene sulla piana alluvionale integrate con la rappresentazione altimetrica del territorio e gli effetti delle opere idrauliche e delle infrastrutture interferenti) e dell'area inondabile per l'evento con tempo di ritorno 500 anni (limite delle aree in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici di piena).

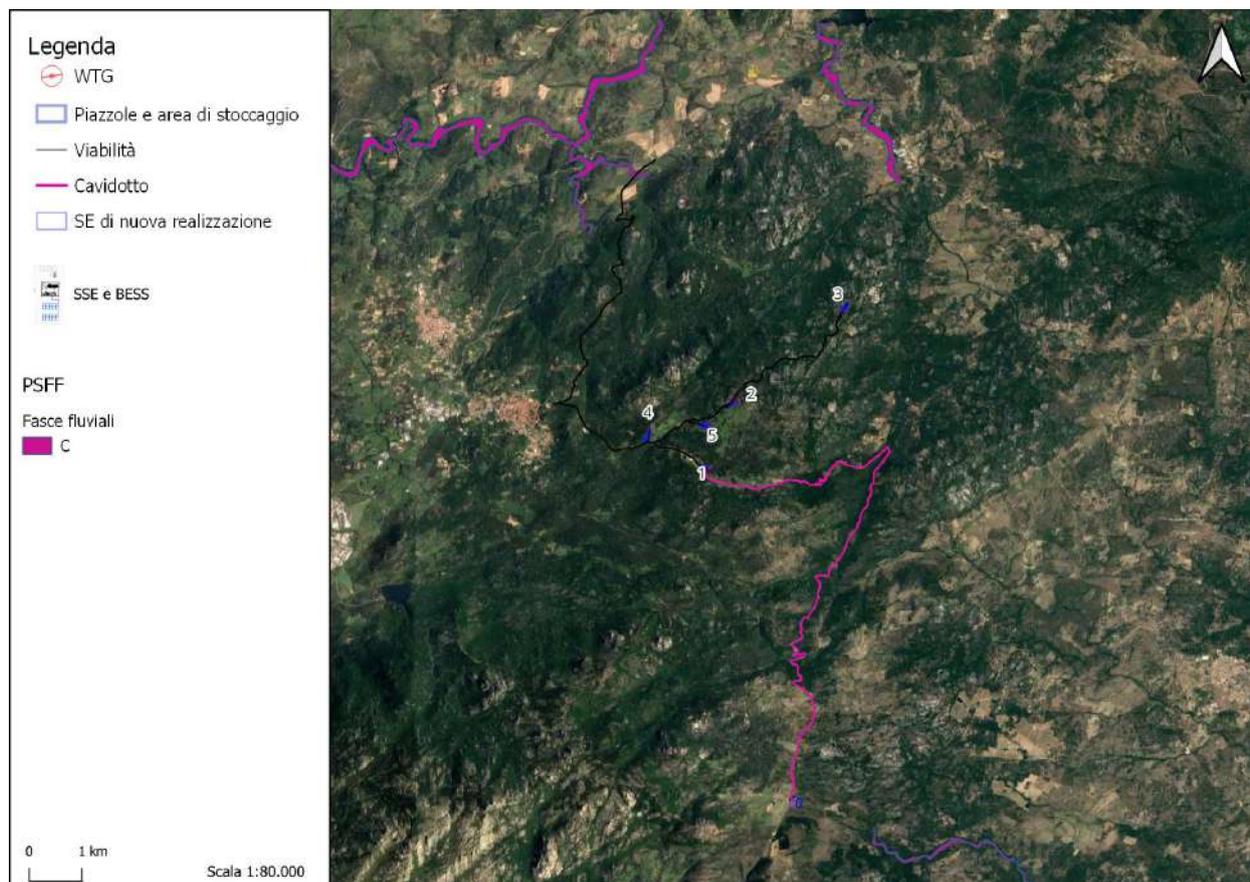


Figura 57 - Sovrapposizione dell'impianto con le aree di attenzione perimetrata dal P.S.F.F.

I corsi d'acqua elencati risultano nei pressi dei confini comunali e pertanto molto distanti dall'area di impianto (circa 4,5 km da Riu La Longa e da Riu Murighentis a nord dell'area di installazione delle turbine e circa 1,5 km da Riu di Berchidda a sud dell'opera più vicina ossia la SSE).

L'unica interferenza con le aree cartografate interessa un piccolo tratto della viabilità di accesso, già esistente. **Pertanto, il progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi del Piano.**

2.1.2.13. Piano Forestale Ambientale Regionale - Regione Sardegna (P.F.A.R.)

L'area dell'impianto di progetto sorge nel Distretto **04. Coghinas Limbara**.

La gestione forestale pubblica interessa una superficie di circa 14.100 [ha], pari al 11,5% della superficie del distretto. Oltre il 62% della superficie è rappresentato da areedemaniali, il 32% da aree in occupazione per attività di rimboschimento (RD 3267/23) e la rimanente parte da aree in concessione.

Con riferimento alle aree demaniali, queste sono state acquisite al patrimonio indisponibile della Regione Sardegna a partire dagli anni '70 sfruttando le possibilità offerte dal Piano di Rinascita che prevedeva l'ampliamento delle superfici demaniali gestite dall'ex Azienda Foreste Demaniali

della Regione Sardegna per favorirne la valorizzazione attraverso la gestione forestale (Filigosu e Limbara Sud). Si tratta di Complessi Forestali di particolare interesse paesaggistico-naturalistico, in parte compresi nel massiccio del Limbara e tutelati da adeguati istituti, sui quali fin dalla loro istituzione sono state realizzate opere di recupero e restauro ambientali, e che oggi per la varietà dei paesaggi forestali e per il tipico mosaico ambientale creati dalla gestione forestale (libera evoluzione, ricostituzione boschiva, rimboschimento), rivestono una notevole importanza dal punto di vista faunistico. Infatti, la *Foresta di Limbara Sud* rappresenta un areale di particolare importanza per il muflone, specie di interesse faunistico introdotta dall'ex Azienda Foreste Demaniali della Regione Sardegna negli ultimi decenni del secolo scorso.

Tra le superfici in concessione è opportuno ricordare il *Complesso Forestale Coghinas*, di proprietà del Comune di Tula, sede di interventi di ricostituzione della copertura forestale attraverso rimboschimenti e ricostituzioni boschive, e di azioni di valorizzazione economica della risorsa sughericola (cure colturali a giovani impianti e messa in produzione delle sugherete giovani).

	sup. [ha]	% sup. distretto
DEMANIALI E PROPRIETA	8'825	7.2%
CONCESSIONI	758	0.6%
OCCUPAZIONI (RD 3767/23)	4'547	3.7%
TOTALE EFS	14'131	11.5%

cod.	denominazione	titolo gest.	comuni	sup. tot [ha]	sup. in distretto [ha]
EF182	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	424	424
EF185	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	46	46
EF186	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	144	144
EF187	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	47	47
EF190	Monte Limbara Nord	Occupazione	Tempio Pausania	2'419	2'419
EF196	Coghinas	Concessione30	Tula	751	749
EF197	Vivaio Fundu Di Monti	Concessione30	Tempio Pausania	5	5
EF199	Filigosu	Concessione99	Oschiri - Berchidda	3'949	3'948
EF216	Monte Limbara Nord	Occupazione	Tempio Pausania	84	84
EF217	Calangianus	Occupazione	Calangianus	671	671
EF232	Vivaio Pampana	Occupazione	Bortigiadas	2	2
EF233	Limbara Salauna	Occupazione	Tempio Pausania - Bortigiadas	302	302
EF242	Limbara Salauna	Occupazione	Tempio Pausania - Bortigiadas	73	73
EF253	Monti Di Cognu	Occupazione	Aggius - Aglientu	328	328
EF476	Monte Olia	Concessione99	Monti	2'147	859
EF485	Piretu	Concessione99	Tempio Pausania	346	346
EF512	Monte Limbara Sud	Concessione99	Berchidda	3'629	3'629
EF554	Benamajore	Concessione30	Ozieri	1	1
EF555	Vivaio Donnighedda	Concessione30	Ozieri	2	2

Figura 58 - Complessi gestiti dall'Ente Foreste

La “Foresta di Limbara Sud”, foresta demaniale, e il “complesso forestale Coghinas”, cantiere forestale, non sono oggetto di specifica tutela e non sono ricompresi nella Rete Ecologica Regionale (RER).

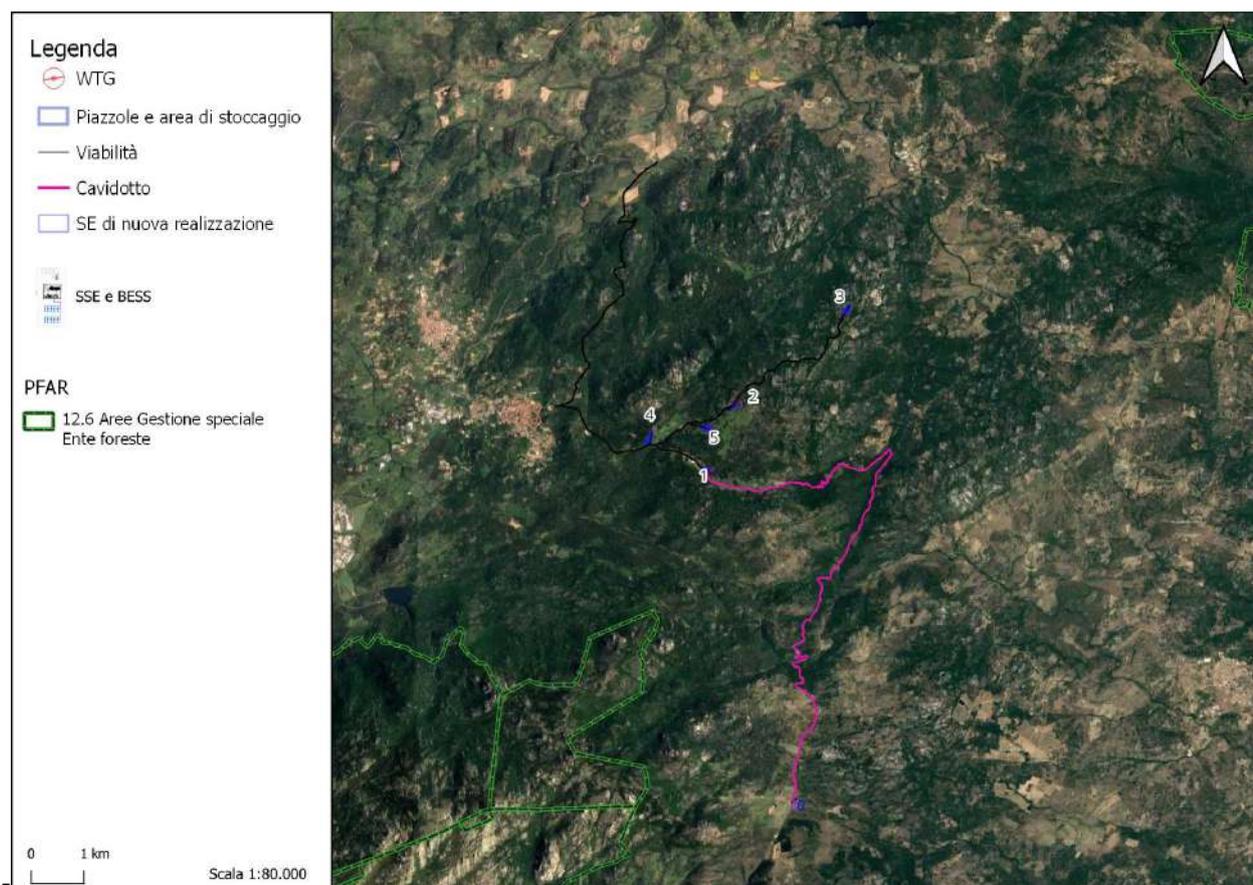


Figura 59 - Aree gestione ente foreste nell'intorno dell'area d'impianto

Del Distretto 04 del P.F.A.R., in cui ricade il territorio comunale di Calangianus, fanno parte:

- Monumenti naturali istituiti (Monte Pulchiana);
- Aree protette regionali (Oasi WWF Tula);
- SIC (ITB011109 Monte Limbara; ITB011113 Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri);
- ZPS (ITB013048 Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri);
- Oasi permanenti di protezione e cattura;
- altre aree di interesse naturalistico previste dalla L.R.31/89 e non istituite (riserva naturale Punta S'Unturzu; riserva naturale Piana dei Grandi Sassi).

Non vi sono interferenze dirette con le aree di cui sopra; il SIC più prossimo del Monte Limbara si estende a partire da una distanza pari a circa 1,7 km dall'aerogeneratore più vicino a sud. Il cavidotto, che invece interseca il SIC lungo il perimetro sul lato orientale per

circa 500 m in totale, si sviluppa su strada esistente. Per approfondimenti, si rimanda allo *Studio di incidenza* allegato al progetto.

Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del P.F.A.R.

2.1.2.14. Prescrizioni di massima e di polizia forestale (Norme Regionali di Salvaguardia – Vincolo Idrogeologico e tagli boschivi)

Sono comprese nella categoria delle aree soggette a tutela idrogeologica le superfici sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23, le aree a pericolosità idrologica ai sensi della L.267/98 mappate dal Piano di Assetto Idrologico, gli areali in stato di frana mappati dall'inventario dei Fenomeni Franosi.

Nelle aree di pericolosità da frana soggette a vincolo idrogeologico:

- a. è sempre negata l'esenzione totale o parziale dal vincolo;
- b. è vietato il pascolo di caprini nei boschi e nei terreni cespugliati con funzioni protettive, nelle aree di pericolosità da frana molto elevata ed elevata;
- c. le prescrizioni di massima e di polizia forestale stabiliscono entro un anno dall'entrata in vigore del PAI ulteriori limitazioni del pascolo sui terreni deteriorati allo scopo di permettere la ricostituzione della copertura erbosa;
- d. i provvedimenti in materia di trasformazione colturale dimostrano espressamente l'assenza di riflessi negativi sulla stabilità dei suoli;
- e. le utilizzazioni e le opere che possano distruggere o deteriorare la vegetazione o comportare modifiche nell'assetto idrogeologico dei terreni, sempre che siano consentite dal PAI, devono essere realizzate contestualmente ad opportune misure compensative;
- f. l'applicazione delle prescrizioni di massima e di polizia forestale è comunque subordinata alla conformità con le presenti norme.

Dall'analisi dell'interferenza rispetto alle Aree vincolate per scopi idrogeologici mappate dalla Regione e aggiornate al 2022, si evince che l'area di progetto interessa zone soggette a vincolo idrogeologico forestale. In particolare, esse ricadono tra le aree vincolate ai sensi dell'articolo 18 della Legge 991/1952 in cui si afferma che:

“L'approvazione del piano ha pure l'effetto di sottoporre a vincolo idrogeologico i terreni che nel piano stesso siano delimitati al fine dell'imposizione del vincolo, ovvero di liberarli dal vincolo e di rendere possibili tutti i mutamenti di destinazione dei terreni necessari all'attuazione del piano stesso, senza che occorra l'osservanza delle norme del titolo primo del regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267, per quanto concerne la procedura prescritta per il

vincolo e lo svincolo dei terreni, nonché per la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura.”

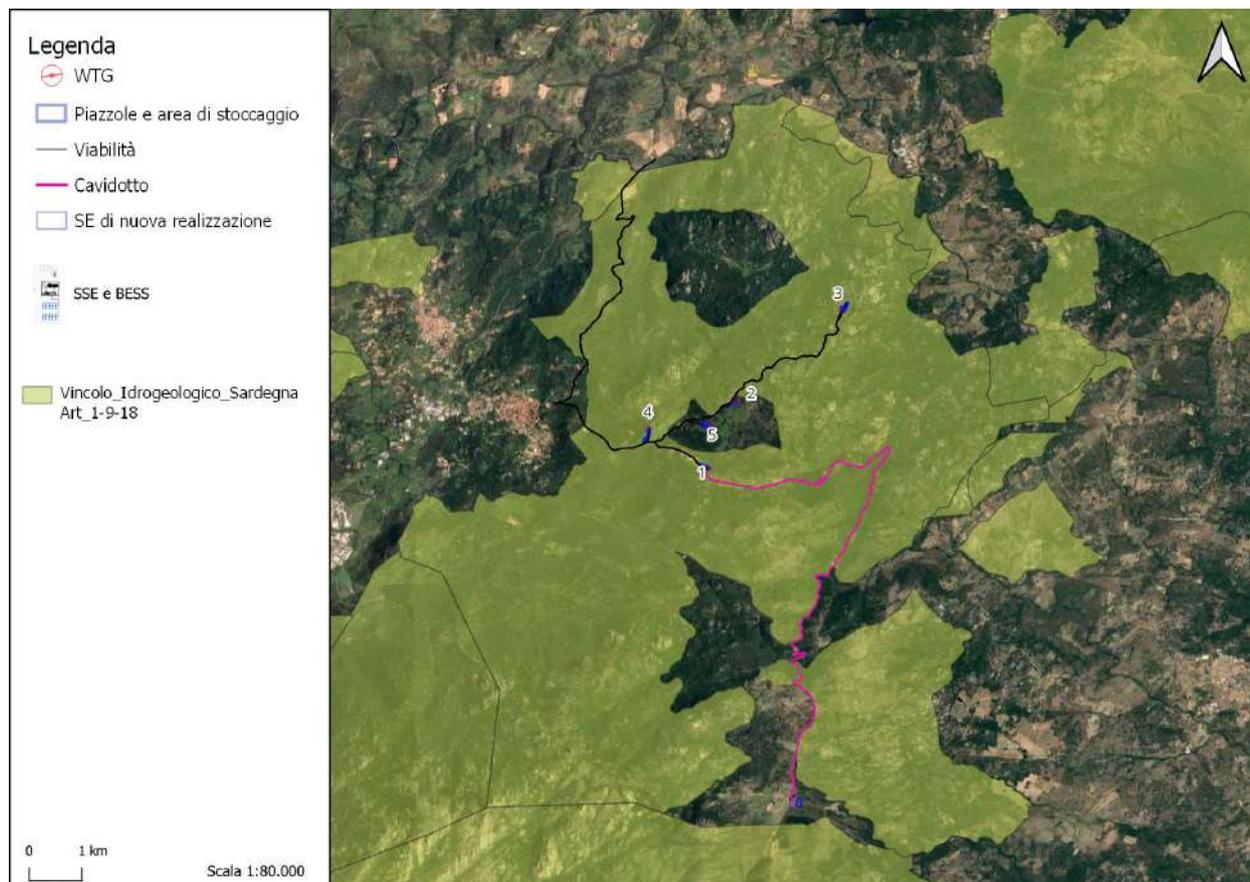


Figura 60 - Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 (agg. 16-12-2022)

Nonostante l'interferenza delle WTG 1, 3 e 4, del cavidotto, di buona parte della viabilità esterna ed interna con aree vincolate per scopi idrogeologici, alla luce della normativa vigente è possibile affermare che il progetto non contrasta con le disposizioni normative regionali e nazionali riguardanti il vincolo in oggetto, in quanto si procederà con l'opportuna richiesta di autorizzazione all'ente competente, nell'ambito del procedimento autorizzativo dell'impianto in trattazione.

2.1.2.15. Programmazione e pianificazione comunale

2.1.2.15.1. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Calangianus (PUC)

Per la verifica della compatibilità urbanistica sono stati utilizzati gli elaborati e le tavole del Piano Urbanistico Comunale (PUC), queste ultime sono state georeferenziate e interpretate.

Rimandando allo Studio di inserimento urbanistico allegato al progetto, si riportano a

seguire i dettagli per ciascuna **WTG** tenendo conto delle zonizzazioni e della vincolistica cartografate nelle tavole "Tav-A01 a - Inquadramento territoriale Nord", "Tav-A01 b - Inquadramento territoriale Sud-Ovest", "Tav-A01 c - Inquadramento territoriale Est", "Tav-AV00 - Aree percorse dal fuoco", "Tav-AV01 - Vincoli D.Lgs42", "Tav-AV01 - Vincoli D.Lgs42-PAI", in particolare:

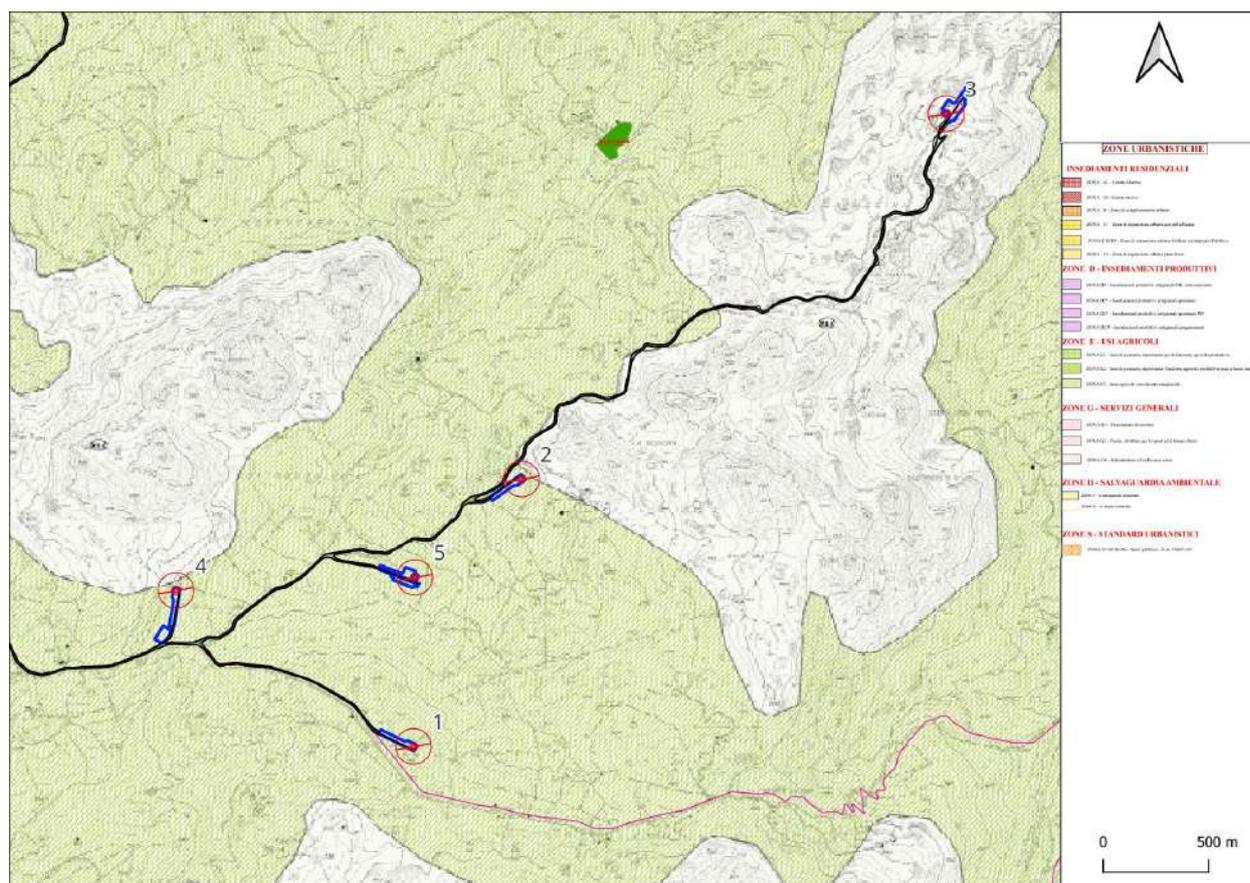


Figura 61 - Zonizzazione da PUC

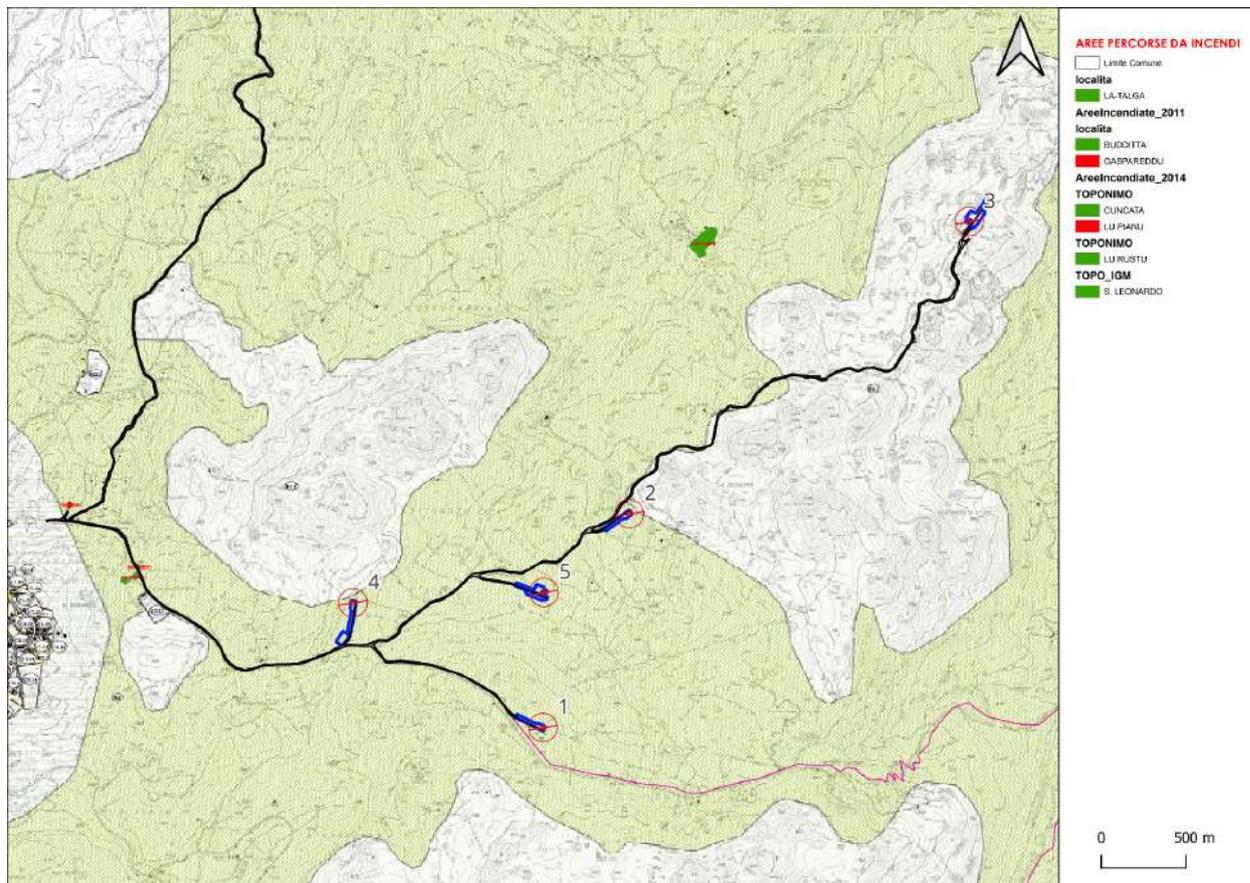


Figura 62 – Aree percorse da fuoco - PUC

Figura 64 – Aree vincolate D. Lgs. 42/2004 PAI - PUC

WTG N.1 ricadente nel comune di Calangianus

- Zona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni, aree a bassa marginalità
Da norme di attuazione del PUC, nelle zone agricole *i movimenti di terra di qualsiasi natura sono soggetti ad autorizzazione comunale, fatta salva l'acquisizione di ulteriori autorizzazioni da parte di organismi competenti.* Non ci sono particolari prescrizioni riferite a impianti da FER.
- Non risulta interferenza con le aree percorse da fuoco cartografate nel PUC (vedi Figura 62);
- La turbina, l'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG intersecano aree vincolate da D.Lgs. 42/2004 (vincolo idrogeologico, vedi Figura 63). Nelle norme tecniche del piano, non risultano riportate particolari prescrizioni per tali aree, mentre per le aree di pericolosità idrogeologica si rimanda alle NTA del PAI vigente.
- L'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG non intersecano aree cartografate da PAI (vedi Figura 64).

WTG N.2 ricadente nel comune di Calangianus:

- La piazzola e la quasi totalità dell'area spazzata ricadono in *Zona E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni*; parte dell'area spazzata ricade in *Zona E5 - Aree agricole con elevate marginalità* (vedi Figura 61). In particolare, la turbina ricade in *zona E5.1 - Zone agricole di rispetto paesistico e ambientale*; da norme di attuazione del PUC, *in tali zone è consentita soltanto la manutenzione ordinaria e straordinaria, la conservazione tipologica ed il restauro delle costruzioni esistenti.* Non si fa riferimento a impianti da FER.
- Non risulta interferenza con le aree percorse da fuoco cartografate nel PUC (vedi Figura 62);
- Non risulta interferenza con aree vincolate da D.Lgs. 42 (vincolo idrogeologico, vedi Figura 63). Nelle norme tecniche del piano, non

risultano riportate particolari prescrizioni per tali aree, mentre per le aree di pericolosità idrogeologica si rimanda alle NTA del PAI vigente.

- L'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG non intersecano cartografate da PAI (vedi Figura 64).

WTG N.3 ricadente nel comune di Calangianus:

- La piazzola e l'area spazzata risultano ricadere nella *Zona E5 - Aree agricole con elevate marginalità* (vedi Figura 61). In particolare, la sottozona è la *E5.1 - Zone agricole di rispetto paesistico e ambientale*; da norme di attuazione del PUC, *in tali zone è consentita soltanto la manutenzione ordinaria e straordinaria, la conservazione tipologica ed il restauro delle costruzioni esistenti*. Non si fa riferimento a impianti da FER.
- Non risulta interferenza con le aree percorse da fuoco cartografate nel PUC (vedi Figura 62);
- L'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG intersecano aree vincolate da D.Lgs.42/2004 (vincolo idrogeologico, vedi Figura 63). Nelle norme tecniche del piano, non risultano riportate particolari prescrizioni per tali aree, mentre per le aree di pericolosità idrogeologica si rimanda alle NTA del PAI vigente.
- L'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG non intersecano cartografate da PAI (vedi Figura 64).

WTG N.4 ricadente nel comune di Calangianus:

- La piazzola e la quasi totalità dell'area spazzata ricadono in *Zona E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni*; parte dell'area spazzata ricade in *Zona E5 - Aree agricole con elevate marginalità* (vedi Figura 61). In particolare, la turbina ricade in zona *E5.1 - Zone agricole di rispetto paesistico e ambientale*; da norme di attuazione del PUC, *in tali zone è consentita soltanto la manutenzione ordinaria e straordinaria, la conservazione tipologica ed il restauro delle costruzioni esistenti*. Non si fa riferimento a impianti da FER.
- Non risulta interferenza con le aree percorse da fuoco cartografate nel PUC (vedi Figura 62);

- L'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG intersecano aree vincolate da D.Lgs.42/2004 (vincolo idrogeologico, vedi Figura 63). Nelle norme tecniche del piano, non risultano riportate particolari prescrizioni per tali aree, mentre per le aree di pericolosità idrogeologica si rimanda alle NTA del PAI vigente.
- L'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG non intersecano cartografate da PAI (vedi Figura 64).

WTG N.5 ricadente nel comune di Calangianus:

- La piazzola e l'area spazzata ricadono completamente in *Zona E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni*; nelle zone agricole i movimenti di terra di qualsiasi natura sono soggetti ad autorizzazione comunale, fatta salva l'acquisizione di ulteriori autorizzazioni da parte di organismi competenti. Non ci sono particolari prescrizioni riferite a impianti da FER.
- Non risulta interferenza con le aree percorse da fuoco cartografate nel PUC (vedi Figura 62);
- Non risulta interferenza con aree vincolate da D.Lgs.42/2004 (vincolo idrogeologico, vedi Figura 63). Nelle norme tecniche del piano, non risultano riportate particolari prescrizioni per tali aree, mentre per le aree di pericolosità idrogeologica si rimanda alle NTA del PAI vigente.
- L'area spazzata, le piazzole temporanee e scavi e riporti relativi a tale WTG non intersecano cartografate da PAI (vedi Figura 64)

Tutte le WTG ricadenti nel comune di Calangianus rientrano perciò tra le zone agricole E del territorio comunale che, come riportato nelle norme di attuazione del PUC, *sono tutte quelle destinate all'esercizio dell'attività agricole e comunque all'esercizio di attività connesse con l'uso agricolo del territorio. Sono pertanto definite "zone agricole" le parti di territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno. Principio fondamentale della pianificazione della zona agricola è che essa debba essere finalizzata all'esercizio delle attività agricole, recependo tutte le esigenze reali che tale attività pone e negando ciò che con tale attività nulla ha a che fare o contrasta.*

Il P.U.C. individua per tali zone i parametri urbanistici da rispettare nel caso di nuove edificazioni, norma gli interventi e le tipologie edilizie ammessi, definisce la gestione dei movimenti terra, soggetti ad autorizzazione, e definisce le sottozone, caratterizzando le aree agricole in E1 (aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata), E2 (aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni) ed E5 (aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale).

In particolare, le WTG ricadono, secondo le Tavole di Inquadramento del PUC, contenenti la cartografia della zonizzazione (*Tav. A-01 a_b_c*), nelle sottozone E2 - *aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva* (WTG1, WTG2, WTG4, WTG5), E5.1 - *Zone agricole di rispetto paesistico e ambientale* (WTG3, porzioni della WTG2 e della WTG4).

Si sottolinea che la pianificazione comunale di Calangianus non fa riferimento alla realizzazione di impianti FER.

Per la verifica assoluta della destinazione d'uso delle aree di progetto si farà riferimento agli specifici CDU ad esse relativi.

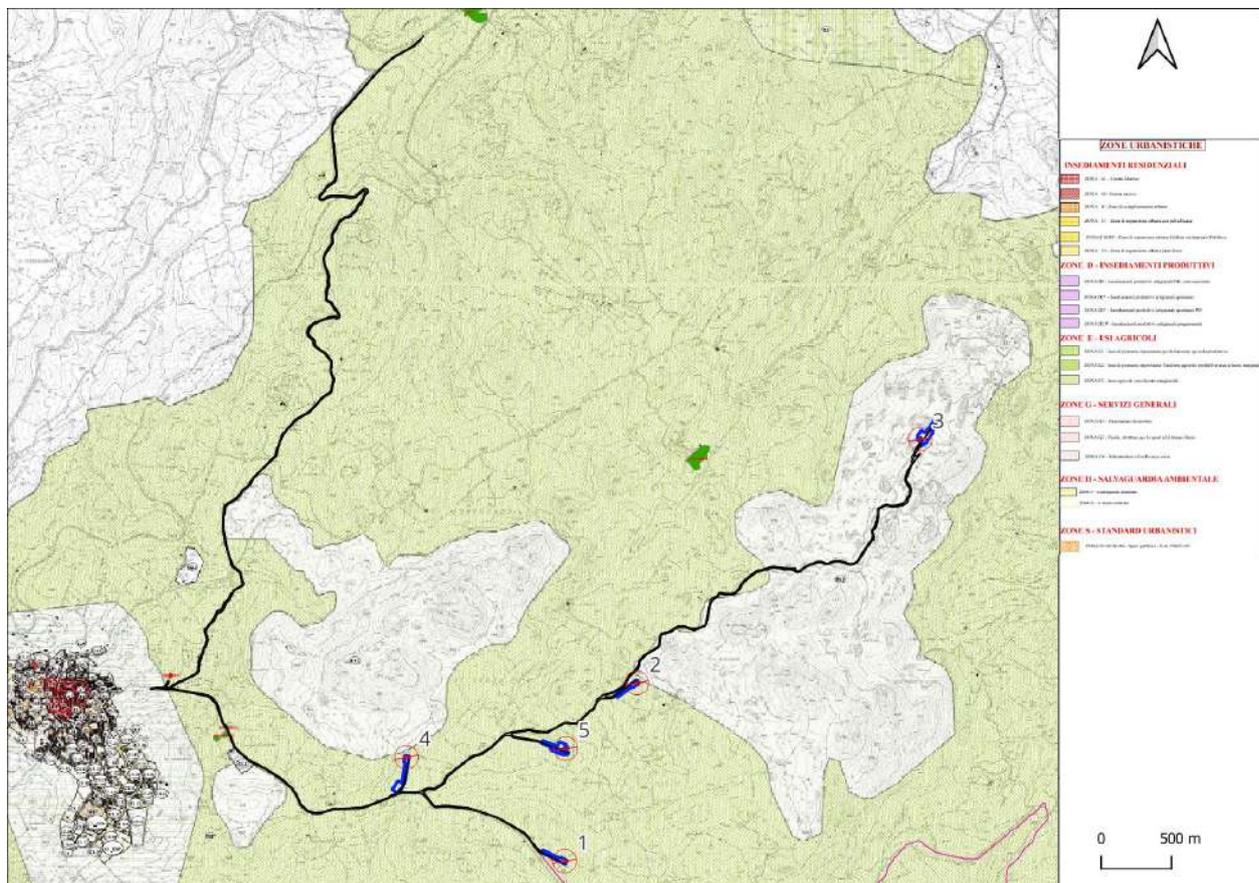


Figura 65 - Zonizzazione PUC e aree percorse da fuoco – Viabilità (in nero)

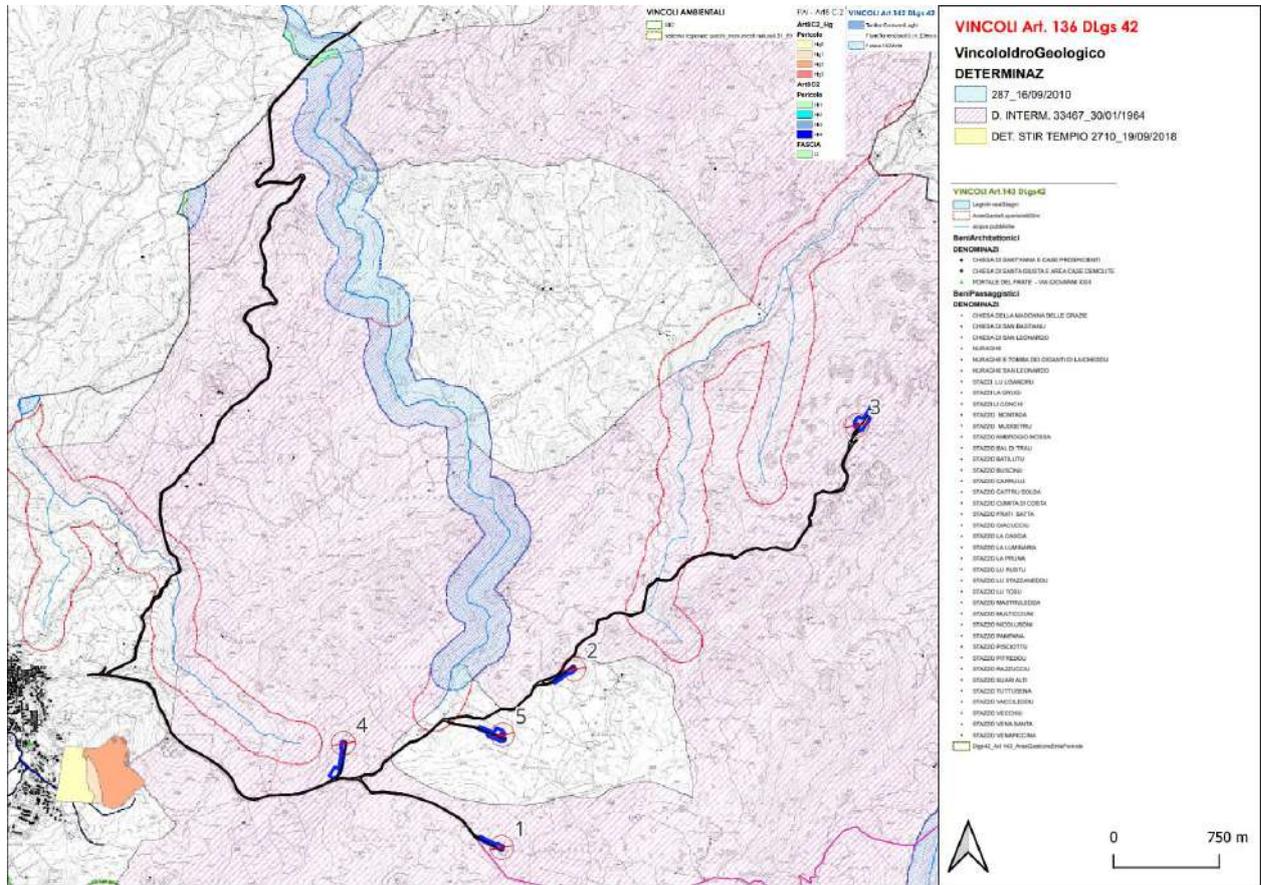


Figura 66 – Vincoli D.Lgs.42 PUC – Viabilità (in nero)

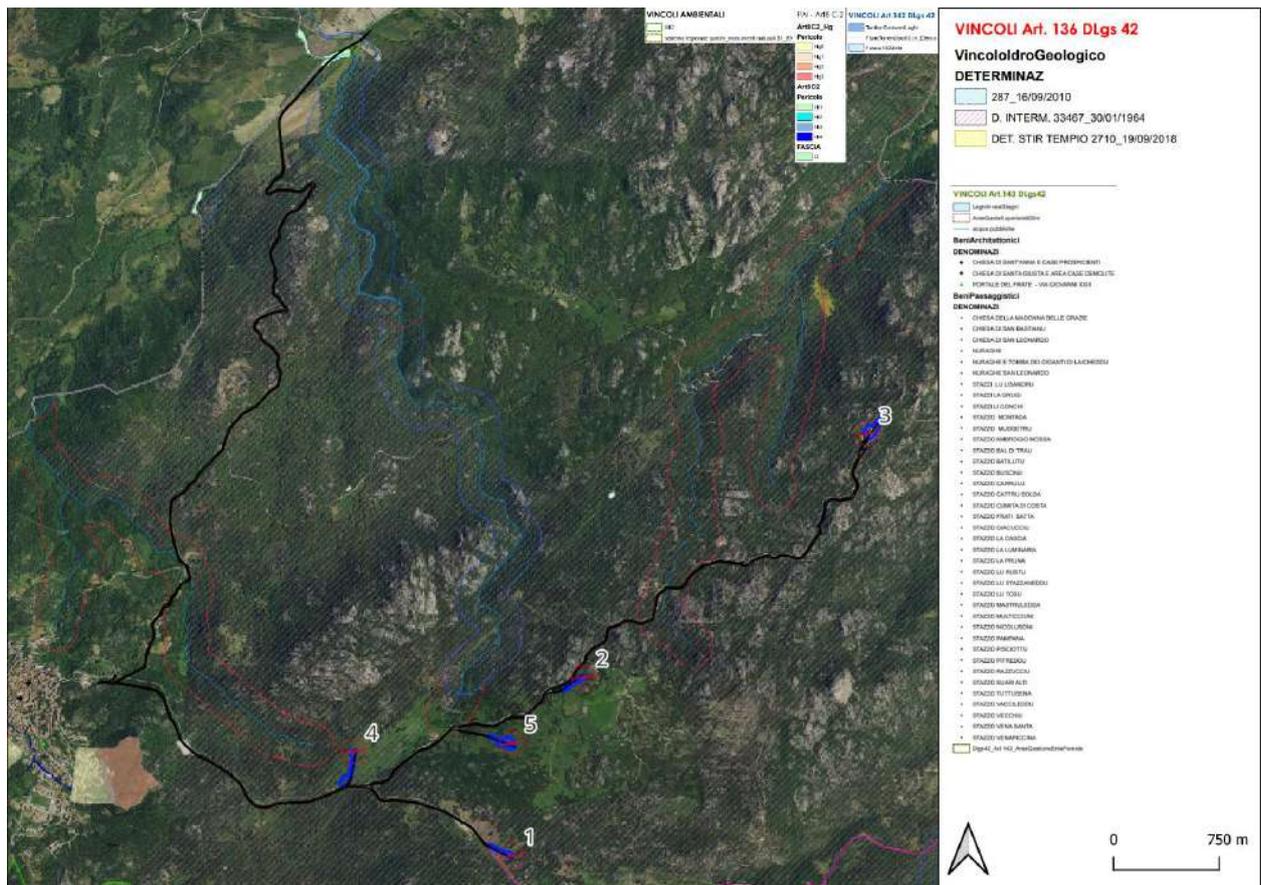


Figura 67 – Aree vincolate D. Lgs. 42 PAI – PUC -viabilità (in nero)

La **viabilità** (in nero) prevista nel territorio di Calangianus si sviluppa intersecando aree ricadenti nelle seguenti zonizzazioni:

- *Zona E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni; Zona E5 - Aree agricole con elevate marginalità. In particolare, la sottozona E5.1 -Zone agricole di rispetto paesistico e ambientale (vedi Figura 65); da norme di attuazione del PUC, nelle zone agricole i movimenti di terra di qualsiasi natura sono soggetti ad autorizzazione comunale, fatta salva l'acquisizione di ulteriori autorizzazioni da parte di organismi competenti. Non ci sono particolari prescrizioni riferite a impianti da FER;*
- *Vincoli da D.Lgs.42/2004, quali corsi d'acqua e relativi buffer di 150 m, per tratti di lunghezza complessiva di circa 2 km (vedi Figura 66);*
- *Aree a vincolo idrogeologico (vedi Figura 66).*

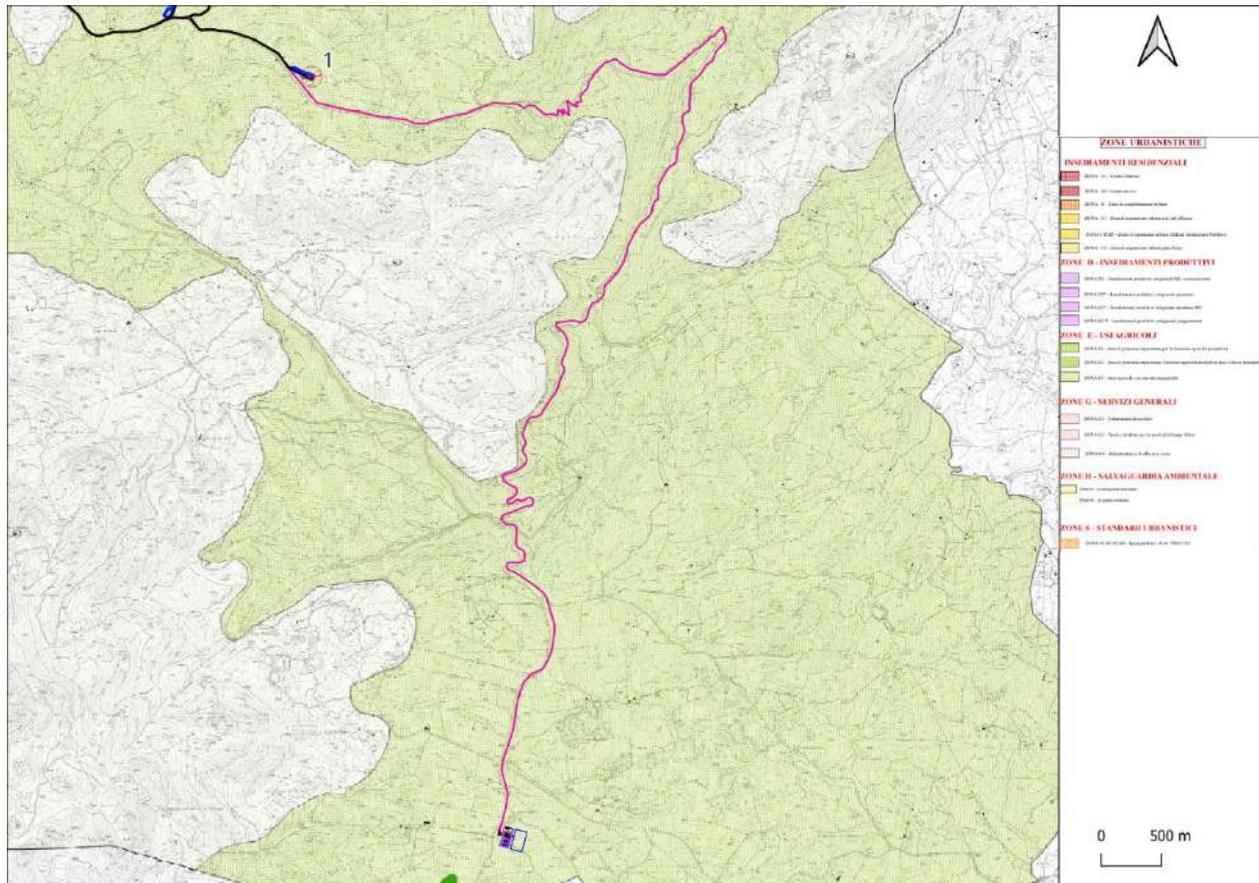


Figura 68 - Zonizzazione PUC e aree percorse da fuoco – Cavidotto (in magenta)

Figura 70 – Aree vincolate D. Lgs. 42 PAI - PUC – Cavidotto (in magenta)

Il **cavidotto** previsto nel territorio di Calangianus si sviluppa intersecando aree ricadenti nelle seguenti zonizzazioni:

- *Zona E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni* (vedi Figura 68); da norme di attuazione del PUC, nelle zone agricole *i movimenti di terra di qualsiasi natura sono soggetti ad autorizzazione comunale, fatta salva l'acquisizione di ulteriori autorizzazioni da parte di organismi competenti*. Non ci sono particolari prescrizioni riferite a impianti da FER;
- Vincoli da D.Lgs. 42/2004, quali corsi d'acqua e relativi buffer di 150 m, per tratti di lunghezza complessiva di circa 4,8 km, che consistono però nel passaggio su strada esistente (vedi Figura 69);
- Aree a vincolo idrogeologico (vedi Figura 69).

Anche in questo caso, per la verifica assoluta della destinazione d'uso delle aree di progetto si farà riferimento agli specifici CDU ad esse relativi.

Ad ogni modo, il progetto in trattazione non risulta in contrasto con lo strumento urbanistico analizzato.

Nonostante l'interferenza di alcune WTG con le aree interessate dal vincolo idrogeologico, alla luce della normativa vigente, è possibile affermare che il progetto non contrasta con le disposizioni normative regionali e nazionali riguardanti il vincolo in oggetto, in quanto si procederà con l'opportuna richiesta di autorizzazione all'ente competente, nell'ambito del procedimento autorizzativo dell'impianto in trattazione. Non ci sono particolari prescrizioni dettate dalle norme tecniche del PUC.

Anche per i tratti di interferenza della viabilità di accesso e di tratti del cavidotto con fiumi e buffer degli stessi, beni vincolati da D. Lgs. 42/2004, si dovrà richiedere l'autorizzazione dell'Ente preposto. Si specifica che si tratta di attraversamenti su viabilità già esistente, quindi perlopiù interventi su opere già realizzate.

Per le zone agricole, su cui ricadono tratti di viabilità di nuova realizzazione, la totalità delle turbine e il cavidotto, sono riportati nel PUC i seguenti usi compatibili con le direttive del P.T.P. :

- E.a - interventi volti all'adeguamento tecnologico e a migliorare l'efficienza dell'unità

produttiva;

- E.b - interventi atti a rendere maggiormente funzionale l'uso agricolo del suolo (irrigazione, strade interpoderali, impianti di elettrificazione, reti di dreno, serre, ecc.);
- E.c - interventi diretti alla realizzazione di impianti e manufatti destinati alla lavorazione e trasformazione di prodotti agricoli, a scala aziendale;
- E.d - nuove edificazioni, attinenti all'esercizio dell'attività agricola e legate all'esercizio delle attività di controllo e gestione della risorsa (in questi casi è ammesso anche l'ampliamento controllato degli edifici esistenti) nonché interventi diretti alla realizzazione di residenze strettamente necessarie alla conduzione del fondo e all'agriturismo

L'utilizzo di tali aree è predisposto all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno. Non si fa riferimento a impianti tecnologici o da FER, ma si normano i parametri urbanistici ed edilizi per interventi previsti su edificati. Nelle zone agricole *i movimenti di terra di qualsiasi natura sono soggetti ad autorizzazione comunale, fatta salva l'acquisizione di ulteriori autorizzazioni da parte di organismi competenti*. Pertanto, per gli interventi previsti da progetto, sarà da richiedere l'autorizzazione per la movimentazione della terra da scavo, che da prescrizioni potrà essere riutilizzata nello stesso sito.

Per quanto riguarda le aree fuoco, i dati cartografati nel PUC risultano poco esaustivi, pertanto, per una verifica più puntuale e adeguata, si farà riferimento ai CDU dei terreni interessati dalle opere di progetto.

Il progetto in trattazione non risulta in contrasto con lo strumento urbanistico analizzato e, in particolare, con le aree sottoposte a vincolo.

2.2. Descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento

Il progetto dell'impianto eolico in trattazione prevede l'installazione di 5 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva pari a 33 MWp, integrato da un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW, nonché la realizzazione di tutte le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, quali:

- fondazioni degli aerogeneratori;
- piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;

- viabilità interna di impianto per consentire l'accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- eventuale adeguamento della viabilità esistente per consentire la trasportabilità delle componenti;
- elettrodotti MT (30 kV) interrati interni all'impianto di connessione tra i singoli aerogeneratori e di veicolazione dell'energia prodotta dall'intero parco eolico alla cabina elettrica di raccolta;
- sottostazione;
- sistema di accumulo.

Qui di seguito si riporta una tabella con gli acronimi utilizzati nel testo e/o sulle tavole per le strutture dell'impianto e le loro caratteristiche:

Tabella 3- Acronimi

AT	Alta Tensione
MT	Media Tensione
bt	Bassa Tensione
V	Tensione
I	Corrente
P	Potenza Attiva
Q	Potenza Reattiva
S	Potenza Apparente
SSE	Sottostazione Elettrica
SE	Stazione Elettrica
TV	Trasformatore di tensione
TA	Trasformatore di corrente

2.2.1. Caratteristiche fisiche dell'impianto

2.2.1.1. Aerogeneratori

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza. Il progetto prevede l'utilizzo di turbine di potenza nominale pari a 6,6 MWp; di seguito si descrivono le principali caratteristiche tecniche.

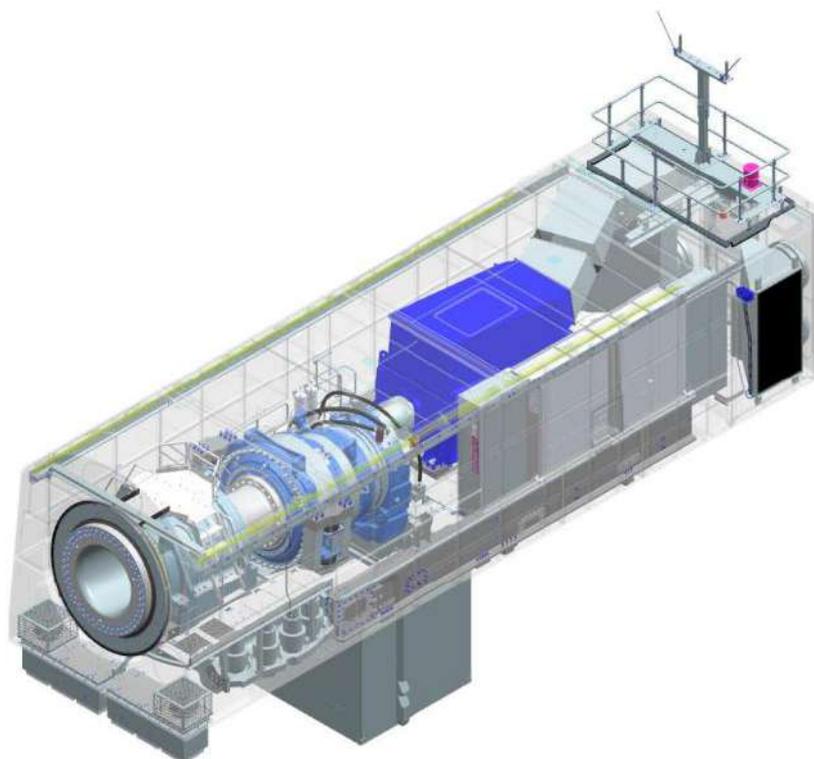


Figura 71 - Allestimento navicella dell'aerogeneratore

Rotore

Il rotore è ad asse orizzontale ed è costituito da tre lame collegate al mozzo. Le lame sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento ottimizzato delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 175 m e angolo di inclinazione pari a 5°.

Diametro: 175 m

Superficie massima spazzata dal rotore: 24053 m²

Numero di pale: 3

Velocità: variabile per massimizzare la potenza erogata nel rispetto dei carichi e dei livelli di rumore. L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa

velocità, detta di cut-in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. Durante il funzionamento la velocità del vento "nominale" è la minima velocità del vento che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto; tale velocità è pari a circa 12,5 m/s. Ad elevate velocità (20 m/s) l'aerogeneratore viene posto fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut-off).

Torre

La torre di tipo tubolare e quindi cava al suo interno, è realizzata in acciaio. Oltre a sostenere il peso della navicella e del rotore, trasferisce i carichi alla fondazione alla quale risulta vincolata in conformità alla EN ISO 898.

Pale

Le pale sono realizzate in fibra di vetro CRP (Carbon Reinforced Plastic) e sono costituite da due gusci di aerazione legati ad un fascio di supporto o con struttura incorporate. La pala utilizza un design basato su profili alari.

La lunghezza della singola pala è pari a 85,7 m.

Tabella 4 - Dimensioni Aerogeneratori in progetto

Altezza della punta (Tip height)	199,5 m
Altezza del mozzo (Hub height)	112 m
Diametro del rotore (Rotor \emptyset)	175 m

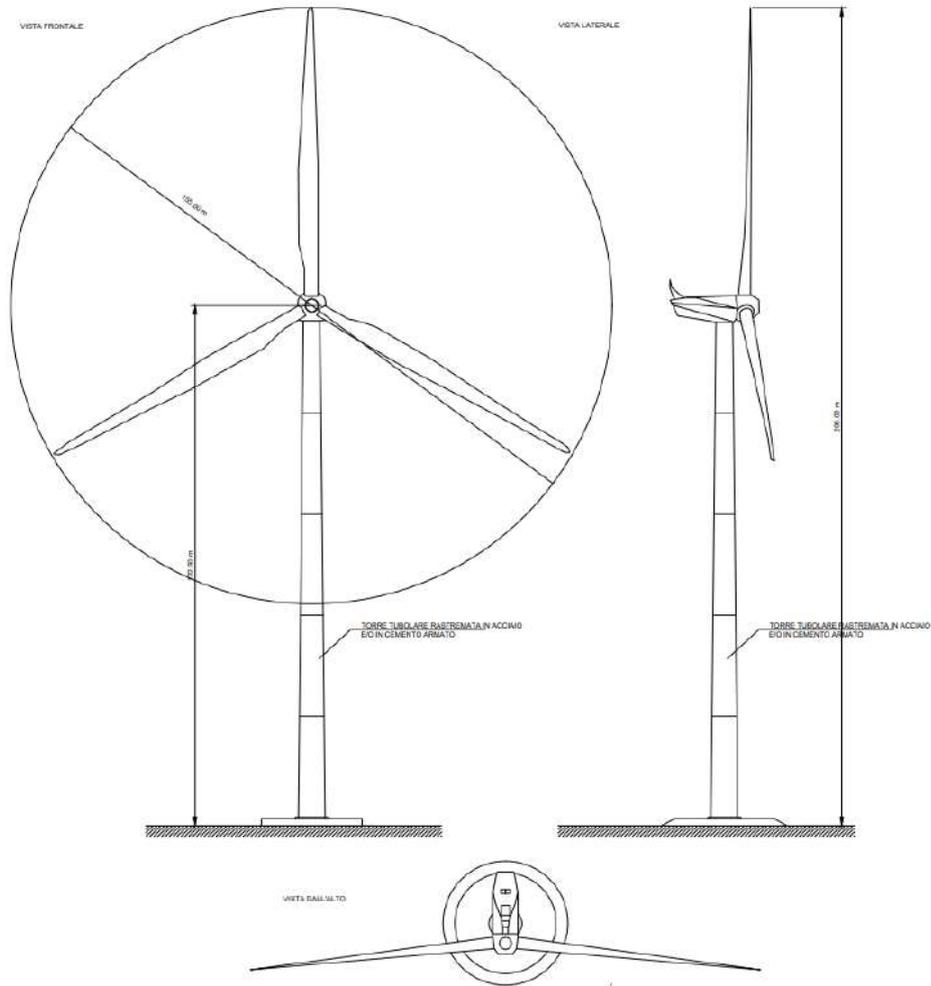


Figura 72 - Dimensioni Aerogeneratori da 6,6 MW in progetto

Generatore

I 5 aerogeneratori sono di tipo DFIM. L'alloggiamento del generatore consente la circolazione di aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore.

La potenza è pari a 6,6 kW e la tensione è pari a 950 V.

2.2.1.2. Fondazioni aerogeneratori

Le opere di fondazione degli aerogeneratori, completamente interrato, saranno su plinti in cemento armato del diametro di 24,5 m.

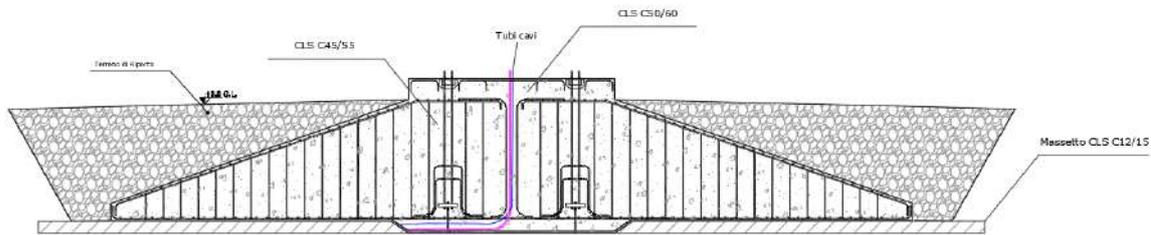


Figura 73 - Sezione fondazione

Per maggiori approfondimenti si rinvia agli elaborati progettuali “C23EOSW002G002R00_Relazione preliminare di calcolo delle fondazioni aerogeneratori” e “C23EOSW002G024T00_Tipologico fondazione aerogeneratore”.

2.2.1.3. Piazzole aerogeneratori

In fase di cantiere e di realizzazione dell’impianto sarà necessario approntare delle aree, denominate piazzole degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei cinque (5) aerogeneratori costituenti il Parco Eolico.

Internamente alle piazzole si individuano le seguenti aree:

- ✓ Area della gru di supporto
- ✓ Area di stoccaggio delle sezioni della torre
- ✓ Area di stoccaggio della navicella
- ✓ Area di stoccaggio delle pale
- ✓ Area di assemblaggio della gru principale
- ✓ Area di stoccaggio dei materiali e degli strumenti necessari alle lavorazioni di cantiere.

Le dimensioni delle diverse aree sono rappresentate nell’elaborato “C23EOSW002G022T00_Tipologico piazzola di montaggio aerogeneratori”.

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell’area circostante a ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,25% e 1,5% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

Nella zona di installazione della gru principale la capacità portante sarà pari ad almeno 4 kg/cm², tale valore può scendere a 2 kg/cm² se si prevede di utilizzare una base di appoggio per la gru; la sovrastruttura è prevista in misto stabilizzato per uno spessore totale di circa 30 cm.

Il terreno esistente deve essere adeguatamente preparato prima di posizionare gli strati della sovrastruttura. È necessario raggiungere la massima rimozione del suolo e un’adeguata

compattazione al fine di evitare cedimenti del terreno durante la fase d'installazione dovuti al posizionamento della gru necessaria per il montaggio.

Al termine dei lavori, tutte le aree delle piazzole degli aerogeneratori interessate dallo sbraccio della gru, dalle gru ausiliarie e dalle aree di stoccaggio delle componenti, saranno rinaturalizzate.

La realizzazione delle piazzole comporterà in alcuni casi l'alterazione dell'attuale configurazione di muretti a secco presenti lungo i confini di particelle interessate dall'intervento.

A tal proposito, le NTA del Piano Paesaggistico Regionale al *Titolo II "Assetto storico culturale", Art.54, Reti e elementi connettivi. Definizione*, riportano quanto segue:

1. Il P.P.R. riconosce le seguenti categorie di aree, edifici e manufatti di specifica valenza storico culturale che assumono carattere di beni identitari:

(...)

b) Trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale

(...)

3. Le trame ed i manufatti del paesaggio storico-culturale, considerati anche nella loro valenza ecologica, comprendono: recinzioni storiche (principalmente in pietre murate a secco), (...)

Le medesime NTA, all'art. 55 - *Reti e elementi connettivi. Prescrizioni* affermano:

1. I piani urbanistici comunali individuano e perimetrano in dettaglio le trame e i manufatti del paesaggio storico agropastorale.

4. I piani urbanistici comunali introducono provvedimenti di salvaguardia del patrimonio delle siepi e dei recinti in pietre murate a secco che costituiscono, con la varietà locale delle tecniche e dei materiali, un fattore insostituibile di identità paesaggistica e culturale. 5. Per le nuove recinzioni nelle aree caratterizzate dall'identità del muro a secco, devono essere introdotti provvedimenti atti ad incentivare la manutenzione di tale patrimonio e la messa in opera con la stessa tecnica anche di eventuali nuove recinzioni. Sono vietate recinzioni provvisorie o realizzate con materiali di risulta o differenti dalle presenti.

In accordo con quanto sopra riportato, laddove la realizzazione delle piazzole comporterà lo smantellamento di tali elementi lineari caratteristici in pietra, si provvederà allo spostamento e quindi al ripristino di questi ultimi lungo il nuovo confine particellare.

2.2.1.4. Viabilità di impianto

L'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto degli aerogeneratori avverrà attraverso l'adeguamento di un primo tratto della SP38 e di un secondo tratto di strada comunale. E'

prevista la parziale realizzazione della viabilità interna. Al fine di limitare al minimo gli interventi di nuova realizzazione di tratti di strada o di adeguamento della viabilità esistente, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto (*blade lifter*) finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Rispetto alle tradizionali tecniche di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

Le aree di ubicazione degli aerogeneratori risultano raggiungibili da viabilità di impianto di nuova realizzazione e da tratti di viabilità soggetti ad interventi di adeguamento. La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso, tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.

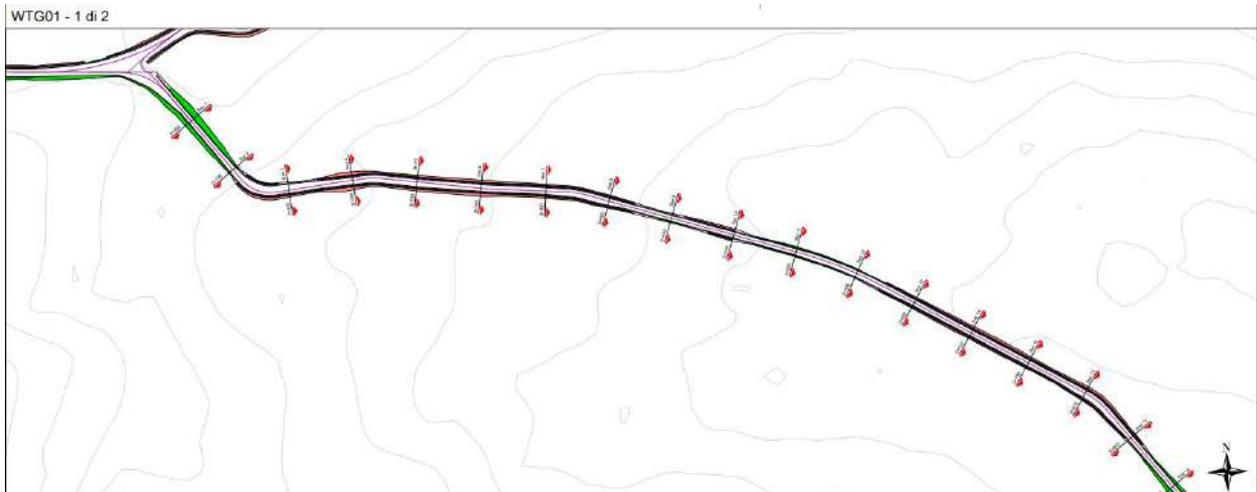


Figura 74 Tracciato planimetrico viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto C23EOSW002G020T00
_Planimetrie e profili degli scavi, degli sbancamenti e dei rinterri

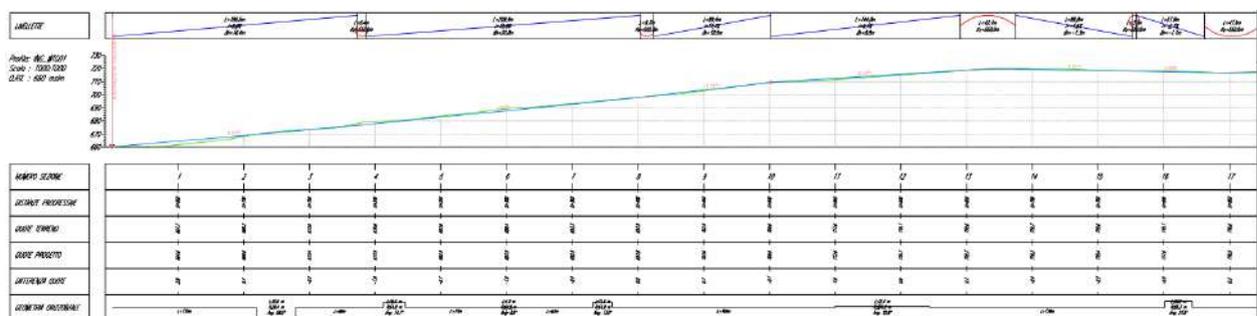


Figura 75 - Profilo longitudinale tratto di viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto
"C23EOSW002G020T00 _Planimetrie e profili degli scavi, degli sbancamenti e dei rinterri"

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) è fissata in 4,5 m.

Il profilo trasversale della strada è costituito da doppia falda, con pendenze dell'1%.

Nei tratti in trincea o a mezza costa la strada è fiancheggiata, dalla cunetta di scolo delle acque, in terra rivestita, di sezione trapezoidale (superficie minima 0,30 m²). Nelle zone in riporto in cui la pendenza naturale del terreno non segue la pendenza del rilevato in progetto, ma risulta alla stessa contraria, per evitare che la base del rilevato possa essere scalzata nel tempo, verrà previsto un fosso di raccolta delle acque di pioggia, al piede del rilevato, al fine di convogliare le acque meteoriche verso il primo impluvio naturale. Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto oppure una diversa che dovesse rendersi necessaria in fase esecutiva in relazione alla natura e alla consistenza dei materiali con i quali dovranno essere formati.

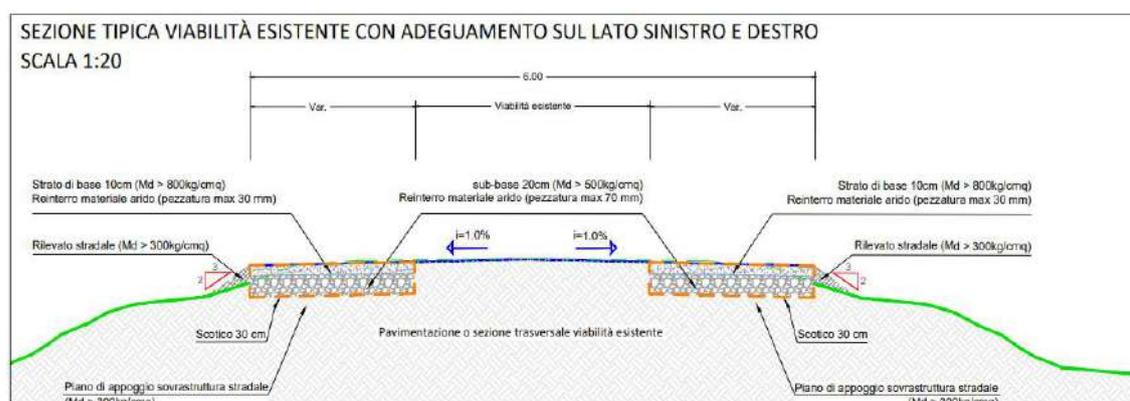


Figura 76 - Sezione trasversale viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto "C23EOSW002G018T00 _ Tipologico sezione stradale con particolari costruttivi"

Nelle sezioni in scavo ed in riporto, il terreno più superficiale (scotico) viene rimosso per una profondità di circa 30 cm.

Il terreno del fondo stradale deve essere sempre privo di radici e materiale organico (deve essere rimosso uno strato adeguato di terreno) e adeguatamente compattato, almeno al 90% della densità del proctor modificata.

I materiali per la sovrastruttura stradale (sottobase e base) possono essere il risultato di una corretta frantumazione dei materiali del sito di scavo o importati dalle cave disponibili. In entrambi i casi il materiale deve avere una granulometria adeguata e le proprietà delle parti fini devono garantire un comportamento stabile durante i cambi di umidità. I materiali per lo strato di base e per lo strato di sottobase devono essere A1, secondo ASTM D3282- AASHTO M145 (la percentuale massima di materiale fine che passa attraverso lo 0,075 mm deve essere del 15%). La dimensione massima degli aggregati deve essere rispettivamente di 30 mm e 70 mm per lo strato di base e lo strato di sottobase.

Dopo la compattazione, il terreno deve avere un modulo di deformazione minimo $Md > 500 \text{ kg / cm}^2$ e $Md > 800 \text{ kg / cm}^2$ (da verificare nella fase esecutiva in loco mediante prove di carico sulla piastra) rispettivamente per lo strato di sotto base e lo strato di base.

Tabella 5- Caratteristiche materiale fondo stradale e rilevato, requisiti minimi per fondo stradale e rilevato

FONDO STRADALE E RILEVATO	
Proprietà	Valore minimo
Classificazione materiale	A1, A2 o A3 secondo ASTM Classificazione D3282 o AASHTO M145
% Massima passante al setaccio 0,075 mm	35%
Compattazione minima in sito	90% Proctor Modificato
CBR minimo dopo la compattazione (condizioni sature)	5%
Minimo M_d in sito	30 MPa

Tabella 6 - Caratteristiche materiale strato di base, requisiti minimi del materiale

STRATO DI BASE	
Proprietà	Valore minimo
Classificazione del Suolo	A1, secondo ASTM D3282- AASHTO M145
Diametro massimo degli Inerti	<30mm
% Massima passante al setaccio #200	<15%
LL per il passaggio dei materiali al #40	<40
PI per il passaggio dei materiali al #40	<8
Compattazione minima in sito	>95% Proctor Modificato
CBR Minimo	>60%
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles Abrasion Test)	<35
Minimo M_d in sito	>80 MPa

Tabella 7 - Caratteristiche materiale strato di sottobase, requisiti minimi del materiale

STRATO DI SOTTOBASE (SUB-BASE)	
Proprietà	Valore minimo
Classificazione materiale	A1, secondo ASTM D3282– AASHTO M145
Diametro massimo degli Inerti	<70mm
% Massima passante al setaccio #200	<15%
LL per materiale che passa al setaccio da 0,425 mm	<40
PI per materiale che passa al setaccio da 0,425 mm	<6
Compattazione minima in sito	>95% Proctor Modificato
CBR Minimo	>40%
Minimo M_u in sito	>50 MPa

Il progetto prevede tratti di viabilità di nuova realizzazione per una lunghezza complessiva pari a circa 0,755 km ed adeguamento della viabilità esistente interna al parco per una lunghezza pari a circa 14,75 km.

Per la realizzazione della viabilità interna di impianto si distinguono due fasi:

- Fase 1: realizzazione strade di cantiere (sistemazione provvisorie);
- Fase 2: realizzazione strade di esercizio (sistemazioni finali).

Fase 1

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei

nuovi tracciati stradali, internamente all'area di impianto. La viabilità dovrà consentire il transito, dei mezzi di trasporto delle attrezzature di cantiere nonché dei materiali e delle componenti di impianto.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi in riferimento al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 4,5 m; tale larghezza potrebbe subire delle estensioni per i tratti più avversi. Le livellette stradali per le strade da adeguare seguiranno il più fedelmente possibile le pendenze attuali del terreno.

Con le nuove realizzazioni della viabilità di cantiere verrà garantito il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in sito.

Fase 2

Terminata la fase di cantiere si provvede al ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio e delle zone utilizzate durante la fase di cantiere.

La realizzazione e l'adeguamento di alcuni tratti della viabilità comporteranno l'alterazione dell'attuale configurazione di muretti a secco presenti lungo i bordi delle strade esistenti.

A tal proposito, le NTA del Piano Paesaggistico Regionale al *Titolo II "Assetto storico culturale", Art.54, Reti e elementi connettivi. Definizione*, riportano quanto segue:

1. Il P.P.R. riconosce le seguenti categorie di aree, edifici e manufatti di specifica valenza storico culturale che assumono carattere di beni identitari:

(...)

b) Trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale

(...)

3. Le trame ed i manufatti del paesaggio storico-culturale, considerati anche nella loro valenza ecologica, comprendono: recinzioni storiche (principalmente in pietre murate a secco), (...)

Le medesime NTA, all'art. 55 - *Reti e elementi connettivi. Prescrizioni* affermano:

1. I piani urbanistici comunali individuano e perimetrano in dettaglio le trame e i manufatti del paesaggio storico agropastorale.

4. I piani urbanistici comunali introducono provvedimenti di salvaguardia del patrimonio delle siepi e dei recinti in pietre murate a secco che costituiscono, con la varietà locale delle tecniche e dei materiali, un fattore insostituibile di identità paesaggistica e culturale. 5. Per le nuove recinzioni nelle aree caratterizzate dall'identità del muro a secco, devono essere introdotti provvedimenti atti ad incentivare la manutenzione di tale patrimonio e la messa in opera con la stessa tecnica anche di eventuali nuove recinzioni. Sono vietate recinzioni provvisorie o realizzate con materiali di risulta o differenti dalle presenti.

Laddove l'adeguamento comporterà lo smantellamento di tali elementi lineari caratteristici in pietra, si provvederà al ripristino degli stessi immediatamente al termine dei lavori.

2.2.1.5. Sistema di accumulo

Il Sistema di accumulo con potenza pari a 25 MW è costituito da 40 Battery Unit (ognuna avente capacità nominale pari a 5015 KWh) e 10 unità di trasformazione (MV Skid), elettricamente interconnessi con collegamento di tipo “entra-esce” mediante cavo MT.

I blocchi risultano interconnessi mediante cavi tipo ARE4H1R 18/30 kV, si riporta di seguito il relativo dimensionamento:

	Da	A	Tipo di cavo	Formazione	Sezione [mm ²]	Lunghezza [m]	Lunghezza+10 % [m]	Potenza [kW]	Caduta di tensione [%]
RAMO 1	BLOCCO 1	BLOCCO 2	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	50	12,041	13	2500	0,003%
	BLOCCO 2	BLOCCO 3	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	50	11,930	13	5000	0,006%
	BLOCCO 3	BLOCCO 4	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	70	12,173	13	7500	0,007%
	BLOCCO 4	BLOCCO 5	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	120	12,103	13	10000	0,006%
	BLOCCO 5	SSE	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	185	52,803	58	12500	0,021%
RAMO 2	BLOCCO 1	BLOCCO 2	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	50	12,173	13	2500	0,003%
	BLOCCO 2	BLOCCO 3	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	50	12,365	14	5000	0,007%
	BLOCCO 3	BLOCCO 4	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	70	12,650	14	7500	0,007%
	BLOCCO 4	BLOCCO 5	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	120	12,275	14	10000	0,006%
	BLOCCO 5	SSE	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	185	84,586	93	12500	0,034%

Tabella 8- Dimensionamento cavi MT Impianto BESS

2.2.1.6. Elettrodotti interrati in MT (30 kV)

L'impianto eolico di Calangianus (SS) è costituito da cinque aerogeneratori, ciascuno dei quali comprende un generatore (V=950V, P=6600 kW), collegati al rispettivo trasformatore MT/BT di macchina (30/0.95kV, P=7800kVA). I cinque aerogeneratori sono divisi in tre sottogruppi (Clusters). All'interno di ogni cluster gli aerogeneratori sono connessi con collegamento di tipo “entra-esce” mediante cavi interrati a 30 kV. L'immissione in rete dell'energia prodotta dal parco eolico, riferita alla potenza di 33 MW, avverrà mediante il collegamento tra la Sottostazione Elettrica 150/30 kV ed una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV.

Ogni aerogeneratore è dotato di tutte le apparecchiature e circuiti di potenza nonché di comando, protezione, misura e supervisione. Di seguito viene mostrata una tabella riassuntiva del collegamento delle WTG tra loro per la formazione dei cluster.

CLUSTER 1 (2 WTG – 6,6 MW)	
DA WTG 1	A SSE 150/30 kV
CLUSTER 2 (1 WTG – 13,2 MW)	
DA WTG 5	A WTG 4
A WTG 4	A SSE 150/30 kV
CLUSTER 3 (2 WTG – 13,2 MW)	
DA WTG 3	A WTG 2
DA WTG 2	A SSE 150/30 kV

Tabella 9 - Collegamento tra le WTG di impianto.

Gli aerogeneratori di ogni cluster risultano interconnessi mediante cavi tipo ARE4H1R 18/30 kV. Di seguito le principali caratteristiche:

- **Anima:**
Corda rotonda compatta di fili d'alluminio, classe 2, secondo prescrizioni IEC 60502-2.
- **Isolante:**
Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato (XPLE) senza piombo.
- **Strati semiconduttivi:**
Mescola estrusa.
- **Schermo:**
Fili di rame rosso con nastro di rame in contro spirale.
- **Guaina esterna:**
Mescola a base di PVC, qualità ST2 di colore rosso.

La loro sezione varia a seconda dei tratti percorsi, così come di seguito riportato:

	Da	A	Tipo di cavo	Formazione	Sezione [mm ²]	Lunghezza [m]	Lunghezza+10% [m]	Potenza [kW]	Caduta di tensione [%]
Cluster 1	WTG 1	SSE	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	240	13656	15022	6600	2.36%
Cluster 2	WTG 5	WTG 4	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	70	1662	1828	6600	0.85%
	WTG 4	SSE	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	400	14890	16379	13200	3.61%
Cluster 3	WTG 3	WTG 2	ARE4H1R 18/30 kV	3x1x	70	3897	4286	6600	1.98%

Tabella 10-- Dimensionamento cavi MT Impianto Eolico

Si prevede la posa di cavi trifase con struttura unipolare in alluminio con conduttori disposti a trifoglio, interrati ad una profondità di 1,36 m dalla quota stradale.

Il percorso del cavidotto MT così costituito si sviluppa dall'area di impianto fino alla Sottostazione Utente 150/30 kV per una lunghezza di circa 21,06 km.

Il tracciato è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto realizzato lungo viabilità di servizio e lungo viabilità esistente.

Per ulteriori dettagli di tipo tecnico relative ai cavidotti interrati, si rimanda all'elaborato "C23EOSW002G006R00_Relazione di calcolo preliminare degli impianti".

Di seguito si riporta la sezione il caso più impattante ai fini dell'analisi elettromagnetica risulta essere il percorso di cavidotto che realizza la connessione tra le WTGs e la SSE 150/30kV, il quale sarà realizzato mediante tre terne di cavi del tipo ARE4H1R 18/30kV con formazione:

- Terna 1: 3x1x400mm²
- Terna 2: 3x1x240mm²
- Terna 3: 3x1x70mm²

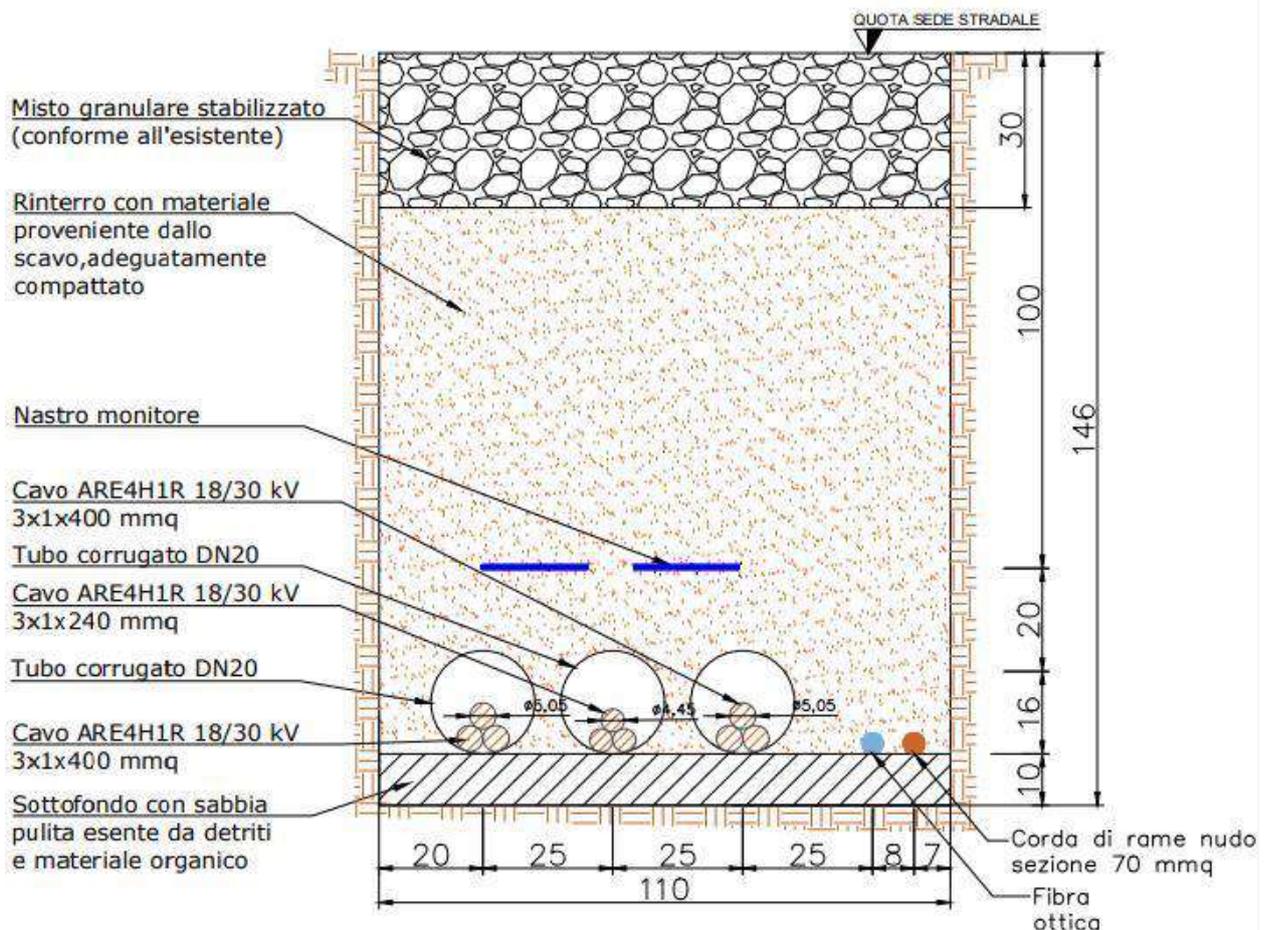


Figura 77 - Sezione cavidotto MT composto da tre terne di cavi a 30 kV su strada asfaltata

Nel caso il tracciato stradale si trovi a una quota più elevata rispetto a quella del terreno (es. ponti e viadotti) si provvederà alla posa del cavidotto in canaletta sopraelevata.

Di seguito è illustrato un tipologico della sezione con particolare di staffaggio delle mensole di appoggio per il passaggio dei cavi in corrispondenza degli attraversamenti idraulici.

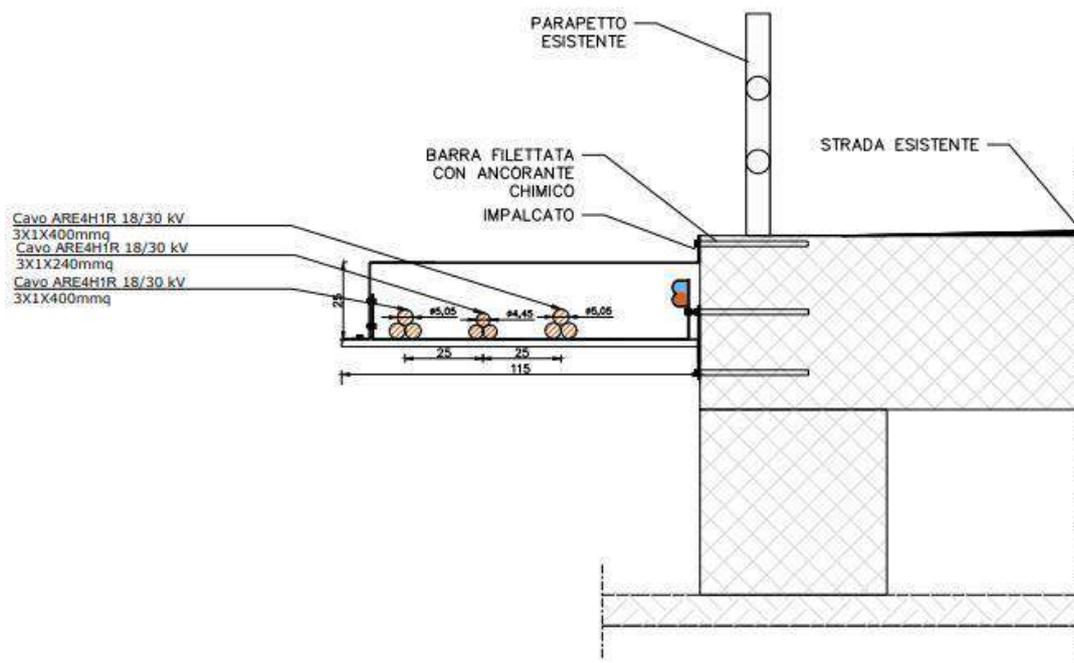


Figura 78 - Tipologico sezione cavidotto MT su mensola staffata

Considerando come assi di riferimento l'asse $y=0$ (livello stradale) e l'asse $x=0$ (asse passante per il punto medio della distanza tra le tre terne di cavi), le tre terne di cavi, posate a trifoglio, interrate ad una profondità di 1,36 m dal livello del suolo, sono disposte nello spazio generando curve di isolivello come riportate di seguito:

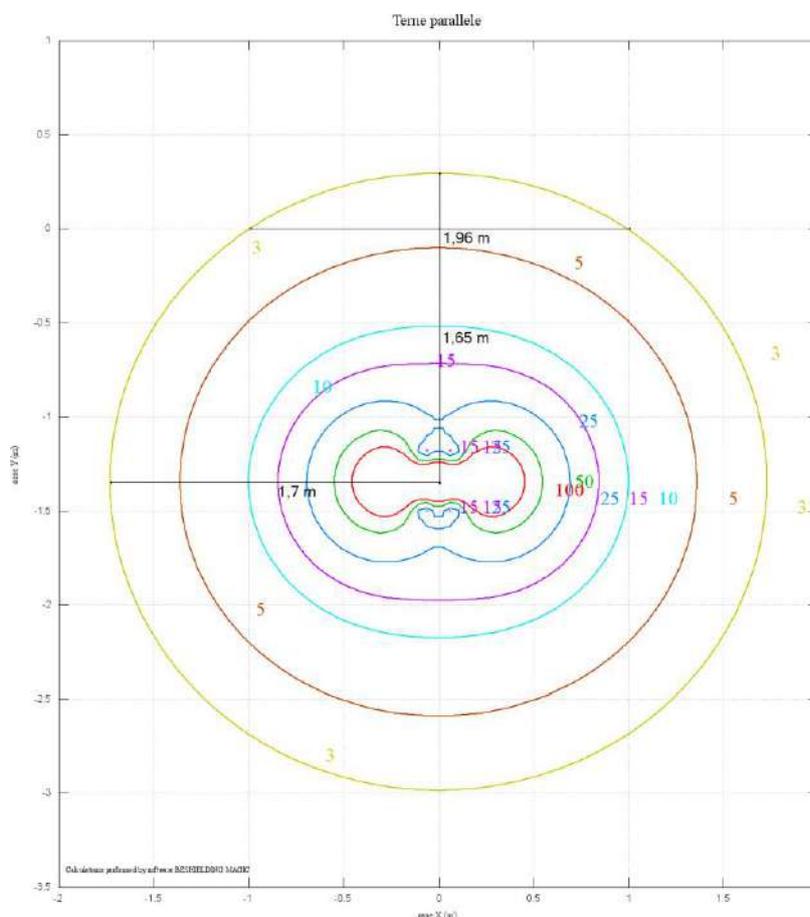


Figura 79 - Curve di isolivello – simulazione cavidotto MT formato da tre terne di cavi a 30 kV.

Le curve di isolivello mostrano che il valore di qualità di $3\mu\text{T}$ risulta essere, lungo l'asse y, a 1,65 m dalla posa del cavo MT. Considerando che i cavi sono posati ad una profondità pari a 1,36 m dalla quota stradale, l'obiettivo di qualità si raggiunge a 0,3 m al di sopra della soglia stradale. Il valore della DPA risulta pari a 1,7 m se misurato a partire dall'asse $x=0$ su entrambi i lati. La fascia di rispetto al suolo, invece, risulta pari a 1,96 m.

La soglia di attenzione di $10\mu\text{T}$ risulta essere al di sotto della quota stradale.

2.2.1.7. Sottostazione Utente di Trasformazione 150/30 kV

L'energia prodotta dall'impianto eolico sarà convogliata alla sottostazione Utente di Trasformazione MT/AT, dove la tensione viene innalzata da 30 a 150 kV per il successivo collegamento in antenna a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica della RTN 380/150 kV.

La sottostazione di trasformazione 150/30 kV avrà dimensioni 50.97x40.08m.

La Sottostazione di Trasformazione MT/AT è costituita da:

- N.1 Stallo di trasformazione 150/30 kV (completo di trasformatore AT/MT);
- Un edificio contenente: locale MT dove sono collocati i 3 quadri MT di arrivo provenienti dai clusters ed i 2 quadri MT di arrivo dal sistema di accumulo; sala quadri di controllo e protezione della Sottostazione; locale destinato all'alloggiamento delle apparecchiature di misura dell'energia elettrica; locale dove è collocato il trasformatore dei servizi ausiliari; locale magazzino ed ufficio.

Lo stallo trasformatore adibito alla connessione dell'impianto in oggetto sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore 150/30 kV da 70 MVA, ONAN-ONAF, gruppo YNd11;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 150 kV con sostegno;
- Trasformatore di tensione induttivo con sostegno, per misure e protezione;
- Interruttore a comando unipolare 170 kV;
- Sezionatore tripolare orizzontale con lame di terra;
- Terminale cavo AT.

La sottostazione di Trasformazione 150/30 kV sarà opportunamente recintata e dotata di ingresso collegato al sistema vario più prossimo.

Per i dettagli relativi alla disposizione elettromeccanica delle apparecchiature e dei vari componenti della sottostazione di progetto si rimanda all'elaborato: "C23EOSW002G029_SSE – Pianta prospetti e sezioni".

2.2.1.8. Opere civili area di connessione

L'area scelta per l'ubicazione della Stazione 150/30 kV, prevede l'accesso da strada provinciale SP138. La morfologia del sito richiede, per la realizzazione delle opere in progetto, lavorazioni di scavo e riporto.

2.2.2. Fasi di realizzazione dell'impianto

Fatte salve le prerogative del futuro appaltatore per l'esecuzione dei lavori in progetto, nella corrente fase di ingegneria autorizzativa possono essere previste fasi, tempistiche e modalità di esecuzione dell'intervento nei termini di seguito sintetizzati.

Le principali fasi di esecuzione dell'intervento possono prevedersi in:

- Allestimento cantiere (delimitazione dell'area dei lavori e trasporto attrezzature/macchinari previa pulizia dell'area di intervento);
- Realizzazione viabilità di impianto, realizzazione piazzole e rinaturalizzazione parziale:
 - ✓ movimentazioni terra (scavi, riporti e loro movimentazione);
 - ✓ realizzazione cunette;
 - ✓ posa cavi elettrodotto MT, cavi dati e cavo di terra, internamente all'area di impianto;
- Realizzazione scavi per posa cavi MT esternamente all'area di impianto, lungo la viabilità esistente fino alla Sottostazione utente di trasformazione 150/30 kV;
- Scavi fondazioni aerogeneratori;
- Realizzazione fondazioni aerogeneratori (opere in c.a.);
- Fornitura aerogeneratori;
- Montaggio aerogeneratori;
- Realizzazione Sottostazione Utente di trasformazione 150/30 kV:
 - ✓ Installazione cantiere;
 - ✓ Realizzazione recinzione;
 - ✓ Scavi fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche e per l'edificio di Sottostazione;
 - ✓ Realizzazione via cavo (MT);
 - ✓ Realizzazione fondazioni (opere in c.a.);
 - ✓ Realizzazione edificio interno alla Sottostazione (fondazioni e parte in elevazione);
 - ✓ Fornitura e posa in opere delle componenti MT e bt, internamente all'edificio della Sottostazione;
 - ✓ Fornitura e posa in opera delle apparecchiature 150 kV;
 - ✓ Connessione delle apparecchiature e cablaggi;
- Posa cavi elettrodotto MT, esternamente all'area di impianto, lungo la viabilità esistente fino alla Sottostazione;
- Dismissione cantiere.

In relazione alle principali fasi dell'intervento sopra elencate, le corrispondenti modalità di esecuzione possono essere previste come di seguito descritto:

- ✓ **delimitazione dell'area dei lavori:** mezzi di trasporto e primi operatori in campo provvederanno l'area dei lavori delle opere provvisorie necessarie alla delimitazione della zona ed alla segnaletica di sicurezza, installabili con l'ausilio di ordinaria utensileria manuale. Con l'ausilio di mezzi d'opera destinati al movimento

terra ed operatori specializzati si eseguirà la pulizia generale dell'area dei lavori, provvedendo all'espianto delle specie arboree e della vegetazione esistente, alla corretta gestione delle terre da scavo e delle emissioni polverose.

- ✓ **realizzazione viabilità di impianto, realizzazione piazzole e rinaturalizzazione parziale:** topografi e maestranze specializzate tracceranno a terra le opere in progetto, avvalendosi di strumenti topografici ed utensileria manuale; operatori specializzati e mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra, trasporto materiale, nonché a compattazione e conformazione di corpi stradali, provvederanno alla realizzazione della viabilità, delle piazzole e del sistema di drenaggio. Completato il montaggio del singolo aerogeneratore, mediante mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra, verrà eseguita la rinaturalizzazione parziale dell'area di piazzola.
- ✓ **esecuzione dei cavidotti:** operatori specializzati con l'ausilio di mezzi d'opera da movimento terra e per trasporto materiali, provvederanno all'esecuzione delle trincee, all'allestimento delle medesime con i dovuti cavi ed al rinterro degli scavi;
- ✓ **scavo e realizzazione fondazioni aerogeneratori:** operatori specializzati e mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra provvederanno allo scavo a sezione ampia; con l'ausilio di autogrù, autobetoniere e autopompe, operatori specializzati provvederanno alla disposizione delle armature ed al getto del calcestruzzo, per la realizzazione delle fondazioni.
- ✓ **fornitura e montaggio aerogeneratori:** operatori con mezzi di trasporto eccezionale, provvederanno a stoccare le componenti costituenti gli aerogeneratori (conci torre, navicella e pale) presso le aree di stoccaggio prossime alle piazzole di montaggio, e mediante una o più gru, provvederanno ad eseguire le operazioni di montaggio di ogni singolo aerogeneratore.
- ✓ **realizzazione Sottostazione Utente 150/30 kV e delle opere di connessione:** operatori specializzati con l'ausilio di macchine operatrici semoventi per scavo e sollevamento realizzeranno le opere di connessione previste dalla soluzione tecnica del Gestore di rete; provvederanno alla realizzazione delle opere civili ed elettriche, necessarie per consentire l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto.
- ✓ **dismissione del cantiere:** operatori specializzati provvederanno alla rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione ed al caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

2.2.3. Tempi di esecuzione dell'intervento

In relazione alle principali fasi di esecuzione dell'intervento, i corrispondenti tempi possono essere previsti prevedendo la realizzazione delle opere in 398 giorni circa. Per informazioni più dettagliate si rimanda all'elaborato progettuale "C23EOSW002P010R00 - Cronoprogramma".

2.2.4. Lavori di demolizione necessari

2.2.4.1. Ripristino dei luoghi

Al termine della vita tecnica utile dell'impianto in trattazione (stimati 25-30 anni di esercizio), dovrà essere eseguita la dismissione dello stesso; parte dei materiali di risulta potranno essere riciclati e/o impiegati in altri campi industriali. Si riporta a seguire l'esecuzione delle fasi di lavoro per le diverse aree interessate dal "decommissioning":

✓ AEROGENERATORI E PIAZZOLE

- Smontaggio del rotore e delle pale;
- Smontaggio della navicella e del mozzo e delle relative componenti interne;
- Smontaggio cavi ed apparecchiature elettriche interni alla torre;
- Smontaggio dei conci della torre;
- Trasporto del materiale dal cantiere a centri di raccolta autorizzati per il recupero;
- Demolizione parziale della fondazione (fino ad un metro di profondità dal piano campagna);
- Trasporto del materiale, dal cantiere a centri di raccolta autorizzati per il recupero e/o discariche;
- Dismissione dell'area di piazzola nelle zone in cui non sia stato già eseguito nella fase di esercizio. Trasporto del materiale inerte presso centri autorizzati al recupero;
- Ripristino area piazzola, alle condizioni ante operam con apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti;
- Dismissione strade di collegamento delle piazzole. Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero. Ripristino dello stato ante operam con apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti.

✓ ELETTRICITÀ INTERRATI MT

- Scavo per il recupero dei cavi di alta tensione, della rete di terra e della fibra ottica. Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero;
- Ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto mediante rinterro e compattazione del materiale scavato; per i tratti di cavidotto che interessano la viabilità urbana sarà da prevedere il ripristino del manto stradale bituminoso, secondo le normative locali vigenti al momento della dismissione.
- ✓ **SOTTOSTAZIONE ELETTRICA E BESS**
 - Dismissione della Sottostazione elettrica 150/30 kV. Recupero apparecchiature e materiale di tipo elettrico (cavi bt, MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri bt e MT, gruppo elettrogeno, pali di illuminazione, apparecchiature elettromeccaniche di alta tensione e trasformatore di potenza). Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero e/o discariche.
 - Demolizioni dell'edificio comando e controllo, delle fondazioni della recinzione e dei piazzali. Trasporto del materiale di risulta presso centri autorizzati al recupero e/o discariche.
 - Ripristino dell'area di connessione allo stato ante operam.

Gli interventi per la dismissione prevedono l'impiego di mezzi di cantiere quali gru, autoarticolati per trasporti eccezionali, escavatori, carrelli elevatori, camion per movimento terra e per trasporti a centri autorizzati al recupero e/o a discariche.

Le lavorazioni correlate alla dismissione dell'impianto dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle leggi vigenti in materia di sicurezza e salute nei cantieri, al momento della dismissione.

In particolare, fatte salve le eventuali future modifiche normative attualmente non prevedibili in materia di smaltimento di rifiuti, è ragionevole ad oggi sintetizzare in forma tabellare le descrizioni dei rifiuti generati dalla dismissione dell'impianto in trattazione, come da seguente tabella:

Tabella 11 - Descrizioni dei rifiuti generati dalla dismissione dell'impianto

Componente	Materiale
Acciaio strutturale della torre	Acciaio
Cavi della torre	Alluminio

Componente	Materiale
Copertura dei cavi	Plastica
Apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici, rottami elettrici ed elettronici	Metalli differenti
Trasformatore	Acciaio ed olio
Pale	Carbonio e fibra di vetro
Mozzo	Ferro
Generatore	Acciaio e rame
Navicella	Resina epossidica rinforzata, acciaio, metalli differenti e rifiuti elettrici, plastica, rame, olio (moltiplicatore di giri)
Strutture in cemento armato (fondazioni aerogeneratori, edificio, fondazioni e recinzione della SSE)	Cemento, acciaio e metalli differenti
Strutture in carpenteria metallica (strutture di sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche)	Acciaio
Viabilità	Terra e rocce

Il deposito provvisorio dei materiali di risulta e di quelli necessari alle lavorazioni avverrà in aree individuate nell'ambito del layout di cantiere (dando preferenza alle porzioni di impianto ricomprese nella viabilità di servizio).

Al termine delle attività di dismissione tali aree verranno risistemate.

Le attività di dismissione produrranno movimenti terra dovuti alla demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori per almeno 1m di profondità dal piano campagna (Allegato 4,

DM 10 settembre 2010), alla dismissione della viabilità di impianto ed alla rimozione dei cavidotti interrati; il materiale proveniente dagli scavi verrà comunque posizionato parallelamente alle curve di livello, per minimizzare l'alterazione del naturale andamento orografico dell'area.

Si eviterà, inoltre, l'interrimento dei fossi di scolo delle acque meteoriche e di dilavamento superficiale, avendo anche cura di non creare cumuli di terreno che risultino, in qualche misura, di ostacolo al naturale deflusso.

Le operazioni di dismissione, quindi, saranno eseguite in modo da non creare alcun impatto al naturale sistema di smaltimento delle acque meteoriche e di dilavamento.

Il ripristino dei luoghi terminerà con interventi di sistemazione delle aree mediante apporto di uno strato di terreno vegetale che permetta di ricreare una condizione naturale il più simile possibile a quella preesistente alla realizzazione dell'impianto, in modo da restituire lo stato ante operam dei luoghi. In alternativa, considerato che la dismissione dovrà avvenire a fine esercizio dell'impianto (tempo stimato circa 25-30 anni), il ripristino dell'area di intervento potrà essere fatta secondo indicazioni della proprietà del terreno e/o in accordo agli enti locali coinvolti e secondo le leggi nazionali vigenti al momento della dismissione.

2.2.4.2. Stima dei costi di dismissione

Per quanto riguarda i costi di dismissione dell'impianto, si rimanda al computo allegato al documento "C23EOSW002P004R00 – Stima dei costi di dismissione". Ad ogni modo, tali costi comprenderanno:

- smontaggio degli aerogeneratori;
- demolizione della fondazione in cemento armato, fino alla profondità di 1 m dal piano campagna;
- rimozione dei cavidotti, successivo rinterro e ripristino dei luoghi allo stato ante operam;
- trasporto materiale di demolizione e di risulta a centro autorizzato al recupero e/o a discarica;
- demolizione degli edifici di Sottostazione (fondazioni e parte in elevazione);
- demolizione delle fondazioni in cemento armato delle apparecchiature elettromeccaniche;
- rimozione delle apparecchiature elettriche e delle vie cavo;
- rimozione delle recinzioni e dei piazzali;

- risistemazione dello stato dei luoghi con apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone.

2.2.5. Esigenze di utilizzo nel suolo

La realizzazione delle strutture relative all'impianto eolico in trattazione prevede l'utilizzo del suolo per la realizzazione delle seguenti opere descritte in precedenza e quindi:

- Fondazioni degli aerogeneratori
- Piazzole di montaggio permanenti, opportunamente mitigate
- Fondazioni del sistema di accumulo
- Interventi di adeguamento della viabilità esistente
- Fondazioni opere di connessione.

Per quanto riguarda gli elettrodotti e le piazzole temporanee, lo stato dei suoli sarà riportato allo stato ante operam a conclusione dei lavori di realizzazione.

2.3. **Descrizione della tecnica prescelta**

La tecnica prescelta per la generazione di energia elettrica si basa sullo sfruttamento dell'energia eolica posseduta dal vento che viene trasformata in energia elettrica dagli aerogeneratori precedentemente descritti, inquadrandosi quindi nell'ambito degli impianti ad energia rinnovabile. Gli impianti eolici on-shore (situati sulla terraferma) come quello in trattazione, vengono solitamente realizzati in zone dove è presente normalmente un moto ventoso di una certa entità, che può essere sfruttato per la generazione di elettricità. L'energia rinnovabile eolica rappresenta una delle fonti a più alta crescita negli ultimi anni: a fine 2021 il numero degli impianti eolici installati in Italia è pari a 5.731, per una potenza complessiva di circa 11,3 GW. Si è osservata una crescita sostenuta degli impianti eolici tra il 2016 e il 2017 e nel 2021 la produzione stimata di energia ha superato la soglia dei 20 TWh, con un incremento rispetto all'anno precedente (+12%), come si legge nel Rapporto Trimestrale ENERGIA E CLIMA IN ITALIA, pubblicato a novembre 2022 dal Gestore Servizi Energetici (GSE). Ai ritmi di crescita attuali, si stima che entro il 2030 l'eolico potrebbe raggiungere la soglia del 20% della produzione mondiale di energia elettrica, generando investimenti per oltre 200 miliardi di euro annui e garantendo al contempo circa 3 miliardi di tonnellate annue di emissioni inquinanti in meno. L'incremento degli investimenti fa inoltre presagire un sempre crescente sviluppo di nuove tecnologie che a lungo termine consentiranno un abbassamento progressivo dei costi di realizzazione, costruzione e installazione, degli impianti di produzione e dei relativi impianti di

collegamento con le reti di distribuzione elettrica. La tecnica prescelta, dunque, rappresenta un'esigenza a livello globale che offre diversi risvolti positivi anche per la popolazione e non solo per gli investitori.

2.4. Descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e del processo produttivo

La fase di funzionamento di un impianto eolico ha inizio quando la turbina eolica acquisisce potenza, avviando la conversione dell'energia del vento in una forza di rotazione che imprime la sua forza sul rotore. La quantità di energia che il vento trasferisce al rotore dipende essenzialmente dalla superficie spazzante (area del rotore), dalla velocità del vento e dalla densità dell'aria, nel senso che, più è pesante l'aria, maggiore sarà l'energia ricevuta dalla turbina. Inoltre, l'area del rotore determina quanta energia una turbina è capace di raccogliere dal vento. Poiché l'area aumenta con il quadrato del diametro del rotore, raddoppiando il diametro si otterrebbe quattro volte più energia. Ulteriore fattore che influenza la capacità di energia sviluppabile è la velocità del vento: allo spostamento delle masse d'aria sono infatti associate la maggior parte delle considerazioni fisiche sulla velocità e sulla potenza.

La fase di funzionamento ed il processo produttivo possono essere sintetizzati come segue:

- 1) il rotore viene attivato dal vento e trasmette la sua rotazione a un albero veloce, mentre i sistemi di imbardata permettono l'orientamento della navicella a seconda della direzione del vento. Sulla navicella sono presenti vari sistemi di controllo che garantiscano un processo produttivo efficiente e sicuro;
- 2) l'albero veloce alimenta il generatore elettrico;
- 3) il moltiplicatore di giri trasforma la rotazione lenta delle pale (tra i 18 e i 25 giri al minuto) in una rotazione più veloce (fino a 1800 giri al minuto) che è in grado di far funzionare il generatore di elettricità;
- 4) il generatore elettrico converte l'energia meccanica ricevuta in energia elettrica, trasferendo l'energia elettrica dal proprio circuito agli elettrodotti, modificandone le caratteristiche;
- 5) gli elettrodotti vengono poi collegati alle opere di connessione che garantiranno l'immissione di energia elettrica rinnovabili nella Rete Elettrica Nazionale. In alcuni casi, parte dell'energia prodotta viene convogliata in Sistemi di accumulo.

3. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO

In riferimento al punto 2 dell'All. VII al D.Lgs 152/2006 s.m.i. ed al paragrafo 2.3.1. delle

SNPA “Ragionevoli alternative”, verrà approfondita la descrizione delle ipotesi di progetto prese in esame dal proponente nelle varie fasi e step di progettazione, compresa l’alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni e motivazioni che hanno portato alla scelta progettuale definitiva, oggetto di analisi nella presente trattazione.

La previsione e valutazione degli impatti si fonda su ipotesi diametralmente opposte, in quanto per la realizzazione ed esercizio dell’impianto, si stimano le implicazioni delle azioni di progetto programmate secondo le fasi di intervento trattate in fase progettuale, mentre per l’opzione zero, si stimano le implicazioni e le eventuali criticità connesse alla non realizzazione dell’intervento.

L’alternativa zero si riferisce all’ipotesi di non intervento e nel caso in esame, rappresenta il mantenimento dello stato attuale dei sistemi ambientali, a seguito della non realizzazione.

Il giudizio di compatibilità ambientale, in sede di verifica VIA, come del resto le valutazioni oggetto del presente documento, non possono prescindere dalle seguenti considerazioni:

- l’impatto ambientale dell’avvio dell’attività è da valutare in un contesto stabile di area naturale, con paesaggio poco antropizzato e assenza di altre attività produttive;
- la scelta di non realizzazione, non concedendo l’autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell’impianto, non concorrerà al raggiungimento dell’obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e all’aumento del livello di mancate emissioni in atmosfera, coerentemente con gli accordi siglati a livello comunitario dall’Italia;
- la scelta della realizzazione dell’impianto deve comunque assicurare il conseguimento della migliore situazione finale per il recupero ambientale o riqualificazione d’uso dell’area.

Vanno inoltre considerate le ricadute che la non realizzazione potrebbe avere in termini di non creazione di posti di lavoro, direttamente impiegati nel comparto e di tutto l’indotto che gravita localmente, attorno al mercato delle rinnovabili.

La creazione di posti di lavoro e la disponibilità di energia elettrica per eventuali fabbisogni futuri delle comunità locali, risulta il principale beneficio dell’opera.

3.1. Alternativa 1 - Ipotesi iniziale di progetto

La prima ipotesi di progetto è stata sviluppata considerando la totalità delle componenti territoriali, tenendo conto della loro caratterizzazione, delle criticità e del sistema vincolistico.

In questa prima fase le WTG sono state posizionate tenendo conto delle distanze da rispettare

tra gli aerogeneratori, definite dalle linee guida per l'autorizzazione di impianti da fonti rinnovabili, del possibile effetto scia che viene a crearsi tra gli aerogeneratori quando si trovano nella direzione prevalente del vento, e tenendo conto dei beni paesaggistici presenti nell'area, in particolare ricercando le posizioni più ottimali al fine di evitare i beni di cui agli artt. 142 e 143 del D.L. 42/2004, quindi le fasce di rispetto dei corpi idrici, le aree boscate, i beni paesaggistici di carattere culturale, identitario etc.

Di seguito si riportano i riferimenti catastali e geografici della prima alternativa progettuale:

<u>COMUNE</u>	<u>WTG</u>	<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>	<u>UTM-WGS84 32N</u>	
				<u>EST</u>	<u>NORD</u>
Calangianus	1	33	73	521859	4531050
	2	37	4	520449	4530268
		37	9		
	3	37	150	520976	4529814
		37	147		
	4	38	138	521828	4529969
		37	149		
		37	147		
	5	37	142	519941	4529783
	SSE-BESS	69	280	521610	4522617

Tabella 12- Riferimenti Layout alternativa iniziale



Figura 80 - Alternativa 1

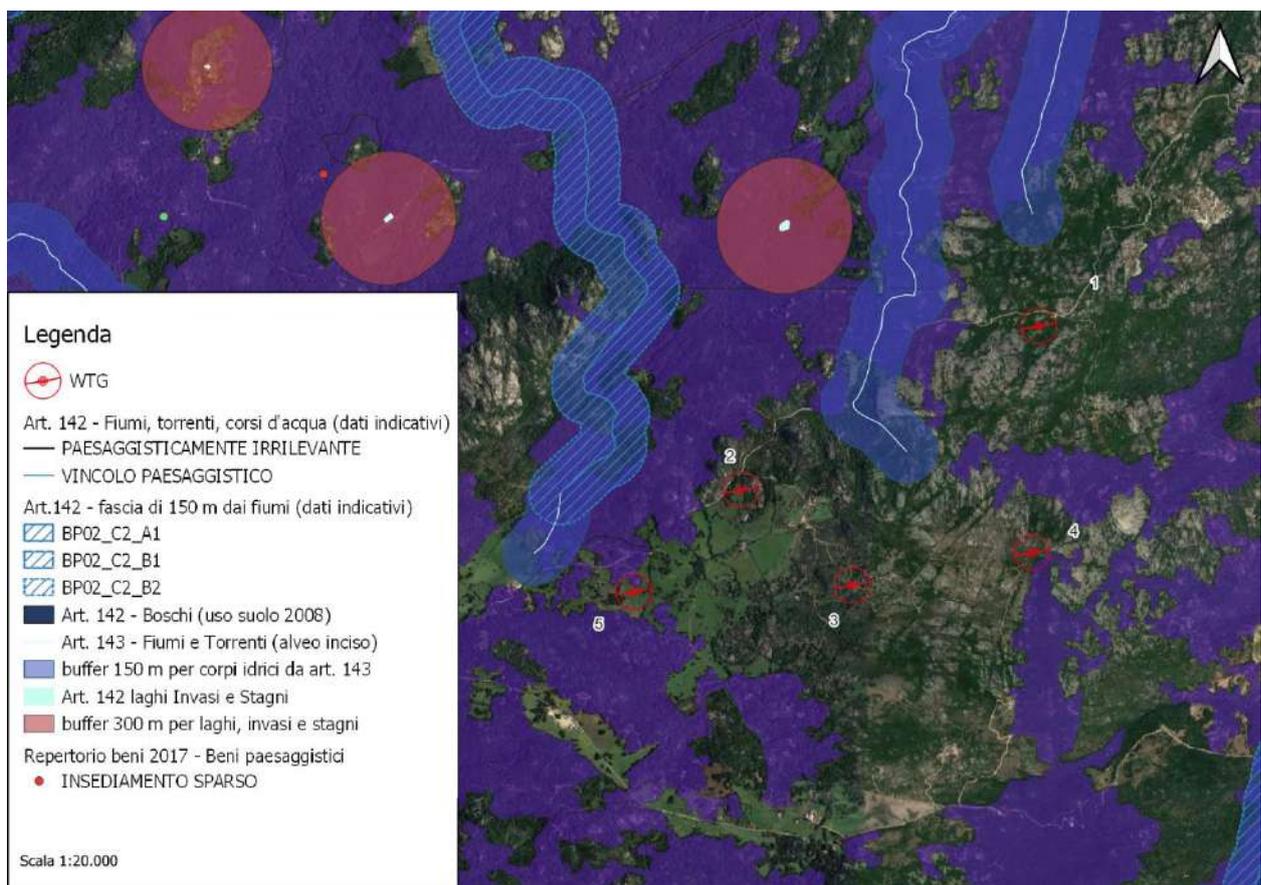


Figura 81 - Beni paesaggistici, Alternativa 1

Per quanto concerne le opere accessorie, la prima alternativa di progetto ha visto lo sviluppo della viabilità esterna a nord est dell'impianto, prevedendo perlopiù l'adeguamento di strade esistenti. Questa soluzione, visibile nell'immagine di seguito riportata, benché consentisse il raggiungimento dell'area di impianto attraverso un percorso lungo complessivamente circa 5,3 km, è stata scartata per via delle elevate pendenze (anche del 25%) e della natura geomorfologica del territorio su cui si sviluppa la strada per la quale sarebbe stato previsto l'adeguamento. Come visibile anche da ortofoto, l'area a nord est degli aerogeneratori è caratterizzata dalla presenza di rocce affioranti anche a bordo strada. Ciò avrebbe comportato movimenti terra, quali scavi e riporti, in misura insostenibile dal punto di vista ambientale, paesaggistico ed economico.

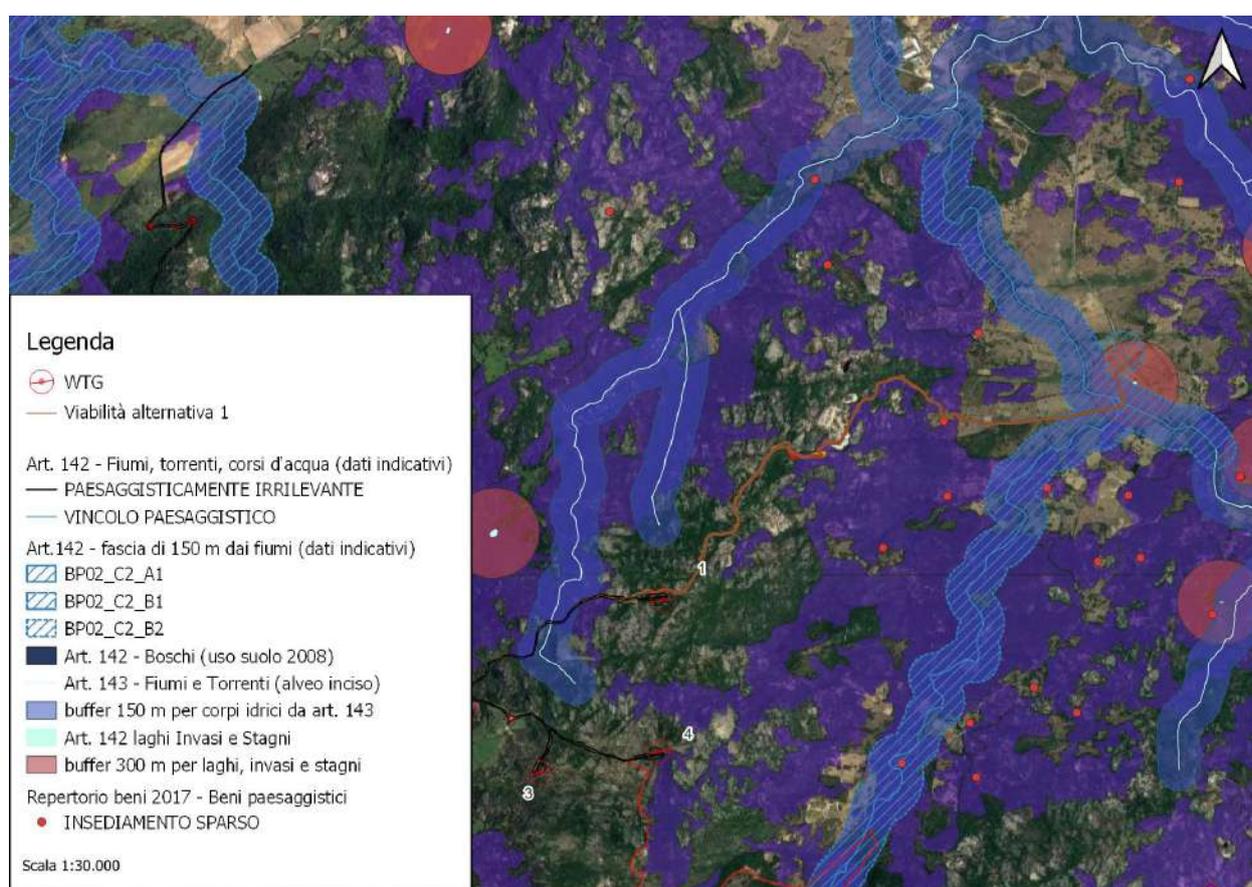


Figura 82 - Viabilità dell'alternativa 1

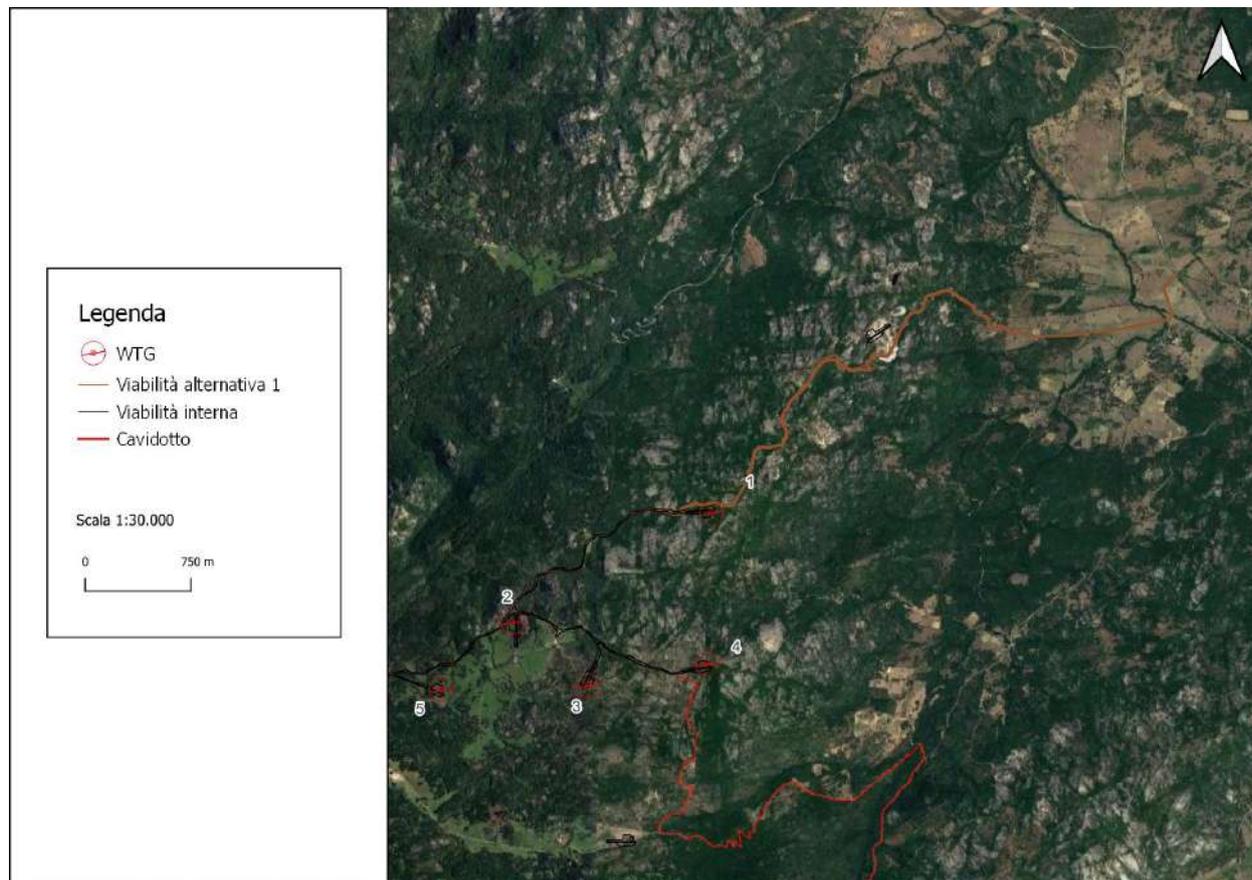


Figura 83- Viabilità alternativa 1, affioramenti rocciosi visibili

3.2. Alternativa 2

La scelta di riconfigurare il percorso della viabilità esterna è nata dalla necessità di adeguamento delle strade esistenti. Soprattutto in fase di cantiere, i mezzi di trasporto delle componenti fisiche dell'impianto dovranno potersi muovere lungo il percorso della viabilità in maniera agevole e ciò comporta l'esigenza di prevedere aree di manovra e di garantire una larghezza minima della strada per l'intero suo sviluppo. Come affermato al precedente paragrafo, la viabilità caratteristica della prima alternativa progettuale, seppur di lunghezza complessiva non elevata (circa 5,3 km), avrebbe comportato la necessità di movimenti terra ingenti e le elevate pendenze dell'area avrebbero reso disagiata, se non difficoltosa, il trasporto delle componenti d'impianto.

A valle di tali valutazioni è stato definito il percorso per la viabilità esterna dell'impianto che caratterizza l'alternativa numero 2. Quest'ultima, per la quale la disposizione degli aerogeneratori resta immutata, prevede che la viabilità esterna si sviluppi a nord ovest dell'impianto attraverso infrastrutture viarie in prevalenza già esistenti. Tale soluzione progettuale comporterà movimenti terra più esigui e in linea generale un minore impatto sulle componenti di paesaggio interessate.

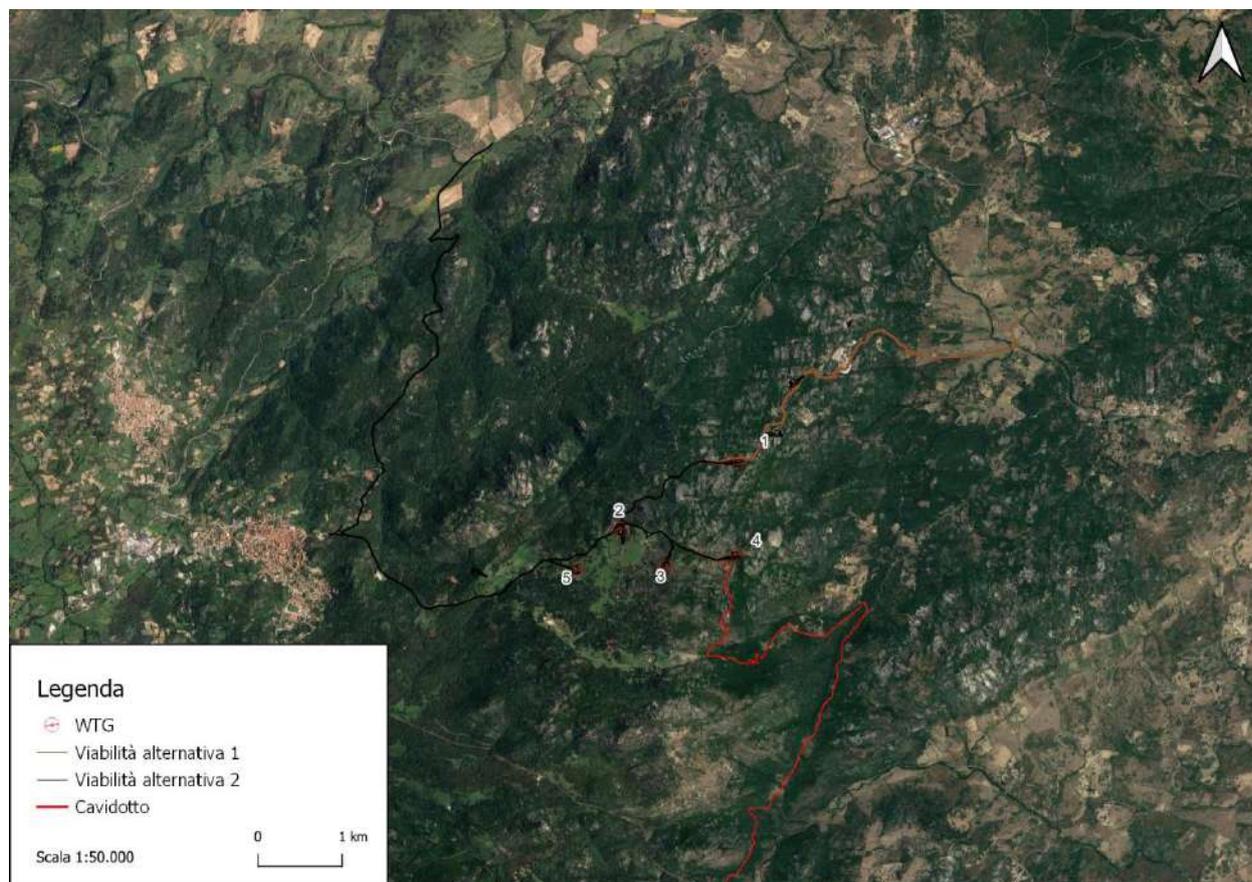


Figura 84 - Alternativa 2

In questa fase l'analisi vincolistica ha considerato quanto prescrive la Regione Sardegna attraverso le Norme tecniche di attuazione (NTA) del Piano Paesaggistico Regionale, considerando come si inserisce il layout di progetto dell'alternativa 2 nel contesto relativo all'assetto ambientale, storico-culturale e insediativo così come cartografati sul geoportale "Sardegna mappe" della Sardegna.

Le componenti di paesaggio a valenza ambientale in cui ricadono gli **aerogeneratori** di progetto e le relative piazzole nelle disposizioni dell'alternativa 2 sono le seguenti:

- La WTG 1 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, cavidotto, viabilità e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente "*Macchia, dune e aree umide*".

Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):

- Centro WTG1 e area fondazione (opera definitiva): macchia mediterranea.
- Piazzola temporanea: macchia mediterranea, unita ad una piccola porzione di aree con vegetazione rada > 5% e < 40%.
- Area spazzata: macchia mediterranea.

- La WTG 2 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, cavidotto, viabilità e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti “*Macchia, dune e aree umide*” e
Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):
 - Centro WTG2 e area fondazione (opera definitiva):
 - seminativi in aree non irrigue (*Colture erbacee specializzate*).
 - Piazzola temporanea:
 - seminativi in aree non irrigue (*Colture erbacee specializzate*);
 - macchia mediterranea (*Macchia, dune e aree umide*),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (*Macchia, dune e aree umide*).
 - Area spazzata: macchia mediterranea.

- La WTG 3 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, cavidotto, viabilità e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti “*Macchia, dune e aree umide*” e “*Praterie e spiagge*”.
Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):
 - Centro WTG3 e area fondazione (opera definitiva):
 - macchia mediterranea (*Macchia, dune e aree umide*),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (*Macchia, dune e aree umide*),
 - gariga (*Praterie e spiagge*).
 - Piazzola temporanea:
 - macchia mediterranea (*Macchia, dune e aree umide*),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (*Macchia, dune e aree umide*),
 - gariga (*Praterie e spiagge*).
 - Area spazzata:
 - macchia mediterranea (*Macchia, dune e aree umide*),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (*Macchia, dune e aree umide*),
 - gariga (*Praterie e spiagge*).

- La WTG 4 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, cavidotto, viabilità e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti *“Macchia, dune e aree umide”*, *“Praterie e spiagge”* e *“Boschi”*.

Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):

- Centro WTG4 e area fondazione (opera definitiva):
 - gariga (Praterie e spiagge).
 - Piazzola temporanea:
 - gariga (Praterie e spiagge).
 - Area spazzata:
 - gariga (Praterie e spiagge),
 - bosco di latifoglie (Boschi),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide).
-
- La WTG 5 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, cavidotto, viabilità e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente *“Colture erbacee specializzate”*, *“Boschi”*.
 - Centro WTG5 e area fondazione (opera definitiva):
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - Piazzola temporanea:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi).
 - Area spazzata:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi).

Si è visto che la collocazione degli aerogeneratori nelle aree descritte comporta la sovrapposizione a porzioni di territorio facenti parte di componenti di paesaggio tutelate dal PPR e per le quali le NTA prescrivono il divieto di nuova edificazione. Ciò riguarda le *Aree naturali e subnaturali* in cui ricadono *“Boschi”* e *“Macchia, dune e aree umide”* tra le componenti sopra citate, le *Aree seminaturali* che inglobano tra le altre tipologie di vegetazione le *“Praterie e spiagge”*, comprendenti la gariga, e le *“Sugherete”*.

La sussistenza del vincolo imposto su queste aree ha indotto a ricercare una nuova disposizione degli aerogeneratori e delle piazzole di montaggio riducendo al minimo possibile

l'interferenza con le componenti di paesaggio più delicate e tutelate.

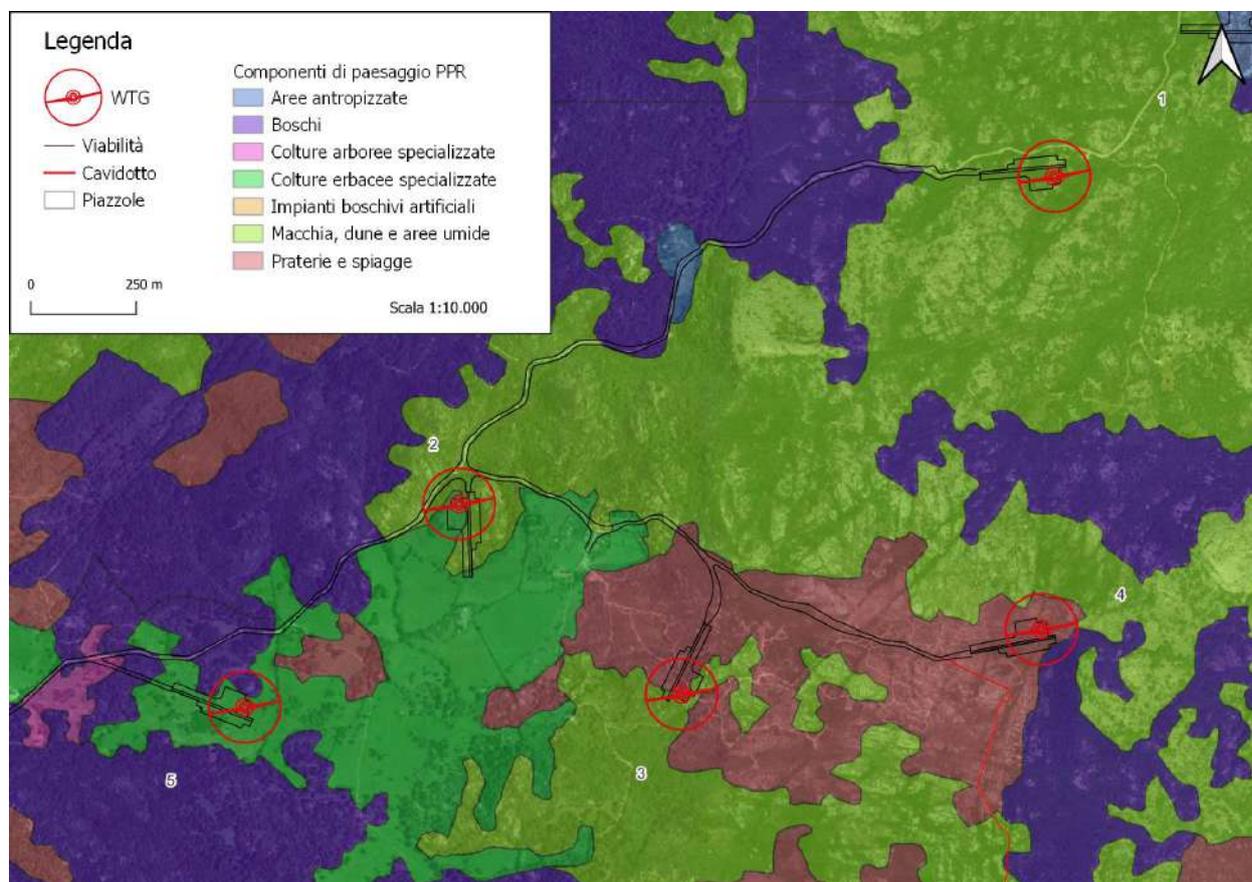


Figura 85 - Componenti di paesaggio PPR per gli aerogeneratori disposti come da alternative 1 e 2

3.3. Alternativa 3

Alla luce delle prescrizioni e degli indirizzi di tutela rivolti ad alcune componenti del paesaggio occupate dalle opere di progetto nella configurazione d'impianto sopra descritta, si è stabilito di procedere all'elaborazione di una nuova alternativa progettuale che rispondesse e rispettasse al meglio il sistema vincolistico della Regione Sardegna. A tal proposito sono state ridefinite le posizioni degli aerogeneratori di progetto così come indicato nella tabella e nella figura di seguito:

<u>COMUNE</u>	<u>Centro WTG</u>	<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>	<u>UTM-WGS84 32N</u>	
				<u>EST</u>	<u>NORD</u>
Calangianus	1	34	252	523092	4532289
	2	37	4	520449	4530268
	3	34	252	522458	4531994

<u>COMUNE</u>	<u>Centro WTG</u>	<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>	<u>UTM-WGS84 32N</u>	
				<u>EST</u>	<u>NORD</u>
	4	32	52	518706	4529783
	5	37	142	519941	4529783
	SSE-BESS	69	280	521526	4522636

Tabella 13 - Riferimenti Layout alternativa 3

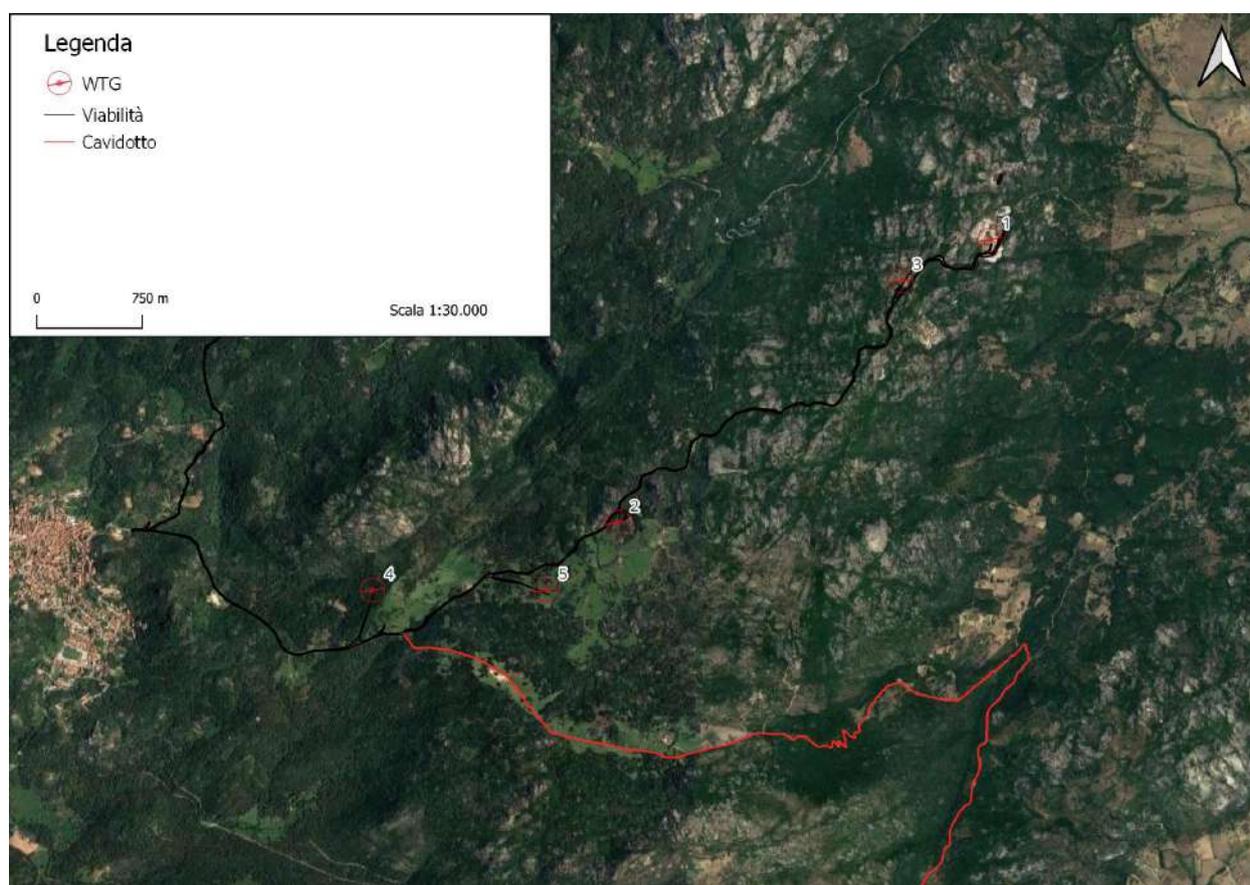


Figura 86 - Alternativa 3

Le componenti di paesaggio a valenza ambientale in cui ricadono gli **aerogeneratori** di progetto e le relative piazzole nelle disposizioni dell'alternativa 3 sono le seguenti:

- La WTG 1 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente "Aree antropizzate".

Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):

- Centro WTG1 e area fondazione (opera definitiva): aree estrattive
- Piazzola temporanea: aree estrattive

- Area spazzata: aree estrattive.
- La WTG 2 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, cavidotto, viabilità e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti *“Macchia, dune e aree umide”* e *“Colture erbacee specializzate”*.
Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):
 - Centro WTG2 e area fondazione (opera definitiva):
 - seminativi in aree non irrigue (*Colture erbacee specializzate*).
 - Piazzola temporanea:
 - seminativi in aree non irrigue (*Colture erbacee specializzate*);
 - macchia mediterranea (*Macchia, dune e aree umide*),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (*Macchia, dune e aree umide*).
 - Area spazzata: macchia mediterranea.
- La WTG 3 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti *“Aree antropizzate”* e *“Macchia, dune e aree umide”*.
Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):
 - Centro WTG3 e area fondazione (opera definitiva):
 - aree estrattive (*Aree antropizzate*).
 - Piazzola temporanea:
 - aree estrattive (*Aree antropizzate*),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (*Macchia, dune e aree umide*),
 - macchia mediterranea (*Macchia, dune e aree umide*) relativamente a modeste superfici interessate da scavi e riporti funzionali alla realizzazione della piazzola stessa.
 - Area spazzata:
 - aree estrattive (*Aree antropizzate*),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (*Macchia, dune e aree umide*),
 - macchia mediterranea (*Macchia, dune e aree umide*).

- La WTG 4 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, cavidotto, viabilità e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti *“Macchia, dune e aree umide”*, *“Praterie e spiagge”* e *“Boschi”*.

Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):

- Centro WTG4 e area fondazione (opera definitiva):
 - gariga (Praterie e spiagge).
- Piazzola temporanea:
 - gariga (Praterie e spiagge).
- Area spazzata:
 - gariga (Praterie e spiagge),
 - bosco di latifoglie (Boschi),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide).
- La WTG 5 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente *“Colture erbacee specializzate”*, *“Boschi”*.
 - Centro WTG5 e area fondazione (opera definitiva):
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - Piazzola temporanea:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali) per porzioni di superficie marginali complessivamente pari a circa 233,8 m², interessate perlopiù da movimenti terra, ovvero riporti, necessari alla realizzazione della piazzola stessa.
 - Area spazzata:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali).

Il layout d'impianto caratteristico dell'alternativa 3 è visibile nell'immagine di seguito riportata.

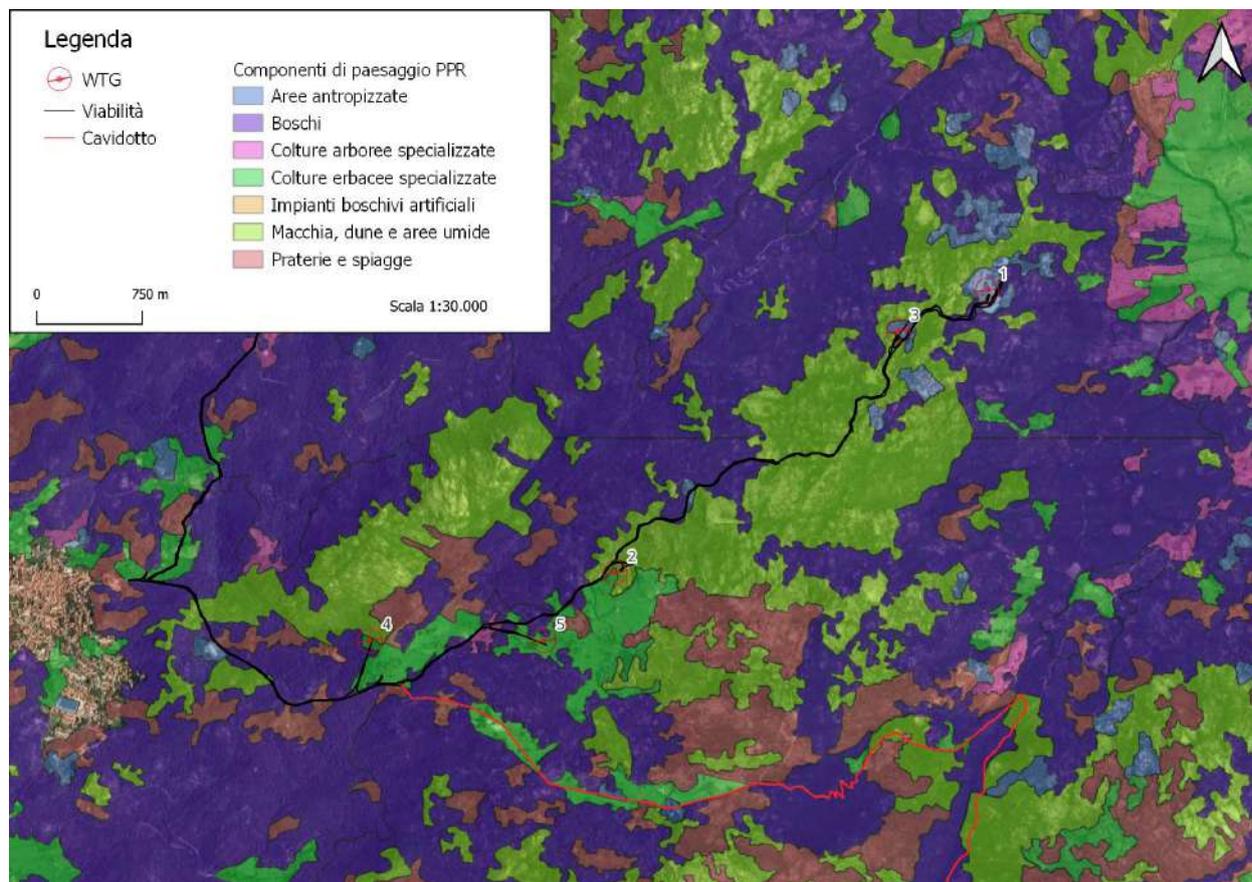


Figura 87 Componenti di paesaggio PPR per gli aerogeneratori disposti come da alternativa 3

In questa alternativa progettuale si è stabilito di sfruttare alcune cave dismesse presenti nel territorio di Calangianus quali aree degradate da indirizzare a progressiva riqualificazione e rinaturalizzazione, attraverso la sistemazione delle stesse al fine di ospitare gli aerogeneratori e di realizzare le piazzole temporanee annesse, con conseguente necessità di rimozione dei detriti granitici oggi abbandonati.

È stato inoltre definito il posizionamento della Sottostazione e della Stazione elettrica tale da non interferire con componenti di paesaggio sulle quali gravano vincoli ostativi. L'area della **Sottostazione** di progetto, nella quale è compreso il Sistema di accumulo, occupa un'area individuata come pascolo naturale che rientra nella componente di paesaggio a valenza ambientale "Praterie e spiagge". La **Stazione elettrica di nuova realizzazione** ricade in quest'ultima e parzialmente in area prevalentemente occupata da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti della componente "Colture erbacee specializzate".

Con l'obiettivo primario di delineare una soluzione progettuale sostenibile sia dal punto di vista ingegneristico che dal punto di vista ambientale, nel più alto rispetto possibile delle norme di tutela del territorio, è stata eseguita un'analisi ancora più minuziosa che ha condotto allo

spostamento degli aerogeneratori 2 e 4. Tali modifiche all'alternativa 3 qui descritta costituiscono l'alternativa n° 4.

3.4. Alternativa 4

Questa alternativa è stata sviluppata con lo scopo di ridurre al minimo le interferenze con le componenti di paesaggio individuate dal PPR regionale per le quali sussistono tutele e vincoli e per favorire la producibilità dell'impianto. Questo ha condotto allo spostamento degli aerogeneratori n° 02 e n° 04 e alla rotazione della WTG 01 con consecutivo spostamento di quest'ultima in posizione più elevata. Le posizioni così ridefinite sono individuate nella tabella e nella figura di seguito:

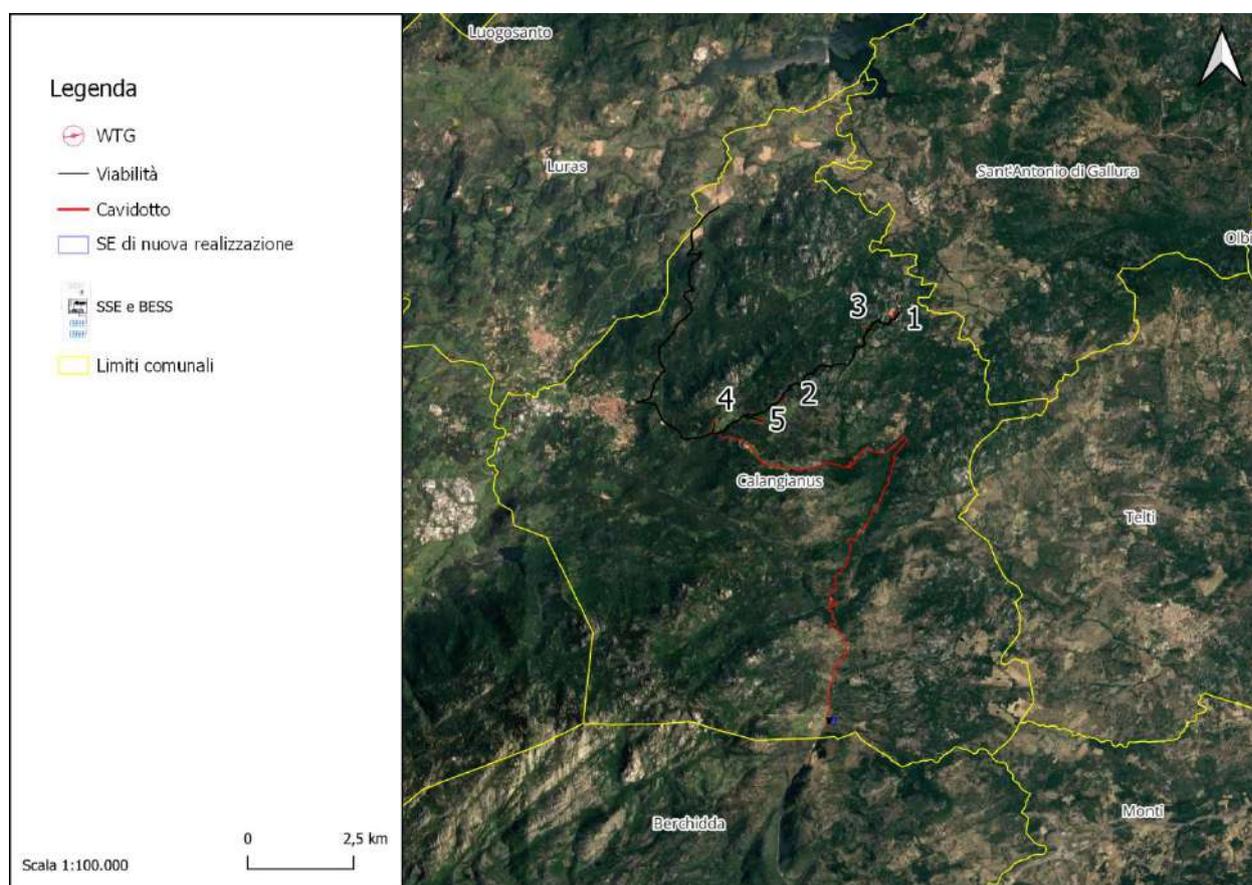


Figura 88 - Alternativa 4

COMUNE	Centro WTG	CATASTO		COORDINATE	
		<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>	<u>EST</u>	<u>NORD</u>
Calangianus	1	34	252	523092	4532289
		34	234		
		34	223		
	2	37	4	520447	4530252
	3	34	252	522458	4531994
	4	32	144	518809	4529721
	5	37	142	519941	4529783
	SSE-BESS	69	280	521548	4522631

Tabella 14 - Riferimenti alternativa 4

Le componenti di paesaggio a valenza ambientale in cui ricadono gli **aerogeneratori** di progetto e le relative piazzole sono le seguenti:

- La WTG 1 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente “*Aree antropizzate*”.

Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):

- Centro WTG1 e area fondazione (opera definitiva): aree estrattive.
- Piazzola temporanea: aree estrattive
- Area spazzata: aree estrattive.

In questa configurazione le superfici occupate dall’aerogeneratore e dalle opere annesse si presentano caratterizzate dai medesimi tematismi dell’alternativa precedente. Ruotata sempre all’interno della cava, l’opera è stata portata in posizione altimetricamente più elevata allo scopo di aumentare la producibilità della macchina.

- La WTG 2 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti “*Colture erbacee specializzate*” e “*Macchia, dune e aree umide*”.

Di seguito si riporta l’uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell’Uso del suolo (2008):

- Centro WTG2 e area fondazione (opera definitiva):
 - seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate).
- Piazzola temporanea:
 - seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% per circa 138 m²,

comprese le superfici interessate da riporti necessari alla sua realizzazione (Macchia, dune e aree umide).

- Area spazzata:
 - seminativi in aree non irrigue (Colture erbacee specializzate),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide).

Nell'immagine di seguito si può osservare il leggero spostamento della WTG02 leggermente a sud finalizzato al miglior inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico.

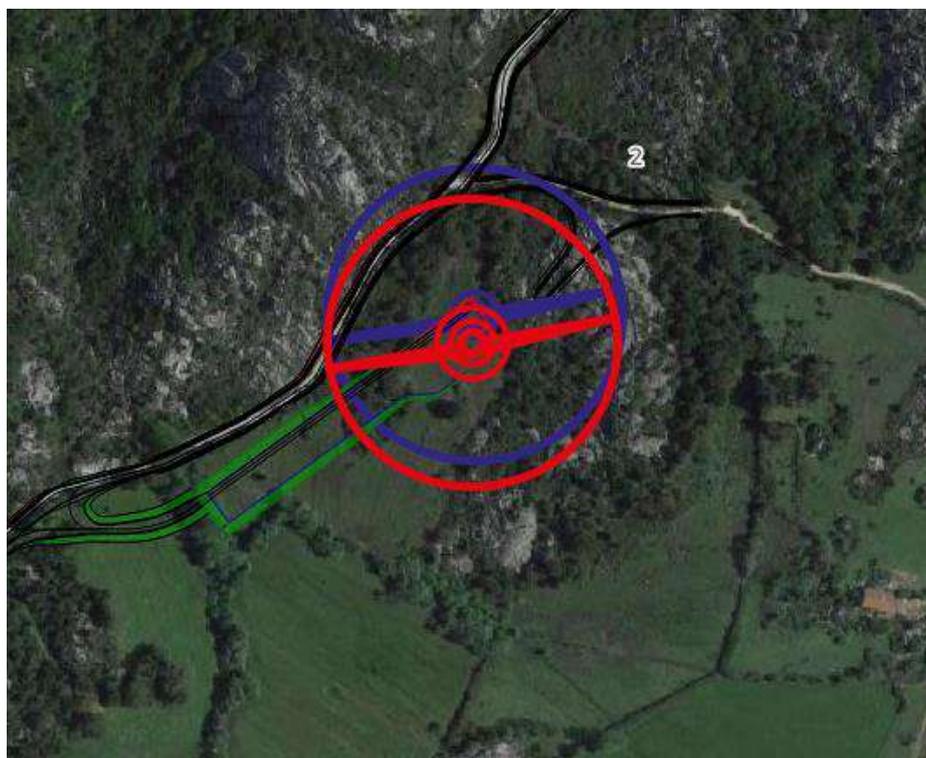


Figura 89 - Spostamento della WTG 2 in direzione sud, la nuova area spazzata è visibile in rosso

- La WTG 3 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nelle componenti "Aree antropizzate" e "Macchia, dune e aree umide".

Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):

- Centro WTG3 e area fondazione (opera definitiva):
 - aree estrattive (Aree antropizzate).
- Piazzola temporanea:

- aree estrattive (Aree antropizzate),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide) relativamente a modeste superfici interessate da scavi e riporti funzionali alla realizzazione della piazzola stessa.
- o Area spazzata:
 - aree estrattive (Aree antropizzate),
 - aree con vegetazione rada > 5% e < 40% (Macchia, dune e aree umide),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide).
- La WTG 4 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola, area spazzata dal rotore e area di stoccaggio delle componenti, rientrano nelle componenti "*Colture erbacee specializzate*", "*Macchia, dune e aree umide*", "*Praterie e spiagge*" e "*Boschi*".
Di seguito si riporta l'uso del suolo associato a queste aree in base alle perimetrazioni della Carta dell'Uso del suolo (2008):
 - o Centro WTG4 e area fondazione (opera definitiva):
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate).
 - o Piazzola temporanea:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate).
 - o Area spazzata:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi),
 - macchia mediterranea (Macchia, dune e aree umide),
 - aree a pascolo naturale (Praterie e spiagge),
 - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate) per una piccola porzione.
 - o Area di stoccaggio:
 - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (Colture erbacee specializzate).
 - sugherete (boschi) per circa 119 m².

Di seguito si riporta un'immagine rappresentativa dello spostamento in direzione sud est dell'aerogeneratore in questione.

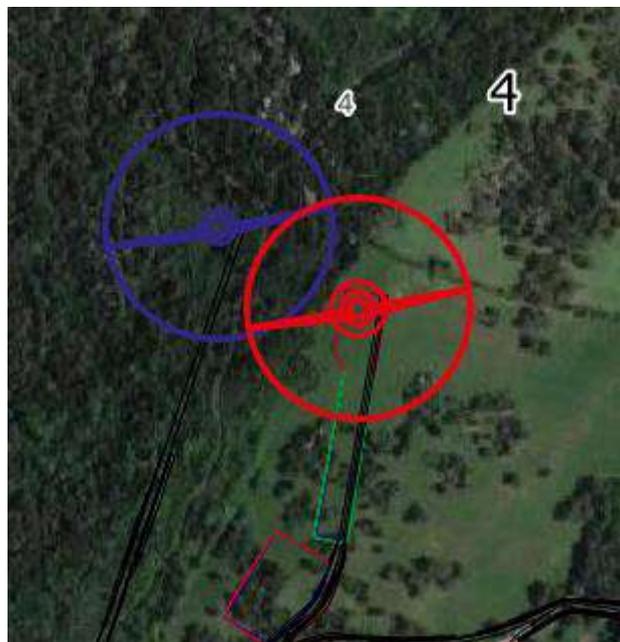


Figura 90 - Spostamento della WTG 04 in direzione sud est, la nuova area spazzata è visibile in rosso

- La WTG 5 e le opere di progetto ad essa associate e presenti nel più prossimo intorno ad essa, quali piazzola e area spazzata dal rotore, rientrano nella componente “Colture erbacee specializzate”, “Boschi”.
 - Centro WTG5 e area fondazione (opera definitiva):
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - Piazzola temporanea:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali) per porzioni di superficie marginali complessivamente pari a circa 233,8 m², interessate perlopiù da movimenti terra, ovvero riporti, necessari alla realizzazione della piazzola stessa.
 - Area spazzata:
 - prati artificiali (Colture erbacee specializzate),
 - sugherete (Boschi rientranti tra le aree seminaturali).

Il layout d'impianto caratteristico dell'alternativa 4 è visibile nell'immagine di seguito riportata.

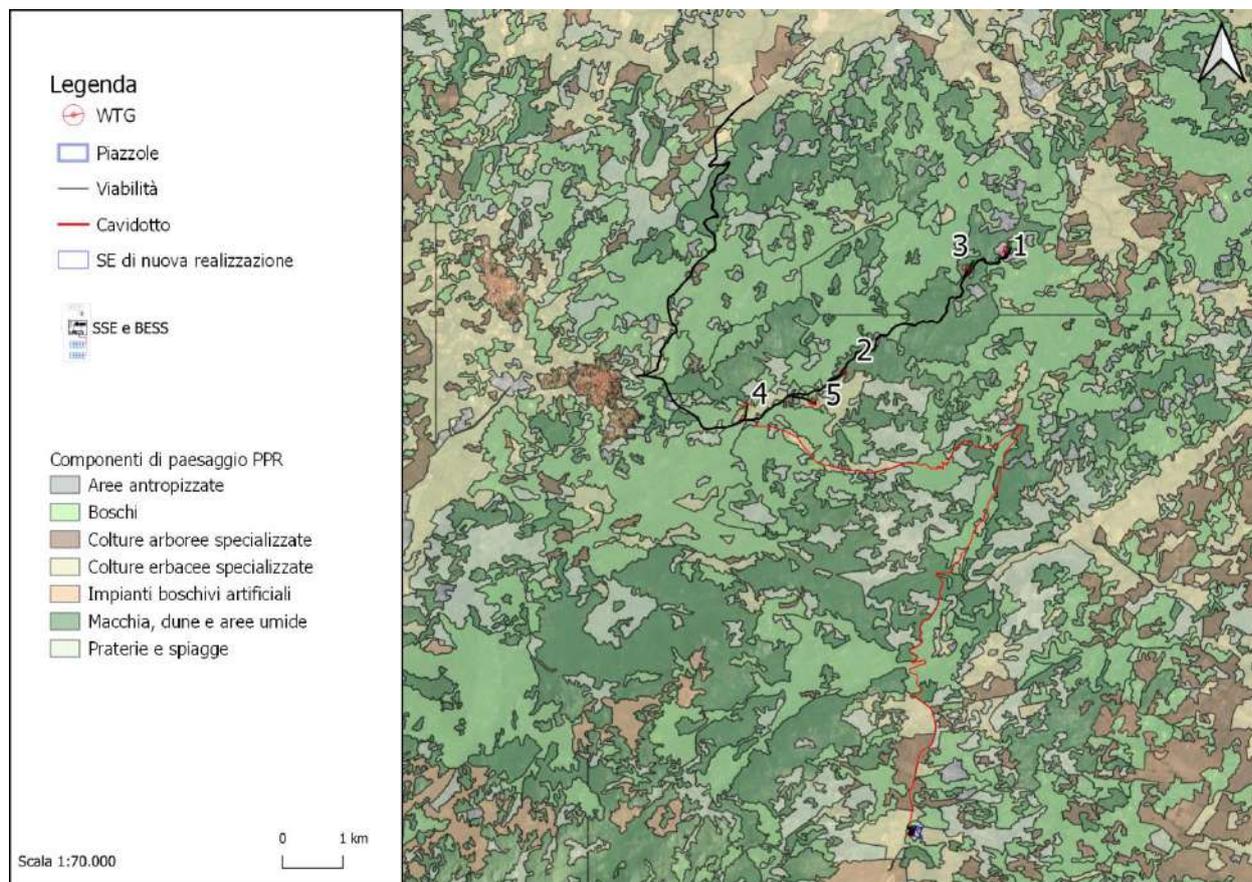


Figura 91 - Componenti di paesaggio PPR per gli aerogeneratori disposti come da alternativa 3

Le configurazioni di questa alternativa e della precedente (4 e 3) presentano la WTG01 posta in area degradata, cava di granito oramai dismessa. Come in precedenza già spiegato, tale scelta è stata dettata dalla volontà di alterare il meno possibile il territorio, utilizzando superfici già indirizzate a riqualificazione e per le quali l'inserimento dell'opera sarebbe stato volano di rinaturalizzazione, nonché riqualificazione. Un ulteriore studio del vento e l'attenta valutazione tecnico economica dell'opera hanno indotto nuovamente alla ridefinizione del layout di progetto. L'alternativa che ne nasce, n°5, vede lo spostamento della WTG 01 nell'area meridionale dell'impianto. Tale soluzione, oltre a migliorare la producibilità, riduce nettamente i movimenti terra sfruttando tratti di viabilità già esistenti ed evitando l'adeguamento di un percorso caratterizzato da una più complessa orografia.

4. DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE, CON RIFERIMENTO AI FATTORI POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO PROPOSTO

4.1. Popolazione e salute umana

4.1.1. Popolazione

In Sardegna al 2022, data dell'ultimo aggiornamento ISTAT, la popolazione residente ammonta a 1.578.146 abitati, 50.211 dei quali cittadini stranieri.

Caratteristiche demografiche

Frequenza: Annuale, Territorio: Sardegna, Indicatore: Popolazione residente, Anno: 2022

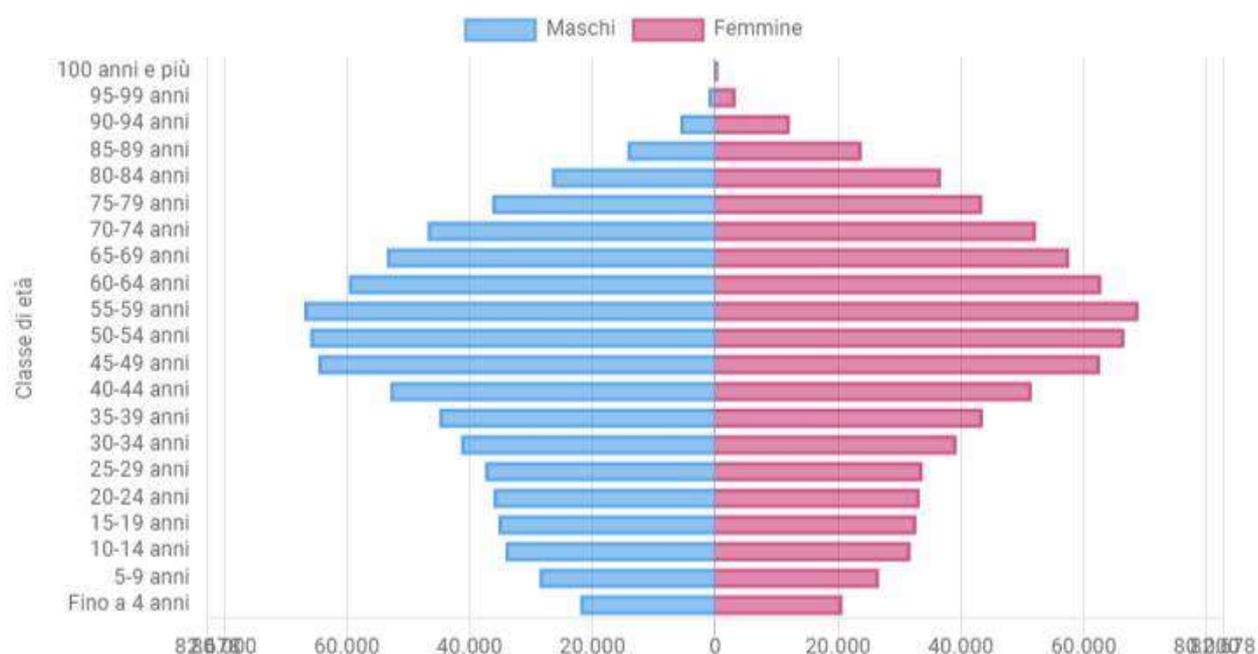


Figura 92 - Caratteristiche della popolazione residente in Sardegna

(<https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards>).

Area geografica di cittadinanza

Frequenza: Annuale, Territorio: Sardegna, Indicatore: Popolazione straniera residente, Sesso: Totale, Anno: 2022

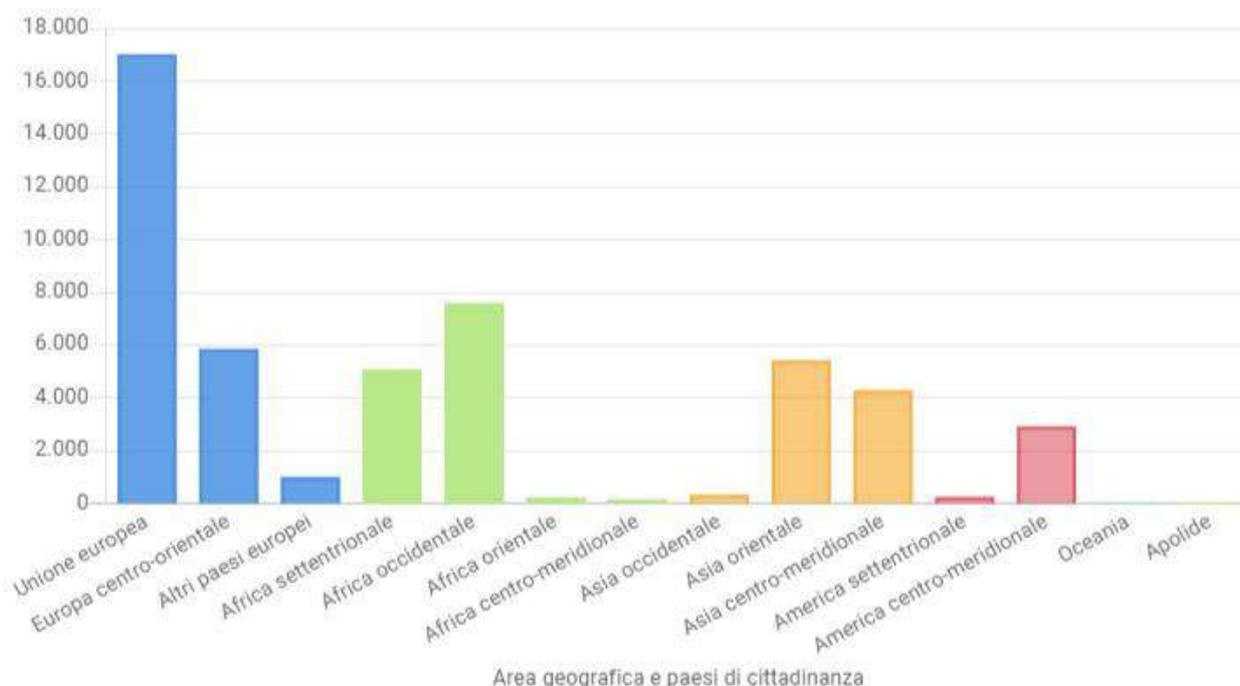


Figura 93 - Aree geografiche di cittadinanza (Fonte:

<https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards>).

Come si evince dalla figura sopra riportata, la maggior parte degli individui si concentra nella fascia di età adulta 45-59, rappresentando il 25,1% della popolazione totale, con il picco più alto registrato nell'intervallo 55-59 anni, con 135.824 individui ovvero l'8,6 % della popolazione regionale. Le categorie sensibili della popolazione sono individuate per la fascia 0-19 anni e di età superiore ai 70 anni, queste risultano essere rispettivamente 14,6% e il 19,2% della popolazione sarda.

Per quanto concerne la provincia di Sassari, al 2022 la popolazione ammonta a 474.739 unità, con una distribuzione per classi di età sovrapponibile a quella regionale.

Caratteristiche demografiche

Frequenza: Annuale, Territorio: Provincia di Sassari, Indicatore: Popolazione residente, Anno: 2022

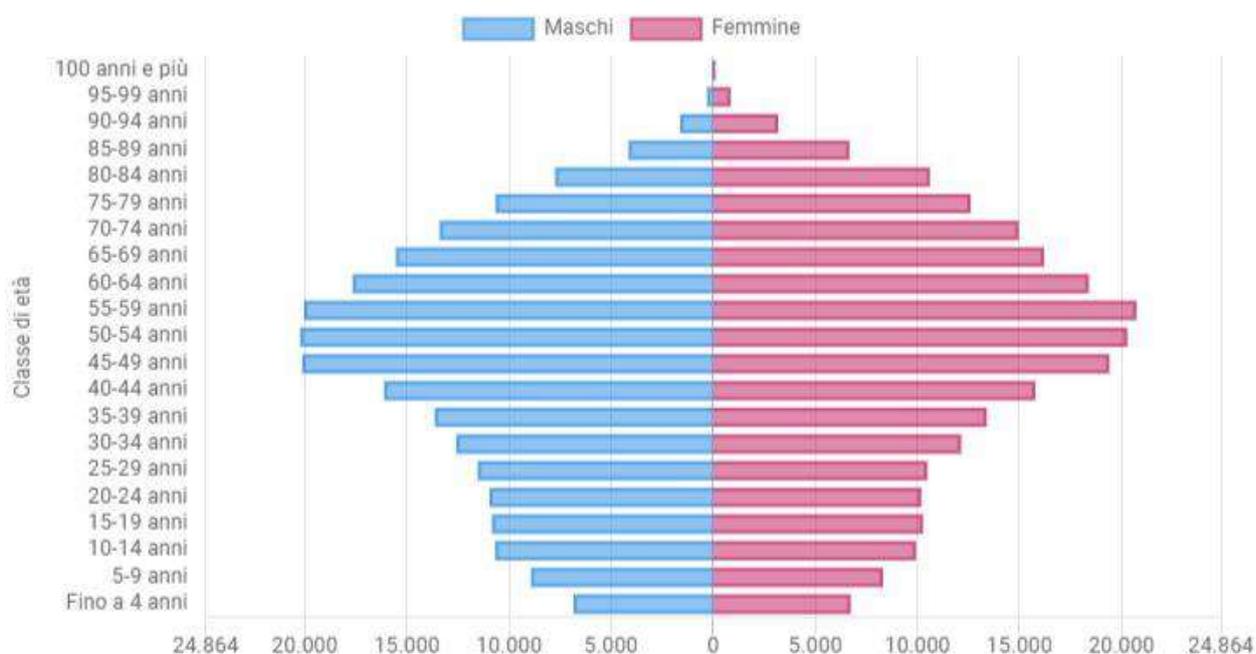


Figura 94 - Distribuzione della popolazione residente nella provincia di Sassari per fasce di età (Fonte: <https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards>).

Analizzando la popolazione a livello provinciale e comunale, il comune di Calangianus, con i suoi 3.815 abitanti, rappresenta lo 0,8% della popolazione della provincia di Sassari, la tabella seguente confronta la popolazione provinciale con quella del comune di Calangianus, entrambi suddivisi per classe di età.

Classe di età	Calangianus	Sassari	% sul tot. Provinciale
Fino a 4 anni	108	13.569	0,80
5-9 anni	128	17.240	0,74
10-14 anni	111	20.612	0,54
15-19 anni	167	21.094	0,79
20-24 anni	169	21.149	0,80
25-29 anni	200	22.013	0,91

Classe di età	Calangianus	Sassari	% sul tot. Provinciale
30-34 anni	209	24.709	0,85
35-39 anni	225	27.031	0,83
40-44 anni	228	31.899	0,71
45-49 anni	294	39.532	0,74
50-54 anni	294	40.509	0,73
55-59 anni	316	40.761	0,78
60-64 anni	275	36.046	0,76
65-69 anni	284	31.750	0,89
70-74 anni	227	28.348	0,80
75-79 anni	185	23.266	0,80
80-84 anni	190	18.343	1,04
85-89 anni	125	10.800	1,16
90-94 anni	63	4.790	1,32
95-99 anni	14	1.133	1,24
100 anni e più	3	145	2,07
Totale	3.815	474.739	0,80

Tabella 15 - Abitanti della provincia di Sassari e del Comune di Calangianus (Fonte: <http://dati-censimentipermanenti.istat.it/?lang=it#>).

Un altro fattore fondamentale da considerare è quello relativo al livello di istruzione per il Comune di Calangianus (riferito all' anno 2021), tali informazioni sono riportate nella seguente tabella:

Età	9-24 anni	25-49 anni	50-64 anni	65 anni e più	9 anni e più
Grado di istruzione					
Nessun titolo di studio	49	6	8	87	150
Analfabeti	..	..	..	..	12
Alfabeti privi di titolo di studio	..	..	..	..	138
Licenza di scuola elementare	64	29	90	378	561
Licenza media o avviamento professionale (conseguito non oltre l'anno 1965) /Diploma di Istruzione secondaria di I grado	217	422	462	337	1.438
Diploma di istruzione secondaria di II grado o di qualifica professionale (corso di 3-4 anni) compresi IFTS	136	499	251	190	1.076
Diploma di tecnico superiore ITS o titolo di studio terziario di primo livello	19	69	11	..	99
Titolo di studio terziario di secondo livello e dottorato di ricerca	2	168	69	78	317
Titolo di studio terziario di secondo livello	..	..	..	..	310
Dottorato di ricerca/diploma accademico di formazione alla ricerca	..	..	..	..	7
Totale	487	1.193	891	1.070	3.641

Tabella 16 – Indicatori relativi all'istruzione nel comune di Calangianus (Fonte:

<https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest/dashboards>).

4.1.2. Economia e occupazione

Con riferimento alle dinamiche economiche, un primo aspetto da esaminare con attenzione è quello relativo alle condizioni delle famiglie. Gli indicatori di povertà consentono di mappare in maniera più ampia eventuali situazioni di fragilità economica, identificare quelle che possono essere le casistiche più gravi, e di fornire ulteriori dati statistici come la fonte principale dei redditi familiari e il numero dei componenti occupati.

Le seguenti tavole riguardanti la condizione economica della regione Sardegna, sono riferiti al periodo 2017-2022, consultabili al sito [Sardegna Statistiche - Home page](#), in cui sono contenute informazioni sulle situazioni di svantaggio (rappresentate dai dati sulla spesa, sul reddito, sulla povertà, etc.) delle famiglie e degli individui. La povertà è misurata attraverso l'incidenza della povertà relativa familiare e individuale che misura di quanto, in termini percentuali, la spesa media mensile delle famiglie e degli individui poveri sia inferiore alla soglia di povertà relativa che fa riferimento alle condizioni di vita medie della nostra società. Le persone a rischio di povertà o esclusione sociale, che includono le persone a rischio di povertà, le persone in situazione di grave deprivazione materiale e le persone che vivono in famiglie a bassa intensità lavorativa, suddivise per sesso, forniscono un'altra misura dello stato di bisogno in cui versa la popolazione.

Al 2021, i valori degli indicatori di povertà relativa, riguardano la quota di famiglie che si trovano in uno stato di povertà relativa, in Sardegna risulta essere pari al 16,1% e con la quota dell'incidenza della povertà relativa individuale risultante quest'ultima intorno al 18,1% (entrambi superano i valori nazionali e risultano in aumento rispetto all'anno precedente). Per quanto riguarda la fonte principale di reddito, al 2021 risultano una media di 31.498 euro come lavoratore dipendente, 37.442 euro come lavoratore autonomo e 23.008 euro da pensioni e trasferimenti pubblici.

Territorio	2020	2021
Sardegna	13,9	16,1
Italia del Nord	6,3	6,5
Italia centrale	6,4	6,9
Mezzogiorno	18,3	20,8
Italia	10,1	11,1

Tabella 17 – Incidenza di povertà relativa familiare per regione e ripartizione geografica. **Fonte:** Istat - Indagine sulle spese delle famiglie

Territorio	2020	2021
Sardegna	17,5	18,1
Italia nord-occidentale	9,3	8,9
Italia nord-orientale	7,9	9,2
Italia centrale	8,9	10,0
Italia meridionale	23,4	27,3
Italia insulare	20,9	21,1
Italia	13,5	14,8

Tabella 18 - Incidenza di povertà relativa individuale per regione e ripartizione geografica. Fonte: Istat - Indagine sulle spese delle famiglie

Territorio	2021			
	Lavoro dipendente	Lavoro autonomo	Pensioni e trasferimenti pubblici	Altro
Sardegna	31.498	37.442	23.008	..
Italia nord-occidentale	41.438	52.988	29.986	26.322
Italia nord-orientale	41.297	53.459	30.915	23.316
Italia centrale	36.850	42.190	31.156	19.401
Italia meridionale	31.834	33.250	23.754	12.761
Italia insulare	29.403	34.422	23.697	10.130
Italia	37.414	45.392	28.134	19.528

Tabella 19 - Reddito medio annuale delle famiglie per fonte principale di reddito familiare, regione e ripartizione geografica. Fonte: Istat - Indagine sul reddito e le condizioni di vita

Per analizzare tale aspetto si farà riferimento ai censimenti delle imprese, utilizzando i dati presenti sul database ISTAT ([Imprese e addetti : Forma giuridica, settori economici \(Ateco 5 cifre\) - Italia \(istat.it\)](#) "RAPPORTO SULLE IMPRESE 2021" che individua l'insieme delle imprese, la tipologia e il numero di addetti, a livello regionale e provinciale.

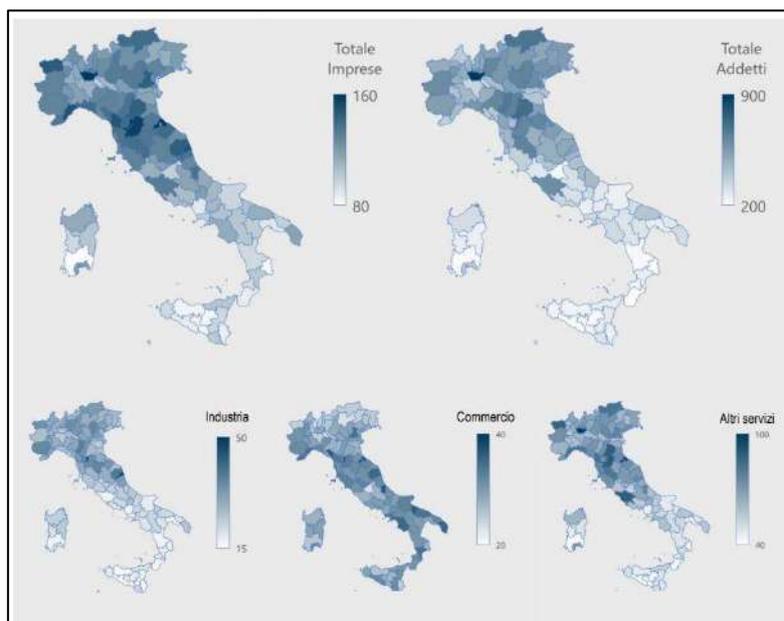


Figura 95- numero di imprese e totali addetti per province. **Fonte:** "RAPPORTO SULLE IMPRESE 2021"

Territorio	Totale	Industria	commercio	altri serv.	Addetti (Totale, per mille res.)	Popolazione	Industria s.str.	costruz
						20-65		
Sassari	113	23	28	62	318	303.632	8	15
Nuoro	102	24	30	48	249	125.645	10	14
Cagliari	119	17	31	70	390	268.316	6	11
Oristano	94	20	29	46	257	95.007	8	12
Sud Sardegna	79	17	25	37	219	213.781	7	10

Tabella 20 - L'imprese (e addetti totali) per mille residenti tra i 20 e i 65 anni, per provincia e macrosettore. Anno 2019. (fonte. Istat-Rapporto imprese 2021)

A livello nazionale, tra il 2012 e il 2019 la popolazione delle imprese si è contratta dell'1,5%, mentre gli addetti sono cresciuti del 4,3%. Nella larga maggioranza delle province si osserva un aumento delle dimensioni medie d'impresa associato a una riduzione della popolazione delle imprese e, in alcuni casi, anche alla contrazione dell'occupazione. Le differenze tra le ripartizioni sono abbastanza contenute: il Mezzogiorno è l'unica ad aver registrato un andamento leggermente positivo nella popolazione delle imprese attive.

Territorio	Sigla	Variazioni % 2019/2012		numero imprese attive							
		Addetti	Imprese	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sardegna	SARD	-1,4	-1,6	106598	105231	102774	102017	103802	103980	104432	104906
Sassari		/	/	20512	20094	19619	33042	33550	33766	34218	34422
Nuoro		/	/	10069	9951	9725	12784	12780	12794	12810	12842
Cagliari		/	/	37976	37367	36489	30159	31176	31307	31413	31803
Oristano		/	/	9860	9671	9326	9099	9218	9129	9115	8968
Olbia-Tempio		/	/	13533	13706	13549	..	..	..	..	..

Territorio	Sigla	Variazioni % 2019/2012		numero imprese attive							
		Addetti	Imprese	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ogliastra		/	/	3487	3296	3212	..	..	..	..	..
Medio Campidano		/	/	5148	5102	4959	..	..	..	..	..
Carbonia-Iglesias		/	/	6013	6044	5895	..	..	..	..	..
Sud Sardegna		/	/	16933	17078	16984	16876	16871

Tabella 21- Imprese a livello provinciale, per ripartizione. 2019 e 2012 (variazioni %). Fonte: Istat- Rapporto imprese 2021

Territorio	Sigla	Variazioni % 2019/2012		numero addetti delle imprese attive (valori medi annui)							
		Addetti	Imprese	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sardegna	SARD	-1,4	-1,6	308206	298737	286780	283787	289904	292687	297890	303821
Sassari		/	/	59520	57021	55279	90734	92672	94156	94840	96509
Nuoro		/	/	24223	23247	22329	29730	30162	30630	30890	31342
Cagliari		/	/	120070	117198	112250	95613	98389	98354	101487	104745
Oristano		/	/	24208	23519	22283	22462	22961	23544	24448	24444
Olbia-Tempio		/	/	38336	37025	36384	..	..	..	..	..
Ogliastra		/	/	8483	7935	7572	..	..	..	..	..
Medio Campidano		/	/	15188	14960	14022	..	..	..	..	..
Carbonia-Iglesias		/	/	18178	17832	16661	..	..	..	..	..
Sud Sardegna		/	/	..	..	..	45248	45721	46004	46224	46780

Tabella 22- Addetti a livello provinciale, per ripartizione. 2019 e 2012 (variazioni %). Fonte: Istat- Rapporto imprese 2021

Utilizzando i dati presenti sui database ISTAT¹, si individuano l'insieme delle imprese, la tipologia e il numero di addetti, a livello regionale.

Territorio	Sardegna										
Impresa con dipendenti	totale										
Forma giuridica	totale										
Selezione periodo	2021										
Tipo dato	numero imprese attive					numero addetti delle imprese attive (valori medi annui)					
Classe di addetti	0-9	10-49	50-249	250 e più	totale	0-9	10-49	50-249	250 e più	totale	
Ateco 2007											
0010: TOTALE	105393	3635	339	35	109402	192232,51	62405,78	33641,27	22199,05	310478,61	
B: estrazione di minerali da cave e	78	19	4	..	101	247,3	343,23	276,75	..	867,28	

miniere											
C: attività manifatturiere	6357	522	40	2	6921	14618,78	9224,06	4532,01	1106,05	29480,9	
D: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	132	7	2	..	141	158,49	121,46	245,32	..	525,27	
E: fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	218	70	9	2	299	692,62	1383,26	812,48	1539,97	4428,33	
F: costruzioni	13171	537	30	1	13739	25771,97	8288,55	2676,21	259,11	36995,84	
G: commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	27371	725	64	6	28166	51497,22	11976,81	6248,27	2706,24	72428,54	
H: trasporto e magazzinaggio	2673	265	44	6	2988	6044,15	4767,88	4194,51	4923,16	19929,7	
I: attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	10392	592	26	3	11013	29136,12	9269,52	2309,85	973,98	41689,47	
J: servizi di informazione e comunicazione	2118	77	6	1	2202	3455,7	1352,61	522,32	510,52	5841,15	
K: attività finanziarie e assicurative	1801	31	5	1	1838	2711,52	503,04	447,02	2159,48	5821,06	
L: attività immobiliari	3345	15	..	..	3360	3845,44	245,63	..	..	4091,07
M: attività professionali, scientifiche e tecniche	18362	74	9	1	18446	22174,81	1192,57	698,71	278,9	24344,99	
N: noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	3780	216	33	8	4037	7094,56	4064,19	3518,2	6284,66	20961,61	
P: istruzione	694	42	1	..	737	1414,74	735,18	51,62	..	2201,54	
Q: sanità e assistenza sociale	8263	323	56	4	8646	11861,64	6683,73	6114,43	1456,98	26116,78	
R: attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	1447	58	5	..	1510	2387,04	1104,67	418	..	3909,71	
S: altre attività di servizi	5191	62	5	..	5258	9120,41	1149,39	575,57	..	10845,37	

Tabella 23 - Tabella riassuntiva delle imprese e degli addetti in Sardegna su base ISTAT 2021. (Fonte: [Imprese e addetti \(istat.it\)](#))

Nel comune di Calangianus al 2021, secondo i dati riportati da ISTAT, risiedono 1.648 persone che rappresentano la forza lavoro, delle quali 233 in cerca di un'occupazione. La porzione di popolazione che risulta come "non forze di lavoro" invece è pari a 1.849 abitanti, con 852 percettori di pensioni per effetto di attività lavorativa precedenti, 254 studenti/esse, 424 casalinga/o e 320 in "altre condizioni".

Età	15-24 anni	25-49 anni	50-64 anni	65 anni e più	15 anni e più
Condizione professionale o non professionale					
FORZE DI LAVORO	96	912	551	89	1.648
Occupato	64	771	494	86	1.415
In cerca di occupazione	32	141	57	3	233
NON FORZE DI LAVORO	247	281	340	981	1.849

Età	15-24 anni	25-49 anni	50-64 anni	65 anni e più	15 anni e più
Condizione professionale o non professionale					
Percettore/ricce di una o più pensioni per effetto di attività lavorativa precedente o di redditi da capitale	3	20	59	770	852
Studente/ssa	212	41	1	0	254
Casalinga/o	8	111	189	115	424
In altra condizione	24	108	91	96	320
TOTALE	343	1.193	891	1.070	3.497

Tabella 24 - Tabella riassuntiva con i dati sulla forza lavoro nel comune di Calangianus. (Fonte: Dashboard Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni (istat.it))

In fine si riportano i dati del “7° CENSIMENTO GENERALE AGRICOLTURA” ([Dashboard 7° Censimento Agricoltura | Tableau Public](#)), i quali restituiscono una fotografia puntuale del settore agricolo e zootecnico e offrono una lettura approfondita che abbraccia una pluralità di temi; dalle caratteristiche del conduttore all'utilizzo dei terreni e consistenza degli allevamenti, dai metodi di gestione aziendale fino alla multifunzionalità e manodopera impiegata.

Si riportano le principali evidenze dell'ultimo censimento che riguardano la regione Sardegna:

- Le aziende agricole attive nel 2020 sono 47.077 e coprono il 4,2% del totale nazionale;
- La SAU rappresenta il 9,8% del dato nazionale, con una superficie media pari a 26,2 ettari;
- 9 capi azienda su 100 hanno un titolo di studio nel settore agricolo;
- Il 15,1% dei capi azienda ha una età inferiore ai 40 anni; Il rapporto di femminilità dei capi azienda è pari al 32,2%;
- La forza lavoro è costituita per la maggior parte da manodopera familiare rispetto a quella non familiare (217 ogni 100); il 21,6% della manodopera non familiare è straniera;
- Il 68,2% delle aziende con SAU si orientano verso colture a seminativi invece, la quota prevalente di SAU è attribuita a prati permanenti e pascoli (56,5%); inoltre, le colture prevalenti a seminativi sono le foraggere avvicendate (62%), mentre per le legnose agrarie la prima coltivazione è l'olivo per olio (52,9%);
- Le aziende zootecniche degli ovini costituiscono l'elemento trainante del settore (53,6% delle aziende);
- Le aziende con attività connesse sono pari al 5,1%, mentre quelle con agriturismo ammontano all' 1,7%: in entrambi i casi il valore regionale è lievemente inferiore a quello nazionale (5,7% e 2,2% rispettivamente);
- La quota di aziende innovatrici della regione è pari all'11,3% in linea con il valore nazionale (11%);

- La quota di ricavi che riguarda i sussidi relativi ad aiuti pubblici è pari al 46,1%, di poco inferiore alla quota media nazionale (47,7%).

		Aziende agricole				
Codice Istat	Territorio	Numero		Composizioni %		Variazioni % 2020/2010
		2020	2010	2020	2010	
20	Sardegna	47.077	60.812	4,2	3,8	-22,6
	Italia nord-occidentale	113.972	145.243	10,1	9	-21,5
	Italia nord-orientale	187.429	251.859	16,5	15,5	-25,6
	Italia centrale	179.230	252.012	15,8	15,5	-28,9
	Mezzogiorno	652.392	971.770	57,6	60	-32,9
	Italia	1.133.023	1.620.884	100	100	-30,1

Tabella 25- Aziende per regione e ripartizione geografica. Anni 2020 e 2010 (valori assoluti e percentuali). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura

		Superficie agricola utilizzata				
Territorio	SAU (in migliaia di ettari)		Composizioni %		Variazioni % 2020/2010	
	2020	2010	2020	2010		
Sardegna	1.235	1.154	9,8	9	7	
Italia nord-occidentale	2.054	2.097	16,4	16,3	-2	
Italia nord-orientale	2.431	2.472	19,4	19,2	-1,7	
Italia centrale	2.067	2.192	16,5	17	-5,7	
Mezzogiorno	5.984	6.096	47,7	47,4	-1,8	
Italia	12.535	12.856	100	100	-2,5	

Tabella 26- SAU per regione e ripartizione geografica. Anni 2020 e 2010 (valori assoluti e percentuali). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura

		Numero di aziende agricole								
Territorio	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Orti familiari	Prati permanenti e pascoli	Superficie agricola utilizzata (SAU)	Arbori coltura da legno	Boschi	Superficie agricola non utilizzata	Altra superficie	Superfici e totale (SAT)
Italia nord-occidentale	76.922	48.864	19.595	37.072	110.411	4.657	41.882	21.124	47.067	113.972
Italia nord-orientale	130.615	86.016	30.510	43.024	184.192	4.412	52.579	40.895	89.424	187.429
Italia centrale	124.555	131.728	40.421	36.465	177.122	3.589	63.685	32.860	68.535	179.230
Mezzogiorno	389.526	533.988	71.704	168.225	648.799	7.415	110.386	96.746	228.166	652.392
Italia	721.618	800.596	162.230	284.786	1.120.524	20.073	268.532	191.625	433.192	1.133.023

Tabella 27- Aziende per utilizzazione del terreno, regione e ripartizione geografica. Anno 2020 (valori assoluti).

Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura

Territorio	Superficie (in ettari)									
	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Orti familiari	Prati permanenti e pascoli	Superficie agricola utilizzata (SAU)	Arboricoltura da legno	Boschi	Superfici e agricola non utilizzata	Altra superficie	Superfici e totale (SAT)
Sardegna	479.692	56.297	573	698.122	1.234.684	9.859	170.667	22.947	32.667	1.470.838
Italia nord-occidentale	1.348.311	159.658	1.425	544.631	2.054.027	24.478	362.803	58.743	132.952	2.633.008
Italia nord-orientale	1.620.910	338.547	1.954	469.281	2.430.692	13.984	908.189	77.404	255.275	3.685.603
Italia centrale	1.382.607	352.680	3.414	328.057	2.066.758	16.902	729.126	68.380	107.010	2.988.224
Mezzogiorno	2.847.586	1.334.271	7.438	1.794.586	5.983.883	30.346	864.771	113.462	174.773	7.167.322
Italia	7.199.414	2.185.156	14.231	3.136.555	12.535.360	85.710	2.864.889	317.989	670.010	16.474.157

Tabella 28- Superfici per utilizzazione del terreno, regione e ripartizione geografica. Anno 2020 (valori assoluti).

Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura

Territorio	Numero di aziende											
	Aziende con capi al 1° dicembre 2020	Bovini	di cui vacche da latte	Bufalini	Caprini	Ovini	Suini	Equini	Conigli	Struzzi	Avicoli (polli, tacchini, galline, oche, anatre, faraone, altri)	Alveari
Sardegna	24.023	8.165	1.221	8	3.297	12.880	9.029	2.237	393	7	1.413	838
Italia nord-occidentale	41.284	22.222	9.222	62	7.544	5.507	4.923	6.946	2.802	40	7.872	6.595
Italia nord-orientale	43.638	22.580	13.237	67	4.756	4.843	4.941	5.827	3.290	27	13.648	6.581
Italia centrale	41.133	13.148	2.195	577	4.159	10.391	7.131	5.186	6.904	36	16.307	5.421
Mezzogiorno	87.929	37.070	10.140	1.209	14.265	35.715	21.154	8.923	5.521	42	19.208	4.012
Italia	213.984	95.020	34.794	1.906	30.724	56.456	38.149	26.882	18.517	145	57.035	22.609

Tabella 29- Aziende con capi di bestiame al 1° dicembre per specie, regione e ripartizione geografica. Anno 2020

(valori assoluti). Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura

Territorio	Aziende con capi al 1° dicembre 2020			Aziende con capi bovini, suini o avicoli durante l'annata agraria 2019-2020		
	Numero	Composizione %	Incidenza % sul totale delle aziende agricole	Numero	Composizione %	Incidenza % sul totale delle aziende agricole
Sardegna	24.023	11,2	51	24.450	9,9	51,9
Italia nord-occidentale	41.284	19,3	36,2	44.174	17,9	38,8
Italia nord-orientale	43.638	20,4	23,3	51.891	21,1	27,7
Italia centrale	41.133	19,2	22,9	49.004	19,9	27,3
Mezzogiorno	87.929	41,1	13,5	101.092	41,1	15,5
Italia	213.984	100	18,9	246.161	100	21,7

Tabella 30- Aziende con capi di bestiame e aziende zootecniche per regione e ripartizione geografica. Anno 2020
(valori assoluti e percentuali) Fonte: Istat - 7° Censimento generale dell'agricoltura

4.1.3. Sistema sanitario

Secondo quanto riportato da ISTAT, per l'intero territorio italiano nel 2021 il personale del Sistema Sanitario Nazionale (SSN) ammonta ad un totale di 752.637 unità, con 242.721 unità tra medici generici e specialistici pari a 41,05 personale sanitario per ogni 10.000. In Sardegna nel 2021 il personale del Sistema Sanitario Nazionale (SSN) ammonta a 21.503 unità, di cui il 28,7% è rappresentato da personale medico specializzato (6.172) e il 43,7% da personale infermieristico (9.408), i quali costituiscono rispettivamente il 3% e il 2,5% del totale nazionale. Rispetto alla popolazione residente, il personale dipendente del SSN è di 183,69 unità per ogni 10 mila abitanti, valore di 15 punti più alto rispetto al dato nazionale di 165 unità. Nello specifico per 10.000 abitanti in Sardegna, si hanno 38.85 medici specialistici contro i 32,83 a livello nazionale, leggera differenza in difetto per la regione Sardegna, si ha con il personale infermieristico, con 59,22 unità per 10.000 abitati a livello regionale contro 62,13 a livello nazionale. Per quanto concerne la dotazione di personale medico addetto alle cure primarie, nel 2021, in Sardegna sono presenti 9.49 medici generali ogni 10 mila residenti, dato più alto rispetto al nazionale che si attesta a 8.22 per 10.000 abitanti.

Territorio	Sardegna	Italia	PS per 10.000 ab. Italia	PS per 10.000 ab. Sardegna
anno	2021			
tipo di qualifica professionale				
medici specialisti	6 172	194 142	32.83	38.85
anestesisti	390	12 819	2.17	2.45
cardiologi	430	14 319	2.42	2.71
chirurghi	251	8 330	1.41	1.58
gastroenterologi	98	3 529	0.6	0.62
geriatri	109	4 393	0.74	0.69
neurologi	256	6 931	1.17	1.61
oncologi	138	4 793	0.81	0.87
ortopedici	320	9 476	1.6	2.01
otorinolaringoiatri	146	4 549	0.77	0.92
pediatri	484	16 171	2.73	3.05
pediatri di libera scelta (PLS)	167	7 022	1.19	1.05
pediatri (esclusi PLS)	317	9 149	1.55	2
urologi	139	4 174	0.71	0.87
altri medici specialisti	3 728	113 807	19.25	23.47
medici generici	1 508	48 579	8.22	9.49
medici di medicina generale (MMG)	1 118	40 250	6.81	7.04
medici generici (esclusi MMG)	390	8 329	1.41	2.45
totale medici (generici e specialisti)	7 680	242 721	41.05	48.34
odontoiatri	1 236	49 721	8.41	7.78
ostetriche	549	16 907	2.86	3.46
professioni sanitarie infermieristiche	9 408	367 378	62.13	59.22
farmacisti	2 630	75 910	12.84	16.55

Tabella 31 - Tabella con i dati completi sul personale SSN per la Regione Sardegna e a livello nazionale (Fonte: <https://www.istat.it/it/dati-analisi-e-prodotti/banche-dati/statbase>).

4.1.4. Salute pubblica

L'Università Cattolica del Sacro Cuore mette annualmente a disposizione il Rapporto Osservasalute sullo stato di salute e qualità dell'assistenza nelle regioni italiane².

Dalle stime prodotte dall'Istituto Nazionale di Statistica, al 2021 per il territorio italiano, la speranza di vita alla nascita è pari a 80,5 anni per gli uomini e 84,8 anni per le donne. Come noto, il 2020 e il 2021 sono stati 2 anni drammatici che hanno visto la comparsa della pandemia di COVID-19, con l'Italia che è stata duramente colpita in termini di decessi. Di conseguenza, la speranza di vita ha subito forti perdite nel 2020 e un parziale recupero nell'anno successivo (2021); il 2022 è stato caratterizzato da una situazione di lieve ripresa per gli uomini e di stabilità per le donne. In Sardegna al 2022 la speranza di vita alla nascita risulta essere di 79,6 anni per i maschi e di 84,8 per il sesso femminile, con un decremento rispetto al 2021 pari a 0,3 per i primi e pari a 0,7 per le seconde. La speranza di vita all'età di 65 anni è invece pari a 18,6 anni per gli uomini e 22,2 per le donne.

Regioni/Macroaree	Maschi									Femmine						
	2018	2019	2020	2021	2022*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)	Δ (2022-2021)	2018	2019	2020	2021	2022*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)	Δ (2022-2021)
Piemonte	80,5	80,8	79,1	80,2	80,3	-1,7	1,1	0,1	84,9	85,2	83,9	84,8	84,7	-1,3	0,9	-0,1
Valle d'Aosta	79,1	79,9	78,4	80,3	80,4	-1,5	1,9	0,1	84,8	85,6	83,5	84,4	84,3	-2,1	0,9	-0,1
Lombardia	81,3	81,5	79,0	80,9	81,1	-2,6	1,9	0,2	85,7	85,9	84,0	85,4	85,3	-1,9	1,4	-0,1
Boziano-Bozen	81,7	81,8	80,7	81,3	81,2	-1,1	0,6	-0,1	86,1	86,2	83,0	85,6	85,6	-1,2	0,6	0,0
Trento	82,0	82,0	80,5	81,5	81,9	-1,5	1,0	0,4	86,2	86,6	85,2	86,4	86,3	-1,4	1,2	-0,1
Veneto	81,4	81,7	80,7	81,1	81,2	-1,1	0,4	0,1	85,8	86,1	85,2	85,7	85,5	-0,9	0,5	-0,2
Friuli Venezia Giulia	80,8	81,3	80,3	79,9	80,4	-1,0	-0,4	0,5	85,4	85,9	85,1	84,9	85,3	-0,8	-0,2	0,4
Liguria	80,5	80,9	79,3	80,6	80,4	-1,5	1,3	-0,2	85,0	85,5	84,1	85,0	84,8	-1,4	0,9	-0,2
Emilia-Romagna	81,5	81,6	80,3	80,9	81,2	-1,3	0,6	0,3	85,6	85,7	84,8	85,2	85,2	-0,8	0,4	0,0
Toscana	81,6	81,7	81,1	81,2	81,3	-0,6	0,1	0,1	85,7	85,8	85,3	85,3	85,3	-0,5	0,0	0,0
Umbria	81,8	82,1	81,2	81,0	81,2	-0,9	-0,2	0,2	85,8	86,2	85,7	85,5	85,3	-0,5	-0,2	-0,2
Marche	81,6	81,9	81,0	81,1	81,2	-1,0	0,1	0,1	85,9	86,1	85,2	85,2	85,4	-0,9	0,0	0,2
Lazio	81,0	81,4	80,5	80,4	80,7	-0,9	-0,1	0,3	85,1	85,5	84,9	84,8	85,1	-0,5	-0,1	0,3
Abruzzo	80,8	81,2	80,2	80,4	80,3	-0,9	0,2	-0,1	85,3	85,7	85,1	84,9	84,9	-0,6	-0,2	0,0
Molise	80,1	80,5	79,8	78,7	79,3	-0,6	-1,1	0,6	85,4	85,7	84,7	84,3	84,4	-1,0	-0,4	0,1
Campania	79,3	79,7	78,5	78,6	78,8	-1,2	0,1	0,2	83,7	83,9	83,4	83,0	83,1	-0,5	-0,4	0,1
Puglia	81,0	81,4	80,2	79,9	80,3	-1,1	-0,3	0,4	85,1	85,4	84,6	84,2	84,6	-0,8	-0,4	0,4
Basilicata	80,3	80,4	80,0	80,0	79,8	-0,4	0,0	-0,2	85,1	84,8	84,6	84,6	84,5	-0,2	0,0	-0,1
Calabria	80,3	80,3	79,9	79,4	79,5	-0,4	-0,5	0,1	84,7	84,8	84,5	83,8	83,8	-0,3	-0,7	0,0
Sicilia	79,9	80,2	79,4	79,2	79,4	-0,8	-0,2	0,2	84,0	84,2	83,7	83,3	83,4	-0,4	-0,4	0,1
Sardegna	80,7	80,4	79,8	79,9	79,6	-0,7	0,1	-0,3	85,6	85,8	85,0	85,5	84,8	-0,8	0,5	-0,7
Nord	81,2	81,4	79,6	80,8	81,0	-1,8	1,2	0,2	85,5	85,8	84,4	85,3	85,2	-1,4	0,9	-0,1
Centro	81,3	81,5	80,8	80,8	81,0	-0,7	0,0	0,2	85,4	85,6	85,1	85,1	85,2	-0,5	0,0	0,1
Mezzogiorno	80,1	80,3	79,5	79,4	79,5	-0,8	-0,1	0,1	84,5	84,6	84,1	83,8	83,9	-0,5	-0,3	0,1
Italia	80,9	81,1	79,8	80,3	80,5	-1,3	0,5	0,2	85,2	85,4	84,5	84,8	84,8	-0,9	0,3	0,0

*Valori stimati.

Nota: i valori in tabella sono arrotondati al primo decimale; la differenza presentata nella tabella fa riferimento ai valori originali non arrotondati.

Fonte dei dati: Elaborazione su dati Istat disponibili sul sito: www.demo.istat.it. Anno 2023.

Tabella 32 - Speranza di vita (valori in anni) alla nascita e variazione (valori assoluti) per genere, regione e macroarea- Anni 2018-2022 (fonte: [01 prex \(osservatoriosullasalute.it\)](http://01.prex.osservatoriosullasalute.it))

Regioni/Macroaree	Maschi								Femmine							
	2018	2019	2020	2021	2022*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)	Δ (2022-2021)	2018	2019	2020	2021	2022*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)	Δ (2022-2021)
Piemonte	19,0	19,2	17,6	18,7	18,7	-1,6	1,1	0,0	22,2	22,4	21,1	22,0	21,8	-1,3	0,9	-0,2
Valle d'Aosta	18,3	18,9	17,3	18,9	19,0	-1,6	1,6	0,1	22,1	22,9	20,6	22,1	22,3	-2,2	1,5	0,2
Lombardia	19,4	19,6	17,2	19,0	19,2	-2,4	1,8	0,2	22,8	22,9	21,1	22,5	22,4	-1,9	1,4	-0,1
Bozuno-Bozen	20,2	20,2	19,0	19,5	19,4	-1,2	0,5	-0,1	23,1	23,6	22,2	22,7	22,7	-1,3	0,5	0,0
Trento	20,3	20,2	18,6	19,7	19,8	-1,6	1,1	0,1	23,5	23,7	22,2	23,4	23,3	-1,5	1,2	-0,1
Veneto	19,7	19,8	18,8	19,3	19,3	-1,1	0,5	0,0	22,9	23,1	22,2	22,7	22,5	-0,9	0,5	-0,2
Friuli Venezia Giulia	19,4	19,6	18,5	18,2	18,8	-1,1	-0,3	0,6	22,7	23,0	22,2	22,1	22,4	-0,8	-0,1	0,3
Liguria	19,0	19,4	17,9	18,8	18,7	-1,5	0,9	-0,1	22,4	22,7	21,4	22,3	22,0	-1,3	0,9	-0,3
Emilia-Romagna	19,7	19,8	18,5	19,2	19,4	-1,3	0,7	0,2	22,7	22,8	21,8	22,2	22,2	-0,9	0,4	0,0
Toscana	19,7	19,8	19,1	19,2	19,3	-0,7	0,1	0,1	22,8	22,9	22,3	22,4	22,3	-0,6	0,1	-0,1
Umbria	20,1	20,2	19,5	19,3	19,5	-0,7	-0,2	0,2	23,0	23,3	22,8	22,6	22,4	-0,5	-0,2	-0,2
Marche	19,9	20,1	19,0	19,2	19,4	-1,0	0,2	0,2	23,0	23,2	22,3	22,3	22,4	-0,9	0,0	0,1
Lazio	19,4	19,7	18,9	18,8	19,0	-0,8	-0,1	0,2	22,4	22,7	22,1	22,1	22,2	-0,6	0,0	0,1
Abruzzo	19,3	19,7	18,8	18,9	18,7	-0,8	0,1	-0,2	22,7	22,9	22,3	22,2	22,0	-0,6	-0,1	-0,2
Molise	19,0	19,6	18,9	18,1	18,4	-0,7	-0,8	0,3	22,8	22,7	22,2	21,8	21,6	-0,5	-0,4	-0,2
Campania	18,3	18,5	17,6	17,7	17,8	-0,9	0,1	0,1	21,3	21,4	21,0	20,6	20,6	-0,4	-0,4	0,0
Puglia	19,5	19,6	18,8	18,5	19,0	-0,8	-0,3	0,5	22,4	22,6	21,9	21,5	22,0	-0,7	-0,4	0,5
Basilicata	19,3	19,3	19,1	19,0	18,7	-0,2	-0,1	-0,3	22,5	22,2	22,2	21,9	21,8	0,0	-0,3	-0,1
Calabria	19,1	19,2	18,8	18,4	18,5	-0,4	-0,4	0,1	22,2	22,2	22,0	21,4	21,3	-0,2	-0,6	-0,1
Sicilia	18,7	18,8	18,3	18,1	18,2	-0,5	-0,2	0,1	21,6	21,6	21,3	20,9	20,9	-0,3	-0,4	0,0
Sardegna	19,7	19,5	18,9	19,1	18,6	-0,6	0,2	-0,5	23,1	23,1	22,4	22,7	22,2	-0,7	0,3	-0,5
Nord	19,4	19,6	17,9	19,0	19,1	-1,7	1,1	0,1	22,7	22,9	21,5	22,4	22,3	-1,4	0,9	-0,1
Centro	19,6	19,7	19,0	19,0	19,2	-0,7	0,0	0,2	22,7	22,8	22,3	22,2	22,3	-0,5	-0,1	0,1
Mezzogiorno	18,9	19,0	18,4	18,3	18,4	-0,6	-0,1	0,1	21,9	22,0	21,6	21,3	21,3	-0,4	-0,3	0,0
Italia	19,3	19,4	18,3	18,8	18,9	-1,2	0,5	0,1	22,5	22,6	21,7	22,0	21,9	-0,9	0,3	-0,1

*Valori stimati.

Nota: i valori in tabella sono arrotondati al primo decimale; la differenza presentata nella tabella fa riferimento ai valori originali non arrotondati.

Fonte dei dati: Elaborazione su dati Istat disponibili sul sito: www.demo.istat.it, Anno 2023.

Tabella 33 - Speranza di vita (valori in anni) a 65 anni e variazione (valori assoluti) per genere, regione e macroarea- Anni 2018-2022

(fonte: [01 prex \(osservatoriosullasalute.it\)](http://01.prex.osservatoriosullasalute.it))

Nel 2020, la mortalità media sarda, è pari a 110,2 decessi ogni 10.000 abitanti per gli uomini, e 70,2 per le donne.

Regioni	Maschi						Femmine					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Piemonte	115,3	107,9	109,5	106,8	104,9	131,2	75,8	70,1	72,5	71,0	69,1	84,2
Valle d'Aosta-Vallée d'Aoste	120,7	111,7	111,6	115,8	107,8	131,4	79,4	69,0	73,5	68,1	64,5	87,4
Lombardia	108,7	103,2	103,4	100,9	99,5	135,5	70,8	65,3	67,2	65,3	64,3	84,6
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>104,2</i>	<i>98,7</i>	<i>96,5</i>	<i>92,3</i>	<i>92,3</i>	<i>107,8</i>	<i>64,9</i>	<i>62,6</i>	<i>62,0</i>	<i>63,0</i>	<i>60,3</i>	<i>73,9</i>
<i>Trento</i>	<i>100,0</i>	<i>97,6</i>	<i>96,9</i>	<i>88,1</i>	<i>92,6</i>	<i>120,2</i>	<i>64,6</i>	<i>60,3</i>	<i>62,0</i>	<i>60,5</i>	<i>58,0</i>	<i>73,7</i>
Veneto	108,3	103,5	103,1	99,6	97,0	112,3	70,0	65,3	66,9	64,9	63,3	72,3
Friuli Venezia Giulia	112,6	105,7	106,2	101,0	99,7	113,2	69,9	65,4	66,1	65,7	63,5	71,5
Liguria	113,2	105,5	109,0	107,2	104,3	125,8	73,7	67,8	70,5	69,7	66,7	79,2
Emilia-Romagna	105,7	101,7	103,0	98,4	97,1	114,4	71,4	67,6	68,1	65,9	65,8	75,2
Toscana	109,7	101,1	103,6	98,0	97,9	106,7	71,4	66,7	68,3	65,7	65,6	70,5
Umbria	106,2	101,1	102,2	94,0	95,8	102,7	68,3	65,5	67,5	62,9	62,4	66,0
Marche	108,1	101,2	102,1	95,1	95,9	109,6	69,0	64,1	68,5	62,5	62,6	71,4
Lazio	110,8	105,5	108,7	102,7	102,5	112,3	75,4	70,7	73,6	68,8	69,2	73,8
Abruzzo	110,5	105,8	107,3	102,2	101,8	111,5	73,4	67,5	72,2	66,8	66,9	71,8
Molise	115,6	103,2	110,2	104,7	106,1	109,7	72,0	64,1	69,4	64,5	68,4	74,0
Campania	128,7	121,6	124,0	117,6	116,8	129,1	89,4	81,8	85,6	79,4	80,8	85,2
Puglia	110,4	101,9	107,0	100,4	101,0	112,3	75,6	69,2	73,2	68,9	69,0	75,1
Basilicata	111,2	104,6	112,6	105,0	106,4	109,4	76,3	72,3	70,5	68,2	72,1	72,8
Calabria	114,4	106,9	112,2	103,3	106,8	110,3	76,6	71,5	75,7	71,2	72,2	73,8
Sicilia	119,2	112,1	120,3	111,1	112,4	119,3	84,3	76,4	82,1	77,0	79,1	82,1
Sardegna	110,0	104,7	105,9	100,5	103,5	110,2	70,3	65,9	67,5	64,2	64,0	70,2
Italia	112,2	105,8	108,2	103,1	102,5	119,4	74,6	69,2	71,7	68,5	68,2	77,7

Nota: la standardizzazione è stata effettuata considerando come popolazione di riferimento l'European Standard Population 2013.

Fonte dei dati: Istat. "Indagine su Decessi e cause di morte". Anno 2023.

Tabella 34 – Tasso (standardizzato per 10.000) di mortalità per genere e regione - Anni 2015-2020 (Fonte: [01 prex](#) [\(osservatoriosullasalute.it\)](#))

Nel Rapporto Osservasalute sullo stato di salute e qualità dell'assistenza nelle regioni italiane sopra citato, sono altresì disponibili i dati regionali riferiti a:

- Sopravvivenza e mortalità per causa;
- Impatto epidemiologico delle cronicità in Medicina Generale;
- Malattie cardio e cerebrovascolari;
- Malattie metaboliche;
- Malattie infettive;
- Malattie oncologiche;
- Disabilità;
- Salute mentale;
- Salute materno-infantile;
- Salute della popolazione straniera.

4.2. Biodiversità

La biodiversità, o diversità biologica rappresenta “la variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi” (UN, 1992). In tale concetto è compreso tutto il complesso di geni, specie o varietà di piante, animali e microorganismi che agiscono ed interagiscono nell’interno di un ecosistema (Altieri M.A. et al., 2003). Il mantenimento di elevati livelli di biodiversità dell’ambiente, che costituisce un obiettivo fondamentale per tutte le politiche di sviluppo sostenibile, è importante poiché la ricchezza di specie animali e vegetali, oltre che delle loro interazioni, garantisce maggiori livelli di resilienza degli ecosistemi (Pickett Steward T. A. et al., 1995).

L’analisi della componente ecosistemica è stata effettuata in una prima fase attraverso una ricerca bibliografica di dati esistenti inerenti all’area di studio; per la verifica della presenza di eventuali habitat di interesse comunitario e il loro livello di tutela e vulnerabilità, sono stati presi i seguenti documenti e riferimenti:

- Rete Natura 2000 - Siti di Importanza Comunitaria SIC;
- Rete Natura 2000 - Zone di Protezione Speciale ZPS;
- Rete Natura 2000 - Zone Speciali di Conservazione ZSC;
- Rete Natura 2000 - Siti di Interesse Nazionale (SIN);
- Rete Natura 2000 - Siti di Interesse Regionale (SIR);
- Zone RAMSAR - Zone umide di importanza internazionale;
- Aree IBA – *Important Bird Area*;
- Elenco ufficiale delle aree protette EUAP.

Come già evidenziato in precedenza, l’area di impianto non ricade nelle aree precedentemente citate ma un sito delle suddette aree, la ZSC Monte Limbara ITB011109 ricade nel buffer di area vasta di 5 Km che è stato considerato per le valutazioni inerenti alla Rete Natura 2000, per come prescritto dalle SNPA 28/2020 – ISPRA. Data la natura del progetto, alla luce del principio di precauzione di cui all’articolo 191 del trattato sul funzionamento dell’europea (ex articolo 174 del TCE), non è possibile escludere aprioristicamente il verificarsi di interferenze significative sulla rete Natura 2000, per tale ragione, tenendo conto delle considerazioni ecologiche si è ritenuto opportuno avviare direttamente lo studio d’incidenza appropriata.

Per maggiori dettagli si rimanda allo C23EOSW002A003R00_Studio di Incidenza Ambientale allegato al progetto.

4.2.1. Habitat e vegetazione

L'area d'intervento come precedentemente menzionato si trova all'esterno della ZSC Monte Limbara, nonostante ciò si è proceduto comunque alla caratterizzazione degli habitat in cui si svilupperà il progetto equiparandoli a quelli dell'allegato I della direttiva Habitat 92/43/CEE; tale operazione è stata effettuata consultando la carta della Natura Ispra che grazie alla consultazione del Web-GIS (http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat_IdPoly.php?h=SAR9424#) consente di consultare, per ogni ecotopo censito, schede specifiche con informazioni di flora, fauna e sulle pressioni a cui è esposto. In supporto di tale strumento è stato consultato anche il manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE per allineare le osservazioni effettuate in fase di sopralluogo, durante il quale, come illustrato nei capitoli precedenti, non è stato possibile accedere direttamente a tutte le posizioni delle WTG in quanto situate spesso in aree private e delimitate da recinzioni perimetrali. Partendo dalle posizioni delle WTG la ricerca degli habitat è stata condotta in un buffer di 500m, mentre per le opere lineari come il cavidotto e la viabilità il buffer considerato è di 200m, i quali in presenza di peculiari condizioni ecologiche, quali a esempio fasce ecotonali, è stato ampliato in modo tale da ricomprendere all'interno dell'analisi tutte le informazioni necessarie al fine di svolgere una corretta valutazione del potenziale impatto dell'opera sulle comunità presenti in loco.

Mettere mappa degli habitat e descrivere lo stato degli habitat, se sono connessi con gli altri della RN2000

Qui di seguito si riportano gli habitat interferiti:

- 32.3 - Garighe e macchie mesomediterranee silicicole, riconducibile a stadi di degrado o di ricostruzione degli habitat RN2000 9330 Foreste di *Quercus suber* e 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;

Si tratta di formazioni arbustive mesomediterranee che si sviluppano su suoli silicicoli. Sono stadi di degradazione o di ricostruzioni legati ai boschi del Quercion ilicis. La distinzione fra queste macchie mesomediterranee e alcuni matorral è difficile e si basa solo sulla struttura. Anche sulla base dell'articolazione interna del 32.3, si individua un continuum di strutture con le stesse specie dominante difficili da dividere e da cartografare in modo indipendente. Anche sulla base della posizione sindinamica di queste formazioni si ritiene opportune tenerle aggregate ad un livello gerarchico alto. Le sottocategorie quindi si basano sulla struttura (macchie alte e basse) e sulla specie dominante. Le diverse macchie possono essere dominate da varie specie di ericacee, cistaceae, labiate e composite.

- 32.11 Matorral di Querce sempreverdi, riconducibile agli habitat RN2000 9330 Foreste di *Quercus suber* e 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*; Si tratta di formazioni in cui numerosi individui arborei di querce sempreverdi si sviluppano al di sopra di una folta macchia mediterranea. Si sviluppano nell'area di gravitazione delle leccete e di querceti mesos supramediterranei. Le sottocategorie si basano sulla specie arborea dominante, sul substrato (formazioni acidofile e basifile) e in un caso sulla struttura (differenziando i cedui densi di querce).
- 32.211 - Macchia bassa a olivastro e lentisco, Si tratta di formazioni ad alti e bassi arbusti dominati da sclerofille fra cui *Olea europea/sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Si sviluppano nelle fasce più calde dell'area mediterranea. Vengono qui incluse anche i lentisceti puri (32.214 formazioni a lentisco).
- 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale), Si tratta di formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* sp.pl.. Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli
- 35.3 - Praterie mediterranee a terofite acidofile, riconducibile all'habitat prioritario RN2000 6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*; Si tratta di praterelli effimeri acidofili e di suoli poveri, dominati da specie annuali a ciclo invernaleprimaverile. Sono ben diffusi nei territori mediterranei su suoli a forte disseccamento estivo, di tipo sabbioso e argilloso
- 45.317 - Leccete sarde, riconducibile all'habitat RN2000 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;
- 45.21 – Sugherete, riconducibile all'habitat RN2000 9330 Foreste di *Quercus suber*; Sono inclusi i boschi (anche se gestiti per la raccolta del sughero) dominati da *Quercus suber*, presenti nell'Italia centro-tirrenica, con grande sviluppo in Sardegna. Sono suddivisi in tre categorie: sugherete sarde (45.213), sugherete dell'Italia centrale (45.214) e sugherete dell'Italia meridionale (45.215).
- 62.11 - Rupi carbonatiche mediterranee, riconducibile all'habitat RN2000 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica; Si tratta della vegetazione rupicola su differenti substrati che si sviluppa nell'ambito del piano mediterraneo fino alla quota collinare (che sale progredendo verso sud). Pur essendo inclusa sotto il gruppo delle rupi basiche, sono inclusi anche tipi acidofili. Queste rupi sono limitate al piano mediterraneo dell'Italia meridionale e della Sicilia. Vengono riferite anche a questa categoria le rupi estremamente xeriche dominate da

piccole felci quali *Cheilanthes maderensis* e *Asplenium obovatum*. Sono incluse due sottocategorie, ma anche tutte le rimanenti rupi di questo ordine.

- 62.24 - Rupì silicatiche montane della Sardegna, riconducibile all'habitat RN 2000 8220: Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica; Si tratta delle formazioni rupestre acidofile dei monti della Sardegna con *Potentilla crassinervia*.
- 82.3 - Colture estensive, Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc.;
- 83.21 – Vigneti, Sono incluse tutte le situazioni dominate dalla coltura della vite, da quelle più intensivi (83.212) ai lembi di viticoltura tradizionale;
- 86.41 – Cave, L'interpretazione di questa categoria è leggermente differente rispetto a quella descritta nel Corine Biotopes: si comprendono qui solo le cave attive o recentemente abbandonate. Nel caso di cave in cui si possono notare processi di ricolonizzazione avanzati, con presenza di specie spontanee, o che possono rappresentare rifugio per alcune specie animali, è meglio considerare un'attribuzione alla corrispondente categoria di rupi e ghiaioni, acque ferme, greti ecc.;
- 83.31 - Piantagioni di conifere, Si tratta di ambienti gestiti in cui il disturbo antropico è piuttosto evidente. Spesso il sottobosco è quasi assente.

4.2.2. Fauna

L'ambiente favorevole della Sardegna ha consentito la diffusione di numerosi endemismi vegetali e animali di straordinaria valenza naturalistica, che mostrano spesso caratteristiche tipiche delle isole, come le dimensioni più piccole degli esemplari rispetto a specie affini presenti in regioni geografiche più grandi, oppure caratteristiche peculiari dovute al lungo isolamento.

Qui di seguito si riportano le specie potenzialmente presenti negli ecotipi investigati della Carta Natura coinvolti dal progetto in esame.

Tabella 35: Specie potenzialmente presenti nei ecotipi interessati dal progetto.

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Alaudidae	Allodola	Alauda arvensis	
Accipitridae	Aquila del Bonelli	Hieraaetus fasciatus	CR
Accipitridae	Aquila reale	Aquila chrysaetos	VU
Laniidae	Averla capirossa pop.tosco-sarda	Lanius senator badius	VU
Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	
Sylvidae	Beccamoschino	Cisticola jundicis	
Colubridae	Biacco	Coluber viridiflavus	
Alaudidae	Calandra	Melanocorypha calandra	LR
Motacillidae	Calandro	Anthus campestris	
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Turdidae	Codirossone	Monticola saxatilis	LR
Crocidurinae	Crocidura rossiccia	Crocidura russula	
Turdidae	Culbianco	Oenanthe oenanthe	
Discoglossidae	Discoglosso sardo	Discoglossus sardus	LR
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	
Fringuellidae	Fanello	Carduelis cannabina	
Otididae	Gallina prataiola	Tetrax tetrax	EN
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	
Scincidae	Gongilo	Chalcides ocellatus	
Falconidae	Grillaio	Falco naumanni	LR
Meropidae	Gruccione	Merops apiaster	
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	VU
Falconidae	Lodolaio	Falco subbuteo	VU
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	
Lacertidae	Lucertola di Bedriaga	Archaeolacerta bedriagae	VU

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Scincidae	Luscengola	Chalcides chalcides	
Sylviidae	Magnanina sarda	Sylvia sarda	LR
Crocidurinae	Mustiolo	Suncus etruscus	
Passeridae	Passera lagia	Petronia petronia	
Falconidae	Pellegrino	Falco peregrinus	VU
Phasianidae	Pernice sarda	Alectoris barbara	VU
Accipitridae	Poiana pop. sarda	Buteo buteo arrigonii	VU
Phasianidae	Quaglia	Coturnix coturnix	LR
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	
Bufo	Rospo smeraldino	Bufo viridis	
Turdidae	Saltimpalo	Oenanthe torquata	
Sylviidae	Sterpazzolina	Sylvia cantillans	
Emberizidae	Strillozzo	Miliaria calandra	
Caprimulgidae	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	LR
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	
Alaudidae	Tottavilla	Lullula arborea	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Salamandridae	Tritone sardo (Euproto sardo)	Euproctus platycephalus	EN
Upupidae	Upupa	Upupa epops	
Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	
Emberizidae	Zigolo nero	Emberiza cirulus	
Lacertidae	Algiroide di Fitzinger	Algyroides fitzingeri	VU
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LR
Accipitridae	Astore pop. sarda	Accipiter gentilis arrigonii	EN
Sylviidae	Capinera	Sylvia atricapilla	
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	
Paridae	Cinciallegra	Parus major	
Paridae	Cinciarella	Parus caeruleus	
Strigidae	Civetta	Athene noctua	
Columbidae	Colombaccio	Columba palumbus	
Leporidae	Coniglio selvatico	Oryctolagus cuniculus huxleyi	EN
Corvidae	Cornacchia	Corvus corone	
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Sylviidae	Fioraccino	Regulus ignicapillus	
Fringuellidae	Fringuello	Fringilla coelebs	
Gekkonidae	Geco verrucoso	Hemidactylus turcicus	
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	
Lacertidae	Lucertola tirrenica	Podarcis tiliguerta	
Sylviidae	Magnanina	Sylvia undata	
Turdidae	Merlo	Turdus merula	
Vespertilionidae	Nottola di Leisler	Nyctalus leisleri	VU
Sylviidae	Occhiocotto	Sylvia melanopogon	
Vespertilionidae	Orecchione bruno (Orecchione comune)	Plecotus auritus	LR
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LR
Vespertilionidae	Pipistrello nano	Pipistrellus pipistrellus	LR
Gliridae	Quercino sardo	Eliomys quercinus sardus	EN
Muridae	Ratto nero	Rattus rattus	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) euriale	Rhinolophus euryale	VU
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	VU
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) minore	Rhinolophus hipposideros	EN
Rhinolophidae	Rinolofo di Mehely	Rhinolophus mehelyi	VU
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	
Accipitridae	Sparviere pop. sarda	Accipiter nisus wolterstorffi	VU
Sylviidae	Sterpazzolina di Sardegna	Sylvia conspicillata	
Testudinidae	Testuggine comune	Testudo hermanni	EN
Testudinidae	Testuggine greca	Testudo graeca	VU
Picidae	Torcicollo	Jynx torquilla	
Columbidae	Tortora	Streptotelia turtur	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Turdidae	Usignolo	Luscinia megarhynchos	
Fringuellidae	Venturone	Serinus citrinella	LR
Fringuellidae	Verdone	Carduelis chloris	
Fringuellidae	Verzellino	Serinus serinus	
Vespertilionidae	Vespertilio maggiore	Myotis myotis	VU
Vespertilionidae	Vespertilio mustacchino	Myotis mystacinus	VU
Vespertilionidae	Vespertilio smarginato	Myotis emarginatus	VU
Alaudidae	Calandrella	Calandrella brachydactyla	
Mustelidae	Martora	Martes martes	LR
Burhinidae	Occhione	Burhinus oedicnemus	EN
Turdidae	Pettiroso	Erithacus rubecula	
Columbidae	Piccione selvatico	Columba livia	VU
Fringuellidae	Frosone	Coccothraustes coccothraustes	LR
Felidae	Gatto selvatico	Felis silvestris	VU
Gliridae	Ghiro	Glis glis	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Gliridae	Ghiro di Sardegna	Glis glis melonii	VU
Vespertilionidae	Serotino comune	Eptesicus serotinus	LR
Gekkonidae	Tarantolino	Phyllodactylus europaeus	LR
Hirundinidae	Balestruccio	Delichon urbica	
Corvidae	Corvo imperiale	Corvus corax	LR
Miniopteridae	Miniottero di Schreiber	Miniopterus schreibersii	LR
Molossidae	Molosso di Cestoni	Tadarida teniotis	LR
Turdidae	Passero solitario	Monticola solitarius	
Hirundinidae	Rondine montana	Ptyonoprogne rupestris	
Apodidae	Rondone	Apus apus	
Gekkonidae	Tarantola muriola	Tarentola mauritanica	
Testudinidae	Testuggine marginata	Testudo marginata	

4.2.3. Aree di interesse conservazionistico e delle aree elevato valore ecologico

Come già evidenziato in precedenza, l'area di impianto non ricade i siti afferenti alla Rete Natura 2000, in Zone RAMSAR, Aree IBA o nell'Elenco ufficiale delle aree protette EUAP ma

nel buffer di area vasta di 5 Km che è stato considerato per le valutazioni inerenti alla Rete Natura 2000, per come prescritto dalle SNPA 28/2020 – ISPRA.

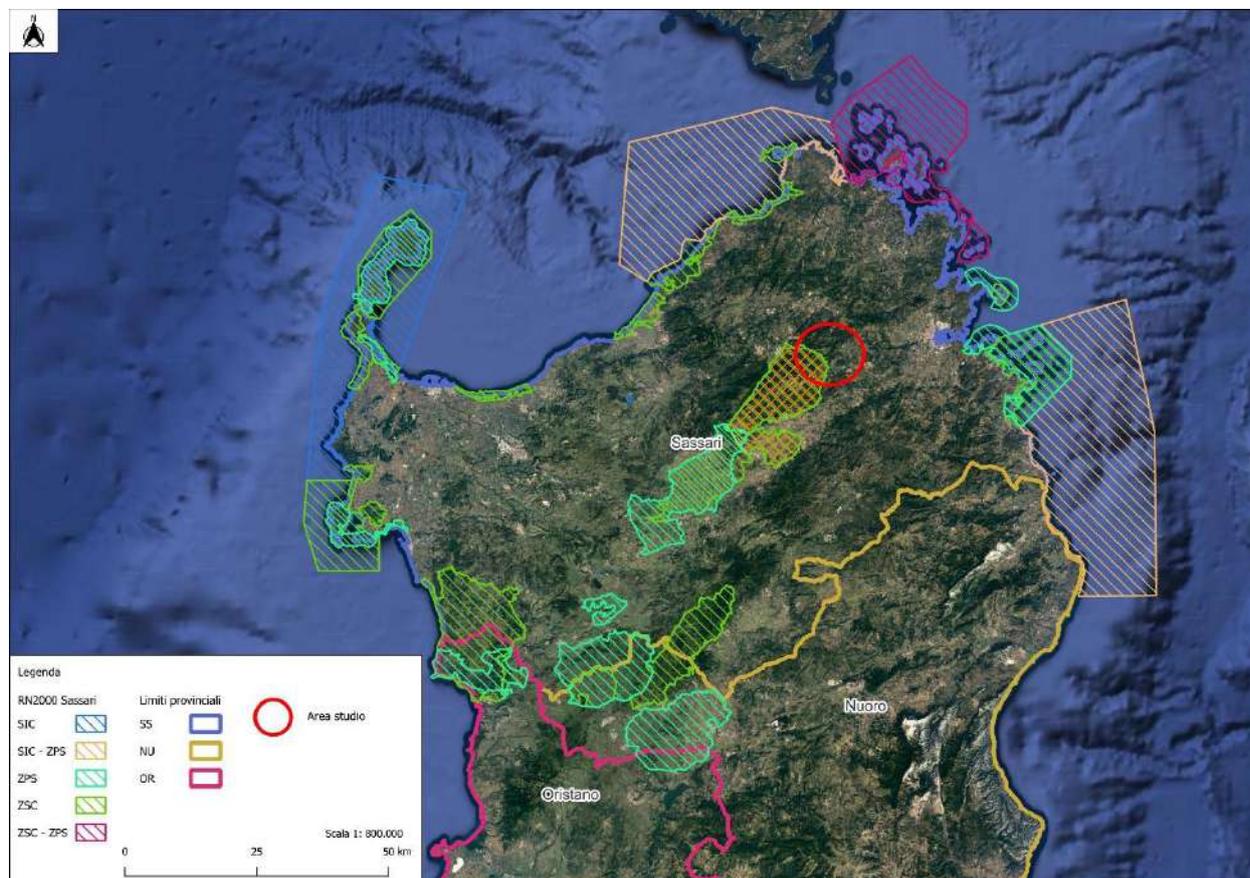


Figura 96 - Stralcio dell'elaborato di progetto "Carta delle aree Rete Natura 2000, IBA, RAMSAR".

Formulario Standard Natura 2000 Data Form (SDF-Scheda o formulario standard Natura 2000) della ZSC "Monte Limbara" ITB011109, riporta i seguenti tipi di habitat e relativa valutazione del sito (Allegato I, Direttiva 92/43/CEE):

Tabella 36: Habitat presenti nella ZSC ITB011109 Monte Limbara.

Habitat		Copertura [ha]	Qualità dei dati (G|M|P|DD)	Valutazione del sito			
				A/B/C/D	A/B/C		
Codice	Denominazione			Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Global e

Habitat		Copertura [ha]	Qualità dei dati (G|M|P|DD)	Valutazione del sito			
Codice	Denominazione			A/B/C/D	A/B/C		
		Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Global e		
3120	Acque oligotrofiche contenenti pochissimi minerali generalmente su suoli sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoetes spp</i>	0.01	P	C	C	B	C
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofiche, con vegetazione della <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o della <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	8.58	P	D			
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	20.3	P	A	B	A	A
4090	Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	831.2	M	A	C	A	A
5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus spp.</i>	166.24	P	A	B	A	A
5430	Frigane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	498.72	P	D			
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e	1607	P	D			

Habitat		Copertura [ha]	Qualità dei dati (G|M|P|DD)	Valutazione del sito			
				A/B/C/D	A/B/C		
Codice	Denominazione			Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Global e
	<i>piante annue dei Thero-Brachypodietea</i>						
6310	<i>Dehesas con Quercus spp. sempreverde</i>	831.2	P	C	C	B	B
8220	<i>Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)</i>	605	P	D			
91E0*	<i>Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)</i>	3.06	P	D			
92A0	<i>Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba</i>	20.3	P	D			
92D0	<i>Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)</i>	20.3	P	C	B	C	C
9330	<i>Foreste di Quercus suber</i>	2161.12	M	C	C	C	C
9340	<i>Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia</i>	2368.41	M	C	C	B	C

Habitat		Copertura [ha]	Qualità dei dati (G|M|P|DD)	Valutazione del sito			
				A/B/C/D	A/B/C		
Codice	Denominazione			Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Global e
9380	Foreste di <i>Ilex aquifolium</i>	2.56	P	A	C	A	A
9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	166.24	M	C	C	B	A
9580*	Foreste mediterranee di <i>Taxus baccata</i>	1.1	P	C	C	B	C

Il significato dei termini riportati nella tabella precedente è il seguente:

- **Habitat con codice e denominazione**
- **Copertura in ettari**
- **Qualità del dato:**
 - G = buono;
 - M = moderato;
 - P = scarso.
- **Rappresentatività (Rappr.):** indica quanto i popolamenti individuati per lo stesso habitat corrispondano agli aspetti "tipici" delle fitocenosi corrispondenti, così come descritte in letteratura:
 - A = rappresentatività eccellente;
 - B = buona rappresentatività;
 - C = rappresentatività significativa;
 - D = presenza dell'habitat in misura non significativa.

In quest'ultimo caso non vengono compilati i campi successivi in quanto non si procede all'ulteriore valutazione del sito.
- **Grado di conservazione (Cons.):**
 - A = conservazione eccellente;
 - B = buona conservazione;
 - C = conservazione media o limitata.
- **Valutazione globale** del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione:
 - A = valore eccellente;

- B = valore buono;
- C = valore significativo.

Tabella 37: Elenco e stato di conservazione delle specie dell'allegato II.

Specie			Popolazione del sito							Valutazione nel sito						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	T	Dimensioni		Unità	Cat.	D.qual.	A|B|C|D			A|B|C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.		
B	A111	Alectoris barbara			p				P	DD	D					
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	D					
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	D					
B	A091	Aquila chrysaetos			p	2	3	p		G	C	C	C	C	C	C
P	1897	Carex panormitana			p				P	DD	D					
I	1088	Cerambyx cerdo			p				P	DD	D					
B	A081	Circus aeruginosus			c				P	DD	D					
B	A082	Circus cyaneus			c				P	DD	D					
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	D					
B	A231	Coracias garrulus			c				P	DD	D					
A	1190	Discoglossus sardus			p				P	DD	C	B	B	C	C	C

Specie			Popolazione del sito							Valutazione nel sito						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	T	Dimensioni		Unità	Cat.	D.qual.	A|B|C|D			A|B|C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.		
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	C	B	B	B		
R	6137	Euleptes europaea			p				P	DD	C	C	B	C		
B	A100	Falco eleonora			c				P	DD	D					
B	A103	Falco peregrinus			p				P	DD	D					
B	A338	Lanius collurio			c				P	DD	D					
B	A338	Lanius collurio			r				P	DD	D					
P	1715	Linaria flava			p	60	348	i		G	B	B	A	B		
B	A246	Lullula arborea			p				P	DD	D					
P	1429	Marsilea strigosa			p	51	100	i		G	A	B	A	B		
M	1373	Ovis gmelini musimon			p				P	DD	D					
I	1055	Papilio hospiton			p				P	DD	B	B	B	A		
B	A072	Pernis apivorus			c				P	DD	D					
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum			c				P	DD	D					
M	1303	Rhinolophus hipposideros			c				P	DD	D					

Specie			Popolazione del sito							Valutazione nel sito						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	T	Dimensioni		Unità	Cat.	D.qual.	A|B|C|D			A|B|C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.		
F	6135	Salmo trutta macrostigma			p				P	DD	A	B	A	A		
B	A301	Sylvia sarda			r				P	DD	D					
B	A301	Sylvia sarda			c				P	DD	D					
B	A302	Sylvia undata			r				P	DD	D					
B	A302	Sylvia undata			c				P	DD	D					
B	A302	Sylvia undata			w				P	DD	D					
R	1217	Testudo hermanni			p				P	DD	D					
R	1218	Testudo marginata			p				P	DD	B	C	B	C		

Il significato dei codici della tabella precedente è il seguente:

- **Gruppo:** A= Anfibi, B= Uccelli, F=Fish, I =Invertebrati, M= Mammiferi, P=Piante, R= Rettili;
- **S:** Campo compilato nel caso in cui i dati sulla specie siano sensibili e non accessibili al pubblico;
- **NP:** Campo compilato nel caso in cui la specie non è più presente nel sito;
- **T:** Informazioni sull'ecologia della specie, Permanente (p)= presente nel sito tutto l'anno (specie non migratrice o pianta, popolazione residente di specie migratrice), Riproduzione (r) = utilizza il sito per lo svezzamento dei piccoli (per esempio: specie che si riproducono o nidificano nel sito), Concentrazione (c): sito utilizzato come punto di sosta, di riparo, sosta in fase di migrazione o luogo di muta, al di fuori dei luoghi di riproduzione e di svernamento. Svernamento (w): utilizza il sito per svernare;
- **Dimensione della popolazione;** dati dove presenti dei minimi e massimi;

- **Unità:** Individui singoli= i, coppie = p;
- **Categorie di abbondanza della popolazione:** (C) = comune, (R) = rara, (V) = molto rara, (P) = presente, DD= dati insufficienti;
- **Qualità dei dati:** G = buona (per esempio: provenienti da indagini); M = media (per esempio: dati parziali con alcune estrapolazioni); P = scarsa (per esempio: stima approssimativa); DD = dati insufficienti (categoria da utilizzare in caso non sia disponibile neppure una stima approssimativa della dimensione della popolazione).

Tabella 38: Altre importanti specie di flora e fauna.

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max					IV	V	A	B	C	D
B	A086	Accipiter nisus						P			X		X	
P		Ajuga reptans						P						X
B	A247	Alauda arvensis						P			X		X	
R	1240	Algyroides fitzingeri						P	X		X			
P		Allium parciflorum						P				X		
P		Amelanchier ovalis						P						X
B	A257	Anthus pratensis						P			X		X	
B	A226	Apus apus						P			X		X	
B	A227	Apus pallidus						P			X		X	

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
R	5912	Archaeolacerta bedriagae						P	X		X		X	
B	A028	Ardea cinerea						P			X		X	
P		Arenaria balearica						P				X		
P		Aristolochia rotunda ssp. insularis						P				X		
P		Armeria sardo ssp. sardo						P				X		
P		Arum pictum						P				X		
B	A218	Athene noctua						P			X		X	
P		Bellium bellidioides						P				X		
P		Brimeura fastigiata						P				X		
A	1201	Bufo viridis						P	X				X	
P		Bunium corydalinum						P						X
B	A087	Buteo buteo						P			X		X	
B	A366	Carduelis cannabina						P			X		X	

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B	A364	Carduelis carduelis						P			X		X	
B	A362	Carduelis citrinella						P			X		X	
P		Carduus cephalanthus						P						X
P		Carex caryophyllea ssp. insularis						P				X		
P		Carex microcarpa						P				X		
P		Carlina macrocephala ssp. macrocephala						P			X	X		
B	A288	Cettia cetti						P			X		X	
B	A363	Chloris chloris						P			X		X	
B	A289	Cisticola juncidis						P			X		X	
B	A373	Coccothraustes coccothraustes						P			X		X	
B	A206	Columba livia						P			X		X	
B	A350	Corvus corax						P			X		X	
B	A113	Coturnix coturnix						P			X		X	

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
P		Crocus minimus						P				X		
B	A212	Cuculus canorus						P			X		X	
P		Cymbalaria aequitriloba ssp. aequitriloba						P				X		
P		Cystopteris dickiana						P						X
P		Daphne laureola						P						X
B	A036	Delichon urbica						P			X		X	
B	A253	Dendrocopos major						P			X		X	
B	A377	Emberiza cirius						P			X		X	
P		Epilobium angustifolium						P						X
B	A269	Erithacus rubecula						P			X		X	
P		Euphorbia semiperfoliata						P				X		
A	1165	Euproctus platycephalus						P	X		X	X	X	
I	1064	Fabriciana elisa						P	X			X	X	

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione								
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie					
					Min	Max			C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D
B	A099	Falco subbuteo						P				X			X	
B	A096	Falco tinnunculus						P				X			X	
P		Festuca sardoa						P					X			
B	A359	Fringilla coelebs						P				X			X	
P		Gagea soleirolii ssp. soleirolii						P								X
P		Galium corsicum						P						X		
P		Genista aetnensis						P						X		
P		Genista corsica						P						X		
P		Genista salzmannii						P						X		
P		Helichrysum frigidum						P								X
P		Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum						P						X		
P		Helicodiceros muscivorus						P				X	X			

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione								
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie					
					Min	Max			C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D
P		Helleborus lividus ssp. corsicus						P					X			
P		Hieracium bernardii						P					X			
P		Hieracium mattirolanum						P								X
P		Hieracium platyphyllum						P								X
P		Hieracium zizianum						P								X
B	A251	Hirundo rustica						P			X			X		
A	1204	Hyla sarda						P	X		X			X		
P		Hypericum hircinum ssp. hircinum						P					X			
P		Isoetes histrix						P			X					
B	A233	Jynx torquilla						P			X			X		
P		Lamium garganicum ssp. corsicum						P					X			
B	A341	Lanius senator						P			X			X		

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione								
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie					
					Min	Max			C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D
B	A459	Larus cachinnans						P							X	
B	A271	Luscinia megarhynchos						P			X				X	
I		Maniola nurag						P			X					
P		Mentha requienii ssp. requienii						P			X	X				
P		Mentha suaveolens ssp. insularis						P					X			
B	A230	Merops apiaster						P			X				X	
B	A280	Monticola saxatilis						P			X				X	
B	A281	Monticola solitarius						P			X				X	
B	A262	Motacilla alba						P			X				X	
B	A261	Motacilla cinerea						P			X				X	
B	A260	Motacilla flava						P			X				X	
B	A319	Muscicapa striata						P			X				X	
R	2467	Natrix maura						P							X	
R	5753	Natrix natrix cetti						P			X				X	

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
P		Odontites corsicus						P			X	X		
P		Oenanthe lisae						P				X		
B	A277	Oenanthe oenanthe						P			X		X	
P		Ophioglossum lusitanicum						P						X
P		Ornithogalum corsicum						P				X		
P		Orobanche rigens						P				X		
B	A214	Otus scops						P			X		X	
P		Paeonia corsica						P				X		
P		Panicum illyricum						P				X		
B	A328	Parus ater						P			X		X	
B	A329	Parus caeruleus						P					X	
B	A330	Parus major						P			X		X	
B	A355	Passer hispaniolensis						P			X		X	
B	A356	Passer montanus						P			X		X	

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
P		Phalaroides arundinacea						P						X
B	A273	Phoenicurus ochruros						P			X		X	
B	A274	Phoenicurus phoenicurus						P			X		X	
B	A315	Phylloscopus collybita						P			X		X	
B	A314	Phylloscopus sibilatrix						P			X		X	
B	A316	Phylloscopus trochilus						P					X	
P		Pinus pinaster						P						X
P		Platanthera algeriensis						P			X		X	
P		Poa balbisii						P				X		
R	1250	Podarcis sicula						P	X				X	
R	1246	Podarcis tiliguerta						P	X				X	
P		Polygonatum multiflorum						P			X			
P		Populus tremula						P			X			

EVO S.R.L.



CODE

C23EOSW002A001R00

PAGE

263 di/of 447

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
P		Potentilla crassinervia						P			X	X		
B	A266	Prunella modularis						P			X		X	
P		Ptilostemon casabonae						P				X		
B	A250	Ptyonoprogne rupestris						P					X	
P		Ranunculus cordiger ssp. diffusus						P				X		
P		Ranunculus revelierei						P			X	X		
B	A318	Regulus ignicapillus						P			X		X	
B	A317	Regulus regulus						P			X		X	
P		Ribes multiflorum ssp. sandaloticum						P			X	X		
P		Romulea limbarae pro hybr.						P				X		
P		Romulea requienii						P				X		
P		Rosa serafinii						P						X
P		Rubus limbarae						P				X		

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione								
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie					
					Min	Max			C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D
B	A275	Saxicola rubetra						P				X			X	
B	A276	Saxicola torquatus						P				X			X	
B	A155	Scolopax rusticola						P				X			X	
P		Scorzonera callosa						P						X		
P		Scrophularia trifoliata						P						X		
B	A361	Serinus serinus						P				X			X	
P		Silene nodulosa						P						X		
P		Solenopsis laurentia						P								X
P	1900	Spiranthes aestivalis						P	X			X			X	
P		Stachys corsica						P						X		
P		Stachys glutinosa						P						X		
B	A209	Streptopelia decaocto						P				X			X	
B	A210	Streptopelia turtur						P				X			X	
B	A352	Sturnus unicolor						P				X			X	
B	A311	Sylvia atricapilla						P				X			X	

Specie					Popolazione nel sito				Motivazione							
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie					
					Min	Max			C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D
B	A304	Sylvia cantillans						P				X			X	
B	A309	Sylvia communis						P				X			X	
B	A303	Sylvia conspicillata						P				X			X	
B	A305	Sylvia melanocephala						P				X			X	
B	A228	Tachymarptis melba						P				X			X	
P		Taxus baccata						P				X				
P		Thesium italicum						P						X		
P		Thymus herbarum						P						X		
P		Trisetaria gracilis						P						X		
B	A265	Troglodytes troglodytes						P				X			X	
B	A286	Turdus iliacus						P				X			X	
B	A283	Turdus merula						P				X			X	
B	A285	Turdus philomelos						P				X			X	

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B	A287	Turdus viscivorus						P			X		X	
B	A213	Tyto alba						P			X		X	
B	A232	Upupa epops						P			X		X	
P		Urtica atrovirens						P				X		
P		Veronica verna ssp. brevistyla						P			X	X		
P		Vinca difformis ssp. sardoa						P				X		
P		Viola corsica ssp. limbarae						P				X		

Il monte Limbara è la seconda montagna della Sardegna di natura granitica con importanti accantonamenti fitogeografici e numerosi endemismi vegetali e animali. Le rocce granitiche di questo complesso vanno a costituire un paesaggio aspro e selvaggio. I rilievi di maggiore rilevanza sono individuabili nella parte centrale del territorio, in presenza dei litotipi leucogranitici del Monte Limbara, con le cime più importanti del Monte Biancu (1150 m s.l.m.), P.ta Bandiera (1336 m s.l.m.), Monte La Pira (1076 m s.l.m.), Monte Diana (845 m s.l.m.). Di minore rilevanza s'individuano le cime di P.ta Li Vemmini (1006 m s.l.m.), Monte Nieddu (784 m s.l.m.) e Monte Niddoni (1231 m s.l.m.). Dal punto di vista geologico l'area ricade nella zona centrale del grande batolite sardo-corso, che, con la sua estensione in affioramento di circa 12.000 km², costituisce uno dei più estesi complessi intrusivi d'Europa. Si possono identificare due sequenze principali dei graniti: le plutoniti tardo tettoniche (seconda fase) rappresentate da monzograniti inequigranulari biotitici rosati, individuabili nel settore nord e nord orientale del territorio d'interesse; le plutoniti isotrope post-tettoniche (terza fase), rappresentate dai

leucograniti biotitici rosati individuabili in tutto il settore centrale che comprende P.ta Bandiera, Monte La Pira e Monte Nieddu fino alla parte meridionale, dal Comune di Berchidda fino al Lago del Coghinas. Boschi di *Quercus ilex* e di *Quercus suber* estesi su tutti i versanti e frammisti ai diversi aspetti della macchia mediterranea a *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo* e *Erica arborea*. Ha particolare rilevanza e interesse il bosco residuo di *Pinus pinaster* di Carracana e gli ontaneti dei corsi d'acqua permanenti, che scorrono su tutti i versanti e nelle aree basali. Le zone culminali si caratterizzano per la presenza di estesi ericeti a *Erica scoparia* e le garighe endemiche a *Genista salzmannii* e *Thymus herba-barona*, così come da un forte contingente di specie endemiche. I nuclei di *Populus tremula*, *Ilex aquifolium* e *Taxus baccata*, sono residui delle antiche formazioni scomparse da tempo a causa dei tagli e degli incendi. Gli interventi di rimboschimento soprattutto con *Pinus nigra*, occupano vaste aree, particolarmente nel versante settentrionale. Nelle aree culminali è presente l'unica stazione di *Daphne laureola* dell'Isola. Presenza importante anche di specie faunistiche endemiche come l'Astore sardo e il Muflone.

4.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

4.3.1 Pedologia e Classificazione Land Capability

La Sardegna è dotata di cartografia pedologica a scala 1:250000 che rappresenta un inventario dei principali tipi di suolo e della loro distribuzione spaziale, elaborata con metodiche definite a livello interregionale e coerenti a livello europeo. La Carta è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità di paesaggio è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro. Dunque, il territorio regionale è stato così suddiviso in 13 Grandi Unità di Paesaggio che rappresentano i contenitori pedogeografici, su questa base sono state definite 36 sottounità chiamate "unità cartografiche", che descrivono ambienti con simili condizioni di formazione dei suoli e delineano in prima approssimazione le caratteristiche dei suoli stessi.

UNITÀ CARTOGRAFICHE (CARTOGRAPHIC UNITS)	U.S.D.A. SOIL TAXONOMY - 1988	F.A.O. - 1988
A Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante Landscape on limestone, dolomites and dolomitic limestones of the Paleozoic and Mesozoic and their slope deposits		
1	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
2	Lithic e Typic Xerochrepts Lithic e Typic Rhodoserrals Lithic e Typic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric e Lithic Leptosols Chromic Luvisols Eutric e Chromic Cambisols Rock outcrop
B Paesaggi su metamorfici (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante Landscape on metamorphic rocks (schists, arenaceous schists, shales, etc.) of the Paleozoic and their slope deposits		
3	Rock outcrop Lithic, Dystric e Typic Xerochrepts	Rock outcrop Lithic, Dystric ed Eutric Leptosols
4	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols
5	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts	Eutric e Dystric Cambisols Haplic Luvisols Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
6	Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Typic Xerumbrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts	Dystric, Eutric e Lithic Leptosols Humic Cambisols Dystric ed Eutric Cambisols
7	Typic Xerumbrepta Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts	Humic Cambisols Dystric ed Eutric Cambisols Dystric, Eutric e Lithic Leptosols
C Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante Landscape on intrusive rocks (granites, granodiorites, leucogranites, etc.) of the Paleozoic and their slope deposits		
8	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
9	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols Rock outcrop
10	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts	Eutric e Dystric Cambisols Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
11	Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerumbrepta Rock outcrop	Dystric, Eutric, Lithic ed Umbric Leptosols Dystric, Eutric ed Humic Cambisols Rock outcrop
12	Typic e Lithic Xerumbrepta Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts	Humic, Dystric ed Eutric Cambisols Umbric, Dystric, Eutric, e Lithic Leptosols
D Paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rhyoliti, riocaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante, colluvi Landscape on acid effusive rocks (andesites, rhyolites) and intermediate (phonolites) of Cenozoic and their slope and colluvial deposits		
13	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
14	Vertic e Typic Xerochrepts Typic Xerochrepts Calcixerollic Xerochrepts	Vertic ed Eutric Cambisols Haplic Calcisols
15	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
16	Typic, Vertic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts	Eutric e Vertic Cambisols Eutric e Lithic Leptosols
17	Andic e Typic Xerochrepts	Eutric Cambisols

E Paesaggi su rocce effusive basiche (basalti) del Pliocene superiore e del Pleistocene e relativi depositi di versante e colluvi Landscape on basic effusive rocks (basalts) of the upper Pliocene and Pleistocene and their slope and colluvial deposits		
18	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
19	Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts	Eutric Cambisols Eutric e Lithic Leptosols
F Paesaggi su calcari organogeni, calcarenoli, arenarie e conglomerati del Miocene Landscape on organogenic limestones, calcarenites, sandstones and conglomerates of the Miocene		
20	Rock outcrop Lithic e Typic Xerochrepts Lithic e Typic Rhodoserrals	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols Chromic Luvisols
21	Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts Typic Rhodoserrals	Eutric e Lithic Leptosols Calcic Cambisols Dystric Luvisols
G Paesaggi su marne, arenarie e calcari marzosi del Miocene e relativi depositi colluvi Landscape on marls, sandstones and marly limestones of the Miocene and their colluvial deposits		
22	Lithic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric e Lithic Leptosols Calcic Reggents Rock outcrop
23	Typic e Vertic Xerochrepts Calcixerollic Xerochrepts Typic Xerochrepts	Calcic e Vertic Cambisols Haplic Calcisols Calcic Reggents
24	Typic Pelloxerents Eutric Xerochrepts	Eutric e Calcic Vertisols
H Paesaggi su argille, arenarie e conglomerati (formazioni del Cretaceo e di Ussana) dell'Eocene, Oligocene e Miocene Landscape on claystones, sandstones and conglomerates (Cretaceous and Ussana formations) of the Eocene, Oligocene and Miocene		
25	Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts Calcixerollic Xerochrepts	Eutric e Lithic Leptosols Eutric Cambisols Haplic Calcisols
I Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su arenarie siltiche cementate (d) del Pleistocene Landscape on alluvial deposits (a), (b), (c) and siltic sandstones (d) of the Pleistocene		
26	Typic, Andic ed Lithic Paleixerents	Haplic Petrosols
27	Calcic e Petrocalcic Paleixerents	Petro Calcisols Haplic Petrosols Calcic Luvisols
28	Typic e Calcic Pelloxerents Petrocalcic Paleixerents	Haplic e Calcic Luvisols Petro Calcisols
L Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su conglomerati, arenarie siltiche e crustini calcarei (d) dell'Olocene Landscape on alluvial deposits (a), (b), (c) and conglomerates, siltic sandstones and calcareous crusts (d) of the Holocene		
29	Typic, Vertic, Aquic e Molic Xerochrepts	Eutric, Calcic e Molic Fluvisols
30	Typic Pelloxerents Typic Chromoxerents	Eutric e Calcic Vertisols
31	Typic Fluvaquerts Vertic Fluvaquerts	Gley e Eutric Fluvisols
32	Lithic Calcixerents	Calcic Chromoxerents Molic Leptosols
M Paesaggi su sabbie siltiche dell'Olocene Landscape on siltic sand of the Holocene		
33	Typic Xerochrepts Aquic Xerochrepts	Haplic, Calcic e Gleyic Arenosols
N Paesaggi su sedimenti litoranei (paleoli, lagune costiere, ecc.) dell'Olocene Landscape on littoral sediments (marshy areas, lagoons, etc.) of the Holocene		
34	Typic Salorthids	Gleyic Solonchaks
O Paesaggi urbanizzati Urban landscapes		
35	Area urbanizzata e principali infrastrutture Urban area and main infrastructures	
36	Acque: mari, laghi, stagni Water: sea, lakes, ponds	

Figura 97: Categorie di Grandi unità di paesaggio e unità cartografiche pedologiche della regione Sardegna.

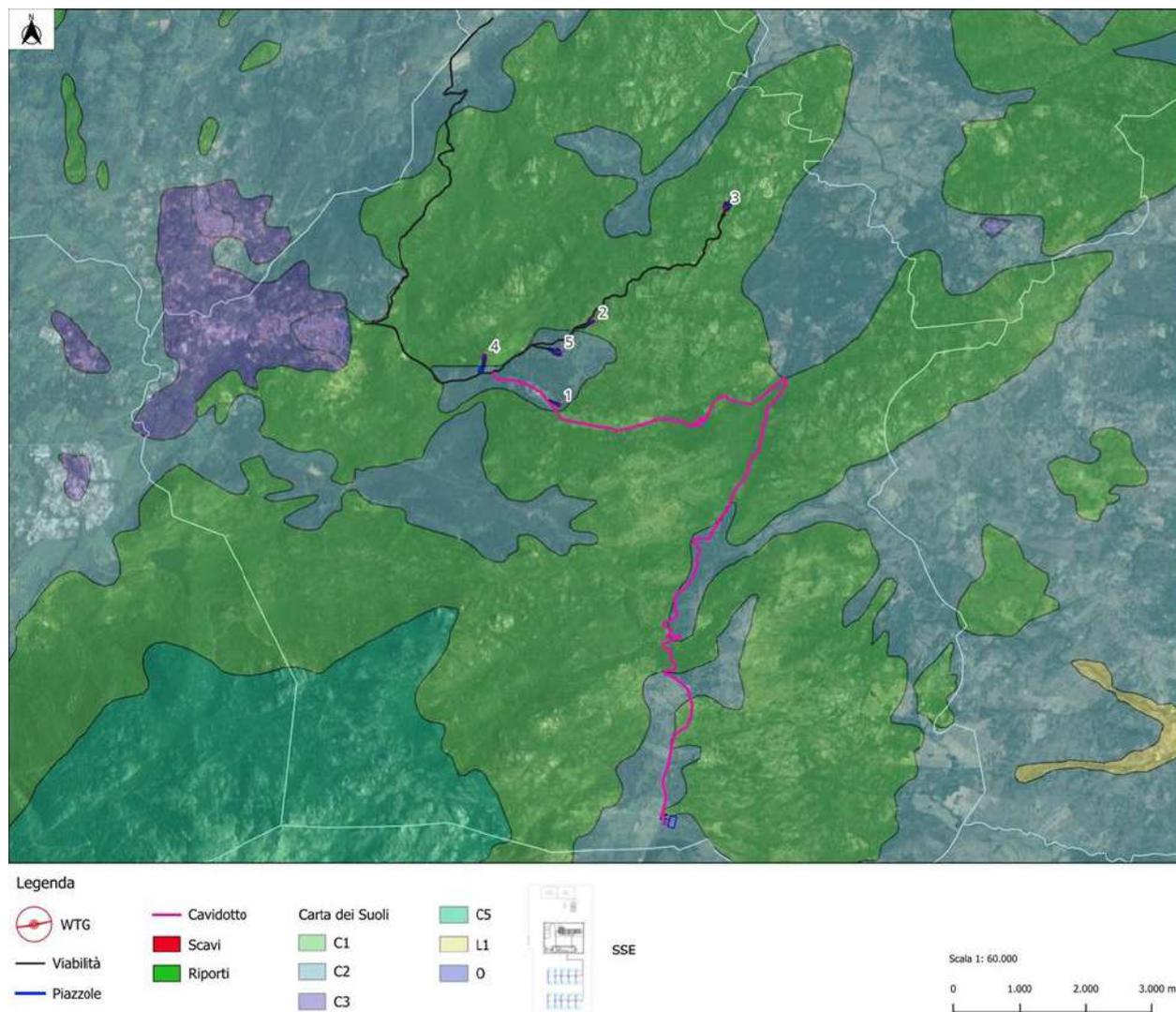


Figura 98: Carta pedologica dell'area di studio.

L'area dell'impianto ricade nella Unità di Paesaggio C "Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granitoidi, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante". Questa macroregione è suddivisibile nelle seguenti unità cartografiche:

- 8 - Rock outcrop lithic Xerorthents
- 9 - Typic, dystric e lithic Xerorthents Rock outcrop
- 10 - Typic, Dystric e lithic Xerochrepts
- 11 - Dystric, typc e Lithic Xerorthents
- 12 - Typic e lithic Xerumbrets

Unità cartografica pedologica 8 (Fonte: Nota illustrativa alla Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000 | Portale del suolo (sardegnaportalesuolo.it)):

Suoli predominanti: Rock outcrop, Lithic Xerorthents

Suoli subordinati: Xerochrepts

Caratteri dei suoli

profondità: poco profondi

tessitura: da sabbioso-franca a franco-sabbiosa

struttura: poliedrica subangolare

permeabilità: permeabili

erodibilità: elevata

reazione: acida

carbonati: assenti

sostanza organica: da media a scarsa

capacità di scambio cationico: bassa

saturationi in basi: parzialmente parzialmente desaturati

Limitazioni d'uso: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo d'erosione.

unità cartografica pedologica 9 (Fonte: Nota illustrativa alla Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000 | Portale del suolo (sardegnaportalesuolo.it)):

Suoli predominanti: Typic, Dystric e Lithic Xerorthents; Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts; Rock outcrop

Suoli Subordinati: Palexeralf, Haploxeralfs.

Caratteri dei suoli

profondità: da poco a mediamente profondi

tessitura: da sabbioso-franca a franco-sabbioso argillosa

struttura: poliedrica subangolare

permeabilità: permeabili

erodibilità: elevata

reazione: da subacida ad acida

carbonati: assenti

sostanza organica: media

capacità di scambio cationico: bassa

saturationi in basi: parzialmente parzialmente desaturati

Limitazioni d'uso: a tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.

Per analizzare la vocazione territoriale sotto il profilo agricolo si è tenuto conto della classificazione della capacità d'uso dei suoli (Land Capability Classification) che rappresenta una valutazione delle potenzialità produttive del suolo per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa per le generazioni future nello stesso modo in cui se ne usufruisce al momento attuale.

Il principale concetto utilizzato è quello della maggiore limitazione, ossia della caratteristica fisico-chimica più sfavorevole, in senso lato, all'uso agricolo. Non vengono considerate le limitazioni temporanee che possono essere risolte da opportuni interventi di miglioramento, ma esclusivamente quelle permanenti.

Tale sistema di classificazione, originariamente sviluppato da Klingebiel e Montgomery (USDA, 1961), prevede il raggruppamento dei suoli in quattro differenti livelli di dettaglio: ordine, classe, sottoclasse, unità.

Gli ordini sono tre: arabile, non arabile ed extra-agricolo, in dipendenza della possibilità che mostra il territorio per differenti tipi di utilizzazione agricola o extra-agricola.

Nell'ordine arabile rientrano le terre che possono essere convenientemente messe a coltura e in cui è possibile effettuare normalmente le ordinarie operazioni colturali, senza limitazione alcuna nell'uso delle macchine.

Nell'ordine non arabile rientrano quelle porzioni del territorio in cui non è conveniente o non è possibile un'agricoltura meccanizzata.

Nell'ordine extra-agricolo rientrano quelle aree che, per motivi vari, non sono idonee o non vengono destinate all'agricoltura.

Le classi sono designate dai numeri romani da I a VIII che indicano il progressivo aumento dei fattori limitanti e la conseguente restrizione delle scelte possibili. Le prime quattro classi afferiscono all'Ordine arabile; la V, la VI e la VII all'Ordine non arabile; l'VIII all'Ordine extragricolo. La regione Sardegna assegna a ogni unità cartografica pedologica una classe di Land Capability, qui di seguito si riportano le caratteristiche di ogni classe riscontrata.

Classi Land Capability unità 8: VIII

I suoli di questa unità, caratterizzata da morfologie aspre e dall'erosione molto marcata, sono oggetti ad un continuo ringiovanimento del profilo ed è quindi difficile la formazione di orizzonti diagnostici. Si tratta di suoli a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C con capacità di ritenuta dell'acqua modesta e la tendenza a raggiungere rapidamente la saturazione idrica, che facilita l'asportazione delle particelle fini. La fertilità è scarsa ed il contenuto in sostanza organica è solitamente basso, tranne che in alcune aree. A causa di queste forti limitazioni l'unità appartiene alla classe VIII di capacità d'uso, nella quale l'unico uso consigliato è il ripristino dell'ambiente naturale.

Classi Land Capability unità 9: VII – VI - IV

Comprende quei suoli a profilo A-C e a A-Bw-C e, subordinatamente, A-Bt-C che si sono sviluppati sotto gli 800/1000 metri di quota, su morfologie più o meno tormentate con tratti a forte pendenza. Pochi lembi di copertura vegetale si trovano sui versanti esposti a Nord e lungo gli impluvi. L'erosione può essere mitigata con una opportuna regimazione delle acque e con la conservazione ed il miglioramento della copertura vegetale. La fertilità è scarsa o debole, la saturazione in basi può raggiungere in profondità il 50/60% e la sostanza organica arriva a valori elevati solo negli orizzonti superficiali sotto le aree boscate. Nelle aree morfologicamente più favorevoli e nei detriti di falda, ove i suoli raggiungono una maggiore evoluzione e profondità, sono possibili, con idonee sistemazioni idrauliche, colture erbacee ed arboree adatte all'ambiente.

4.3.2 Uso e copertura del suolo

La classificazione della copertura e uso del suolo è stata effettuata utilizzando l'inventario elaborato dal progetto Corine Land Cover (CLC) 2012 – IV livello e con la carta di uso del suolo redatta dalla Regione Sardegna del 2008 che nelle sue categorie richiama le classi definite dal progetto CLC ma adattate al contesto sardo a una scala di 1:25.000. I codici di uso del suolo riportati in seguito fanno riferimento a quelli definiti dalla Regione Sardegna ([Carte dell'uso del suolo - Sardegna Geoportale](#)).

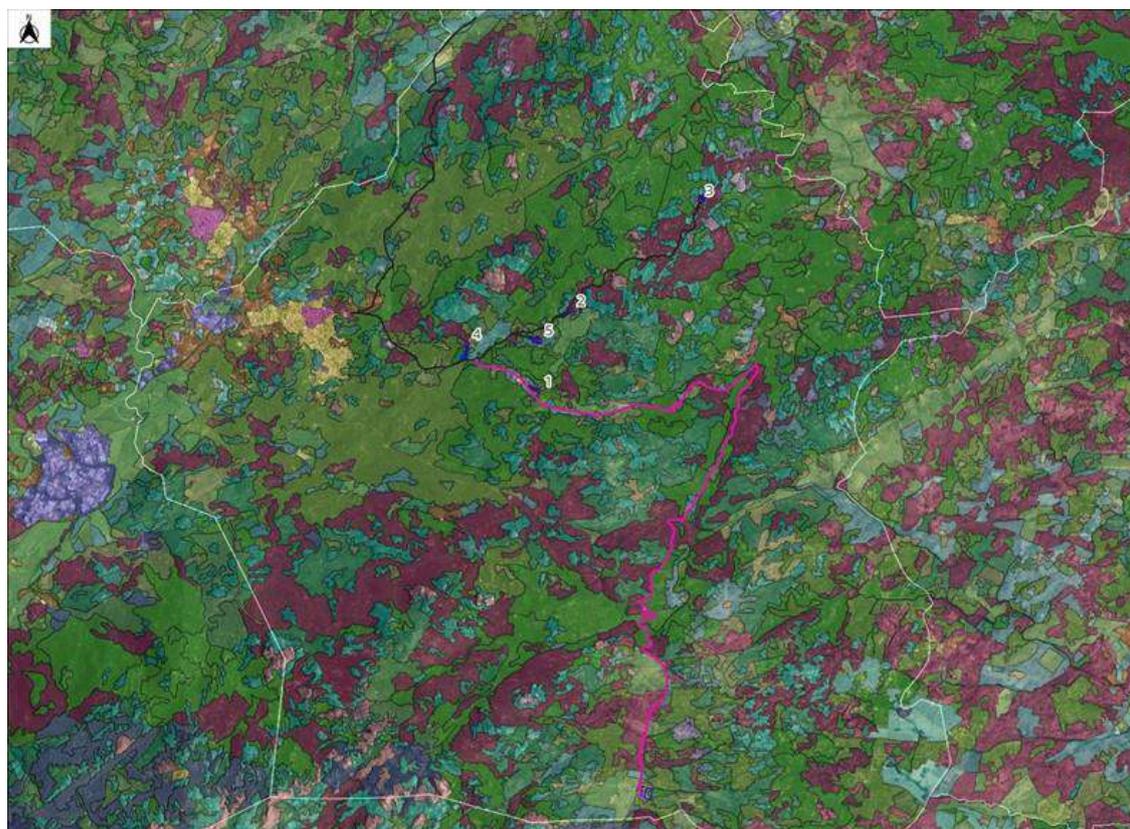
Dalla sovrapposizione dei tematismi citati si osserva che le opere in progetto ricadono nelle seguenti classi di copertura/uso di suolo con le seguenti caratteristiche (:Fonte: [Carte dell'uso del suolo - Sardegna Geoportale](#), doc. *Chiavi di interpretazione*)

- Area a pascolo naturale (cod. 3.2.1): Aree foraggere localizzate nelle zone meno produttive talvolta con affioramenti rocciosi non convertibili a seminativo. Sono spesso situate in zone accidentate e/o montane. Possono essere presenti anche limiti di particella (siepi, muri, recinti) intesi a circoscriverne e localizzarne l'uso.
- Aree a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione (cod.3.2.4.1): Vegetazione arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Formazioni che possono derivare dalla degradazione della foresta o da rinnovazione della stessa per ricolonizzazione di aree non forestali o in adiacenza ad aree forestali. Si distinguono da 3.2.2. per le situazioni particolari di localizzazione (ad es. ex terreni agricoli con confini particellari o terrazzamenti) o in relazione a parametri temporali-culturali-ambientali particolari (ad esempio aree percorse da incendio o soggette a danni di varia natura e origine).
- Aree con vegetazione rada >5% E <40% (Cod. 3.3.3): Affioramenti con copertura vegetale > 5 % e < 40%. Comprende le steppe xerofile, le steppe alofile e le aree calanchive con parziale copertura vegetale.
- Area estrattiva (cod. 1.3.1): estrazione di materiali inerti a cielo aperto, anche in alveo (cave di sabbia, ghiaia e di pietra) o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate, oltre a superfici pertinenti a cave o miniere abbandonate e non recuperate.
- Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti (cod. 2.4.3): Le colture agrarie occupano più del 25% e meno del 75% della superficie totale dell'elemento cartografato.
- Aree ricreative e sportive (cod. 1.4.2.1): Aree utilizzate per campeggi, attività sportive, parchi di divertimento ecc. con gli impianti e le strutture di servizio annesse.

- Boschi di latifoglie (cod. 3.1.1.1.): Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. La superficie a latifoglie deve costituire almeno il 75% della componente arborea forestale, altrimenti è da classificare bosco misto di conifere e latifoglie (3.1.3). Sono compresi in tale classe anche le formazioni boschive di ripa e gli uliveti abbandonati ricolonizzati da vegetazione naturale in una fase avanzata di evoluzione a bosco. Sono comprese anche le sugherete miste con altre latifoglie, qualora non possano essere classificate come boschi puri di sughera di cui alla classe 2.2.4.3.
- Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (cod. 2.4.1.3): posso rientrare in questa categoria pascoli e seminativi arborati con copertura della sughera dal 5 al 25%.
- Tessuto agro-residenziale sparso e fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale (cod. 1.1.2.2): Superfici occupate da costruzioni rurali, fabbricati agricoli e loro pertinenze – stalle, magazzini, caseifici, cantine viticole, frantoi, ecc- che formano zone insediative disperse negli spazi seminaturali o agricoli. Gli edifici, la viabilità e le superfici coperte artificialmente coprono meno del 30% e più del 10% della superficie totale dell'unità cartografata.
- Gariga (cod. 3.2.3.2): Associazioni cespugliose basse e discontinue su substrato calcareo o siliceo. Sono spesso composte da lavanda, cisti, timo, rosmarino ecc. Può comprendere alberi isolati.
- Macchia mediterranea (cod. 3.2.3.1): Associazioni vegetali dense composte da numerose specie arbustive, ma anche arboree in prevalenza a foglia persistente, in ambiente mediterraneo.
- Pareti rocciose e falesie (cod. 3.3.2): Presenza di sporadica vegetazione litofila.
- Prati artificiali (cod. 2.1.1.2): Colture foraggere ove si può riconoscere una sorta di avvicendamento con i seminativi e una certa produttività, sono sempre potenzialmente riconvertiti a seminativo, possono essere riconoscibili muretti o manufatti.
- Seminativi in aree non irrigue (cod. 2.1.1.1): sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie.
- Sistemi colturali e particellari complessi (cod. 2.4.2): Mosaico di appezzamenti singolarmente non cartografabili con varie colture temporanee, prati stabili e colture permanenti occupanti ciascuno meno del 50% della superficie dell'elemento

cartografato.

- Sugherete (cod. 3.1.1.2.2): popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali.
- Vigneti (cod. 2.2.1): Superfici piantate a vite, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza della vite.



Legenda



WTG

Viabilità

Piazzole

Cavidotto

Scavi

Riporti

Usa_suolo_2008

ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE

AREE A PASCOLO NATURALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE

AREE AGROFORESTALI

AREE CON VEGETAZIONE RADA >5% E <40%

AREE ESTRATTIVE

AREE PREVAL. OCCUP. DA COLT. AGRARIE CON PRES. DI SPAZI NATURALI IMPOR.

AREE RICREATIVE E SPORTIVE

BACINI ARTIFICIALI

BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE

BOSCO DI CONIFERE

BOSCO DI LATIFOGLIE

CESPUGLIETTI ED ARBUSTETTI

CIMITERI

COLTURE TEMPOR. ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMAN.

DISCARICHE

FABBRICATI RURALI

FORMAZIONI DI RIPANON ARBOREE

FRUTTETI E FRUTTI MINORI

GARIGA

INS. IND., ART. E COMM. E SPAZI ANNESSI

INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI

MACCHIA MEDITERRANEA

OLIVETI

PARETI ROCCIOSE E FALESIE

PRATI ARTIFICIALI

SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE

SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI

SUGHERETE

TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME

VIGNETI



SSE

 Scala 1: 60.000
 0 1.000 2.000 3.000 m

Figura 99 - Inquadramento dell'uso e copertura di suolo dell'opera in progetto da carta di uso del suolo regione Sardegna 2008.

Nello specifico le opere sono collocate come segue:

- La WTG 1 e le opere connesse ricadono in area classificata come prati artificiali dalla carta uso del suolo 2008. Dall'analisi delle immagini satellitari disponibili la zona

presenta tracce di passate lavorazioni meccaniche e segni di passaggio di veicoli agricoli. La vegetazione è quella tipica delle aree di pascolo con prevalenza di *Poaceae* e altre terofite. Sono presenti individui arborei e arbustivi sporadici tra i quali *Quercus sp.* e *Arbutus unedo*.

- La WTG2 e le opere connesse ricadono in un'area classificata come seminativi in aree non irrigue. La WTG 2 è posizionata in un'area pianeggiante sul lato destro della carreggiata di via Sigara procedendo verso nord. La piazzola è delimita a ovest da roccia affiorante sulla quale si sviluppa vegetazione litofila e quella di classica macchia mediterranea; troviamo *Juniperus, sp.*, *Cystus sp.*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, *Lavandula stoechas*, *Ilatro sp.*, tale formazione non sarà coinvolta dall'opera. La piazzola si sviluppa invece su una vegetazione tipicamente di prateria/steppa riconducibile a un fruticeto, con un individuo di *Quercus suber* al centro dell'opera e, nel lato nord, dove la vegetazione si sovrappone a quella di mantello verso il nucleo di sughere, si ritrova presenza di *Rubus ulmifolia*. Il tratto di nuova viabilità verso la WTG 2 attraversa un filare di *Quercus sp.* e una striscia di vegetazione adiacente a un piccolo rivolo d'acqua. La porzione più a sud della piazzola è caratterizzata dalla presenza di sottili canali e da un piccolo stagno che non sarà intaccato dall'opera.
- La WTG 3 e le opere connesse ricadono in una area che precedentemente era utilizzata per attività estrattive di granito. La piazzola si sviluppa quasi interamente dell'area di cava tranne che per un piccolo tratto dove interferisce con una macchia poco fitta, a prevalenza di *Cystus sp.*, formatosi su roccia affiorante. La viabilità verso la WTG si dirama da via Sigara e procede in un breve tratto di macchia e di vegetazione rada su roccia affiorante.
- La WTG 4 e le opere connesse ricadono in aree con un lieve dislivello classificate come aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti e prati artificiali, adiacente al bivio di via Sigara con la strada che conduce alla WTG1. Le caratteristiche dell'area sono sovrapponibili a quelle descritte per la WTG1.
- L'area di stoccaggio ricade in area classificata come aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti dalla carta di uso del suolo 2008. La zona di stoccaggio delle pale, situata a valle della WTG 4 e con la quale condivide la viabilità d'accesso, è caratterizzata dalla presenza sporadica di individui *Quercus sp.*
- La WTG 5 e le opere connesse ricadono in aree classificate come colture temporanee associate a permanenti, prati artificiali e un breve tratto di viabilità attraversa un'area classificata come sughereta. L'area è vocata al pascolo di bestiame e la vegetazione della piazzola permanente presenta caratteristiche sovrapponibili con quella della

WTG2.

- La sottostazione elettrica di nuova realizzazione e la SSE sono ubicate su un'area adibita a pascolo naturale, secondo carta uso suolo regionale, e in aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti delimitata da muretti a secco e da filo spinato. Per le aree limitrofe, dalla disposizione geometrica osservabile da ortofoto, è possibile ipotizzare che esse sia stati oggetto di interventi selvicolturali.

4.3.3 Patrimonio agroalimentare

La Sardegna possiede un ricchissimo e prezioso patrimonio di biodiversità e una straordinaria varietà di prodotti agroalimentari di qualità. La particolarità del clima e del terreno, danno vita in Sardegna ad una varietà di prodotti, alcuni unici al mondo, che pongono la regione ai vertici del ricco patrimonio agroalimentare nazionale. In particolare, la Sardegna vanta 6 prodotti a marchio DOP, Denominazione di Origine Protetta, e 2 a marchio IGP, Indicazione Geografica Protetta.

Con l'approvazione della Legge regionale 16/2014 "Norme in materia di agricoltura e sviluppo rurale: agrobiodiversità, marchio collettivo, Distretti", si è normata l'istituzione e la disciplina dei Distretti rurali, dei Distretti agro-alimentari di qualità, dei Biodistretti e dei Distretti della pesca e dell'acquacoltura di qualità.

All'articolo 1, vengono descritti gli obiettivi di sviluppo del territorio "la Regione autonoma della Sardegna riconosce e tutela l'agrobiodiversità del proprio territorio sotto il profilo economico, scientifico, culturale e ambientale [...] valorizza il patrimonio di razze e varietà locali, al fine di sostenere lo sviluppo economico e sociale del settore agricolo, di promuovere la tutela degli agroecosistemi, di favorire un utilizzo sostenibile di tali risorse e di garantire la tipicità dei prodotti agricoli nel rispetto delle tradizioni, dei saperi e dei sapori locali".

Inoltre, con la DGR n. 11/8 del 11.3.2020, sono state approvate le Direttive di Attuazione che attribuiscono all'Agenzia Laore Sardegna le competenze nelle seguenti attività di supporto:

- per l'animazione territoriale durante le fasi di individuazione e costituzione dei Distretti;
- ai comitati promotori e ai Distretti esistenti per la redazione e l'aggiornamento dei Piani di Distretto;
- all'assessorato dell'agricoltura per l'istruttoria delle istanze di riconoscimento dei Distretti.

I Distretti così riconosciuti dalla Regione Sardegna vengono iscritti al Registro nazionale dei Distretti del cibo del ministero delle Politiche agricole (art. 13 Dlgs 228/2001). L'Agenzia Laore attua i programmi regionali in campo agricolo e per lo sviluppo rurale. Promuove lo sviluppo integrato dei territori rurali e la compatibilità ambientale delle attività agricole favorendo la multifunzionalità delle imprese, le specificità territoriali, le produzioni di qualità e la competitività sui mercati.

L'area del comune di Sant'Antonio di Gallura, oggetto di studio rientra nel distretto riconosciuto "Sardegna Bio" che comprende tutta la regione e altresì rientra nei distretti che sono attualmente in fase di costituzione, quali il "Biodistretto Bioslow della Sardegna" riguardante anch'esso l'intero territorio regionale e del Distretto "Agroalimentare di Qualità del Vermentino di Gallura DOCG" con territori comunali interessati quali: Aggius, Aglientu, Arzachena, Badesi, Berchidda, Bortigiadas, Budoni, Calangianus, Golfo Aranci, Loiri Porto San paolo, Luogosanto, Luras, Monti, Olbia, Oschiri, Palau, San Teodoro, Santa Teresa Gallura, Telti, Tempio Pausania, Trinità d'Agultu e Vignola, Viddalba.

Qui di seguito si riportano nel dettaglio le produzioni di eccellenza DOP/IGP che riguardano l'area di Calangianus:

Fiore Sardo DOP

È il formaggio ovino prodotto in Sardegna che conserva le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianale. Il nome è dovuto all'impiego, fino a poco tempo fa, di stampi in legno di castagno sul cui fondo era scolpito un fiore, accompagnato spesso dalle iniziali del produttore, che marchiava le facce delle forme.

È un formaggio a pasta dura e cruda, prodotto esclusivamente con latte intero di pecora di razza sarda, fresco e crudo, coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. Le forme, modellate con particolari stampi e maestria dagli operatori.

Pecorino Sardo DOP

Formaggio ovino, tra i più blasonati in Sardegna, vanta tra i suoi antenati tipologie casearie isolate che risalgono alla fine del '700. E' titolare della Denominazione d'Origine dal 1991, prima grande consacrazione per un formaggio tipico particolarmente rappresentativo del panorama sardo, e della Denominazione d'Origine Protetta in ambito europeo dal 1996. Il Pecorino Sardo D.O.P. nelle due tipologie, Dolce e Maturo, viene esclusivamente prodotto in Sardegna. Il latte intero di pecora, inoculato con fermenti lattici della zona d'origine e coagulato on caglio di vitello, dà una cagliata che dopo semicottura viene accolta in stampi cilindrici, spurgata nella giusta misura dal siero, salata e stagionata per un breve periodo, da 20 a 60

giorni, per ottenere la tipologia Pecorino Sardo Dolce, mentre tempi di stagionatura superiori ai 2 mesi richiede il Pecorino Sardo Maturo. Il formaggio, di forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso, nelle due tipologie presenta differenze legate ad alcune particolarità tecnologiche.

Pecorino romano DOP

Uno dei primi formaggi italiani ad ottenere riconoscimenti internazionali e nazionali. Infatti, è previsto nella Convenzione di Stresa del 1951, sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, è titolare di Denominazione d'Origine dal 1955, si fregia della Denominazione d'Origine Protetta in ambito europeo dal 1996, mentre nel giugno del 1997 l'United States Patent and Trademark degli Stati Uniti d'America gli rilascia il marchio di "Roman cheese made from sheep's milk".

Latte di pecora intero, proveniente dagli allevamenti delle zone di origine: Sardegna, Lazio e provincia toscana di Grosseto, innesto preparato giornalmente secondo una metodologia tramandata nei secoli, caglio di agnello in pasta, sapiente maestria degli operatori locali e rigoroso rispetto di fasi di lavorazione uguali da millenni sono gli ingredienti unici di tal cacio.

Agnello di Sardegna IGP

L'agnello di Sardegna Igp deve essere nato, allevato e macellato nel territorio della Regione Sardegna e comprende tre tipologie: "da latte", "leggero" e "da taglio". L'"Agnello di Sardegna" è allevato in un ambiente del tutto naturale, caratterizzato da ampi spazi esposti a forte insolazione, ai venti ed al clima della Sardegna, che risponde perfettamente alle esigenze tipiche della specie. L'allevamento avviene prevalentemente allo stato brado; solo nel periodo invernale e nel corso della notte gli agnelli possono essere ricoverati in idonee strutture dotate di condizioni adeguate per quanto concerne il ricambio di aria, l'illuminazione, la pavimentazione, gli interventi sanitari e i controlli.

L'Agnello non deve essere soggetto a forzature alimentari, a stress ambientali e/o a sofisticazioni ormonali, devono essere nutriti esclusivamente con latte materno (nel tipo "da latte") e con l'integrazione pascolativa di alimenti naturali ed essenze spontanee peculiari dell'habitat caratteristico dell'isola di Sardegna.

Olio extravergine di oliva Sardegna DOP

La Denominazione di Origine Protetta "Sardegna" è riservata all'olio extravergine di oliva estratto nelle zone della Sardegna indicate nel disciplinare di produzione e ottenuto per l'80% dalle varietà Bosana, Tonda di Cagliari, Nera (Tonda) di Villacidro, Semidana e i loro sinonimi. Al restante 20% concorrono le varietà minori presenti nel territorio, che comunque non devono incidere sulle caratteristiche finali del prodotto.

Le condizioni pedoclimatiche e di coltura degli oliveti destinati alla produzione dell'olio devono essere atte a conferire alle olive e all'olio le tradizionali caratteristiche qualitative. In particolare, per la lotta ai parassiti dell'olivo devono essere attuate tecniche di lotta guidata, mentre le erbe infestanti vengono controllate con la tecnica dell'aridocoltura e sempre nel rispetto dei principi della lotta guidata.

Per gli oliveti idonei alla produzione di olio extravergine di oliva D.O.P. "Sardegna" è ammessa una produzione massima di olive di 120 ql/ha, con una resa massima delle olive in olio del 22%.

L'olio a Denominazione di Origine Protetta "Sardegna" deve rispondere alle seguenti caratteristiche:

- acidità in acido oleico $\leq 0,5\%$;
- numero di perossidi ≤ 15 ;
- polifenoli totali ppm ≥ 100 ;
- tocoferoli ppm ≥ 100 ;
- colore dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
- odore di fruttato;
- sapore di fruttato con sentori di amaro e di piccante;
- panel test ≥ 7 .

Vermentino di Gallura DOCG: la denominazione di origine controllata "Vermentino di Gallura" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DM 11.09.1996 (ultima modifica DM 07.03.2014). La base ampelografica dei vini DOCG «Vermentino di Gallura» deve essere ottenuta da uve provenienti da vigneti aventi, nell'ambito aziendale, la seguente composizione ampelografica: Vermentino, minimo 95%. Possono concorrere alla produzione di detti vini altri vitigni a bacca bianca, non aromatici, idonei alla coltivazione nella Regione Sardegna, iscritti nel registro nazionale delle varietà di vite per uve da vino approvato con D.M. 7 maggio 2004 e successivi aggiornamenti, presenti nei vigneti fino ad un massimo del 5%. Le uve destinate alla produzione dei vini a DOCG «Vermentino di Gallura» devono provenire dal territorio geograficamente definito «Gallura». Detta zona di produzione comprende l'intero territorio dei comuni di Aggius, Aglientu, Arzachena, Badesi, Berchidda, Bortigiadas, Budoni, Calangianus, Golfo Aranci, Loiri Porto San Paolo, Luogosanto, Luras, Monti, Olbia, Oschiri, Palau, S. Antonio di Gallura, S. Teodoro, S. Teresa di Gallura, Telti, Tempio Pausania, Trinità d'Agultu, in Provincia di Olbia-Tempio, e Viddalba in Provincia di Sassari.

Cannonau di Sardegna DOC: La denominazione di origine controllata "Cannonau di

Sardegna" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DPR 21.07.1972 (ultima modifica DM 07.03.2014). I vini a denominazione di origine controllata "Cannonau di Sardegna" devono essere ottenuti dalle uve prodotte dai vigneti aventi, nell'ambito aziendale, la seguente composizione ampelografica: Cannonau: minimo 85%; La Zona di produzione delle uve Cannonau di Sardegna: intero territorio regionale.

Monica di Sardegna DOC: La denominazione di origine controllata "Monica di Sardegna" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DPR 01.09.1972 (ultima modifica DM 07.03.2014). I vini devono essere ottenuti dalle uve provenienti da vigneti composti in ambito aziendale, dal vitigno Monica almeno per l'85%. Le uve devono essere prodotte nell'ambito territoriale della regione Sardegna.

Moscato di Sardegna DOC: La Denominazione di Origine Controllata "Moscato di Sardegna" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DPR 3.12.1979 (ultima modifica DM 07.03.2014). I vini a Denominazione d' Origine Controllata «Moscato di Sardegna» devono essere ottenuti dalle uve provenienti dai vigneti composti in ambito aziendale dal vitigno Moscato bianco. E' ammessa la presenza di uve provenienti da vitigni a bacca bianca, fino ad un massimo del 10%, idonei alla coltivazione nella Regione Sardegna, Le uve devono essere prodotte nell'ambito territoriale della Regione Sardegna.

Vermentino di Sardegna DOC: La Denominazione di Origine Controllata "Vermentino di Sardegna" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DPR 23.02.1988 (ultima modifica DM 07.03.2014). I vini a denominazione di origine controllata "Vermentino di Sardegna" devono essere ottenuti dalle uve prodotte dai vigneti aventi, nell'ambito aziendale, la seguente composizione ampelografica: Vermentino: minimo 85%; possono concorrere fino ad un massimo del 15% le uve provenienti da altri vitigni a bacca bianca (non aromatici) idonei alla coltivazione nella regione Sardegna. Le uve devono essere prodotte nella regione Sardegna.

Colli del Limbara IGT

L'indicazione geografica tipica "Colli del Limbara" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DM 12.10.1995 del MiPAAF (ultima modifica DM 07.03.2014). Zona nordorientale dell'isola, territorio che coincide in larga parte con la regione granitica della Gallura. Le aree vitate godono di esposizioni diverse e dell'influenza del vicino mare e si estendono lungo i versanti più dolci e sui fianchi delle valli, dal livello del mare fino alle pendici del massiccio del monte Limbara a 500 metri di quota. Zona

produzione delle uve intero territorio regionale.

Isola dei Nuraghi IGT

L'indicazione geografica tipica "Isola dei Nuraghi" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DM 12.10.1995 del MiPAAF (ultima modifica DM 31.07.2019). Deve essere ottenuto da vitigni ammessi alla coltivazione in Sardegna, Alle tipologie può seguire il nome del vitigno principale se presente con quota minima dell'85% (sono esclusi Cannonau, Girò, Nasco, Nuragus e Semidano).

4.4. Geologia e acque

4.4.1. Geologia

L'inquadramento geologico che qui segue riprende largamente quanto riportato nelle note illustrative del Foglio Geologico CarG 443, "Tempio Pausania", che comprende l'intera area di impianto e le cui note descrivono anche il quadro generale del settore.

La Sardegna è usualmente divisa in tre complessi: il basamento metamorfico ercinico, il complesso intrusivo tardo-ercinico, le coperture sedimentarie e vulcaniche tardo-erciniche, mesozoiche e cenozoiche.

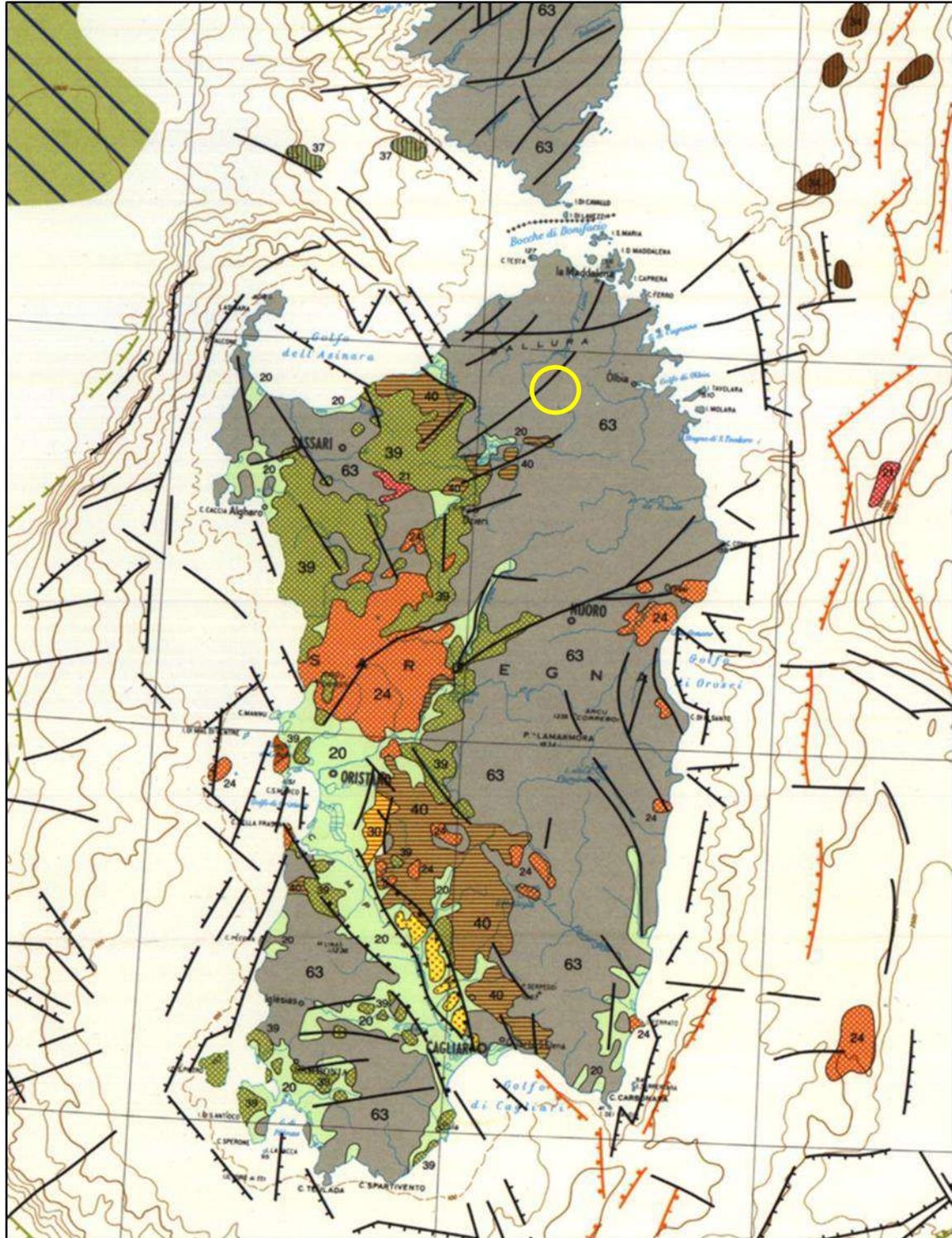
Il basamento sardo è un segmento della catena ercinica sud-europea, considerata una catena collisionale, con subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione a partire dal Siluriano, e collisione continentale con importante ispessimento crostale, metamorfismo e magmatismo durante il Devoniano e il Carbonifero. In Sardegna la geometria collisionale della catena ercinica è ancora ben riconoscibile. Secondo alcuni autori il margine armoricano sovrascorso è rappresentato dal complesso metamorfico di alto grado che affiora nella Sardegna settentrionale, mentre il margine del Gondwana subdotto è rappresentato da un complesso metamorfico di basso e medio grado, a sua volta suddiviso in Falde interne e Falde esterne, che affiora nella Sardegna centrale e sud-orientale. I due complessi sono separati dalla Linea Posada-Asinara, lungo la quale si rinvengono relitti di crosta oceanica.

Alla strutturazione collisionale segue nel tardo-ercinico un'evoluzione caratterizzata da: collasso gravitativo della catena, metamorfismo di alto T/P, messa in posto delle plutoniti che formano il Batolite sardo-corso.

Dopo l'Orogenesi ercinica altri settori di crosta sono stati incorporati nella catena pirenaica,

nelle Alpi e nell'Appennino, mentre il settore di crosta che attualmente costituisce il Blocco sardo-corso non è stato coinvolto in eventi orogenici di qualche rilevanza. Le deformazioni più importanti sono di carattere trascorrente e si manifestano tra l'Oligocene ed il Miocene.

La successione stratigrafica attualmente riconosciuta parte dal Mesozoico e tali successioni appartengono alla piattaforma connessa con l'evoluzione del margine passivo sud-europeo, costituita prevalentemente da calcari e da dolomie. I depositi più diffusi, riferiti al Terziario, sono rappresentati da vulcaniti e da sedimenti clastici e carbonatici. Le vulcaniti sono costituite da lave andesitiche alternate a flussi piroclastici saldati e non saldati a chimismo riolitico e rioclitico.

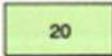


Area di interesse

Figura 100: Synthetic Structural-Kinematic Map of Italy- Progetto finalizzato GEODINAMICA CNR-scala 1:500.000

POSTCOLLISIONAL EXTENSIONAL BASINS AND CORSICA-SARDINIA BLOCK

MIDDLE PLIOCENE p.p. to RECENT (~2.4 to 0 Ma)

-  20 Continental and subordinate marine deposits, **Upper Pleistocene-Holocene**
-  21 Extension-related volcanic and subvolcanic bodies (alkaliolivinic and tholeiitic), **Pleistocene**
-  22 Subduction-related volcanic rocks (calcaline, shoshonitic) and high-potassium volcanics, mostly **Pleistocene**
-  23 Domains with hypothesized presence of oceanic crust (Marsili Basin), **uppermost Pliocene-Pleistocene p.p.**

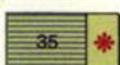
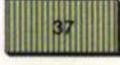
EARLY PLIOCENE p.p. to MIDDLE PLIOCENE p.p. (~4.5 to ~2.4 Ma)

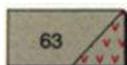
-  24 Extension-related volcanic rocks (alkaliolivinic, tholeiitic)

TORTONIAN p.p. to MESSINIAN p.p. (~10 to ~6 Ma)

-  33 Extension-related volcanic rocks (Hyblean Region, Strait of Sicily)
-  34 North Tyrrhenian shallow plutonic bodies and minor volcanic rocks

OLIGOCENE p.p. to TORTONIAN p.p. (~33 to ~10 Ma)

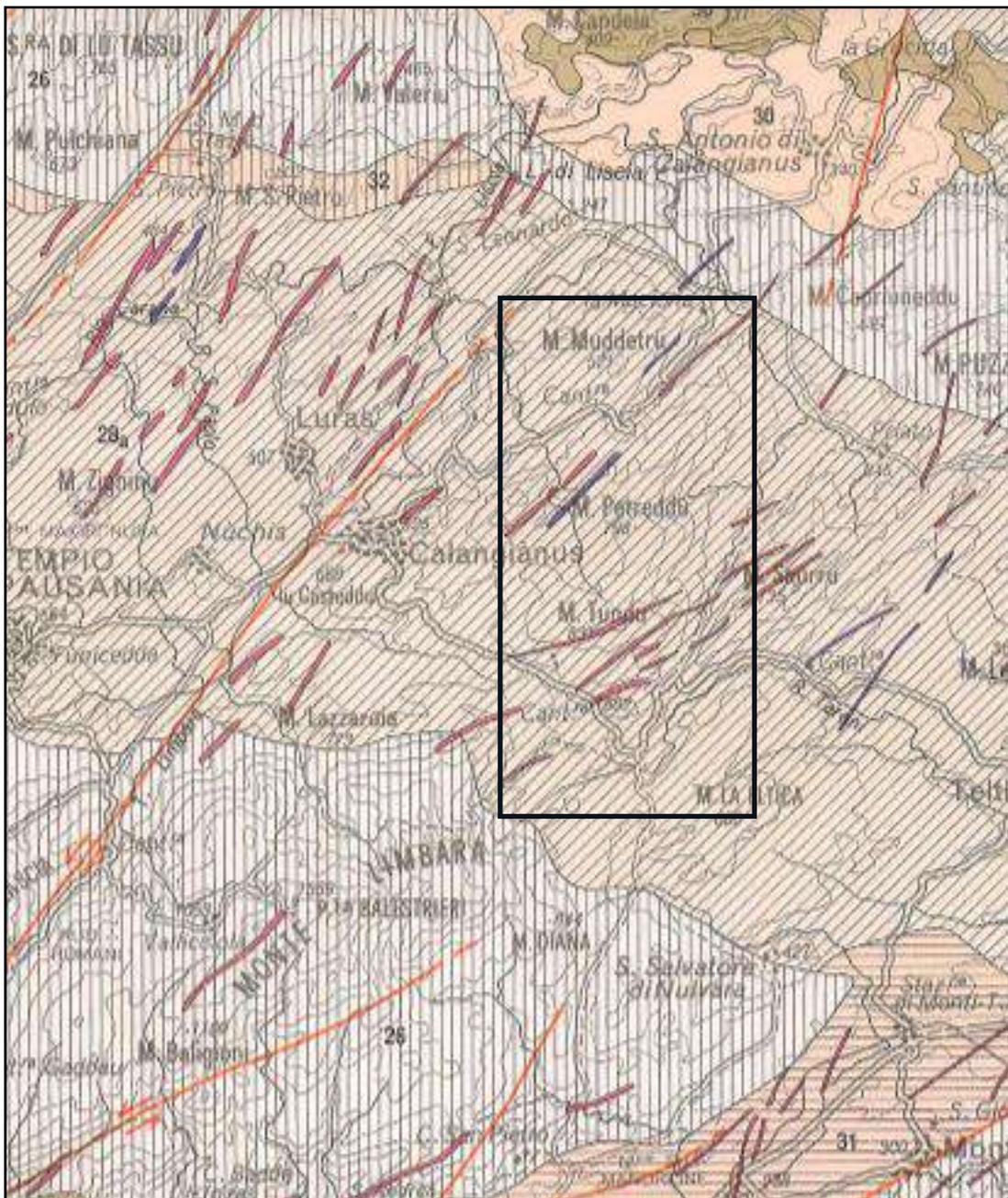
-  35 Vienna and Graz extensional basins (**Middle Miocene-Lower Pliocene**), including * calcaline flows and pyroclastic rocks (**Middle Miocene**)
-  36 Intramontane basins, **Miocene**
-  37 Extension-related volcanics (tristanites, tholeiites), Western Mediterranean, **Lower Miocene**, 18 Ma
-  38 Domains with oceanic crust, **Aquitanian-Burdigalian p.p.** (most of the Western Mediterranean); **Middle Miocene?-Tortonian p.p.?** (SW of Sardinia)
-  39 Subduction-related volcanic rocks (calcaline, Sardinia), 30 to 13 Ma
-  40 Rhine-Bresse Graben system and deposits of the Western Sardinia Grabens, **Oligocene p.p.-Lower Miocene**



63 Foreland, including (v) Paleocene and Oligocene volcanic rocks (mainly basalts) and subvolcanic bodies of the Lessinian and Euganean areas

Nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 a cura del Comitato per il Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna (edizione 1996) l'area rientra nell'area Basamento Ercinico, Complesso Plutonico del Carbonifero superiore – Permiano (29_a monzograniti inequigranulari).

I complessi plutonici sono attraversati da cortei filoniani a chimismo variabile, ma con una generale orientazione sud-ovest – nord-est.

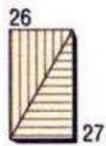


Area di progetto

Figura 102: Carta geologica della Sardegna in scala 1:200.000; comitato per il Coordinamento della Cartografia Geologica della Sardegna (1996).

BASAMENTO ERCINICO HERCYNIAN BASEMENT

Complesso plutonico del Carbonifero sup. - Permiano *Upper Carbonifous - Permian plutonic complex*



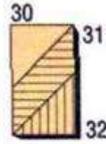
Leucograniti equigranulari (Gallura: Limbara; Sarrabus: Rio Picocca, San Vito; Sulcis), etc. **26**.
Leucograniti a Grt (Baronie: P.ta Tepilora), etc. **27**.

Equigranular leucogranites (Gallura: Limbara; Sarrabus: Rio Picocca, San Vito; Sulcis), etc. 26.
Grt bearing leucogranites (Baronie: P.ta Tepilora), etc. 27.



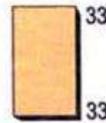
Monzograniti equigranulari (Goceano: Buddusò, Bortamelone; Gallura: Costa Paradiso), etc. **28_b**. Monzograniti inequigranulari (Gallura: Calangianus, Arzachena; Barbagia: Olzai), etc. **28_a**.
Sieniti sodiche (Sarrabus: Villasimius) **29**.

Equigranular monzogranites (Goceano: Buddusò, Bortamelone; Gallura: Costa Paradiso), etc. 28_b.
Inequigranular monzogranites (Gallura: Calangianus, Arzachena; Barbagia: Olzai), etc. 28_a.
Sieniti sodiche (Sarrabus: Villasimius) 29.



Granodioriti, monzogranitiche equigranulari (Marghine: Bolotana; Gallura: S. Antonio; Barbagia: Gavoi), etc. **30**.
Granodioriti, monzogranitiche inequigranulari (Gallura: Monti; Barbagia: Orotelli), etc. **31**.
Granodioriti tonalitiche (Barbagia: Mamoiada; Ogliastra: Villagrande; Goceano: Benetutti), etc. **32**.

Equigranular monzogranitic granodiorites (Marghine: Bolotana; Gallura: S. Antonio; Barbagia: Gavoi), etc. 30.
Inequigranular monzogranitic granodiorites (Gallura: Monti; Barbagia: Orotelli), etc. 31.
Tonalitic granodiorites (Barbagia: Mamoiada; Ogliastra: Villagrande; Goceano: Benetutti), etc. 32.



Tonaliti (Goceano: Burgos, Serra d'Orotelli; Mandrolisai; Ortueri), etc. **33_b**. Gabbri e masse gabbro-tonalitiche (Gallura: P.ta Falcone, Bortigiadas; Goceano: Osidda; Sarrabus: Solanas), etc. **33_a**.

Tonalites (Goceano: Burgos, Serra d'Orotelli; Mandrolisai; Ortueri), etc. 33_b.
Gabbros and gabbro-tonalitic bodies (Gallura: P.ta Falcone, Bortigiadas; Goceano: Osidda; Sarrabus: Solanas), etc. 33_a.

Figura 103: Legenda della carta geologica della Sardegna rappresentante il Basamento Ercinico comprendente il complesso plutonico permo-carbonifero; Comitato per il Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotecnica della Sardegna (1996).

I terreni paleozoici vengono distinti in Unità su base genetica e in base alla posizione tettono-stratigrafica.

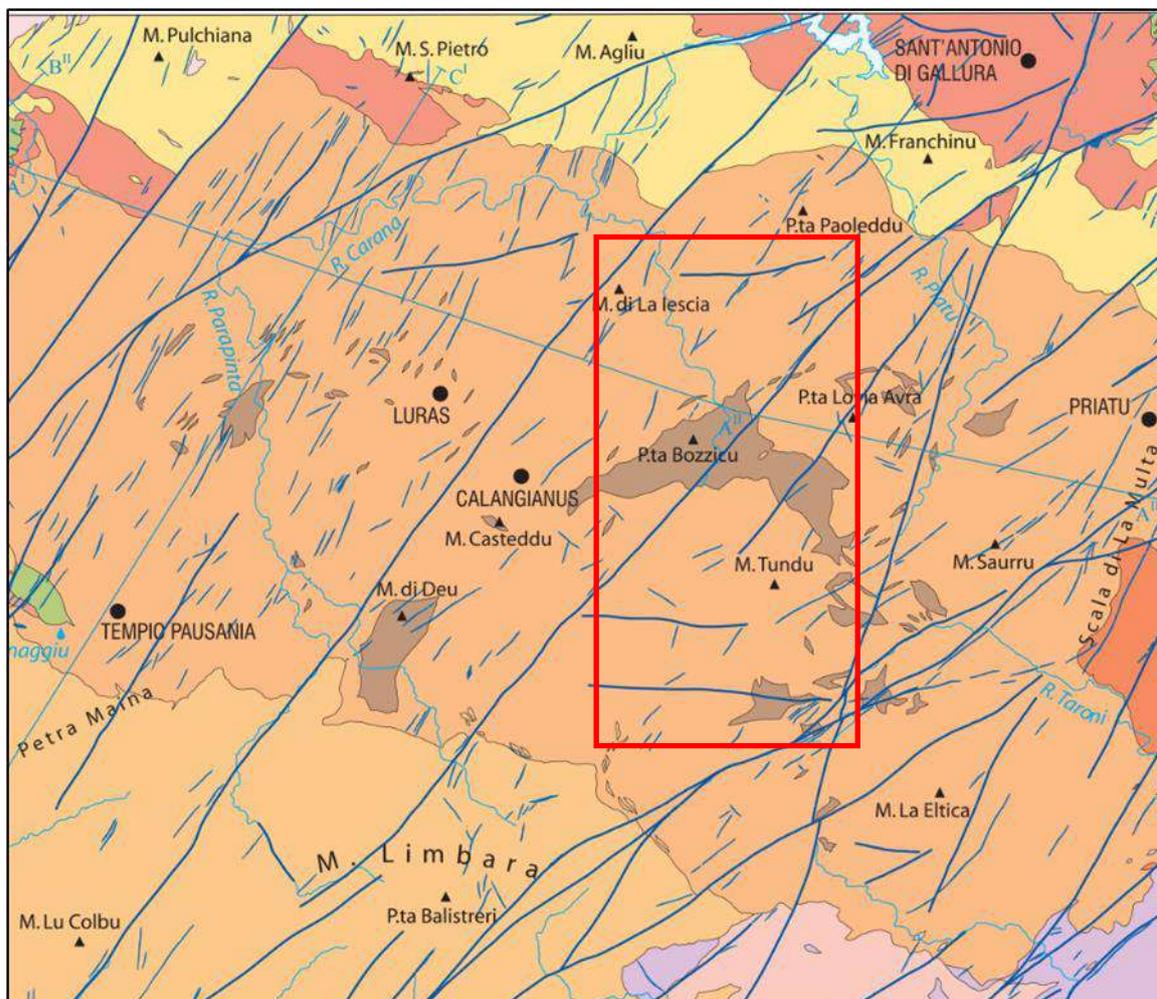


Figura 104: Foglio geologico CarG 1:50.000 "Tempio Pausania", comprendente l'intero impianto (riquadro in rosso) e legenda annessa in cui vengono riportate le informazioni dell'area sulle Unità tettono-stratigrafiche.

Le unità tettono-stratigrafiche di maggiore ordine gerarchico sono raggruppate secondo l'ordine stratigrafico, dal basso verso l'alto, in:

- Basamento metamorfico paleozoico;

- Corteo filoniano
- Depositi quaternari dell'area continentale;

BASAMENTO METAMORFICO PALEOZOICO

Le unità del basamento presenti nell'area di diretto interesse, distingue su base petrografica, e in un suo intorno sono le seguenti:

Complesso Granitoide della Gallura

- Unità Intrusiva di Tempio Pausania (Facies Monte di La Jescia)
- Unità Intrusiva di Tempio Pausania (Facies Punta Lovia Avra)
- Unità Intrusiva di Tempio Pausania (Facies Punta Bozzico)

CORTEO FILONIANO

Nel basamento cristallino è rappresentata la varietà di litotipi che caratterizzano il corteo filoniano tardo-paleozoico, con un ampio spettro compositivo e da rapporti complessi con le rocce incassanti. Sono presenti filoni di vario chimismo:

- fb – filoni basaltico-olivini e trachibasaltici (filoni a composizione basica e serialità transizionali);
- fr – filoni riolitici (filoni e ammassi a composizione acida e serialità calcicalina),
- fq – filoni idrotermali a quarzo prevalente.

Depositi quaternari dell'area continentale

Si tratta di depositi di origine fluviale, in parte terrazzati, a granulometria molto variabile e di depositi di origine gravitativa, sia di tipo detritico, sia di tipo franoso in senso stretto, con questi ultimi nettamente subordinati rispetto a quelli detritici. I depositi di tipo alluvionale sono presenti anche nell'area di impianto e costituiscono i prodotti presenti in corrispondenza del reticolo idrografico. La granulometria è generalmente medio-fine, ma possono essere presenti anche elementi clastici di dimensione decimetrica. Vengono distinti:

- depositi antropici
- depositi alluvionali
- depositi eluvio-colluviali
- depositi di versante
- depositi alluvionali terrazzati
- depositi di frana

a seguire si riporta uno stralcio in ambiente GIS in cui vengono riportate le Unità Strutturali nell'intorno dell'area di progetto, da cui si evince che gli aerogeneratori e le piazzole ricadono interamente all'interno del Complesso Granitoide della Gallura.

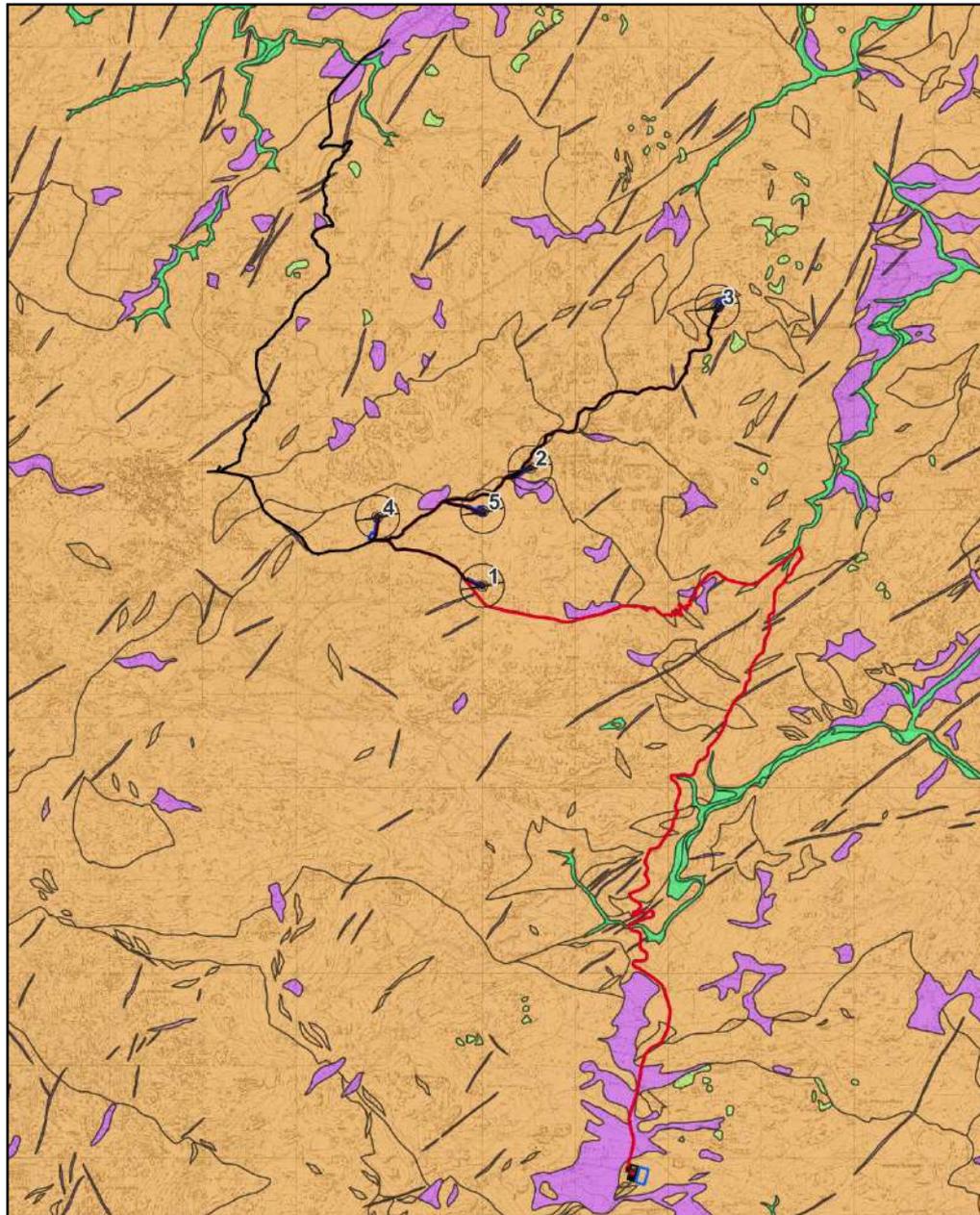


Figura 105: Carta delle Unità Strutturali; Shapefile in ambiente GIS.



Figura 106: Affioramento del Complesso Granitico della Gallura (Unità intrusiva di Tempio Pausania). Il complesso granitico, in parte ricoperto da vegetazione presenta fratturazione evidente e forme erosive derivanti dall'erosione a tafoni. La fratturazione è prevalentemente sub-verticale.



Figura 107: Blocchi di granito di colore grigio alterati, facente parte dell'Unità intrusiva di Tempio Pausania (Complesso Granitoido della Gallura), composta leucograniti a grana fine. I blocchi, localmente arrotondati e ricoperti da licheni, presentano fratturazione pervasiva a prevalente medio angolo. L'alterazione chimico-fisica ha prodotto queste tipiche forme arrotondate a blocchi sovrapposti denominate 'Thor'.

Il dettaglio delle condizioni geologiche può essere desunto facilmente attraverso la sovrapposizione fra il layout di progetto e gli shapefile dei tematismi CarG disponibile nel Portale Cartografico della Regione Sardegna, dettagliando quindi le singole facies in cui sono suddivise le Unità Strutturali, come visibile nello stralcio a seguire.

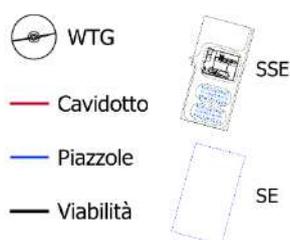
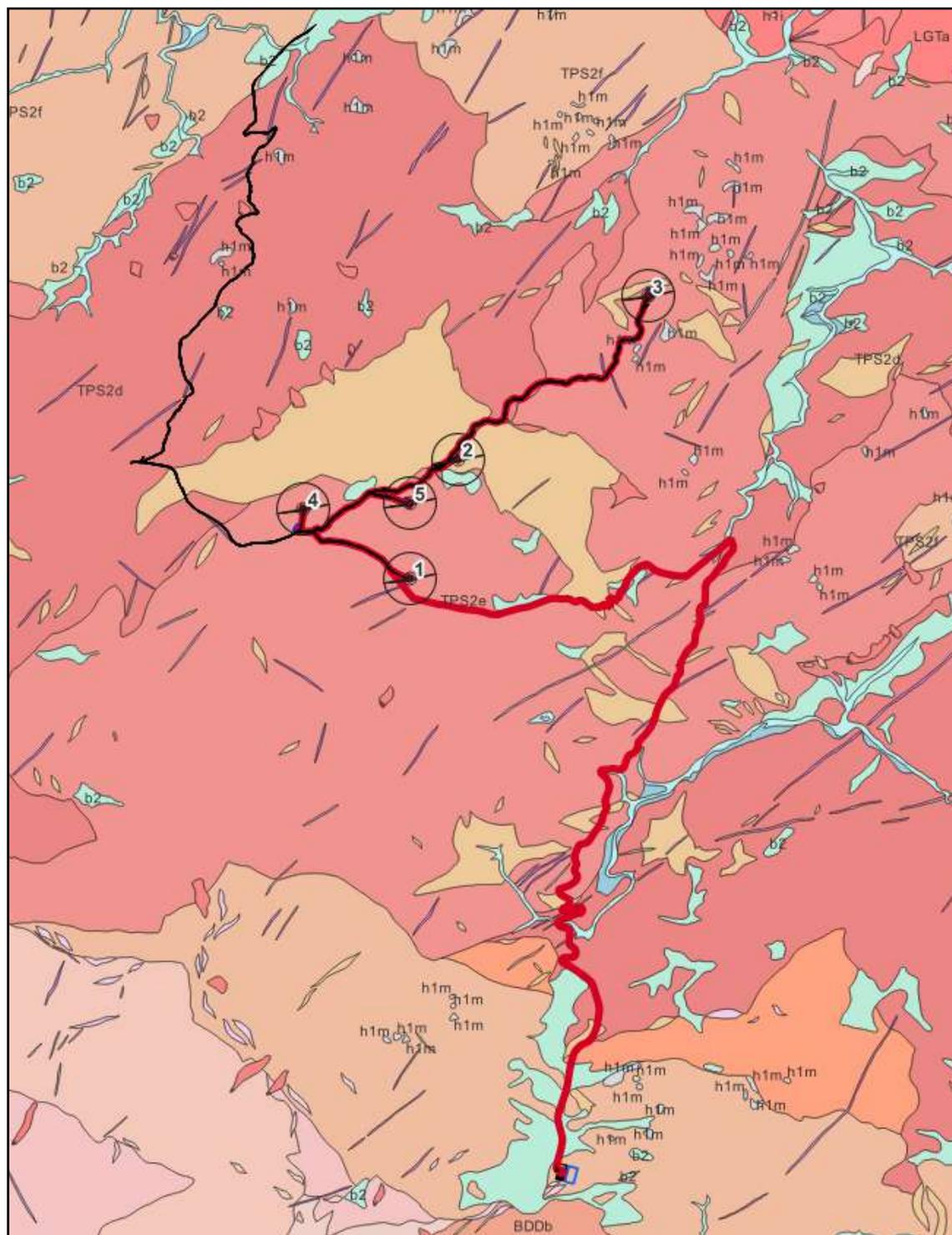


Figura 108: Carta Litologica (Fonte: SITR Sardegna ed elaborazione in ambiente GIS). Per la legenda vedi testo a seguire.

b2- Coltri eluvio-colluviali

a - Depositi di versante

a1a - Depositi di frana

ba - Depositi alluvionali

fb - Filoni basaltici a serialità transizionale, di composizione basaltica olivinica e trachibasaltica

fd - filoni idrotermali

fr- Filoni e stoks di composizione dacitica e riodacitica

h1m - Depositi antropici

LGTa - Facies Monte Franchinu (Unità intrusiva di Luogosanto). Monzograniti moderatamente inequigranulari.

LGTe - Facies Monti di Cogna (Unità intrusiva di Luogosanto). Leucograniti a grana fine

LG Tf - Facies Montiggiu Santu (Unità intrusiva di Luogosanto). Sieniti inequigranulari

TPS2d - Facies Monte di La Jescia (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari con rari fenocristali di K-feldspato

TPS2e - Facies Punta Lovia Avra (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari con fenocristali eudrali di K-feldspato

TPS2f - Facies Punta Paoleddu (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari con abbondanti fenocristalli di K-feldspato

TPS3d - Facies Punta Balistreri (Subunità intrusiva di Monte Limbara – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Leucograniti porfirici a grana fine

TPS3e - Facies Punta Bozzico (Subunità intrusiva di Monte Limbara – Unità intrusiva di Tempio Pausania) Leucograniti a grana fine

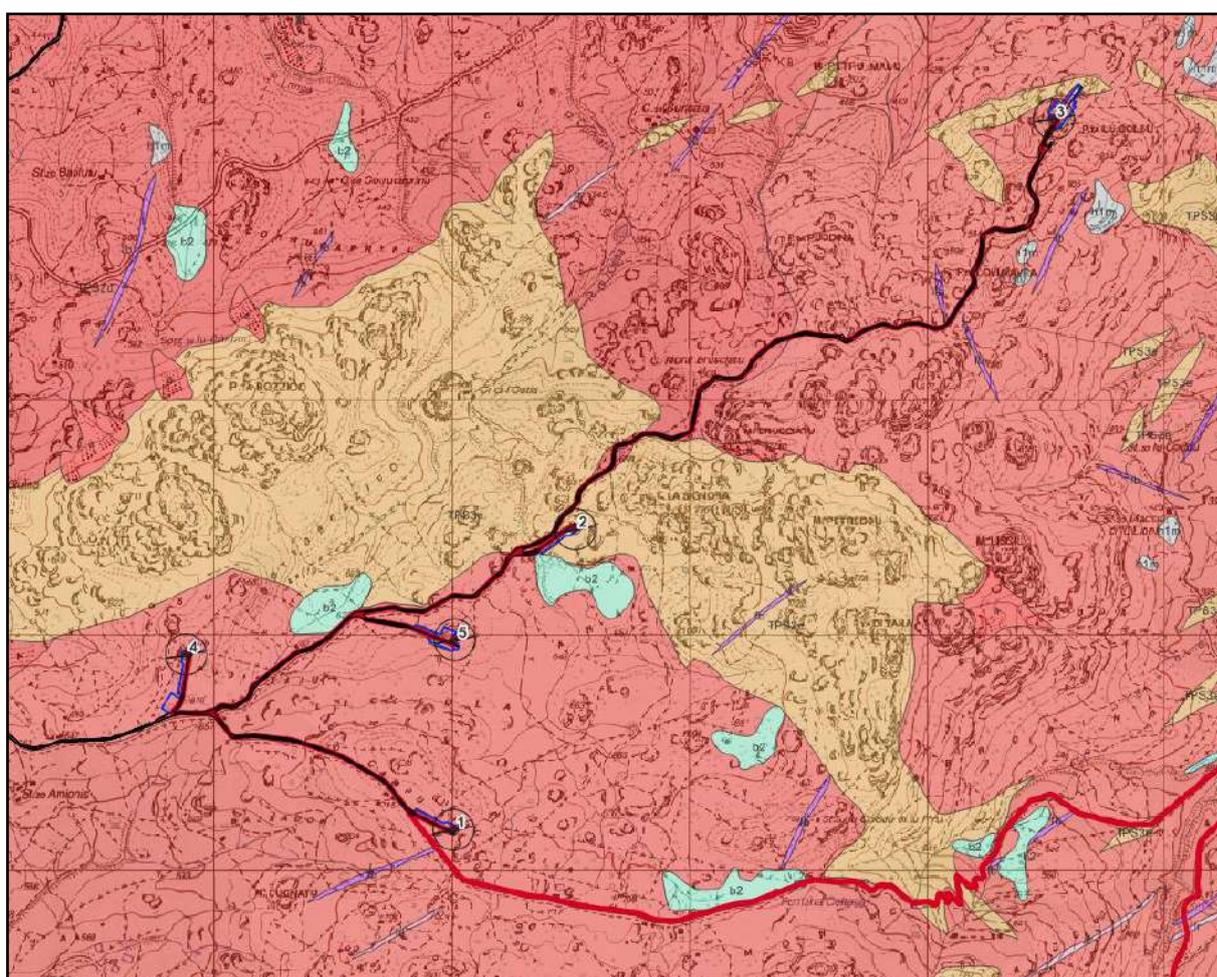
TPS3f - Facies Monte La Eltica- (Subunità intrusiva di Monte Limbara – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Ammassi aplo-pegmatitici

Il contesto geologico puntuale dell'area d'impianto è caratterizzato dai seguenti terreni, distinti da quelli più recenti a quelli più antichi:

- **b2** - Coltri eluvio-colluviali. Olocene
- **a2** - Depositi di versante. Olocene
- **fb** - Filoni basaltica a serialità transizionale, di composizione basaltica olivinica e trachibasaltica.

- **TPS2d** – Facies monte di La Jescia (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari con rari cristalli di K-feldspato. Carbonifero Sup – Permiano.
- **TPS3e** – Facies Punta Bozzico (Subunità intrusiva di Monte Limbara – Unità intrusiva di Tempio Pausania) Leucograniti a grana fine. Carbonifero superiore - Permiano.

Qui di seguito si riporta un dettaglio dell'area di impianto, per verificare i litotipi interessati da principali interventi di progetto.



-  WTG
-  Cavidotto
-  Viabilità
-  Piazzole

Figura 109: Dettaglio delle caratteristiche litologiche dell'area d'impianto.

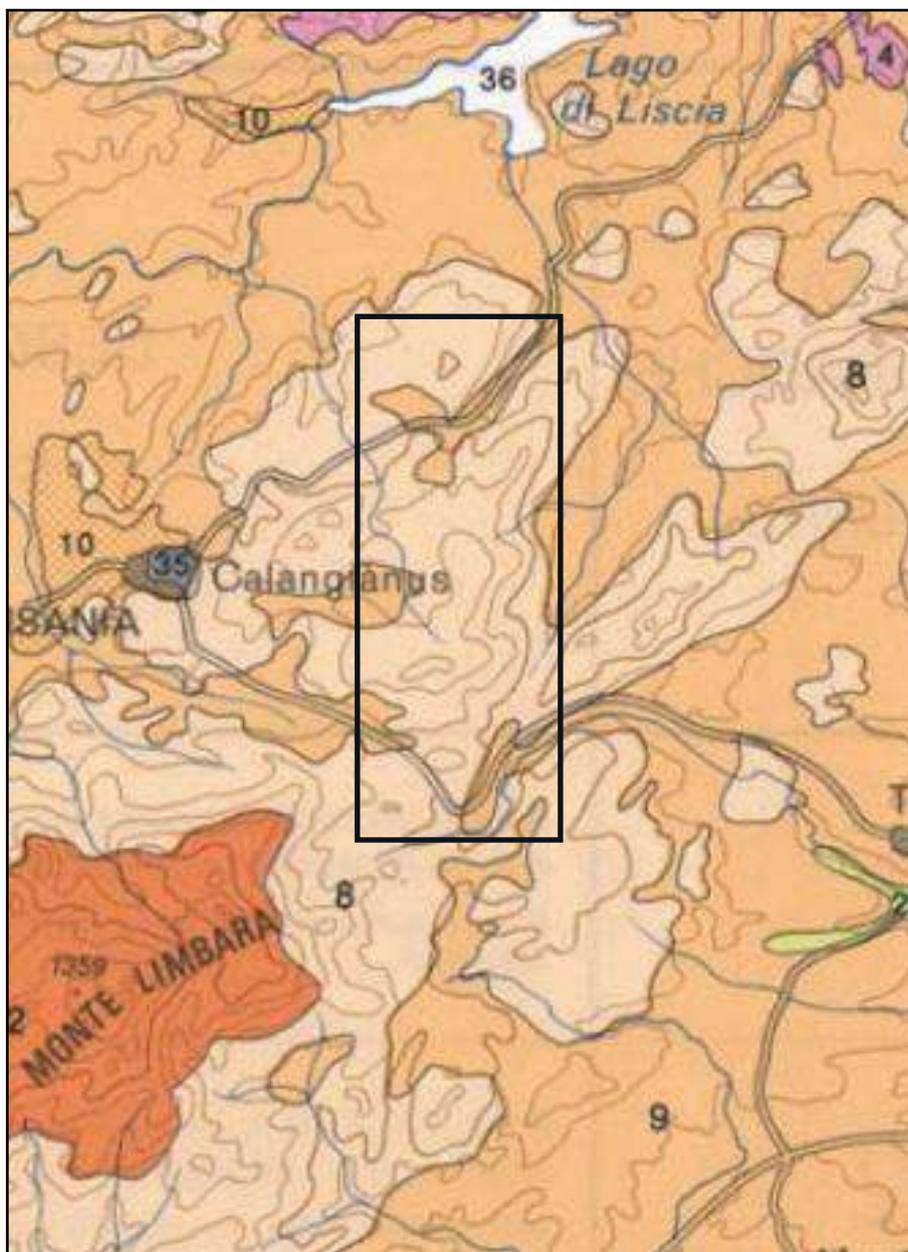
Facendo riferimento allo stralcio cartografico appena proposto, gli aerogeneratori e le relative

piazzole ricadono nei seguenti contesti geologici:

- **WTG1** - Facies Punta Lovia Avra (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari, con fenocristalli euedrali di Kfs aventi taglia compresa tra 1 e 5 cm. Carbonifero Sup.-Permiano.
- **WTG2** - Facies Punta Bozzico (Subunità intrusiva di Monte Limbara -Unità intrusiva di Tempio Pausania). Leucograniti a grana fine. Carbonifero sup.- Permiano
- **WTG3** - Facies Punta Lovia Avra (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari, con fenocristalli euedrali di K-feldspato aventi taglia compresa tra 1 e 5 cm. Carbonifero Sup.-Permiano
- **WTG4** - Facies Punta Lovia Avra (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari, con fenocristalli euedrali di K-feldspato aventi taglia compresa tra 1 e 5 cm. Carbonifero Sup.-Permiano.
- **WTG5** - Facies Punta Lovia Avra (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania). Monzograniti inequigranulari, con fenocristalli euedrali di K-feldspato aventi taglia compresa tra 1 e 5 cm. Carbonifero Sup.-Permiano.

Da quanto riportato è quindi evidente che tutte le piazzole, sono caratterizzati da terreni a carattere litoide, da semiduri a duri, per cui in fase di realizzazione degli scavi è da attenersi una forte resistenza all'escavazione. Tale fattispecie potrebbe necessitare dell'utilizzo di martelloni o altre attrezzature atte alla rottura di rocce di elevata resistenza.

La Sardegna è dotata di una cartografia pedologica ad ampia scala, che di seguito si riporta, nella quale si può osservare che l'intera zona è caratterizzata sostanzialmente da due classi di suolo, riportati con la numerazione 8 e 9, suoli evolventisi su rocce effusive intrusive granitoidi, ovvero rocce granitoidi affioranti (8) e suoli poco evoluti (9).



C Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante Landscapes on intrusive rocks (granites, granodiorites, leucogranites, etc.) of the Paleozoic and their slope deposits		
8	Rock outcrop Lithic Xerorthents	Rock outcrop Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
9	Typic, Dystric e Lithic Xerorthents Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols Rock outcrop



Area di interesse

Figura 110: Stralcio carta dei suoli della Sardegna e relativa legenda (A. Aru et alii, 1989). L'area è caratterizzata esclusivamente da due tipologie pedologiche, legate all'evoluzione del complesso intrusivo granitoide, in cui

l'evoluzione aumenta dall'elemento 8, roccia nuda in affioramento a 9, nel quale aumenta il grado di pedogenesi dell'ammasso.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato di progetto "C23EOSW002S003R00_Relazione geologica".

4.4.2 Inquadramento sismico

Come ampiamente noto la Sardegna è priva di sorgenti sismogenetiche note, con una sismicità storica pressoché assente, legata esclusivamente al risentimento locale di sismi a grande distanza.

Il primo passo per la definizione dell'azione sismica è quella di individuare le "sorgenti sismiche capaci" caratterizzanti l'area di studio. Per il presente studio si è fatto riferimento al DISS 3.3.0 (Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy) che individua per l'area oggetto del presente studio le sorgenti sismogenetiche.

Dall'osservazione della cartografia su WebGis è possibile osservare che l'area sarda non è caratterizzata dalla presenza di sorgenti sismogeniche; le sorgenti all'intorno sono posizionate a centinaia di chilometri e le più prossime sono **Northern Africa offshore East** (magnitudo massima 7,0), e la **Southern Tyrrhenian** (magnitudo massima 6,5), seguono quindi tutte le sorgenti sismogenetiche appenniniche e del Nordafrica. A causa della grande distanza nessuna di queste sorgenti è in grado di indurre deformazioni significative nel territorio o danni nel patrimonio antropico di qualche rilievo.

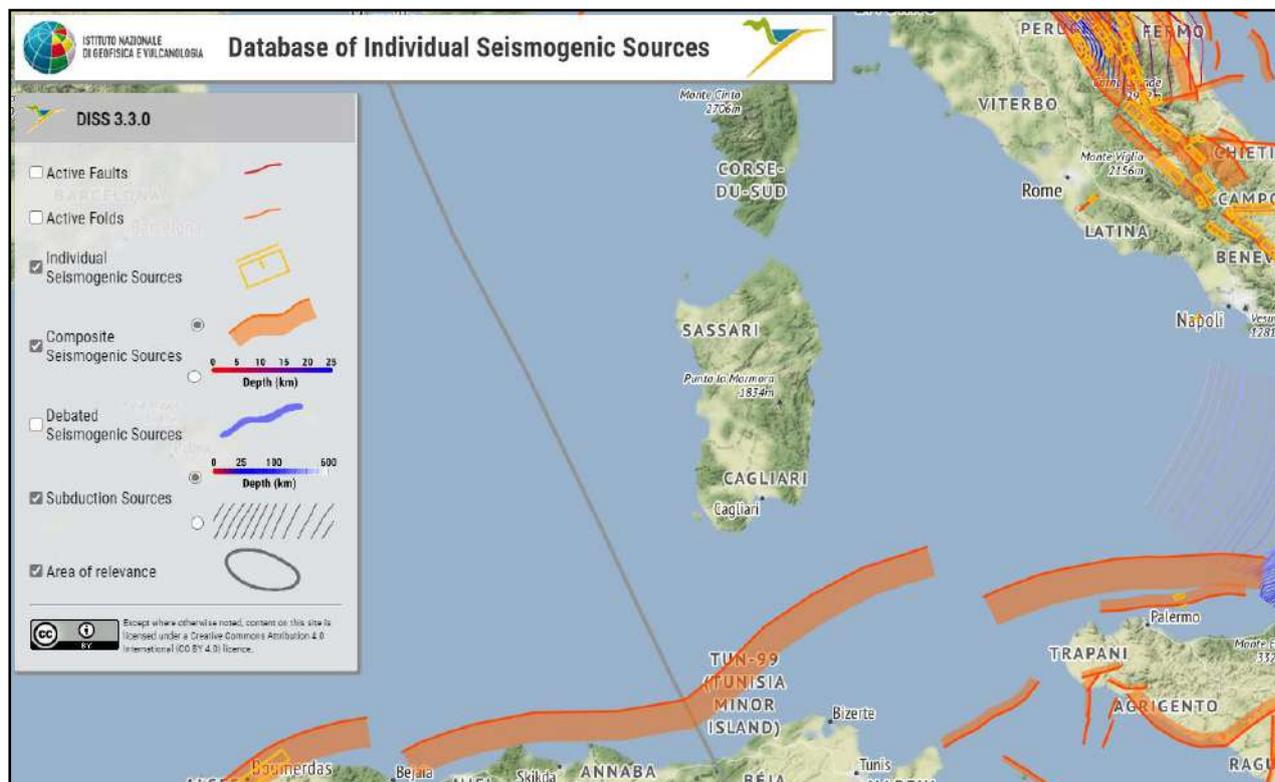


Figura 111: Le Sorgenti Sismogenetiche nell'intorno della Sardegna contenute nella nuova versione del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy"; per l'ubicazione dell'area in esame (progetto DISS 3.3.0. - DISS - Mapper (ingv.it)).

Il catalogo ITHACA (Italy Hazard from Capable faults) colleziona le informazioni disponibili sulle faglie capaci, cioè le faglie con attività almeno pleistocenica che potenzialmente possono creare deformazione tettonica permanente in superficie, che interessano il territorio italiano. ITHACA è uno strumento fondamentale per l'analisi di pericolosità ambientale e sismica, per la comprensione dell'evoluzione recente del paesaggio, per la pianificazione territoriale e per la gestione delle emergenze di Protezione Civile.

L'area di progetto non è interessata da faglie capaci, che in Sardegna sono presenti esclusivamente nella zona sud-occidentale e in particolare nel Campidano, come ben visibile nello stralcio riportato.



Area di interesse

Kinematics

- Unknown
- Normal Fault
- ... Oblique Fault
- - Reverse Fault
- - Strike Slip

Figura 112: Faglie capaci presenti in Sardegna, contenute nel database ITHACA (GeoMapView, ISPRA- Viewer Progetto ITHACA (isprambiente.it))

Per l'esame della sismicità storica vengono usualmente utilizzate le informazioni reperibili nel database INGV del progetto Emidius (https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/), nel quale sono riportati i risentimenti macrosismici dei terremoti per ciascuna località italiana.

Per la località di Calangianus viene riportato un solo record, relativo a un modesto sisma dell'anno 2000 con epicentro nel Tirreno.

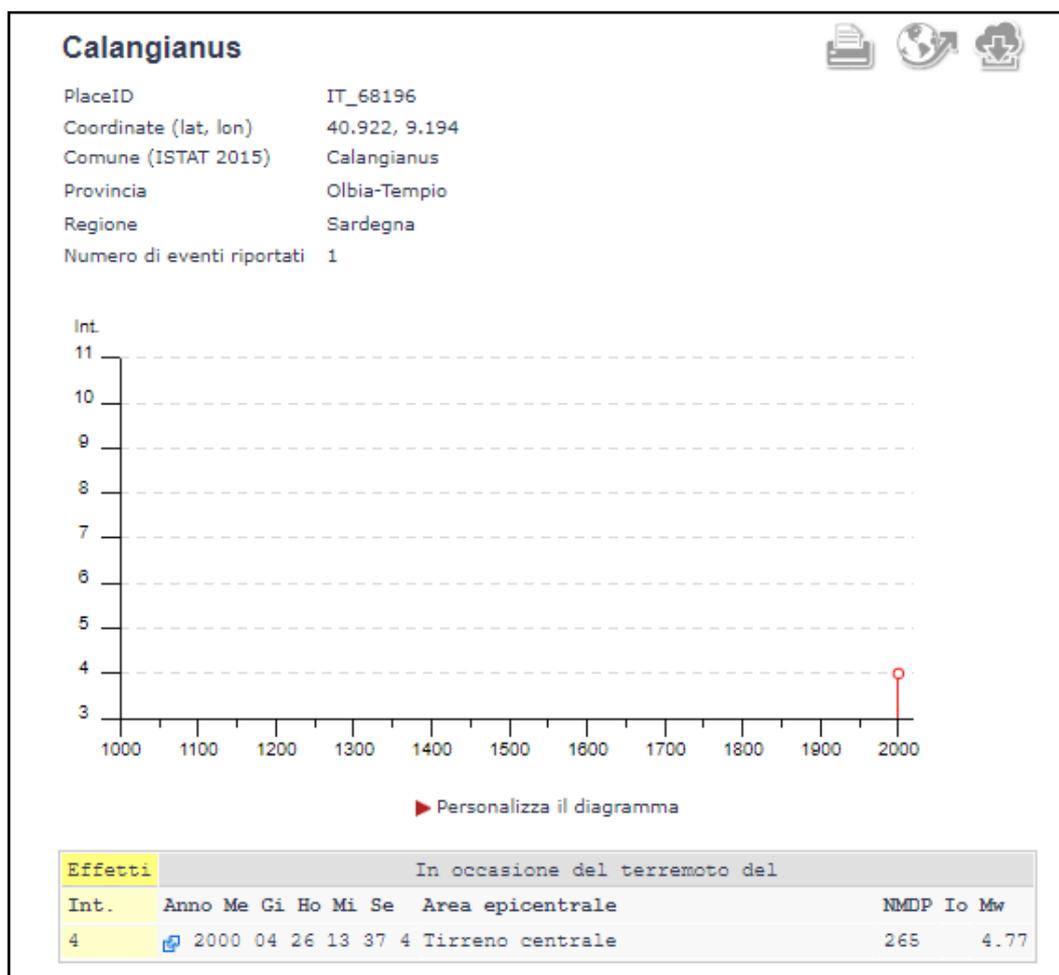


Figura 113: Storia sismica di Calangianus; in ordinata: Intensità al sito (Us); in ascissa: anni; in alto formato tabellare; presente unico evento con intensità locale pari a 4 della scala MCS. Fonte [CPTI15-DBMI15 v3.0 \(ingv.it\)](#).

In data 24 ottobre 2005 entra in vigore il D.M. 14/09/2005 "Norme Tecniche per le Costruzioni". La norma suddivide il territorio in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore di parametro a_g , che rappresenta l'accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A. L'area in esame ricade nel comune di Calangianus.

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

Figura 114: Livello di pericolosità delle zone sismiche suddivise in relazione all'accelerazione di pico su terreno rigido (NTC 2018).

Le accelerazioni a_g attese su suolo di categoria A, in tutta l'area di impianto (e in generale in tutta la Sardegna), rientrano nel range 0,025-0,050 g.

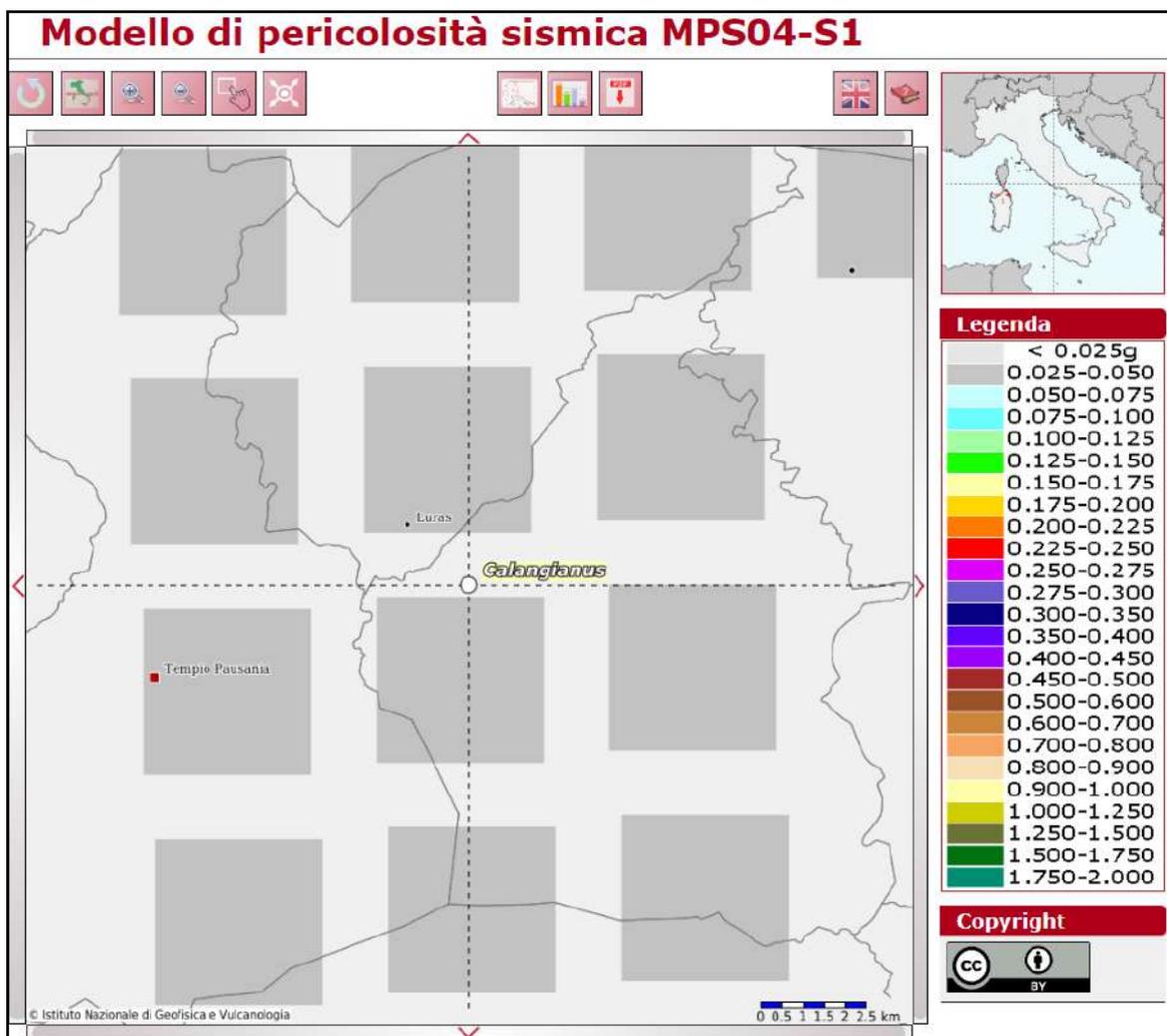


Figura 115: Accelerazioni al suolo attese per suolo di categoria A nel Modello di pericolosità sismica MPS04-S1 dell'Istituto Nazionale Italiano di Geofisica e Vulcanologia (Fonte: <https://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

4.4.2. Acque

Per quanto concerne lo stato della qualità delle acque si fa riferimento ai dati del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna e del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, in riferimento ai seguenti fattori:

- qualità delle acque interne, superficiali e sotterranee;
- qualità delle acque marino-costiere e balneabilità delle coste.

Nel presente paragrafo, data la posizione geografica dell'area interessata dall'intervento in oggetto, si farà riferimento essenzialmente al primo caso. Le informazioni disponibili sulla qualità delle acque dei bacini sardi permettono di tracciare una prima mappa dei fattori di rischio e di degrado che caratterizzano il territorio regionale, con particolare riferimento all'eventuale eccessivo emungimento da falde ed ai problemi di contaminazione da fonti inquinanti. Questi possono causare danni alle caratteristiche fisiche, chimico-fisiche e biologiche dei corpi idrici, ma anche l'alterazione degli ecosistemi naturali e conseguenze sulla salute dell'uomo.

Con la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 4 del 21.12.2020 è stato approvato il documento "Progetto del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna" per il riesame e l'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna - Terzo ciclo di pianificazione 2021. Attualmente in Sardegna, il corrente PDG (piano di gestione del distretto idrografico) individua 726 corpi idrici fluviali, suddivisi in 3 categorie, andando a rivalutare la caratterizzazione dei corpi idrici dei due precedenti cicli di pianificazione:

TIPO	Descrizione	n. corpi idrici
21EP7Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo episodico confinato	220
21EP8Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo episodico transizionale	3
	Totale temporanei episodici (non soggetti ad obbligo di monitoraggio)	223
21EF7Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo effimero confinato	411
21EF8Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo effimero transizionale	5
21IN7Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo intermittente confinato	58
21IN8Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo intermittente transizionale	8
	Totali temporanei effimeri e intermittenti (macrotipo M5)	482
21SR1Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto piccole di origine sorgentizia (<25 km ²)	6
21SS1Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto piccole di origine scorrimento sup. (<25 km ²)	0
21SS2Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di piccole dimensioni (25-150 km ²)	0
21SS3Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni medie (150-750 km ²)	3
21SS4Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di grandi dimensioni (750-2500 km ²)	10
21SS5Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto grandi (>2500 km ²)	2
	Totale corpi idrici fluviali perenni	21
Totale		726

Tabella 39- Sintesi aggiornamento delle tipizzazioni dei corpi idrici fluviali. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))

TIPO	DESCRIZIONE	PIANO 2010	PIANO 2015
21EP7Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo episodico confinato	14	220
21EP8Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo episodico transizionale	1	3
	Totale temporanei episodici (non soggetti ad obbligo di monitoraggio)	15	223
21EF7Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo effimero confinato	453	411
21EF8Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo effimero transizionale	8	5
21IN7Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo intermittente confinato	150	58
21IN8Tsa	Corpo idrico fluviale temporaneo intermittente transizionale	6	8
	Totale temporanei effimeri e intermittenti (macrotipo M5)	617	482
21SR1Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto piccole di origine sorgentizia (<25Km2)	9	6
21SS1Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto piccole di origine scorrimento sup (<25Km2)	5	0
21SS2Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di piccole dimensioni (25-150 Km2)	32	0
21SS3Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni medie (150-750 Km2)	32	3
21SS4Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di grandi dimensioni (750-2500 Km2)	12	10
21SS5Tsa	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto grandi (>2500 Km2)	2	2
	Totale corpi idrici fluviali perenni	92	21
TOTALE		724	726

Tabella 40 - Tabella di sintesi aggiornamento delle tipizzazioni dei corpi idrici fluviali. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))

Relativamente allo stato ecologico dei corpi idrici fluviali della Regione Sardegna ricadenti nel relativo Distretto Idrografico della Sardegna, è stato approvato dalla Regione con DGR. n. 53/22 del 04/12/2009, il programma di monitoraggio, attuato da ARPAS a partire dall'anno 2011 con i primi dati raccolti pubblicati nel PdG 2015. Dopo il secondo ciclo di pianificazione del PdG 2015 la rete di monitoraggio ha subito variazioni rispetto all'assetto originario, numerosi corpi idrici si sono dimostrati non adeguati al campionamento, per mancanza di acqua in alveo nei corsi d'acqua, e per l'applicabilità delle metodiche di campionamento degli Elementi di Qualità Biologica a causa delle problematiche di accesso e idoneità dei siti di monitoraggio. Di seguito si riporta nella tabella il numero di corpi idrici facenti parte della rete di monitoraggio istituita ai sensi della suddetta DGR n. 53/22 del 2009, distinti per categoria di acqua superficiale e per tipologia di monitoraggio, mentre nella tabella successiva si riporta l'attuale assetto della rete di monitoraggio del ciclo di pianificazione 2016-2021.

Categoria di acque superficiali	Tipologia di monitoraggio per corpo idrico				Totale corpi idrici da monitorare per categoria di acqua superficiale	Totale stazioni
	Sorveglianza		Operativo	Destinazione		
	Non a Rischio	Probabilmente a Rischio					A Rischio	Potabile^{17}
Corsi d'acqua	29	18	93	2	140	144
Laghi ed Invasi	0	0	32	26	32	32
Acque di Transizione	0	0	42	0	42	¹⁸
Acque marino costiere	13	5	26	0	44	44
Totale corpi idrici monitorati	43	23	193	28	258	262

Tabella 41 Corpi idrici della rete di monitoraggio approvato (DGR. n. 53/22 del 2009) per le diverse categorie di acque superficiali. . (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))

Categoria di acque superficiali	Tipologia di monitoraggio per corpo idrico			Totale corpi idrici da monitorare per categoria di acqua superficiale	Totale stazioni
	Sorveglianza	Operativo	Destinazione		
	Non a Rischio	A Rischio	Potabile		
Corsi d'acqua	25	92	0	117	121
Invasi	0	31	26	31	31
Acque di Transizione	0	40	0	40	134
Acque marino costiere	12	31	0	43	43
Totale corpi idrici monitorati	37	194	26	231	329

Tabella 42 Corpi idrici della rete di monitoraggio ciclo di pianificazione 2016-2021. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3) - Relazione generale (regione.sardegna.it))

Monitoraggi corsi d'acqua:

Il monitoraggio dei corsi d'acqua è suddiviso in: monitoraggio di Sorveglianza effettuato su 25 corpi idrici e in monitoraggio Operativo che riguarda 92 corpi idrici. Le due tipologie di monitoraggio sono attuate al fine di valutare il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico.

SCOPO DEL MONITORAGGIO	Tipologia di monitoraggio		TOTALE STAZIONI
	SORVEGLIANZA	OPERATIVO	
STATO ECOLOGICO	25	95	120
STATO CHIMICO	25	96	121

Numero stazioni monitorate per ciascun tipo di monitoraggio

Monitoraggio Invasi:

gli invasi sono sottoposti solo al monitoraggio operativo per un numero totale di 31 corpi idrici.

Monitoraggi acque di transizione:

è costituita da 40 corpi idrici tutti identificati come a rischio di non raggiungimento degli obiettivi, in quanto aree sensibili e per buona parte 148/201 ricadenti in siti Natura 2000, e pertanto soggetti al solo monitoraggio operativo.

SCOPO DEL MONITORAGGIO	Tipologia di monitoraggio	TOTALE STAZIONI
	OPERATIVO	
STATO ECOLOGICO	134	134
STATO CHIMICO	134	134

Figura 116- numero di stazioni monitorate per ciascun tipo di monitoraggio.

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel D.Lgs. 152/06 come modificato dai decreti DM 260/2010, D.Lgs. 219/10 e D.Lgs. 172/15. Nel caso del monitoraggio di Sorveglianza, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel caso del monitoraggio Operativo al termine del triennio.

La Figura 90 e la Figura 91 sintetizzano i passaggi previsti dal succitato decreto per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.

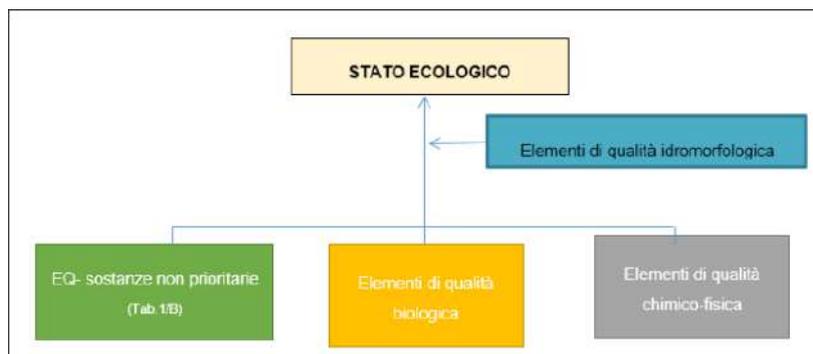


Figura 117-Definizione dello stato ecologico

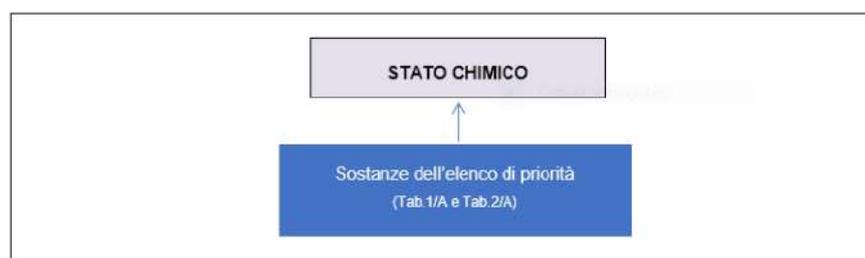


Figura 118- Definizione dello stato chimico

Per quanto riguarda i corsi d'acqua, come riportato in Tabella 37, nella caratterizzazione sono stati individuati 726 corpi idrici fluviali di cui 117 fanno parte della rete di monitoraggio. Rispetto al totale dei 726 corpi idrici fluviali individuati, tuttavia, solo 503 sono soggetti ad obbligo di classificazione con l'attribuzione del rispettivo stato di qualità. I restanti 223 corpi idrici fluviali, in quanto episodici, non sono soggetti a classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 ss.mm.ii., tuttavia 4 di essi sono comunque monitorati e classificati per le particolari criticità e peculiarità.

Tabella 43-Numero di corpi idrici da classificare nel monitoraggio acque superficiali per tipo attribuito nella caratterizzazione riportata nel Piano di Gestione della Sardegna 2015. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))

Categoria acqua superficiale	Tipi (macrotipi)	Numero CI per tipo	Classi di rischio PdG 2015	Numero CI per classe di rischio	Numero di CI monitorati	Totale CI da classificare
CORSI D'ACQUA	PERENNI (M1, M2, M4)	21	a rischio	15	12	21
			non a rischio	6	2	
	INTERMITTENTI (M5)	66	a rischio	52	26	66
			non a rischio	14	7	
	EFFIMERI (M5)	416	a rischio	248	50	416
			non a rischio	168	16	
EPISODICI	223	a rischio	166	4	4	
		non a rischio	57	0		
TOTALE INDIVIDUATI	CI	726		726	117	507
LAGHI/INVASI	ME-1- Laghi mediterranei, polimittici (14 - Invasi polimittici)	2	a rischio	2	2	2

Categoria acqua superficiale	Tipi (macrotipi)	Numero CI per tipo	Classi di rischio PdG 2015	Numero CI per classe di rischio	Numero di CI monitorati	Totale CI da classificare
	ME-2 - Laghi mediterranei, poco profondi, calcarei (I3 - Invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici)	7	a rischio	7	7	7
	ME-3: - Laghi mediterranei, poco profondi, silicei. (3 - Invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici)	7	a rischio	7	7	7
	ME-4 - Laghi mediterranei, profondi, calcarei (I1 -Invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m)	8	a rischio	8	8	8
	ME-5: -Laghi mediterranei, profondi, silicei calcarei (I1 - Invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m	7	a rischio	7	7	7
	S - Laghi ad elevato contenuto salino.	1	a rischio	1	0	0
	TOTALE CI INDIVIDUATI	32		32	31	31
ACQUE DI TRANSIZIONE	AT01- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Oligoaline (M-AT-1)	3	a rischio	3	2	2
	AT02- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline (M-AT-1)	6	a rischio	6	3	3
	AT03- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Poialine (M-AT-1)	7	a rischio	7	6	6
	AT04- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine (M-AT-1)	19	a rischio	19	18	18
	AT05- Lagune costiere	11	a rischio	11	4	4

Categoria acqua superficiale	Tipi (macrotipi)	Numero CI per tipo	Classi di rischio PdG 2015	Numero CI per classe di rischio	Numero di CI monitorati	Totale CI da classificare
	non tidali di piccola dimensione/lperaline (M-AT-1)					
	AT21- Foce fluviale	1	a rischio	1	0	0
	AT07- Lagune costiere non tidali di media dimensione/Mesoaline (M-AT-1)	1	a rischio	1	1	1
	AT08- Lagune costiere non tidali di media dimensione/Poialine (M-AT-1)	2	a rischio	2	2	2
	AT09- Lagune costiere non tidali di media dimensione/Eurialine (M-AT-1)	3	a rischio	3	2	2
	AT10- Lagune costiere non tidali di media dimensione/lperaline (M-AT-1)	4	a rischio	4	2	2
	TOTALE CI	57		57	40	40
ACQUE MARINO COSTIERE	ACA3 (A3)	117	a rischio	49	10	117
	ACA3 (A3)		non a rischio	68	7	
	ACC3 (3)	28	a rischio	18	5	28
	ACC3 (3)		non a rischio	10	1	
	ACE2 (2)	4	a rischio	4	2	4
	ACE3 (3)	64	a rischio	45	13	64
	ACE3 (3)		non a rischio	19	4	
	ACF3 (3)	4	a rischio	1	1	4
	ACF3 (3)		non a rischio	3	0	
	TOTALE CI	217		217	43	217

- Determinazione del buon potenziale ecologico dei Corpi idrici fluviali

Nel PdG del 2015 è descritta l'identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati (CIFM) e artificiali (CIA) in accordo con quanto stabilito dall'Allegato 1 del D.Lgs. 27 Novembre 2013 n.156. Come previsto dal suddetto decreto le designazioni dei CIFM e dei CIA e la relativa motivazione sono esplicitamente menzionate nei piani di gestione dei bacini idrografici e sono riesaminate ogni sei anni. La procedura sopra descritta è stata applicata ai corpi idrici fluviali e ai corpi idrici lacustri.

Per quanto riguarda i corpi idrici fluviali ha permesso di individuare preliminarmente 13 corpi idrici artificiali e 49 corpi idrici fortemente modificati, come riportato in Tabella 38.

TIPI	CARATTERIZZAZIONE 2015		
	NUMERO CI PER TIPO	Tipologia di alterazioni fisiche	N° CI per tipologia di alterazione fisica
PERENNI	21	CIFM	6
		Naturali	15
INTERMITTENTI	66	CIFM	17
		Naturali	49
EFFIMERI	416	Artificiali	8
		CIFM	25
		Naturali	383
EPISODICI	223	Artificiali (CIA)	5
		CIFM	1
		Naturali	217
TOTALE INDIVIDUATI	CI 726		

Tabella 44-Caratterizzazione dei corpi idrici fluviali e individuazione preliminare CIFM e CIA. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))

Poiché la procedura di identificazione e designazione dei CIFM può non essere applicata ai corpi idrici di stato ecologico uguale o superiore al “buono”, viene effettuata una rivalutazione in funzione dei risultati del monitoraggio e della classificazione dei corpi idrici superficiali pubblicata nel PdG 2015. Tra i 117 corpi idrici monitorati nella rete di monitoraggio dei corsi d’acqua vi sono 19 CIFM e 1 CIA. Nel PdG 2015 tali corpi idrici furono classificati con gli stessi criteri dei corpi idrici naturali perché tale classificazione permette di verificare se le modificazioni idromorfologiche presenti nel corpo idrico impediscono il raggiungimento del buono stato ecologico. Nel citato piano non è stato possibile valutare il buon potenziale ecologico in quanto non ancora disponibile la metodologia per la classificazione dei CIFM di cui al DD 341/STA/2016.

In base alla classificazione dei CIFM e dei CIA pubblicata nel PdG 2015 sono stati sviluppati gli approfondimenti sulla designazione definitiva dei corpi idrici come CIFM riportati nella Tabella 39 anche in riferimento ai dati di monitoraggio effettuato a partire dal 2016. Da tale quadro si evince che 7 corpi idrici, in base alla classificazione del nuovo ciclo 2016-2021 parzialmente disponibile, confermerebbero lo stato buono che aveva nel 2015. Tali corpi idrici potrebbero quindi non essere designati come CIFM e mantenere l’obiettivo di stato ecologico buono. D’altra parte, i corpi idrici che risulteranno avere uno stato inferiore al buono a causa delle alterazioni morfologiche e idrologiche, saranno designati come CIFM e classificati secondo la metodologia specifica per tale tipologia di corpi idrici.

codice CI	ND_NATSTATCODE	Denominazione	Tipo da PdG 2015	MACROTIPO	Morfologia	RISCHIO PdG2015	Monitoraggio ciclo 2016-2021	pressioni PdG 2015	STATO ECOLOGICO 2011-2015	livello di confidenza finale	Anno/triennio di classificazione
0006-CF000102	0006-CF000102-ST01	Riu di Corongiu	21EF7Tsa	M5	CFM	R	O	2,2,4,2,4,3	SCARSO	MEDIO	2011-2013
0039-CF000109	0039-CF000109-ST01	Fiume Flumendosa	21SS4Tsa	M2	CFM	R	O	2,8,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	BASSO	In sospenso
0039-CF010702	0039-CF010702-ST01	Riu Stanali - Flumineddu	21IN7Tsa	M5	CFM	R	O	3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011/12
0073-CF001802	0073-CF001802-ST01	Riu Girasole	21EF7Tsa	M5	CFM	PR	O	2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011
0164-CF000102	0164-CF000102-ST01	Fiume Liscia	21IN7Tsa	M5	CFM	R	O	1,3,1,6,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2012-2014
0176-CF000105	0176-CF000105-ST01	Fiume Coghinas	21SS4Tsa	M2	CFM	R	O	1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	ALTO	2012-2014
0176-CF000106	0176-CF000106-ST01	Fiume Coghinas	21SS4Tsa	M2	CFM	R	O	1,1,1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SCARSO	MEDIO	2012-2014
0177-CF000302	0177-CF000302-ST01	Riu Mannu di Oschiri	21IN7Tsa	M5	CFM	R	O	2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	ALTO	2012-2014
0211-CF000104	0211-CF000104-ST01	Fiume Temu	21IN7Tsa	M5	CFM	R	S	1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011-2013
0222-CF000102	0222-CF000102-ST01	Fiume Tirso	21EF7Tsa	M5	CFM	PR	O	2,2,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	2011
0222-CF000108	0222-CF000108-ST01	Fiume Tirso	21SS5Tsa	M2	CFM	R	O	1,1,1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	2011-2013
0222-CF000109	0222-CF000109-ST01	Fiume Tirso	21SS5Tsa	M2	CFM	R	O	1,1,1,3,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	ALTO	2011-2013
0223-CF000102	0223-CF000102-ST01	Fiume Taloro	21EF7Tsa	M5	CFM	R	O	3,2,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011-2013
0223-CF000106	0223-CF000106-ST01	Fiume Taloro	21IN7Tsa	M5	CFM	R	O	2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	BUONO	MEDIO	2011-2013
0226-CF000102	0226-CF000102-ST01	Riu Mogro	21IN7Tsa	M5	CFM	R	O	1,1,2,2,4,2,4,3,	SUFFICIENTE	ALTO	2011-2013
0226-CF002500	0226-CF002500-ST01	Riu Siumu	21EF7Tsa	M5	CIA	R	O	1,1,1,3,2,2,4,1	SUFFICIENTE	BASSO	2011-2013
0252-CF000102	0252-CF000102-ST01	Rio Flumentapido	21EF7Tsa	M5	CFM	R	O	1,3,1,7,2,2,2,5,2,6,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SCARSO	ALTO	2012-2014
0256-CF000102	0256-CF000102-ST01	Riu Palmas	21IN7Tsa	M5	CFM	R	O	1,3,2,2,2,8,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	2012-2014
0256-CF001302	0256-CF001302-ST01	Riu Mannu di Villaperuccio	21IN7Tsa	M5	CFM	R	O	2,8,4,2,4,3	SCARSO	MEDIO	2012-2014
0302-CF000102	0302-CF000102-ST01	Riu Cixerri	21EF7Tsa	M5	CFM	R	O	1,3,1,6,2,2,2,8,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3	SUFFICIENTE	MEDIO	n.c.

Tabella 45- Classificazione dei CIFM e CIA fluviali nel PdG 2015. . (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))

- Corpi idrici lacustri

In totale i corpi idrici lacustri sono 31. Essendo tutti invasi, in base a quanto previsto dalla norma, sono stati tutti individuati come CIFM. Nel PdG 2015, in base ai dati di monitoraggio disponibili, è stato possibile procedere alla classificazione di 22 CIFM lacustri come riportato in Tabella 40, in cui si evince che solo 3 corpi idrici raggiungono lo stato buono.

ID_CI_WISE	Tipo	Macro tipo	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	STATO ECOLOGICO PdG 2015	LIVELLO DI CONFINENZA CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO
0001-LA4001	ME-5	I1	Rio Leni a Monte Arbus	R	O/ pot	SUFFICIENTE	BASSO
0039-LA4007	ME-4	I1	Lagc Mulargia a Monte Su Rei	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0039-LA4008	ME-5	I1	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0102-LA4012	ME-4	I1	Cedirino a Pedra 'e Othoni	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0164-LA4014	ME-4	I1	Fiume Liscia a Punta Calamaio	R	O/ pot	SUFFICIENTE	MEDIO
0177-LA4017	ME-4	I1	Mannu di Pattada a Monte Lerno	R	O/ pot	SCARSO	MEDIO
0211-LA4024	ME-4	I1	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0222-LA4025	ME-5	I1	Tirsc a Sos Canales	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0222-LA4026	ME-4	I1	Lagc Omodeo (Tirso a Cartoniera)	R	O/ pot	SUFFICIENTE	MEDIO
0256-I A4035	MF-4	I1	Rio Palmas a Monti Pranu	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0302-LA4039	ME-4	I1	Rio Cancnica a Punta Gennarta	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0001-LA4004	ME-2	I3	Flumini Mannu a Is Barroccus	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0039-LA4042	ME-2	I3	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri	R	O	BUONC	BASSO
0073-LA4011	ME-3	I3	Diga di Santa Lucia	R	O/ pot	SUFFICIENTE	MEDIO
0115-LA4013	ME-3	I3	Fiume Posada a Maccheronis	R	O/ pot	SUFFICIENTE	MEDIO
0176-LA4015	ME-2	I3	Coghinas a Caste' Doria	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0182-LA4019	ME-2	I3	Lagc Bidghinzu	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0191-LA4022	ME-2	I3	Rio Cuga a Nuraghe Atteniu	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO
0223-LA4031	ME-3	I3	Lagc Torrei	R	O/ pot	SUFFICIENTE	MEDIO
0256-LA4034	ME-2	I3	Mannu a Bau Pressiu	R	O/ pot	BUONC	ALTO
0302-LA4040	ME-3	I3	Riu Casteddu a Medau Zirimitis	R	O	BUONC	BASSO
0302-LA4041	ME-1	I4	Cixerri a Genna is Abis	R	O/ pot	SUFFICIENTE	ALTO

Tabella 46- Classificazione dei CIMF lacustri nel PdG 2015. (fonte: 4 - All. 1 Progetto Agg. PdG acque Sardegna (ciclo3)-Relazione generale (regione.sardegna.it))

Limiti di classe e classificazione per il fitoplancton e il fitobentos dei laghi

Limiti di classe			
Buono e oltre	Sufficiente	Scarso	Cattivo
≥ 0,60	≥ 0,40	≥ 0,20	< 0,20

4.5. Atmosfera: Aria e Clima

4.5.1 Inquadramento normativo

La normativa nazionale che recepisce le vigenti direttive comunitarie in materia di valutazione e gestione di qualità dell'aria, il decreto legislativo n. 155 del 13 Agosto 2010, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambientale e per un'aria più pulita in Europa", prevede che la responsabilità sulle attività di valutazione della qualità dell'aria, finalizzate all'identificazione delle misure più efficaci per il rispetto degli standard di qualità e la responsabilità dell'attuazione delle stesse misure sia attribuita alle regione e alle province autonome. Il decreto disciplina i livelli in aria ambiente dei seguenti inquinanti: biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂), di ozono (O₃), particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), benzene (C₆H₆), oltre alle concentrazioni nel particolato PM₁₀ di Benzo(a)pirene (BaP), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb). Viene di seguito riportata la Tabella 1 riassuntiva della normativa vigente con i relativi limiti e/o valori obiettivo per i parametri per gli inquinanti normati.

Tabella 47 - Limiti e soglie di legge rispetto al D.Lgs. 155/2010

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene	Media annuale	5 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
CO	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NO ₂	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NO _x	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m ³	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM ₁₀	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
PM _{2,5}	Media annuale	25 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
SO ₂	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annuale	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

È importante sottolineare come alcuni limiti di legge siano espressi mediante valori di specifici indicatori che non devono essere superati più di un certo numero di volte in un anno; ad esempio, per l'SO₂, il valore di 125 µg/m³ non deve essere superato più di tre volte all'anno civile dalla media giornaliera. Quindi, se per una determinata stazione di misura, il valore di 125 µg/m³ risultasse superato dalla media giornaliera di SO₂ una, due o tre volte (ma non di più) in un anno civile, si deve intendere che il relativo limite di legge non è stato superato e che la situazione deve considerarsi entro la norma.

Rispetto al contenuto di inquinanti nella frazione PM₁₀ del particolato atmosferico, di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i valori di riferimento per ciascun metallo, calcolato su media annua.

Tabella 48 - Valori di riferimento annuali dei metalli nella frazione PM10 (Fonte D.lgs. 155/2010)

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Arsenico (As)	Media annuale	6,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Cadmio (Cd)	Media annuale	5,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Nichel (Ni)	Media annuale	20,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Piombo (Pb)	Media annuale	0,5 µg/m ³	Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Infine, per quanto concerne il contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nella frazione PM10, sebbene in natura ne esista una moltitudine di composti assimilabili a questa classe, la normativa individua il solo benzo(a)pirene come caratterizzante dell'inquinamento dell'IPA e ne individua un valore obiettivo annuale.

Tabella 49 - Valore obiettivo annuale del benzo(a)pirene nella frazione PM10 (Fonte D.lgs. 155/2010)

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzo(a)pirene	Media annuale	1,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale

4.5.2 Aria

La Giunta Regionale, con la delibera del 7 novembre 2017, n. 50/18, ha approvato definitivamente il progetto, che ha l'obiettivo di razionalizzare la "rete di monitoraggio della qualità dell'aria (RRQA)" e procedere, nel contempo, a dismettere le stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi di cui al D.Lgs. 155/2010 e, se necessario, all'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna sempre ai sensi del D.Lgs.155 del 13/08/2010 e secondo le linee guida del D.M. Ambiente 22 febbraio 2013 "Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria".([Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna \(sardegnasira.it\)](#)). La procedura per la progettazione della rete ha così comportato:

- l'individuazione dei punti di monitoraggio per le emissioni diffuse, costituita dai punti minimi e quelli aggiuntivi, così come individuati nel sopracitato D. Lgs.155 del 13/08/2010;
- l'individuazione dei punti di misura a supporto, onde garantire l'acquisizione delle misure, qualora venissero a mancare le misure della rete minima.

Sulla base della metodologia utilizzata, nel rispetto di rigidi criteri di economicità, efficienza ed efficacia, è stato individuato il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, che costituisce la rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria (tabella di seguito). L'adeguamento della Rete ha previsto pertanto un programma graduale di dismissione delle stazioni che non rientrano nella Rete regionale di valutazione sopra citata, e nel contempo, l'installazione di idonea strumentazione di misura, anche per la determinazione dei metalli e del benzo(a) pirene nel PM10, presso alcune stazioni che ne erano sprovviste.

Area	Stazione	Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria	Stazioni dismesse il 01/10/2018	Stazioni da dismettere entro il 2022
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓		
	CENMO1	✓		
	CENQU1	✓		
Zona Urbana Sassari	CENS12	✓		
	CENS16	✓		
	CENS13		✓	
Zona Urbana Olbia	CENS17		✓	
	CENS10	✓		
	CEOLB1	✓		
Zona Industriale Assemmini	CENAS8	✓		
	CENAS9	✓		
	CENAS6			✓
Zona Industriale Sarroch	CENSA2	✓		
	CENSA3	✓		
	CENSA1		✓	
Zona Industriale Portoscuso	CENPS4	✓		
	CENPS6	✓		
	CENPS7	✓		
	CENPS2		✓	
Zona Industriale Porto Torres	CENPT1	✓		
	CENSS3	✓		
	CENSS4	✓		
	CENSS2			✓
	CENSS5		✓	
Zona Industriale Porto Torres	CENSS8		✓	
	CENCB2			✓
	CENIG1			✓
	CENNF1			✓
Zona Rurale Sulcis Iglesiente	CENST1		✓	
	CENNM1	✓		
Zona Rurale Campidano Centrale	CENSG3			✓
	CENVS1		✓	
	CESG11	✓		
Zona Rurale Oristano	CENOR1			✓
	CENOR2			✓
Zona Rurale Nuoro	CENNU1			✓
	CENNU2			✓
Zona Rurale Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1	✓		
	CENMA1	✓		
	CENOT3	✓		
	CENSN1	✓		
Zona Rurale Seulo	CENTO1		✓	
	CENSE0	✓		

Tabella 50 : le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

L'assetto della Rete di monitoraggio regionale relativo all'anno 2021 è riepilogato nella seguente tabella 45, mentre la configurazione strumentale è descritta nella successiva tabella.

Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1 - CENMO1 - CENQU1
Zona Urbana - Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS16
Zona Urbana - Olbia	CENS10 - CEOLB1
Zona Industriale - Assemini	CENAS8 - CENAS9 - CENAS6
Zona Industriale - Sarroch	CENSA2 - CENSA3
Zona Industriale - Portoscuso	CENPS4 - CENPS6 - CENPS7
Zona Industriale - Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)	CENPT1 - CENSS3 - CENSS4 - CENSS2
Zona Rurale - Sulcis-Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENNF1
Zona Rurale - Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3
Zona Rurale - Oristano	CESG1 - CENOR1 - CENOR2
Zona Rurale - Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Zona Rurale - Sardegna Centro-Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENSN1
Zona Rurale - Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Tabella 51

Area	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM10	SO ₂	PM _{2,5}
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENMO1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Urbana Sassari	CENS12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENS16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Urbana Olbia	CEOLB1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENS10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Industriale Assemini	CENAS8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENAS9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENAS6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Industriale Sarroch	CENSA2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSA3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Industriale Portoscuso	CENPS4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENPS6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENPS7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Industriale Porto Torres	CENPT1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Rurale Sulcis-Iglesiente	CENCB2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENIG1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENNF1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Rurale Campidano Centrale	CENNM1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSG3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Rurale Oristano	CESG1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENOR1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENOR2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Rurale Nuoro	CENNU1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENNU2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Rurale Sardegna Centro-Settentrionale	CENMA1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENOT3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSN1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CEALG1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Rurale Seulo	CENSE0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Tabella 52

Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto D.Lgs.155/2010, le regioni sono tenute a seguire la suddivisione dei territori in zone di qualità dell'aria, la regione Sardegna ha provveduto ad elaborare il documento sulla zonizzazione e classificazione del territorio regionale, con la deliberazione della Giunta Regionale n. 52/42 del 23/12/2019, tramite la quale ha aggiornato la precedente classificazione risalente al 2013, approvando il documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii." La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati secondo i criteri specificati nell'appendice I del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che:

"ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall'allegato II, sezione II".

Si è così pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di carichi emissivi, di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente, individuando l'Agglomerato di Cagliari, la Zona Urbana, la Zona Industriale e la Zona Rurale. La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati:

materiale particolato (PM10 e PM2,5), biossido di azoto (NO2), biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O3).

Le zone sono elencate in tabella 47, I codici delle zone sono stati determinati sulla base delle indicazioni delle Linee guida Europee "Guideline to Commission Decision 2004/461/EC".

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona Urbana
IT2009	Zona Industriale
IT2010	Zona Rurale
IT2011	Zona Ozono

Tabella 53 :Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/201

(Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna (sardegnaasira.it))

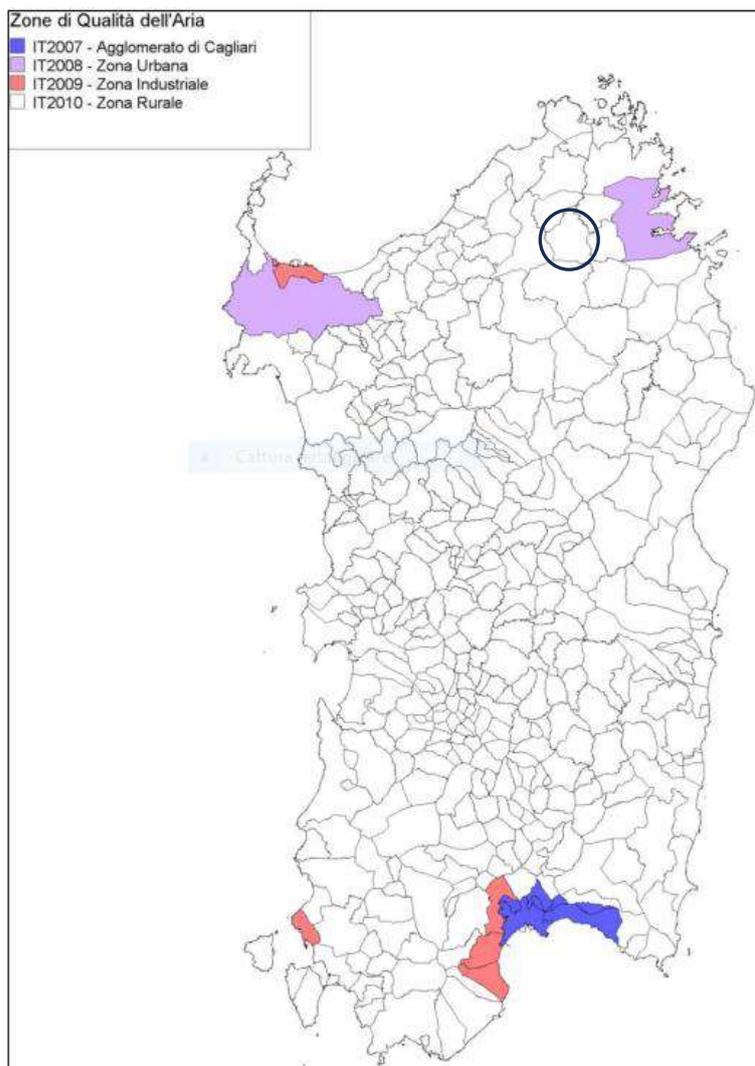


Figura 119- Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna, nel cerchio nero è evidenziato il comune di Calangianus

Dalla consultazione della mappa, si evince che l'area di interesse ricade nella zona Rurale IT2010. La Zona Rurale è caratterizzata da una bassa pressione antropica, le stazioni rappresentative di questa zona sono:

- la **CEALG1** di Alghero è posizionata in area urbana, a ridosso di una scuola materna;
- la **CENMA1** di Macomer è ubicata in area periferica a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale di Tossilo dove è presente un termovalorizzatore;
- la **CENOT3** di Ottana è posta nell'area industriale, che accoglie una centrale elettrica e diversi stabilimenti chimici, peraltro attualmente in forte crisi;
- la **CENSN1** di Siniscola è situata in area limitrofa a ovest del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio;
- la **CESGI1** di Santa Giusta, ubicata in area artigianale;
- la **CENNM1** di Nuraminis, ubicata in area rurale, funzionale al controllo del vicino cementificio e delle cave adiacenti.

Le tabelle seguenti riepilogano le percentuali di funzionamento della strumentazione e il numero di superamenti dei limiti di legge rilevati dalla Rete nell'anno 2021. Il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio per quell'inquinante

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM10	SO ₂	PM2,5	Totale
Alghero	CEALG1	99,6	95,7	92,4	95,7	96,4	93,9	-	95,6
Macomer	CENMA1	99,0	94,2	90,4	93,6	97,5	93,2	87,4	93,6
Ottana	CENOT3	94,0	-	93,0	94,6	92,3	93,5	-	93,5
Siniscola	CENSN1	-	-	94,6	-	99,2	95,6	-	96,5
Santa Giusta	CESGI1	-	93,0	94,9	-	97,6	95,1	-	95,2
Nuraminis	CENNM1	-	-	95,5	95,5	88,8	95,7	-	93,9

Tabella 54- Percentuali di funzionamento della strumentazione-Zona Rurale

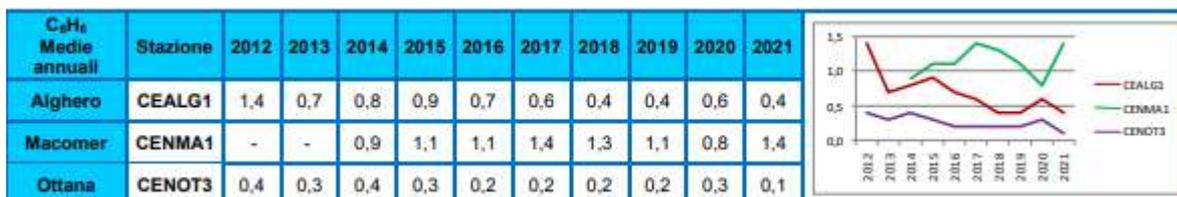
Comune	Stazione	C ₆ H ₆		CO		NO ₂			O ₃			PM10		SO ₂		PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18				25		35		24		3		
Alghero	CEALG1									2					-	
Macomer	CENMA1							3	9	12						
Ottana	CENOT3		-					7	13	10					-	
Siniscola	CENSN1	-	-			-	-	-	-	6					-	
Santa Giusta	CESGI1	-				-	-	-	-	10					-	
Nuraminis	CENNM1	-	-							14					-	

Tabella 55- Riepilogo dei superamenti rilevati -Zona Rurali

Nella Zona Rurale, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%. Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti triennali nella CENMA1e 7 nella CENOT3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 2 superamenti nella stazione CEALG1, 12 nella CENMA1, 10 nella CENOT3, 6 nella CENSN1, 10 nella CESGI1 e 14 nella CENNM1.

Il benzene (C₆H₆) è misurato dalle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3. La media annua varia tra 0,1 µg/m³ (CENOT3) e 1,4 µg/m³(CENMA1), valori abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m³. I livelli appaiono mediamente stazionari sul lungo periodo, con valori medi più elevati, ma pur sempre contenuti, nella stazione CENMA1 (cfr. tabella a seguire).

Tabella 56- Medie annuali di benzene (μm^3) – Zona Rurale

Il monossido di carbonio (CO) evidenzia massime medie mobili di otto ore che variano tra 0,7 mg/m³ (CEALG1) e 1,1 mg/m³ (CESG11), rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore). I valori medi annui di biossido di azoto (NO₂) variano tra 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSN1) e 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CESG11), evidenziando livelli contenuti entro il limite normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le massime medie orarie variano tra 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOT3) e 111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSN1), ampiamente entro il limite di legge di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'andamento sul lungo periodo evidenzia medie annuali in riduzione (cfr. tabella 51)

Tabella 57- Media annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Zona Rurale

L'ozono (O₃) è misurato nelle stazioni CEALG1, CENMA1, CENOT3 e CENNM1. La massima media mobile di otto ore oscilla tra 84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEALG1) e 143 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMA1), mentre la massima media oraria tra 91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEALG1) e 154 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMA1), valori al di sotto della soglia di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra alcuna violazione.

In relazione al PM₁₀, le medie annue variano tra 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMA1) e 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNM1), la massima media giornaliera tra 97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSN1) e 112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CESG11). Le concentrazioni annue si mantengono al di sotto del limite normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, aumentati rispetto all'anno scorso, sono entro il limite dei 35 superamenti annui consentiti. Nel periodo decennale i livelli si mantengono stabili (cfr. tabelle seguenti).

Tabella 58 - Medie annuali di PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Zona Rurale

PM10 Superamenti	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alghero	CEALG1	0	0	3	0	5	1	3	1	0	2
Macomer	CENMA1	4	0	4	0	2	1	1	2	1	12
Ottana	CENOT3	2	0	6	0	2	0	4	1	1	10
Siniscola	CENS1	1	1	12	10	6	0	0	14	4	6
Santa Giusta	CESGI1	0	1	5	1	6	10	10	16	6	10
Nuraminis	CENNM1	14	4	25	16	11	11	6	4	4	14

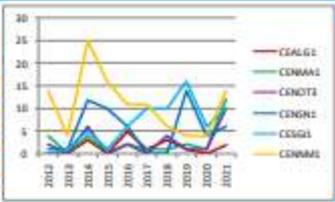


Tabella 59- Superamenti di PM10 - Zona Rurale

Per quanto riguarda il PM2,5 si registra una media annua di 8 µg/m³ nella stazione CENMA1 evidenziando una situazione di stabilità. I livelli annuali sono contenuti nel rispetto del limite di legge di 25 µg/m³(cfr. tabella a seguire).

PM2,5 Medie annuali	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Macomer	CENMA1	-	-	11,6	7,2	5,7	6,2	6,0	6,5	6,4	7,8

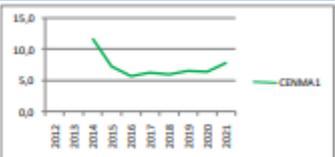


Tabella 60 media annuali di PM 2,5 (µg/m3) - Zona Rurale

I valori di biossido di zolfo (SO₂) sono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere sono di 2 µg/m³ (CENMA1), mentre i valori massimi orari variano tra 2 µg/m³ (CENS1) e 15 µg/m³ (CENMA1).

Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella “Zona Rurale”, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti con un numero di superamenti limitato.

4.5.3 Clima

4.5.3.1 *Calangianus*

La caratterizzazione meteo-climatica è stata effettuata analizzando la serie temporale di dati di piovosità e temperatura relativi agli ultimi decenni, che ha permesso di esaminare gli aspetti climatici del comune di Calangianus. Dalla classificazione di Koppen e Geiger, il clima della città di Calangianus risulta ricadere nella classe Csa ovvero clima caldo e temperato, tipica della regione Mediterranea, caratterizzato da estati calde ed asciutte con autunni ed inverni tiepidi ed umidi con precipitazioni al di sotto dei 1000 mm. Per Calangianus si registrano temperature medie annue di 14.3°C e precipitazioni medie annue di circa 565 mm ([Clima Calangianus: temperatura, medie climatiche, pioggia Calangianus. Grafico pioggia e grafico temperatura Calangianus \(climate-data.org\)](#)). La stagione calda dura 2,8 mesi, dal 16 giugno al 10 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 25 °C. Il mese più caldo dell'anno a Calangianus è agosto, con una temperatura media massima di 27 °C e minima di 17 °C.

La stagione fresca dura 4,2 mesi, da 20 novembre a 26 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 14 °C. Il mese più freddo dell'anno a Calangianus è febbraio, con una temperatura media di 7 °C in cui le medie delle massime e minime oscillano rispettivamente tra 11 e 4 °C. ([Clima, condizioni meteo per mese, temperatura media Calangianus \(Italia\) - Weather Spark](#)).

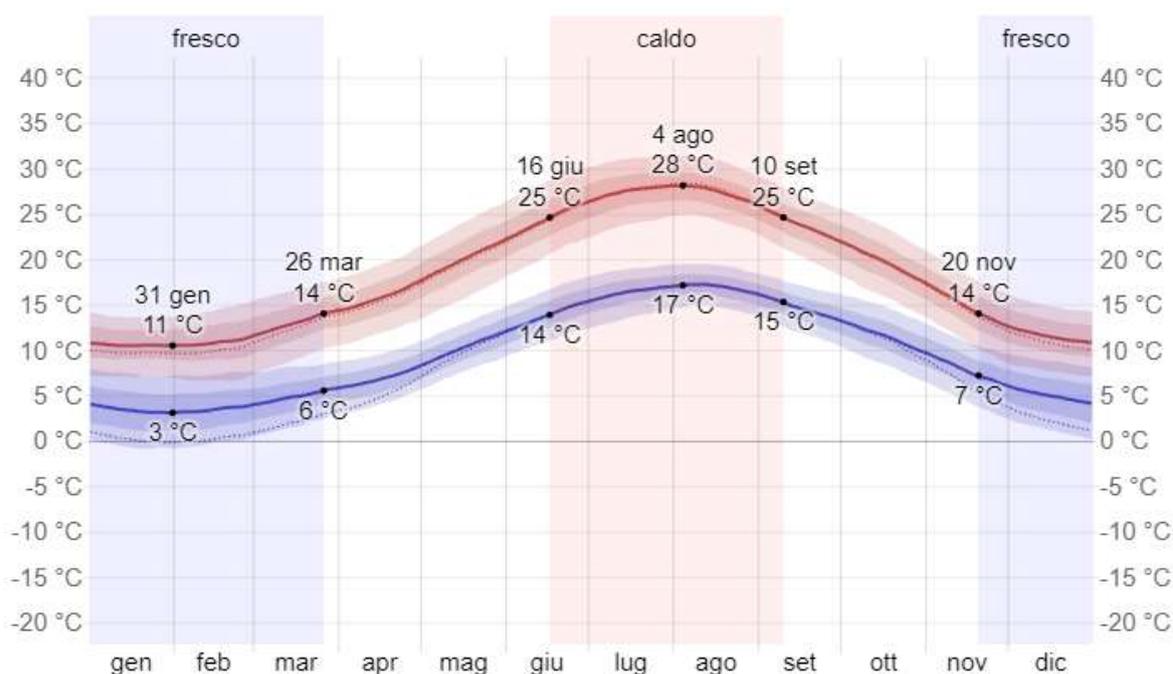


Figura 120 - La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite. (fonte: [Clima, condizioni meteo per mese, temperatura media Calangianus \(Italia\) - Weather Spark](#))

Le precipitazioni a Calangianus durano 9,6 mesi, dal 24 agosto al 12 giugno, con un periodo mobile di 31 giorni di almeno 13 millimetri. Il mese con la maggiore quantità di pioggia a Calangianus è novembre, con piogge medie di 57 millimetri, mentre il mese con la minore quantità di pioggia a Calangianus è luglio, con piogge medie di 4 millimetri.

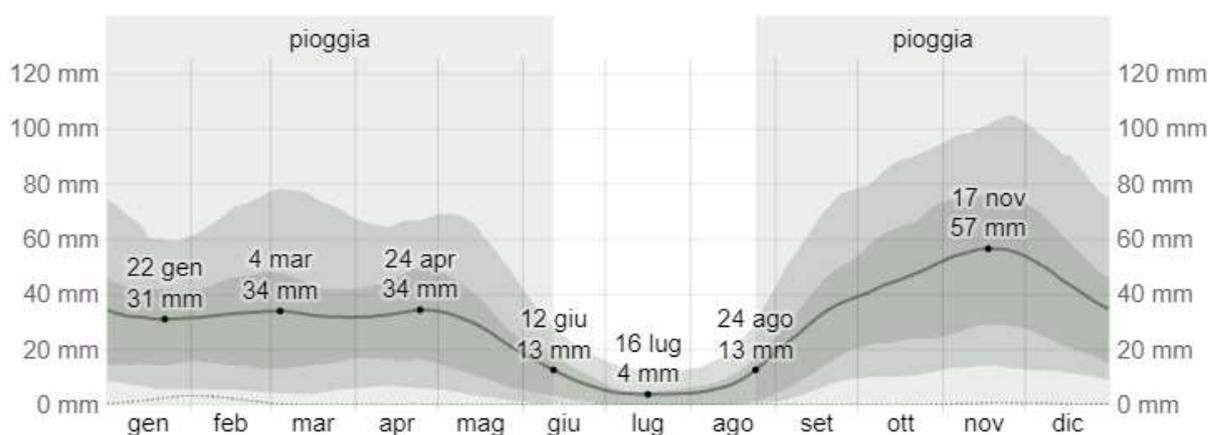


Figura 121 - Precipitazioni mensili a Calangianus (Fonte: [Clima, condizioni meteo per mese, temperatura media Calangianus \(Italia\) - Weather Spark](#))

La lunghezza del giorno a Calangianus cambia significativamente durante l'anno. Nel 2024, il giorno più corto è il 21 dicembre, con 9 ore e 14 minuti di luce diurna il giorno più lungo è il 20 giugno, con 15 ore e 7 minuti di luce diurna.



Figura 122 - Il numero di ore in cui il sole è visibile (riga nera). Dal basso (più giallo) all'alto (più grigio), le fasce di colore indicano: piena luce diurna, crepuscolo (civico, nautico e astronomico) e piena notte ([Clima, condizioni meteo per mese, temperatura media Calangianus \(Italia\) - Weather Spark](#)).

Il vento di qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano più delle medie orarie. I dati di seguito riportati fanno riferimento ad un vettore medio orario dei venti su un'ampia area (velocità e direzione) a 10 metri sopra il suolo. La velocità oraria media del vento a Calangianus subisce significative variazioni stagionali durante l'anno. Il periodo più ventoso dell'anno dura 6,3 mesi, dal 20 ottobre al 30 aprile, con velocità medie del vento di oltre 15,8 chilometri orari. Il mese più

ventoso dell'anno a Calangianus è dicembre, con una velocità oraria media del vento di 18,6 chilometri orari. Il periodo dell'anno più calmo dura 5,7 mesi, da 30 aprile a 20 ottobre. Il giorno più calmo dell'anno a Calangianus è agosto, con una velocità oraria media del vento di 13,3 chilometri orari.

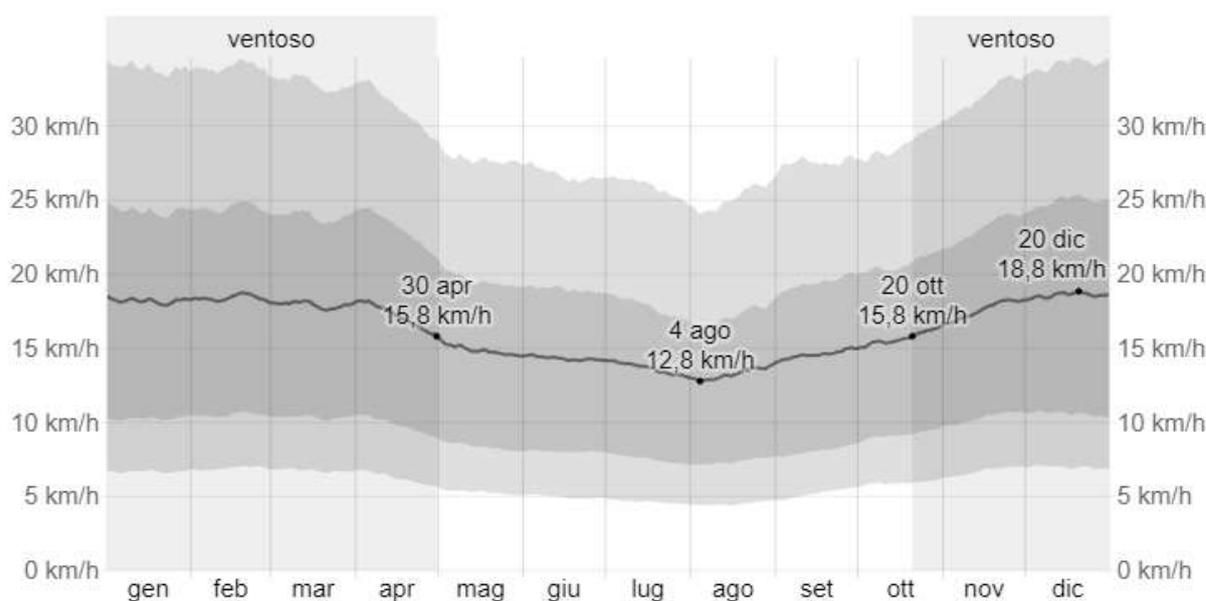


Figura 123 La media delle velocità del vento orarie medie (riga grigio scuro), con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile.

La direzione oraria media del vento predominante a Calangianus è da ovest durante l'anno.

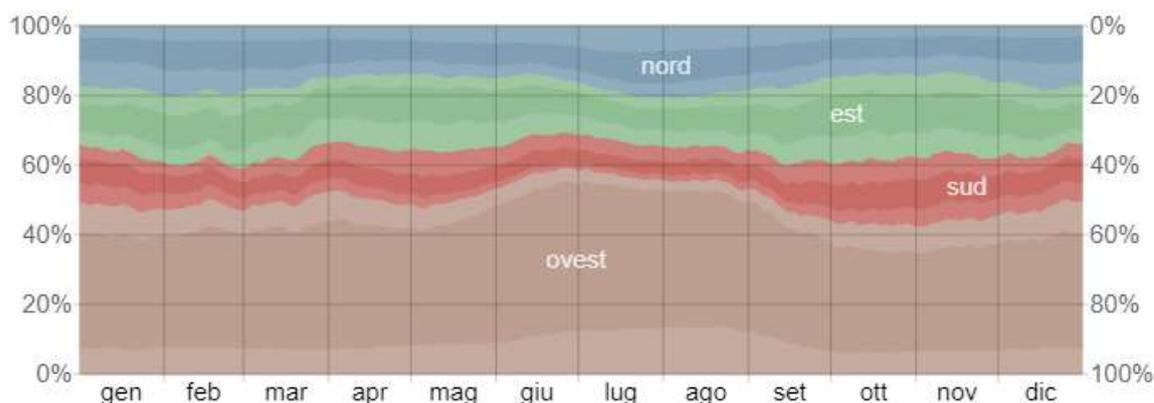


Figura 124 - La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è di meno di 1,6 km/h. Le aree leggermente colorate ai bordi sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).

L'energia solare giornaliera media ad onde corte, che raggiunge la superficie del suolo in un'ampia area, subisce estreme variazioni stagionali durante l'anno, che possono dipendere dalla variazione della lunghezza del giorno, dall'elevazione del sole sull'orizzonte, all'assorbimento da parte delle nuvole ed altri elementi atmosferici dello spettro elettromagnetico solare. La radiazione delle onde corte include l'intervallo che va dalla luce

visibile ai raggi ultravioletti dello spettro elettromagnetico.

Il periodo più luminoso dell'anno dura 3,2 mesi, dal 10 maggio al 16 agosto, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di oltre 6,8 kWh. Il mese più luminoso dell'anno a Calangianus è giugno, con una media di 7,8 kWh, mentre il periodo più buio dell'anno dura 3,6 mesi, dal 26 ottobre al 14 febbraio, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di meno di 3,1 kWh. Il mese più buio dell'anno a Calangianus è dicembre, con una media di 1,9 kWh.

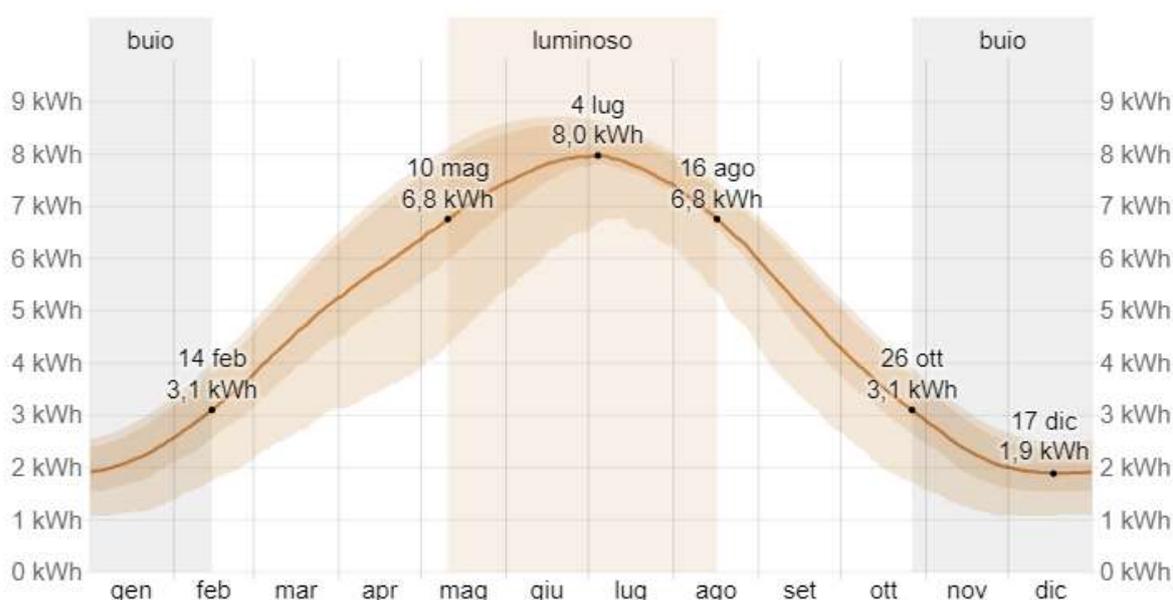


Figura 125-L'energia solare a onde corte incidente media che raggiunge il suolo per medio quadrato (riga arancione), con fasce di percentili dal 25° al 75° e dal 10° al 90°.

4.6. Sistema paesaggistico

La caratterizzazione dei beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio è stata effettuata per il comune di Calangianus, in cui ricade la totalità dell'impianto in esame.

4.6.1. Paesaggio

Con la delibera della giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006, la regione Sardegna ha approvato il proprio Piano Paesaggistico Regionale. Tale piano ha la finalità di: preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità. Con questa prospettiva di valorizzare le peculiarità paesaggistiche, il PPR suddivide il territorio della Sardegna in 27 Ambiti costieri

omogenei e lo analizza nei tre assetti principali: l'Assetto ambientale, l'Assetto storico-culturale, l'Assetto insediativo. Ogni ambito ha un proprio "nome e cognome" riferito alla toponomastica dei luoghi o della memoria, che lo identifica come unico e irripetibile. Sono caratterizzati dalla presenza di specifici beni paesaggistici individuali e d'insieme. Al loro interno è compresa la fascia costiera, considerata bene paesaggistico strategico per lo sviluppo della Sardegna. Il PPR è descritto attraverso i seguenti elaborati pubblicati in allegato alla DGR 36/7 del 05/09/2006:

- Tavole alla scala 25k per gli Ambiti di paesaggio costiero;
- Fogli alla scala 50k per gli Ambiti interni della Sardegna;
- Carte di sintesi alla scala 1:200k dell'intero territorio.

L'area del comune di Calangianus, oggetto dell'intervento, non ricade in nessuno dei 27 ambiti di paesaggio costiero, individuati dal PPR.

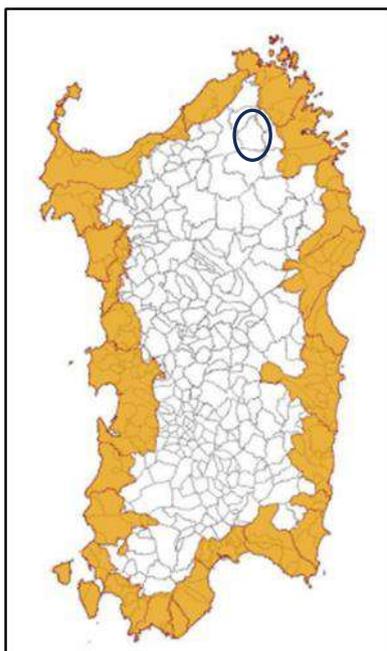
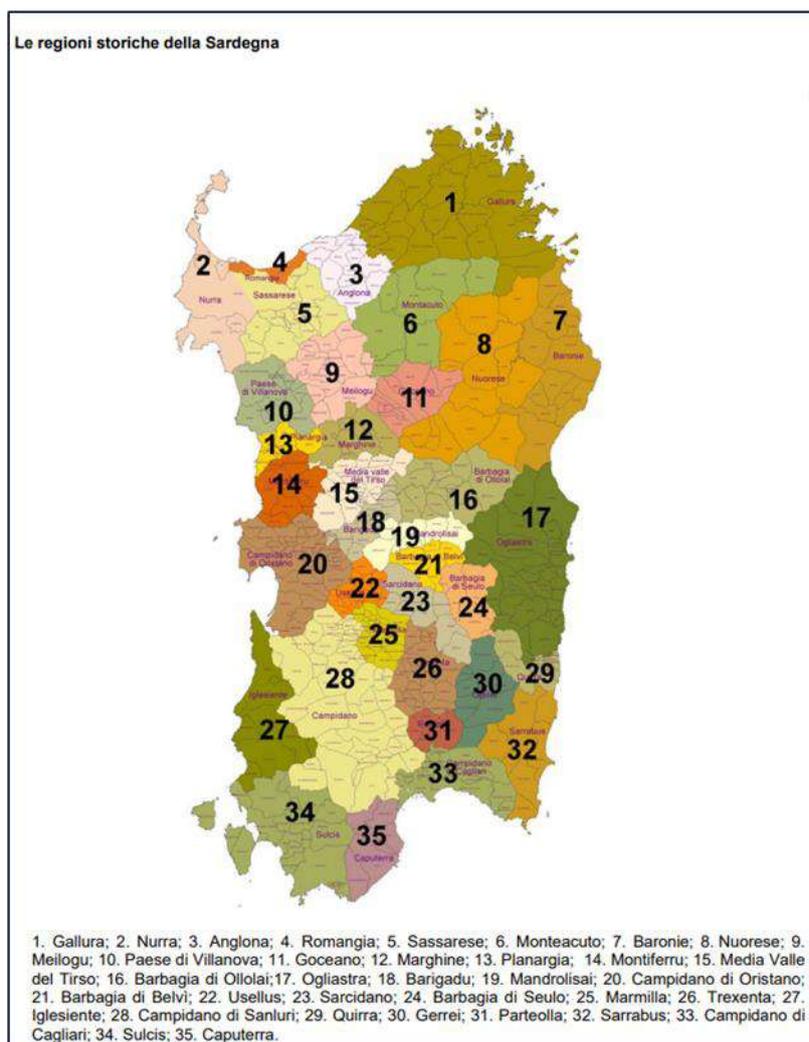


Figura 126- limiti dei comuni rispetto all'area evidenziata dei 27 ambiti di paesaggio costiero. In cerchio il comune di Calangianus

A tale proposito il sistema di catalogazione delle risorse culturali e ambientali definito dal PPR, tiene conto non solo della territorializzazione degli Ambiti di Paesaggio costiero, ma fa riferimento anche alle Regioni Storiche dell'isola, definibili come unità territoriali culturali, viste come parti del territorio nelle quali è rilevabile e ricostruibile, in termini storici, antropologici, archeologici, sociologici, linguistici e di paesaggio, una continuità ed un'omogeneità che delimita tali aree entro confini geograficamente circoscritti sia in termini di geografia fisica che

umana, ai quali la popolazione conferisce un deciso valore identitario. La suddivisione nelle Regioni Storiche rispecchia le identità del territorio regionale, poiché esse rappresentano le relazioni sussistenti tra insediamenti e percorsi storici, archeologie, architetture ed altre componenti di paesaggio con forti valenze unitarie e rilevanti significati ambientali e culturali.



Il comune di Calangianus ricade nella regione storica di *Gallura* (nome in gallurese *Gaddùra*, in lingua sarda *Caddùra*) che occupa l'estremità nord orientale dell'Isola, delimitata a sud dal massiccio granitico del Monte Limbara, a sud ovest dal corso inferiore del fiume Coghinas, a sud est dal monte Nieddu nei comuni di San Teodoro e Budoni. È stata, nell'alto periodo medioevale, uno dei quattro giudicali sardi. Principale risorsa economica di questa regione è il turismo, sviluppatosi a seguito della realizzazione del famoso insediamento turistico della Costa Smeralda, oltre all'industria del sughero e del granito, nelle quali ha raggiunto primati a livello internazionale. I comuni che ne fanno parte sono Aggius, Aglientu, Arzachena, Badesi, Bortigiadas, Calangianus, Golfo Aranci, La Maddalena, Loiri Porto San Paolo, Luogosanto, Luras, Olbia, Palau, Sant'Antonio di Gallura, Santa Teresa Gallura, San Teodoro, Telti, Tempio

Pausania, Trinità d'Agultu e Vignola, Viddalba. In Gallura si parla il Gallurese, che è di ceppo toscano ed ha forti analogie con il còrso, è infatti molto simile al dialetto parlato nel distretto di Sarlene nel sud della Corsica, ma conserva alcuni influssi derivanti dal logudorese, che era parlato nel territorio antecedentemente, durante il periodo giudicale. Dal punto di vista geologico il territorio è caratterizzato da rocce di natura granitica, erose dal tempo in forme piuttosto scenografiche, risalenti al Paleozoico. La formazione del massiccio è dovuta al sollevamento del blocco granitico della Gallura, avvenuto durante il Cenozoico. La natura del territorio gallurese è prevalentemente montuosa (monte Puntaccia, monte Abbalata), specie se paragonata a quella pianeggiante o collinare del confinante Logudoro. La vegetazione spontanea della costa è formata da macchia mediterranea (lentischio, cisto, corbezzolo, mirto ecc.). L'interno, invece, ha un aspetto differente, più riparato dai venti e caratterizzato da imponenti affioramenti granitici e boschi di querce e sughere la cui lavorazione costituisce una delle principali attività produttive.

4.6.2. Patrimonio culturale

Calangianus

Posto su un'altura che fu già ideale per l'insediamento preistorico e protostorico, così come testimoniato dalla presenza di numerosi nuraghi e da due tombe di giganti nel suo agro, l'*oppidum* di *Calangiani* viene identificato dopo la conquista della Sardegna da parte dei Romani avvenuta nel 238 a.C. Riferimenti circa l'esistenza del centro abitato di Calangianus risalgono al Basso Medioevo; è infatti poco posteriore al 1160 la fuga verso Calangianus del nucleo abitato presso San Giovanni sul Liscia, laddove ancora oggi è presente una chiesa campestre che i Calangianesi reputano propria per tradizione. Il nome di *Villa Calanjanus* compare per la prima volta nel 1300; così come avviene per l'intero territorio sardo, carestie ed epidemie segnano questo nucleo urbano che riesce però a resistere sino a vivere un rilevante sviluppo demografico e a diventare nel 1400 circa il secondo centro della Gallura per importanza. Nella seconda metà del XVII secolo si verifica un consistente flusso migratorio di genti calangianesi verso l'attuale Olbia, giustificato dal florido commercio favorito dalle attività portuali. Villa Calangianus continua nei secoli a vivere di agricoltura e pastorizia, in un contesto, quello dell'entroterra, molto diverso dal resto del Giudicato di Gallura. *Villa di Calangianus* ottiene l'autonomia nel 1771 e con la riforma amministrativa e l'Unità di Italia, con la suddivisione del territorio sardo in due province, entra a far parte del Circondario di Tempio della provincia di Sassari. Vive un periodo prospero tra l'Ottocento e il Novecento, periodo in cui la popolazione si stabilizza sui duemila abitanti e tende ad incrementare un'intensa attività mercantile.

Il paese oggi conta circa 3826 abitanti e ha il primato di una comunità particolarmente dinamica ed attiva che ne ha fatto il centro più industrializzato della *Gallura*. Da qualche tempo anche questo paese ha intrapreso la strada del turismo ed in breve è diventato tappa immancabile nel tour della Gallura. L'operosità della sua gente è confermata nella presenza delle più significative realtà imprenditoriali, con aziende che intrattengono rapporti commerciali con tutto il mondo, soprattutto per quanto riguarda l'estrazione, la trasformazione e la lavorazione del sughero, prodotto che la riconosce come capitale mondiale.

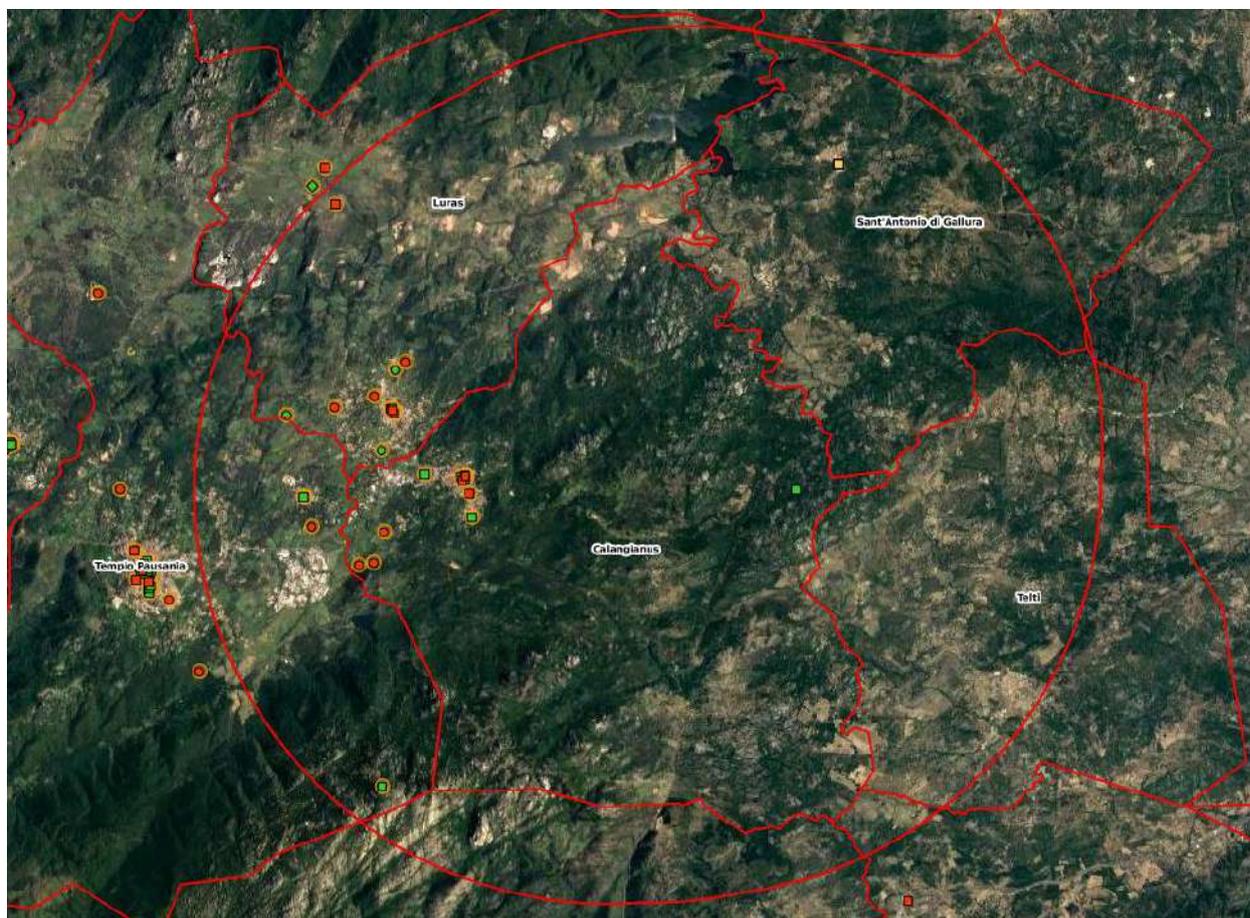
Il territorio comunale si estende per 13000 ettari e ingloba dal nord parte del Lago Liscia e parte della strada provinciale 38 sulla quale si estende il territorio di San Leonardo. Degradando verso i massicci granitici di Muddetru e Laicheddu, l'agro calangianese si estende verso est fino alla valle Valentino e al monte La Eltica e verso ovest fino alle montagne di Monti Biancu, Monti di Deu e Punta Bandiera (punto più elevato del territorio comunale, a 1336 metri s.l.m.), inglobando il versante orientale del monte Limbara. A nordest di Monti di Deu si estende la parte meridionale del centro abitato (lungo la strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Olbia), il quale si chiude in parte settentrionale con l'area industriale (sulla strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Tempio Pausania) che confluisce fino a Nuchis, ammontando la linea aerea di estensione della cittadina a circa 4 km. Il confine con il vicino paese di Luras è segnato dalla rotatoria sulla stessa strada provinciale 136 per Olbia. Il punto più basso corrisponde a 99 m.

4.6.3. Beni materiali

L'individuazione dei beni culturali è stata effettuata sulla base di quanto prescritto dal DM 10 Settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", il quale riporta che l'analisi dell'interferenza visiva passa, tra gli altri elementi, dalla "ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore [...]".

Dal momento che il singolo aerogeneratore è alto 199,5 metri, il raggio determinato ai fini dell'individuazione dei beni culturali è pari a 10 km, individuati a partire dal centro di ciascun aerogeneratore. Utilizzando un approccio più conservativo, si è infatti stabilito di sviluppare l'indagine relativa ai beni culturali e paesaggistici non nell'intorno di raggio pari a 9.975 m, così come suggerito dalla formula sopra menzionata, ma in un'area di raggio pari a 10 km, arrotondando per eccesso il valore ottenuto. In tal modo è stato possibile determinare l'inviluppo

di tutti i buffer degli aerogeneratori, come è possibile evincere dall'immagine che segue:



● Archeologici di interesse culturale non verificato	■ Architettonici di interesse culturale dichiarato
● Archeologici di non interesse culturale	■ Architettonici in area di interesse culturale dichiarato
● Archeologici con verifica di interesse culturale in corso	◆ Parchi e giardini di interesse culturale non verificato
● Archeologici di interesse culturale dichiarato	◆ Parchi e Giardini di non interesse culturale
● Archeologici in area di interesse culturale dichiarato	◆ Parchi e Giardini con verifica di interesse culturale in corso
■ Architettonici di interesse culturale non verificato	◆ Parchi e Giardini di interesse culturale dichiarato
■ Architettonici di non interesse culturale	◆ Parchi e Giardini in area di interesse culturale dichiarato
■ Architettonici con verifica di interesse culturale in corso	

Figura 127 - Ricerca dei beni culturali dal sito vincoli in rete sullo sviluppo del buffer di 10 km dalle WTG dell'impianto. (Fonte: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>).

Dalla sovrapposizione dell'involuppo suddetto, sulla rappresentazione dei Beni culturali immobili presenti sul webgis "Vincoli in rete" del Ministero per i beni e le attività culturali, MiBACT, è stato possibile individuare i beni culturali utili all'analisi dell'interferenza visiva; tali beni vengono di seguito distinti per comune e sono corredati di scheda descrittiva e fotografia, ove possibile. In particolare, sono state analizzate le foto messe a disposizione sul sito "Vincoli in rete", scaricabili a seguito della interrogazione spaziale dei singoli punti.

Di seguito una tabella riepilogativa dei comuni interessati nel buffer di 10 km e, per ciascuno di

essi, il numero di beni “dichiarati” presenti:

Tabella 61 - N. dei beni cultural dichiarati presenti in ogni comune interessato dall'inviluppo di 10 km (Fonte: Vincoli in rete).

Comune	Provincia	Regione	Ricadenzza del comune nell'inviluppo di 10 km (%)	N° Beni Culturali nell'inviluppo di 10 km
Calangianus	Sassari	Sardegna	100,00	6
Luras	Sassari	Sardegna	76,04	7
Sant'Antonio di Gallura	Sassari	Sardegna	72,97	0
Telti	Sassari	Sardegna	62,73	0
Tempio Pausania	Sassari	Sardegna	18,03	1
Berchidda	Sassari	Sardegna	11,24	0
Monti	Sassari	Sardegna	1,81	0
Olbia	Sassari	Sardegna	0,02	0

Dall'analisi sul sito di vincoli in rete, è emerso che nell'inviluppo di 10 km da ogni singolo aerogeneratore, sono presenti complessivamente 14 beni di *interesse culturale dichiarato*.

Regione	Comune	Provincia	Nome	Codice	Presenza Vincoli	Tipo Bene
Sardegna	Calangianus	Sassari	CHIESA DI SANT'ANNA	121282	Di interesse culturale dichiarato	chiesa
Sardegna	Calangianus	Sassari	NURAGHE AGNU	174106	Di interesse culturale dichiarato	nuraghe
Sardegna	Calangianus	Sassari	TOMBA DI GIGANTI DI PASCALEDDA O BADU MELA	211847	Di interesse culturale dichiarato	tomba
Sardegna	Calangianus	Sassari	PORTALE DEL FRATE	287200	Di interesse culturale dichiarato	portale
Sardegna	Calangianus	Sassari	FONTE NURAGICA LI PALADINI	305176	Di interesse culturale dichiarato	-
Sardegna	Calangianus	Sassari	Chiesa di S. Giusta	3765549	Di interesse culturale dichiarato	chiesa
Sardegna	Luras	Sassari	ALLEE COUVERTE DI LADAS	211690	Di interesse culturale dichiarato	tomba

Sardegna	Luras	Sassari	DOLMEN ALZULEDDA DI	277060	Di interesse culturale dichiarato	dolmen
Sardegna	Luras	Sassari	DOLMEN BADDIGHE DI	277088	Di interesse culturale dichiarato	dolmen
Sardegna	Luras	Sassari	CASA LIBERTY FORTELEONI	350170	Di interesse culturale dichiarato	casa
Sardegna	Luras	Sassari	CASA TAMPONI	350224	Di interesse culturale dichiarato	casa
Sardegna	Luras	Sassari	Palazzina Depperu (Edificio e arredi)	3765468	Di interesse culturale dichiarato	palazzina
Sardegna	Luras	Sassari	Chiesa di S. Leonardo di Silonis	3765541	Di interesse culturale dichiarato	chiesa
Sardegna	Tempio Pausania	Sassari	NURAGHE PUNTA LU NURACU	174088	Di interesse culturale dichiarato	nuraghe

Tabella 62 Lista dei beni di interesse culturale dichiarato nell'inviluppo di 10 km.

Oltre ai beni di interesse culturale dichiarato, si riportano di seguito gli altri beni culturali immobili individuati nel buffer dei 10 km: 11 di interesse culturale non verificato, 9 beni culturali immobili con verifica di interesse culturale in corso.

Regione	Comune	Provincia	Nome	Codice	Presenza Vincoli	Tipo Bene
Sardegna	Calangianus	Sassari	Forte San Giorgio	3048191	Di interesse culturale dichiarato	forte
Sardegna	Tempio Pausania	Sassari	MADONNA DELLA NEVE	121173	Di interesse culturale non verificato	chiesa
Sardegna	Tempio Pausania	Sassari	CHIESA DI NUCHIS	121188	Di interesse culturale non verificato	chiesa
Sardegna	Tempio Pausania	Sassari	SANTUARIO	133366	Di interesse culturale non verificato	sacrario
Sardegna	Luras	Sassari	NURAGHE SA PILEA	173955	Di interesse culturale non verificato	nuraghe
Sardegna	Luras	Sassari	DOLMEN CIULEDDA DI	277073	Di interesse culturale non verificato	dolmen

Sardegna	Luras	Sassari	DOLMEN BILLELLA	DI 277086	Di culturale verificato	interesse non	dolmen
Sardegna	Tempio Pausania	Sassari	casa privata [nome attribuito]	3048291	Di culturale verificato	interesse non	casa
Sardegna	Calangianus	Sassari	casa [nome attribuito]	3048187	Di culturale verificato	interesse non	casa
Sardegna	Luras	Sassari	Casa Scanu	3048225	Di culturale verificato	interesse non	casa
Sardegna	Calangianus	Sassari	Portale del Frate	3165149	Di culturale verificato	interesse non	portale
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.A1 - Diga Liscia - Corpo diga	419233	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.B1 - Diga Liscia - Casa di guardia	419237	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.E1 - Diga Liscia - Magazzini	419239	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.F1 - Diga Liscia - Fabbricato pluriuso	419241	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.H1 - Diga Liscia - Canale adduttore	419243	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.V1.C1 - Diga Liscia - Torre di presa potabile	419245	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.I1 - Diga Liscia - Cabina collimatore	561276	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.L1 - Diga Liscia - Centrale idroelettrica	561399	Verifica di interesse in corso	culturale	-
Sardegna	Sant'Antonio di Gallura	Sassari	4A.S1.M1 - Diga Liscia - Foresteria	561723	Verifica di interesse in corso	culturale	-

Tabella 63 - Lista dei beni di interesse culturale non verificato e in corso di verifica di interesse culturale nell'involuppo di 10 km.

Si rimanda all'elaborato "C23EOSW002S008R00_Relazione Paesaggistica" per ulteriori approfondimenti.

4.7. Agenti Fisici

4.7.1. Rumore e Vibrazioni

La componente "Rumore" è generalmente correlata a due tipi di emissioni acustiche: la prima riguarda le emissioni durante le fasi di cantiere che hanno carattere temporale definito e si sviluppano in tempi ridotti mentre la seconda tipologia è quella che riguarda la fase in esercizio dell'impianto. Durante le fasi di cantiere, le sorgenti di rumore principali sono rappresentate dagli strumenti, macchine e attrezzature utilizzate nelle diverse fasi di lavorazione che rappresentano i potenziali fattori di disturbo. L'area di intervento non interessa centri densamente abitati. Durante la fase di approvvigionamento e trasporto di materiali presso l'area di intervento, la sorgente del rumore sarà riconducibile ai mezzi di trasporto.

La Regione pubblica lo stato di attuazione del procedimento di adozione e approvazione dei Piani comunali di Classificazione Acustica (PCA), ai sensi della legge n. 447/1995 e la relativa rappresentazione cartografica. I Comuni sono stati raggruppati secondo il seguente criterio:

Vigente: il PCA è stato approvato e adottato dal Comune.

Parere favorevole della Provincia: il PCA ha ottenuto il nulla osta provinciale ed è in attesa di approvazione e adozione definitiva da parte del Comune.

In redazione: include i seguenti stati di avanzamento:

- la bozza di PCA è in fase di redazione tecnica;
- la bozza di PCA è in fase di adozione da parte dell'organo politico del Comune;
- la bozza di PCA adottata dal Comune è in attesa di osservazioni dei soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi. Arpas o Comitato tecnico);
- la bozza di PCA è in istruttoria presso la Provincia per l'espressione del previsto parere

Nessuna attività: agli atti dell'amministrazione regionale non risulta intrapresa alcuna attività.

Alla data di emissione del presente documento, il comune di Calangianus è dotato di un Piano di zonizzazione Acustica approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.23 del 24/05/2012.

Pertanto, per la verifica sui limiti di emissione e immissione assoluti, si è fatto riferimento alle direttive impartite dal piano di zonizzazione acustica comunale, del quale si riportano di seguito due estratti cartografici su cui è inquadrata l'area di impianto, con i ricettori che prevedono presenza continuativa di persone (cat. catastale A e D) e le sorgenti sonore dell'impianto (aerogeneratori in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e trasformatori della SSE i n Figura 129).

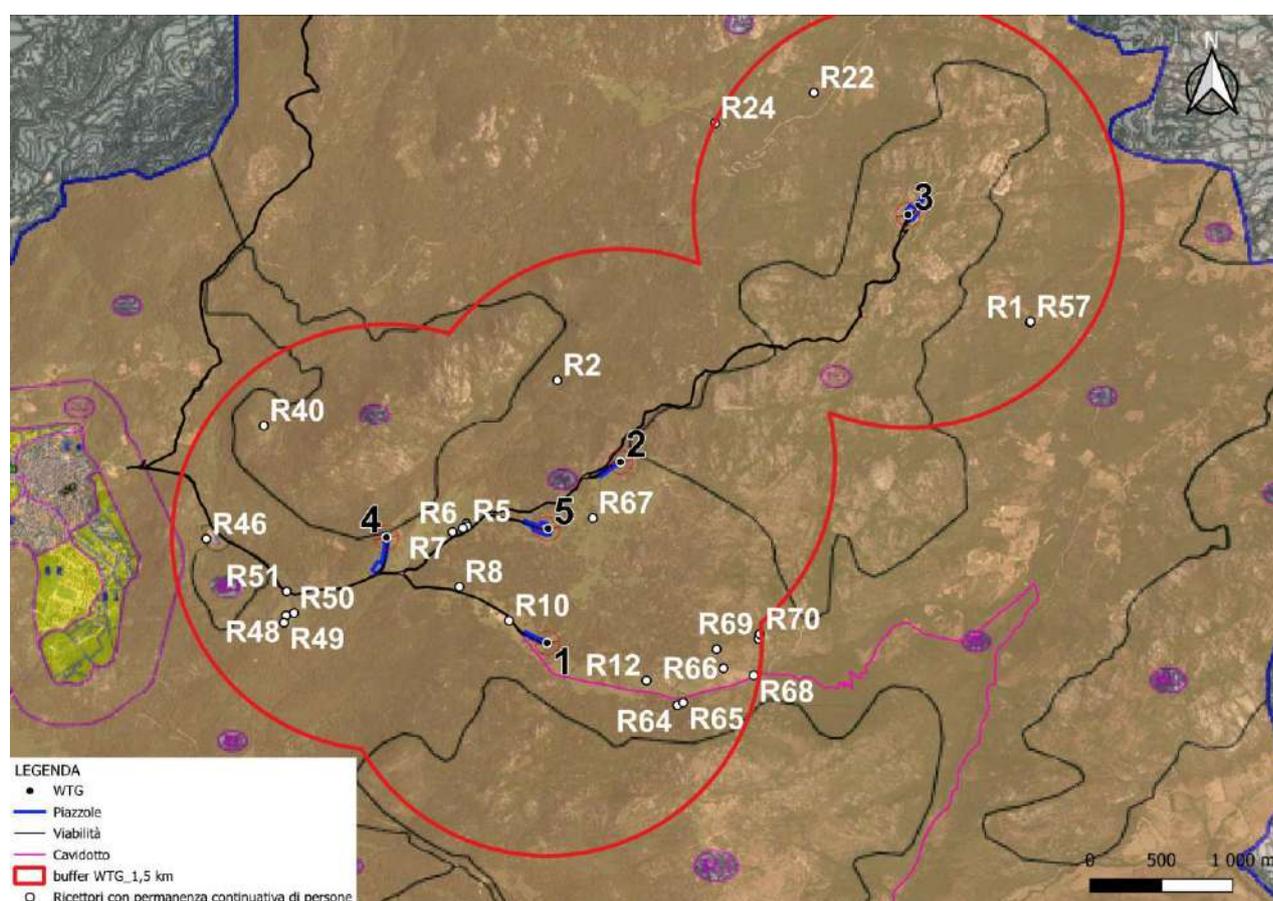


Figura 128 - Inquadramento zonizzazione acustica di Calangianus - Aerogeneratori

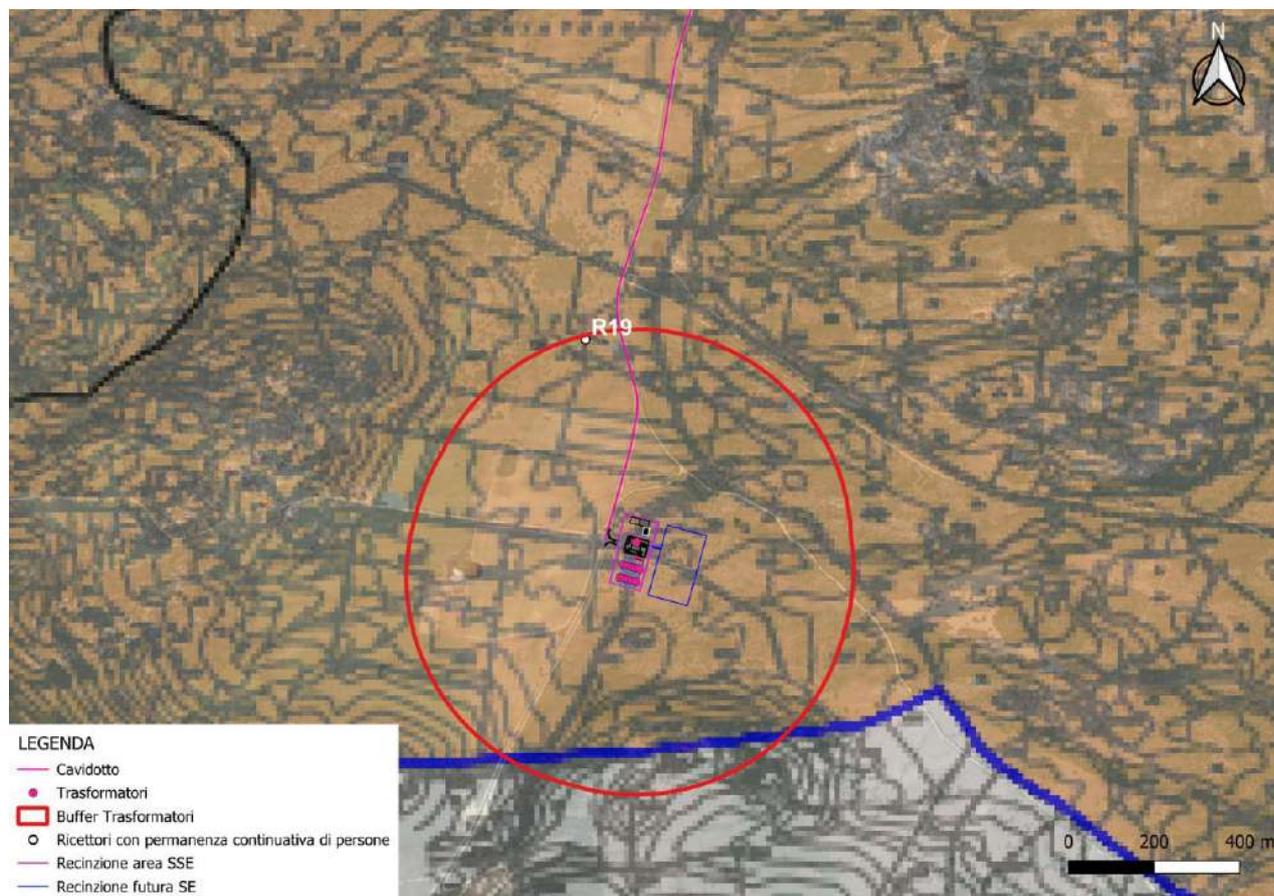


Figura 129 - Inquadramento zonizzazione acustica di Calangianus – SSE e BESS

LEGENDA								
Classe	Tipologia	Colore	Limiti di emissione Leq dB(A)		Limiti di inmissione Leq dB(A)		Valori di qualità Leq dB(A)	
			Diurni	Notturni	Diurni	Notturni	Diurni	Notturni
I	Aree particolarmente protette		45	35	50	40	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali		50	40	55	45	52	42
III	Aree di tipo misto		55	45	60	50	57	47
IV	Aree di intensa attività umana		60	50	65	55	62	52
V	Aree prevalentemente industriali		65	55	70	60	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali		65	65	70	70	70	70

Tabella 64: Legenda Classi Acustiche Calangianus (estratto Piano di Zonizzazione Acustica)

Le aree di impianto ricadono in zone di *Classe 3 – Aree di tipo misto*, di cui si riporta stralcio delle tabelle contenenti i valori limite di rumore da considerare per classificazione del territorio, contenute nelle norme tecniche del piano.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		Valori Limite di Emissione in dB (A)	
		Periodo diurno	Periodo notturno
		(6-22)	(22-6)
Classe 1	Aree particolarmente protette	45	35
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe 3	Aree di tipo misto	55	45
Classe 4	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe 5	Prevalentemente industriali	65	55
Classe 6	Esclusivamente industriali	65	65

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		Valori Limite Assoluti di Immissione in dB(A)	
		Periodo diurno	Periodo notturno
		(6-22)	(22-6)
Classe 1	Aree particolarmente protette	50	40
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe 3	Aree di tipo misto	60	50
Classe 4	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe 5	Prevalentemente industriali	70	60
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

Tabella 65: Classificazione Acustica di Calangianus – valori limite espressi in dbA

Pertanto, per i ricettori ricadenti nel comune di Calangianus, essendo la pianificazione comunale corredata da zonizzazione acustica, sono stati considerati i limiti previsti dalle norme

tecniche della stessa. Per approfondimenti si rimanda all'elaborato "C23EOSW002S012R00_Valutazione Previsionale di Impatto Acustico".

4.7.1.1. I recettori presenti nell'area d'indagine

L'area di indagine acustica dell'attività in oggetto è costituita dalla sovrapposizione delle singole aree di influenza di ogni aerogeneratore, queste ultime valutate come aree circolari di raggio massimo pari a 1500 m (da disposizioni del Decreto 1 Giugno 2022, art.2 – e.) il cui centro coincide con il punto di installazione del relativo aerogeneratore. È stata inoltre considerata un'area di influenza con raggio di 500m intorno ai trasformatori dell'impianto BESS e della Stazione Elettrica. All'interno di tali aree è stato eseguito un censimento finalizzato alla individuazione dei potenziali ricettori prossimi agli impianti.

Nello stralcio aerofotogrammetrico seguente si riporta un inquadramento dei ricettori oggetto di valutazione.

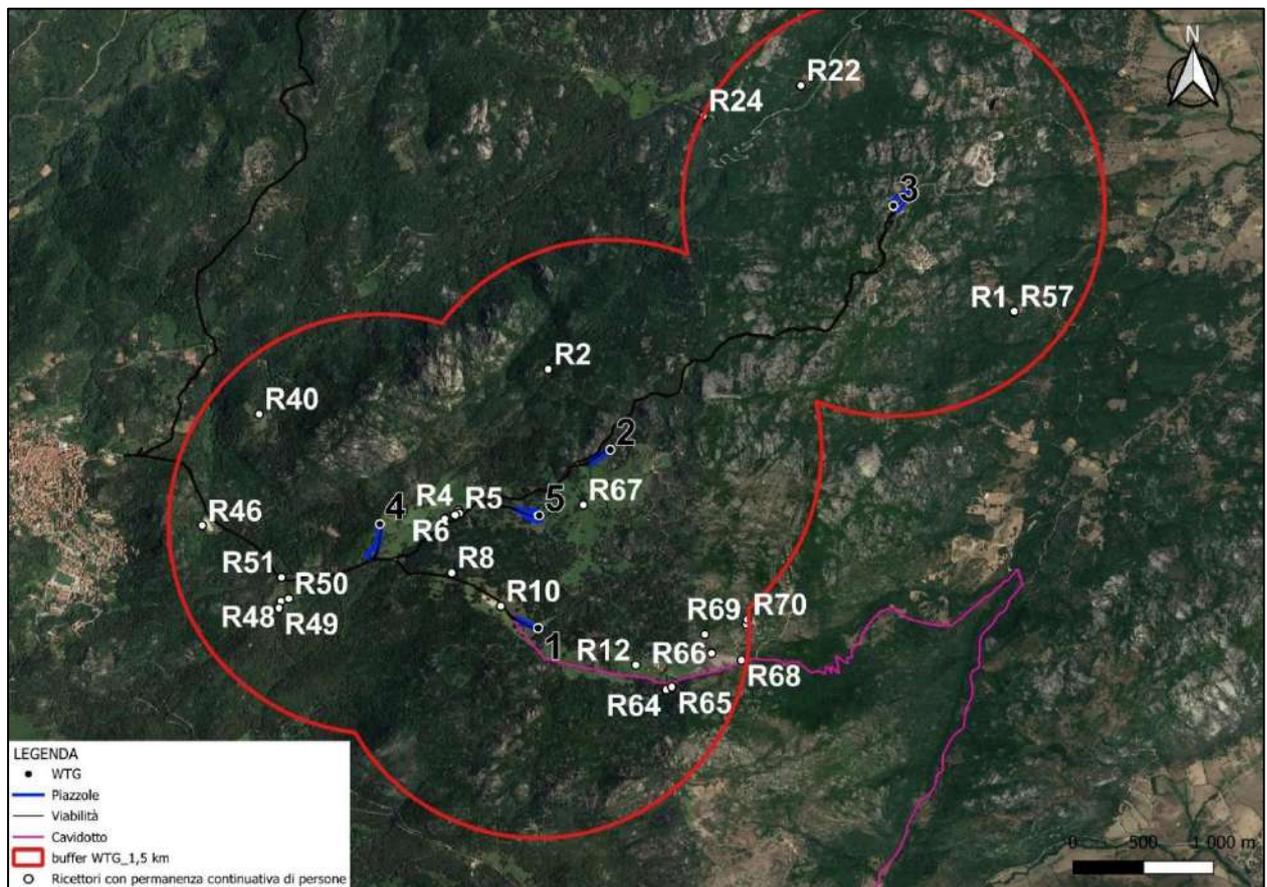


Figura 130 - Inquadramento dei ricettori soggetti a verifica all'interno del buffer

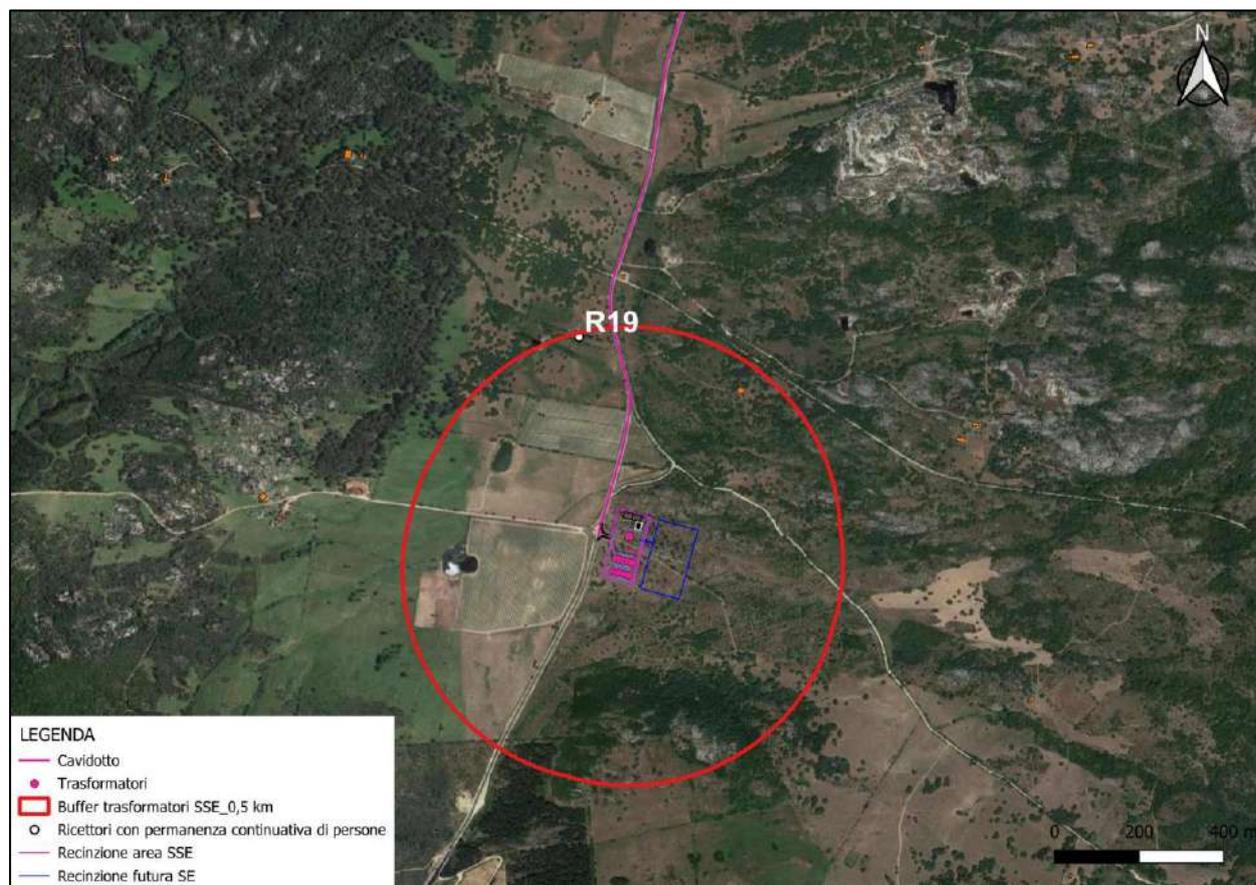


Figura 131- Inquadramento dei recettori soggetti a verifica all'interno del buffer – recettore R19

Nella tabella riportata di seguito, si riportano per ogni Ricettore le coordinate, il foglio e la particella catastale e la categoria catastale.

I Ricettori identificati nell'area di studio sono appartenenti alle seguenti categorie catastali:

- A/3: Abitazioni di tipo economico;
- A/4: Abitazioni di tipo popolare
- C/2: Magazzini e locali di deposito
- C/6: Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse.
- D/1: Opifici
- D/10: Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole.
- F/2: Unità collabenti

ID Ricettore	Coordinata X	Coordinata Y	Comune	Foglio	Particella	Categoria catastale	Classe Acustica	Verifica Limiti
R1	523312	4531234	CALANGIANUS	0034	274	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R2	520005	4530827	CALANGIANUS	0033	63	A/4-D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo

EVO S.R.L.



CODE

C23EOSW002A001R00

PAGE

342 di/of 447

R3	519978	4530836	CALANGIANUS	0033	97	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R4	519369	4529818	CALANGIANUS	0032	180	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R5	519374	4529799	CALANGIANUS	0032	135	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R6	519345	4529786	CALANGIANUS	0032	136	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R7	519271	4529759	CALANGIANUS	0032	137	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R8	519320	4529373	CALANGIANUS	0037	138	A/3	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R9	519353	4529311	CALANGIANUS	0037	62	C/6	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R10	519668	4529134	CALANGIANUS	0037	140	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R11	520512	4528659	CALANGIANUS	0037	118	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R12	520628	4528713	CALANGIANUS	0037	134	A/3	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R13	520746	4528595	CALANGIANUS	0048	51	C/6	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R14	520778	4528600	CALANGIANUS	0037	131	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R15	521118	4528934	CALANGIANUS	0037	165	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R16	520952	4530927	CALANGIANUS	0033	102	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R17	520959	4530934	CALANGIANUS	0033	96	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R18	520940	4530885	CALANGIANUS	0033	104	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R19	521437	4523137	CALANGIANUS	0069	95	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R20	521821	4523008	CALANGIANUS	0070	50	C/6	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R21	521811	4522987	CALANGIANUS	0070	51	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R22	521799	4532854	CALANGIANUS	0025	167	A/3	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R23	521805	4532869	CALANGIANUS	0025	168	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R24	521108	4532638	CALANGIANUS	0033	45	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R25	523855	4532337	CALANGIANUS	0034	277	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R26	523849	4532329	CALANGIANUS	0034	276	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica

EVO S.R.L.



CODE

C23EOSW002A001R00

PAGE

343 di/of 447

R27	523854	4532476	CALANGIANUS	0034	273	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R28	523852	4532470	CALANGIANUS	0034	272	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R29	523875	4532482	S.ANTONIO DI GALLURA	0034	169	F/2	D.P.C.M. 01/03/1991-Tutto il territorio nazionale	Non soggetto a verifica
R40	517952	4530507	CALANGIANUS	0032	155	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R41	517542	4530301	CALANGIANUS	0031	423	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R42	517552	4530311	CALANGIANUS	0031	424	F/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R45	517468	4530016	CALANGIANUS	0047	687	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R46	517548	4529711	CALANGIANUS	0047	548	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R47	517538	4529724	CALANGIANUS	0047	549	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R48	518107	4529171	CALANGIANUS	0047	569	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R49	518092	4529121	CALANGIANUS	0047	568	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R50	518162	4529189	CALANGIANUS	0047	567	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R51	518111	4529340	CALANGIANUS	0032	133	D/1	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R52	518272	4529386	CALANGIANUS	0032	141	C/2-C/6	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R53	518297	4529483	CALANGIANUS	0032	140	C/6	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R54	520352	4528711	CALANGIANUS	0037	155	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R55	520764	4528585	CALANGIANUS	0048	51	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R56	522137	4530625	CALANGIANUS	0038	164	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R57	523316	4531242	CALANGIANUS	0034	274	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R60	523871	4531790	CALANGIANUS	0034	268	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R62	523872	4531798	CALANGIANUS	0034	269	C/2	Classe III-Aree di tipo misto	Non soggetto a verifica
R64	520844	4528539	CALANGIANUS	0048	55	A/3	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R65	520884	4528557	CALANGIANUS	0048	53	A/3	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo

R66	521166	4528799	CALANGIANUS	0037	120	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R67	520254	4529857	CALANGIANUS	0037	133	D/10	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno
R68	521377	4528749	CALANGIANUS	0037	100	A/4	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R69	521412	4529005	CALANGIANUS	0037	116	A/3	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo
R70	521419	4529040	CALANGIANUS	0037	113	A/3	Classe III-Aree di tipo misto	Diurno/Notturmo

Tabella 66 - Elenco dei recettori considerati

Non essendo state eseguite misure in campo del rumore residuo, i valori di quest'ultimo sono stati desunti attraverso studi di monitoraggio condotti su siti rurali assimilabili a quello di progetto, da ARPACAL³ e da ARPAVDA⁴. Si stima, in via approssimativa, che il rumore residuo della zona possa valere circa 41 dB nel periodo diurno e circa 35 dB nel periodo notturno. Tali dati andranno necessariamente verificati nelle fasi successive.

Sulla base dei dati in input forniti e delle assunzioni fatte (per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "C23EOSW002S012R00_Valutazione Previsionale di Impatto Acustico"), si stima che le sorgenti acustiche del parco eolico rispettano globalmente i seguenti limiti:

- Limiti assoluti di immissione diurni e notturni;
- Limiti di immissione differenziale in periodo diurno e notturno in fase di esercizio;
- Limiti di immissione assoluta in periodo diurno in fase di realizzazione degli aerogeneratori

I limiti assoluti di immissione diurni e notturni risultano non rispettati solo per il ricettore R8 e quelli notturni per il ricettore R67.

I Limiti di immissione differenziale in fase di esercizio non sono rispettati per il ricettore R67 per la sola condizione a finestre aperte nel periodo notturno. I limiti di immissione assoluta in

³ IL RUMORE DERIVANTE DA IMPIANTI EOLICI: CARATTERIZZAZIONE E CONFRONTO DI TRE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI AEROGENERATORI" - 41° Convegno Nazionale AIA – A.R.P.A.CAL, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria

⁴ <http://www.arpa.vda.it/it/agenti-fisici/rumore-ambientale/risultati-dei-monitoraggi> "Osservatorio Acustico del Territorio Regionale", rilievo fonometrico nel Comune di DOUES, frazione Dialley, effettuato dal 13/12/2006 al 19/12/2006 - A.R.P.A.VDA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Valle d'Aosta

periodo diurno non sono rispettati in alcune fasi di realizzazione del cavidotto e nella fase di realizzazione dell'impianto BESS.

Da studio bibliografico che andrà riconfermato dalle misurazioni per i ricettori individuati, la stima del mancato rispetto dei limiti di immissione assoluta diurni in corrispondenza dei ricettori prossimi ai siti di lavorazione durante la fase di realizzazione del cavidotto e dell'impianto BESS impone l'acquisizione di deroga rilasciata dall'Ufficio Tecnico di Calangianus (SS).

4.7.2. Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

I campi elettromagnetici sono un insieme di grandezze fisiche misurabili, introdotte per caratterizzare un insieme di fenomeni osservabili indotti senza contatto diretto tra sorgente ed oggetto del fenomeno, vale a dire fenomeni in cui è presente un'azione a distanza attraverso lo spazio. Esso è composto in generale da campi vettoriali: il campo elettrico, il campo magnetico. Questo significa che i vettori che caratterizzano il campo elettromagnetico hanno ciascuno un valore definito in ciascun punto del tempo e dello spazio. I vettori che modellizzano le grandezze introdotte nella definizione del modello fisico dei campi elettromagnetici sono quindi: E. Campo elettrico, B. Campo di induzione magnetica, D. spostamento elettrico o induzione dielettrica, H. Campo magnetico.

L'esposizione umana ai campi elettromagnetici è una problematica relativamente recente che assume notevole interesse con l'introduzione massiccia dei sistemi di telecomunicazione e dei sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. In realtà anche in assenza di tali sistemi siamo costantemente immersi nei campi elettromagnetici per tutti quei fenomeni naturali riconducibili alla natura elettromagnetica, primo su tutti l'irraggiamento solare. Per quanto concerne i fenomeni elettrici si fa riferimento al campo elettrico, il quale può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica. Per i fenomeni di natura magnetica si fa riferimento ad una caratterizzazione dell'esposizione ai campi magnetici, non in termini del vettore campo magnetico, ma in termini di induzione magnetica, che tiene conto dell'interazione con ambiente ed i mezzi materiali in cui il campo si propaga. Dal punto di vista macroscopico ogni fenomeno elettromagnetismo è descritto dall'insieme delle equazioni di Maxwell. La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo così i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza". Nel caso dei campi quasi statici, campi generate dell'impianto a 50Hz, ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica. Il modello quasi statico è applicato per il caso concreto della distribuzione di energia, in relazione

alla frequenza di distribuzione dell'energia della rete che è pari a 50Hz. In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici che li vedono come sorgenti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici. Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.

A seguire si riporta la tabella di sintesi dello spettro elettromagnetico.

Tabella 67 - Spettro Elettromagnetico

DENOMINAZIONE	SIGLA	FREQUENZA	LUNGHEZZA D'ONDA	
FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE	ELF	0 - 3kHz	> 100Km	
FREQUENZE BASSISSIME	VLF	3 - 30kHz	100 - 10Km	
RADIOFREQUENZE	FREQUENZE BASSE (ONDE LUNGHE)	LF	30 - 300kHz	10 - 1Km
	MEDIE FREQUENZE (ONDE MEDIE)	MF	300kHz - 3MHz	1Km - 100m
	ALTE FREQUENZE	HF	3 - 30MHz	100 - 10m
	FREQUENZE ALTISSIME (ONDE METRICHE)	VHF	30 - 300MHz	10 - 1m
MICROONDE	ONDE DECIMETRICHE	UHF	300MHz - 3GHz	1m - 10cm
	ONDE CENTIMETRICHE	SHF	3 - 30GHz	10 - 1cm
	ONDE MILLIMETRICHE	EHF	30 - 300GHz	1cm - 1mm
INFRAROSSO	IR	0,3 - 385THz	1000 - 0,78mm	
LUCE VISIBILE		385 - 750THz	780 - 400nm	
ULTRAVIOLETTO	UV	750 - 3000THz	400 - 100nm	
RADIAZIONI IONIZZANTI	X	> 3000THz	< 100nm	

Per ulteriori informazioni si rinvia al documento "C23EOSW002S016R00 _ Relazione sui campi elettromagnetici", allegato al progetto.

5. DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO

Per la valutazione degli impatti è stato utilizzato il metodo ARVI sviluppato nell'ambito del progetto IMPERIA [Adrien Lantieri, Zuzana Lukacova, Jennifer McGuinn, and Alicia McNeill (2017). *Environmental Impact Assessment of Projects Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU)*].

Tali valutazioni sono state considerate sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

La metodologia ARVI permette di definire la significatività complessiva dell'impatto mediante la definizione, per ogni matrice ambientale, di sensitività dei recettori nel contesto *ante operam* e magnitudine del cambiamento a cui saranno sottoposti i recettori a seguito della realizzazione del progetto.

Per la definizione di significatività e magnitudine vengono utilizzati specifici sub-criteri.

Sensitività dei recettori

La sensitività rappresenta un indicatore delle caratteristiche dei recettori di un impatto e dipende sostanzialmente da:

Regolamenti e leggi esistenti: insieme delle norme, programmi o regolamenti che tutelano a vari livelli uno o più beni e/o aree presenti nell'area di impatto e che sono ritenute particolarmente pregevoli per il loro valore paesaggistico, architettonico, culturale o ambientale. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida. La presenza o assenza di beni/aree di interesse dipende dall'estensione dal raggio d'azione dei singoli impatti, ovvero dall'estensione dell'area di impatto. Ai fini del presente studio, oltre ad una valutazione legata al livello delle fonti normative e/o regolamentari poste eventualmente a tutela dei beni/aree di interesse, è possibile tenere conto anche del numero di tali elementi nell'area di impatto.

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Tabella 68 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)

Valore sociale: ovvero il livello di apprezzamento che la società attribuisce al recettore. In relazione al tipo di impatto può essere legato ad aspetti economici (fornitura d'acqua), sociali (paesaggio) o ambientali (habitat naturali). Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le linee guida. Quando risulta rilevante è opportuno tenere conto del numero di persone sottoposte all'impatto.

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Tabella 69 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)

Vulnerabilità ai cambiamenti: ovvero la misura della sensibilità del recettore ai cambiamenti dovuti a fattori che potrebbero perturbare o danneggiare l'ambiente. Nel giudizio si tiene conto del livello di disturbo già eventualmente presente, ad esempio, un'area isolata e disabitata è più sensibile al rumore rispetto ad una zona industriale. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti guida.

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del ricettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del

* recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Tabella 70 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015).

Il valore complessivo della sensitività viene stabilito sulla base dei giudizi assegnati ai sub criteri. Secondo quanto riportato da Lantieri A. et al. (2017) un criterio generale per la definizione del **valore complessivo della sensitività** può essere quello di considerare il massimo tra i valori attribuiti a “regolamenti e leggi esistenti” e “valore sociale” e poi mediarlo rispetto al valore attribuito alla vulnerabilità. Anche in questo caso il giudizio complessivo è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi.

Molto alto ****	La legislazione preserva rigorosamente il recettore, o è insostituibile per la società, o estremamente suscettibile di essere danneggiato dallo sviluppo. Anche una minore influenza da parte dello sviluppo proposto rischia di rendere lo sviluppo impraticabile.
Alto ***	La legislazione conserva rigorosamente il recettore, o è molto prezioso per la società, o molto suscettibile di essere danneggiato dallo sviluppo.
Moderato **	Il recettore ha un valore moderato per la società, la sua vulnerabilità per il cambiamento è moderata, i regolamenti possono impostare valori di riferimento o raccomandazioni, e può essere in un programma di conservazione. Anche un recettore che ha un grande valore sociale può avere una sensibilità moderata se ha una bassa vulnerabilità, e viceversa.
Basso *	Il recettore ha un valore sociale minore, bassa vulnerabilità per il cambiamento e nessuna regolamentazione e guida esistente. Anche un recettore che ha un valore sociale maggiore o moderato può avere una bassa sensibilità se non è suscettibile di essere influenzato dallo sviluppo.

Tabella 71 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)

Magnitudine

La magnitudine descrive le caratteristiche di un impatto (positivo o negativo) che il progetto potrebbe causare, per definire tale parametro vengono combinati diversi fattori:

- **Intensità e direzione:** l'intensità di un impatto può essere stimata quantitativamente in termini, per esempio, di dB per le emissioni rumorose o mediante calcoli per le emissioni di polveri, oppure qualitativamente, in tal caso si parla di impatto percettivo. La direzione è l'indice di positività (+) o negatività (-) dell'impatto. L'obiettivo è fare una valutazione che descriva l'intensità complessiva nell'area di impatto. Tuttavia, è molto probabile che l'intensità diminuisca con la distanza. Pertanto, una possibile

metodologia di stima potrebbe consistere nel valutare l'intensità nel punto sensibile più vicino o nei confronti del bersaglio più sensibile nell'area di impatto. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l'impatto positivo e 4 classi per l'impatto negativo.

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Tabella 72 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015)

- **Estensione spaziale:** ovvero l'estensione dell'area nell'ambito della quale è possibile percepire o osservare gli effetti di un impatto. Può essere espressa come distanza dalla sorgente. A seconda della morfologia dei luoghi, distribuzione di habitat sensibili o altri fattori, l'estensione dell'area di impatto può avere una forma regolare o circolare, ma può anche svilupparsi prevalentemente in una certa direzione. Anche in questo caso il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi.

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Tabella 73 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: *The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015*).

- **Durata:** ovvero la durata temporale dell'impatto, tenendo anche conto della eventuale periodicità. Il giudizio viene attribuito, di solito, facendo riferimento ad una scala di 4 classi.

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Tabella 74 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (Fonte: *The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015*).

La magnitudine dell'impatto corrisponde ad una sintesi dei fattori appena descritti. Può assumere valori che vanno da basso a molto alto, sia da un punto di vista positivo che negativo. Anche in questo caso, la magnitudine non corrisponde necessariamente alla media aritmetica del valore attribuito ai tre precedenti parametri. Sempre secondo Lantieri A. et al. (2017) negli altri casi è possibile partire dall'intensità dell'impatto e poi modulare il valore in base all'estensione spaziale e la durata per ottenere una stima complessiva. Il giudizio viene

attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l'impatto positivo e 4 classi per l'impatto negativo, secondo le linee guida.

Molto alto ++++	La proposta ha effetti benefici di altissima intensità e la portata e la durata degli effetti sono almeno elevati.
Alto +++	La proposta ha effetti benefici di alta intensità e la portata e la durata degli effetti sono elevati.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sulla vita quotidiana delle persone, e la portata e la durata degli effetti sono moderati.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Nessun cambiamento è evidente nella pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o delle persone è modesto.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sulla vita quotidiana delle persone e la portata e la durata degli effetti sono moderate.
Alto ---	La proposta ha effetti nocivi di elevata intensità e la portata e la durata degli effetti sono elevate.
Molto alto ----	La proposta ha effetti nocivi di intensità molto elevata e la portata e la durata degli effetti sono almeno elevate.

Tabella 75 - Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment (*Fonte: The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015*).

Significatività dell'impatto

La significatività dell'impatto è basata sui giudizi forniti per sensibilità dei recettori e magnitudine.

È possibile ottenere il valore della significatività facendo affidamento sulla tabella di seguito riportata, in cui in rosso sono riportati gli impatti negativi e in verde quelli positivi.

Le combinazioni sono soltanto indicative poiché, a seconda della tipologia di impatto presa in considerazione, può essere utile attribuire discrezionalmente (motivando adeguatamente la scelta) un valore differente, soprattutto nel caso in cui un parametro è molto basso mentre l'altro

è molto alto.

La significatività dell'impatto può assumere quattro valori: impatto basso, impatto moderato, impatto alto e impatto molto alto.

Significato dell'impatto		Magnitudine del cambiamento								
		Molto alto	Alto	Moderato	Basso	Nessun cambiamento	Basso	Moderato	Alto	Molto alto
Sensibilità del recettore	basso	Alto	Moderato	Basso	Basso	Nessun impatto	Basso	Basso	Moderato	Alto
	Moderato	Alto	Alto	Moderato	Basso	Nessun impatto	Basso	Moderato	Alto	Alto
	Alto	Molto alto	Alto	Alto	Moderato	Nessun impatto	Moderato	Alto	Alto	Molto alto
	Molto alto	Molto alto	Molto alto	Alto	Alto	Nessun impatto	Alto	Alto	Molto alto	Molto alto

Tabella 76 - Significatività dell'impatto in relazione a sensibilità e magnitudine (Fonte: *Guidelines for the Systematic Impact Significance Assessment - The ARVI approach, IMPERIA Project Report, 2015*).

Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione devono essere valutate in funzione della loro efficacia nel ridurre il potenziale impatto previsto. Una determinata misura può avere un'influenza sull'impatto che va da bassa fino ad alta. È opportuno, inoltre, indicare quali misure di mitigazione sono state prese in considerazione.

Impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi possono insorgere dall'interazione tra diversi impatti di un singolo progetto o dall'interazione di diversi progetti nello stesso territorio. La coesistenza degli impatti può, per esempio, aumentare o ridurre il loro effetto cumulato. Allo stesso modo, diversi progetti nella stessa area possono contribuire all'aumento del carico ambientale sulle risorse condivise.

6. DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO

A seguire le valutazioni in forma discorsiva e matriciale, secondo il profilo metodologico qualitativo descritto nel precedente paragrafo, per ciascuna componente ambientale analizzata nello scenario di base, sono quindi stati valutati:

- ✓ gli impatti dovuti alla costruzione e all'esercizio del progetto;
- ✓ gli impatti dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità;
- ✓ gli impatti dovuti all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- ✓ gli impatti dovuti ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
- ✓ gli impatti dovuti al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati;
- ✓ gli impatti dovuti all'impatto del progetto sul clima e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- ✓ gli impatti dovuti alle tecnologie e alle sostanze utilizzate;
- ✓ la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti.

Va precisato che le valutazioni effettuate includono la descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto, per ciascuna componente ambientale analizzata.

6.1. Popolazione e salute umana

Note le condizioni dello stato ante operam di tale componente, si procede con la determinazione dell'impatto in fase di cantiere e in fase di esercizio dell'impianto; di seguito vengono elencati i fattori di perturbazione.

6.1.1. Fase di cantiere

In fase di cantiere sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Tabella 77 - Elenco perturbazioni

Perturbazione	Impatto potenziale
Esecuzione dei lavori in progetto	Occupazione
Emissioni polveri ed inquinanti, alterazioni qualità	Ripercussione sulla salute pubblica

delle acque	
Caduta materiali dall'alto	Ripercussione sulla salute pubblica
Rumore, vibrazioni	Ripercussione sulla salute pubblica

6.1.2. Impatto in fase di cantiere

6.1.2.1. Occupazione

Per la realizzazione del parco eolico sarà necessario coinvolgere maestranze abilitate all'esecuzione di mansioni aventi un elevato livello di specificità per la realizzazione delle piste di servizio e per le attività di sorveglianza; per queste ultime è probabile che si impiegherà manodopera locale. Di seguito si procede alla valutazione dell'impatto legata a questa dinamica.

In termini di sensibilità l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"; a fronte di ciò viene assegnato un valore basso.

Tabella 78 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- Viene attribuito un valore basso; nonostante il livello di apprezzamento della popolazione locale a tale fattore sia significativo, va precisato che il numero di recettori interessati è basso, di conseguenza si stima un aumento particolarmente basso dell'economia locale.

Tabella 79 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- Viene assegnato un valore basso, in quanto le modifiche effettive all'occupazione territoriale sono minime e temporanee.

Tabella 80- Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del

**	ricettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come basso.

In termini di Magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- Viene assegnato un valore positivo ma di bassa intensità, in quanto il numero di maestranze locali potenzialmente assunte sarà limitato.

Tabella 81 Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un

----	cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto -----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Viene assegnato un valore basso, in quanto le considerazioni sono confinate alle maestranze ed aziende delle zone limitrofe dell'area interessata.

Tabella 82 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Valore basso in quanto relativa ad un tempo limitato e strettamente riferito alla fase di cantiere.

Tabella 83 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile

Basso

*

Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Dalle seguenti valutazioni emerge che il valore complessivo della magnitudine è basso ma positivo.

Misure di mitigazione in fase di cantiere:

Presenza di opportuna segnaletica e adozione delle prescrizioni di sicurezza del cantiere (utilizzo DPI); sono valide tutte le misure di mitigazione precedentemente esplicitate per le specifiche componenti.

L'impatto complessivo dell'opera sull'occupazione può ritenersi BASSO e POSITIVO.

6.1.2.2. Ripercussioni sulla salute pubblica: Emissioni polveri ed inquinanti, alterazioni qualità delle acque e caduta materiali dall'alto

Per quanto riguarda le emissioni di polveri ed inquinanti in atmosfera e l'alterazione della qualità delle acque valgono le considerazioni relative alle componenti aria, clima e acqua. Le ditte dovranno, nel proprio Piano Operativo di Sicurezza, eseguire la valutazione derivante dal rischio rumore e:

- Prevedere l'utilizzo dei DPI per le maestranze;
- Attuare le misure di mitigazione previste per la fase di cantiere.

Anche per i rischi derivanti dalle vibrazioni (mano-braccio e corpo intero) e dalla caduta di materiale dall'alto, si rimanda ai documenti di valutazione dei rischi specifici del cantiere.

6.1.2.3. Ripercussioni sulla salute pubblica: Rumore

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

- DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.”
- Allegato alla Delibera del 14 novembre 2008, n. 62/9, “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale”;
- Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Calangianus, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.23 del 24/05/2012.

Come riportato sulla Valutazione previsionale di impatto acustico, sulla base dei dati in input forniti e delle assunzioni fatte, i limiti di immissione assoluta in periodo diurno non sono rispettati in alcune fasi di realizzazione del cavidotto e nella fase di realizzazione dell'impianto BESS. Questo impone l'acquisizione di deroga rilasciata dagli Uffici Tecnici dei Comuni interessati dall'opera.

Come si è detto, le considerazioni relative al rumore in fase di cantiere riguardano la maestranza impiegata nell'esecuzione dei lavori; le ditte dovranno, nel proprio Piano Operativo di Sicurezza, eseguire la valutazione derivante dal rischio rumore e rispettare il valore di dB limite emesse dal cantiere, in funzione del contesto nel quale quest'ultimo si colloca.

Tabella 84 I limiti di immissione assoluta in periodo diurno non sono rispettati in alcune fasi di realizzazione del cavidotto e nella fase di realizzazione dell'impianto BESS.

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- L'habitat acustico è una componente fortemente considerata dalla popolazione, per cui si tiene conto del superamento dei valori massimi delle immissioni sonore previste dalla normativa vigente in fase di cantiere.

Si assegna un valore basso in quanto, nonostante l'elevato numero di recettori riscontrati nell'area in esame, per quanto riguarda la posa in opera del cavidotto MT 30 kV, è stato individuato un unico ricettore come il più vicino all'area di intervento, e quindi potenzialmente esposto al rumore durante la fase di cantiere stessa. Il numero delle persone colpite è piccolo.

Tabella 85 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta moderata, in quanto i limiti imposti da normativa non verranno rispettati.

Tabella 86 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.

Basso

*

Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività rispetto al rumore è classificabile come moderato.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

In virtù degli standard di sicurezza previsti si ritiene che ci sia impatto in termini di intensità. Come si evince dalle tabelle sopra riportate il limite di normativa risulta verificato in concomitanza dell'installazione degli aerogeneratori ma non in fase di realizzazione del cavidotto e in alcune fasi dell'impianto BESS.

REALIZZAZIONE CAVIDOTTO MT 30 kV	PRESSIONE SONORA L _P dB(A)	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO L _R dB(A)	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE L _A dB(A)	LIMITE NORMATIVO dB(A)
SCENARIO 1	82.1	41	82.1	55
SCENARIO 2	82.08	41	82.1	55

Tabella 87 : Realizzazione cavidotto _ Verifica del limite di immissione secondo la normativa di riferimento

REALIZZAZIONE IMPIANTO BESS	PRESSIONE SONORA L _P dB(A)	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO L _R dB(A)	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE L _A dB(A)	LIMITE NORMATIVO dB(A)
SCENARIO 1	45,6	41	45.6	55
SCENARIO 2	50,5	41	50.5	55
SCENARIO 3	52,5	41	52.5	55
SCENARIO 4	49,9	41	49.9	55
SCENARIO 5	54,1	41	54.1	55
SCENARIO 6	50,1	41	50.1	55
SCENARIO 7	50,1	41	50.1	55
SCENARIO 8	63,0	41	61.3	55
SCENARIO 9	61,3	41	61.3	55
SCENARIO 10	61,7	41	61.7	55

SCENARIO 11	57,0	41	57.0	55
SCENARIO 12	53,6	41	53.6	55

Tabella 88 Realizzazione impianto BESS _ Verifica del limite di immissione secondo la normativa di riferimento

Tabella 89 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti sulle routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Si assegna un valore basso in quanto di estensione limitata all'area più prossima all'intorno del tracciato previsto per la realizzazione del cavidotto di connessione.

Tabella 90 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- L'alterazione della componente è minima e rientra nei valori limite prescritti dalla normativa vigente.

Tabella 91 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Da queste valutazioni emerge che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso.

L'impatto complessivo può ritenersi moderato negativo.

Alla luce di quanto esposto, si evidenzia la compatibilità dell'iniziativa con le esigenze di protezione.

6.1.3. Fase di esercizio

In fase di esercizio sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Tabella 92-Elenco perturbazioni

Perturbazione	Impatto potenziale
Rumore	Ripercussione sulla salute pubblica
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Ripercussione sulla salute pubblica

In fase di cantiere e di esercizio non è stata valutata la perturbazione legata al transito dei mezzi pesanti, alla quale si assocerebbe come impatto potenziale quello del disturbo della viabilità e l'incremento della probabilità di incidenti con i veicoli locali; questo fattore non è stato considerato in quanto verranno adottate le seguenti procedure di sicurezza:

- Installazione opportuna segnaletica lungo la viabilità di servizio ordinaria;
- Adozione procedure di sicurezza prescritte in fase di cantiere.

6.1.4. Impatto in fase di esercizio

6.1.4.1. Rumore

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Circ. 6/9/2004, "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- Allegato alla Delibera del 14 novembre 2008, n. 62/9, "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale",
- Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Calangianus, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.23 del 24/05/2012.

Come riportato sulla Valutazione previsionale di impatto acustico, sulla base dei dati in input forniti e delle assunzioni fatte, si stima che le sorgenti acustiche del parco eolico rispettano i seguenti limiti:

- Limiti assoluti di immissione diurni e notturni;
- Limiti di immissione differenziale in periodo diurno e notturno in fase di esercizio;
- Limiti di immissione assoluta in periodo diurno in fase di realizzazione degli aerogeneratori

I limiti assoluti di immissione diurni e notturni risultano non rispettati solo per il ricettore R8 e quelli notturni per il ricettore R67. I Limiti di immissione differenziale in fase di esercizio non sono rispettati per il ricettore R67 per la sola condizione a finestre aperte nel periodo notturno.

Per l'individuazione di tali recettori e per approfondimenti si rimanda all'elaborato "C23EOSW002S012R00_Valutazione Previsionale di Impatto Acustico".

Da studio bibliografico che andrà riconfermato dalle misurazioni per i ricettori individuati, la stima del mancato rispetto dei limiti di immissione assoluta diurni in corrispondenza dei ricettori prossimi ai siti di lavorazione durante la fase di realizzazione del cavidotto e dell'impianto BESS impone l'acquisizione di deroga rilasciata dall'Ufficio Tecnico di Calangianus (SS).

Tabella 93 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- Si assegna un valore basso in virtù dell'esiguo numero di recettori sensibili riscontrati e, conseguentemente, di persone colpite o interessate.

Tabella 94 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta moderata, anche se i limiti imposti da normativa verranno rispettati.

Tabella 95 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività rispetto al rumore è classificabile come moderato.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- In virtù degli standard di sicurezza previsti si ritiene che non ci sia impatto in termini di intensità. I limiti stabiliti dalla normativa vigente, che vengono rispettati, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 96- Condizioni di applicabilità del criterio differenziale (D.P.C.M. 14.11.1997)

Periodo di riferimento	Finestre aperte	Finestre chiuse
Diurno (06.00-22.00)	50	35
Notturmo (22.00-06.00)	40	25

Tabella 97 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti sulle routine quotidiane.

Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Si assegna un valore basso in quanto di estensione limitata all'area più prossima all'impianto eolico; in fase di esercizio l'area nell'intorno del tracciato previsto per la realizzazione del cavidotto di connessione non subirà impatto acustico.

Tabella 98 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- L'alterazione della componente è minima e rientra nei valori limite prescritti dalla normativa vigente.

Tabella 99 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto

Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Da queste valutazioni emerge che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso.

L'impatto complessivo può ritenersi moderato.

Alla luce di quanto esposto, si evidenzia la compatibilità dell'iniziativa con le esigenze di protezione.

6.1.4.2. Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

In termini di sensibilità l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- DPCM 08/07/2003, fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti;
- D. lgs. 159/2016, riguarda l'attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE. In particolare, il decreto arreca modifiche ad alcuni articoli del D.Lgs 81/2008, che già prevedeva le disposizioni di salute e sicurezza dei lavoratori anche in relazione ai campi elettromagnetici.

Tabella 100 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
--------------------	---

Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- Si assegna un valore basso in virtù dell'esiguo numero di recettori interessati e delle caratteristiche di progetto.

Tabella 101 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta bassa, oltretutto tutti i limiti imposti da normativa verranno rispettati.

Tabella 102 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività rispetto ai campi elettromagnetici è classificabile come basso.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- In virtù degli standard di sicurezza previsti si ritiene che non ci sia impatto in termini di intensità. Il limite stabilito dalla normativa vigente è pari a 100 μ T, valore dal quale siamo abbondantemente lontani, considerando che i valori di induzione magnetica sulla quota stradale identificata dall'asse y=0 non superano 5 μ T.

Tabella 103 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.

Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti sulle routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Si assegna un valore basso in quanto di estensione limitata all'area più prossima all'impianto eolico e al tracciato previsto per la realizzazione del cavidotto di connessione.

Tabella 104 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Questa componente non è riscontrabile; come precedentemente affermato, l'impatto in questione è nullo nel rispetto dei limiti prescritti dalla normativa vigente.

Tabella 105 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Da queste valutazioni emerge che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso.

L'impatto complessivo può ritenersi basso.

Pertanto, dalla valutazione eseguita sugli agenti fisici trattati, l'impatto sulla componente in fase di esercizio è valutato come BASSO.

Misure di mitigazione in fase di esercizio

In virtù del rispetto dei limiti di immissione assoluta nel periodo diurno e notturno, così come i limiti di immissione differenziale, non si ritiene necessario prevedere particolari misure di mitigazione dell'impatto acustico in fase di esercizio.

Per quanto riguarda invece la componente elettrica, magnetica e quella elettromagnetica, poiché l'obiettivo di qualità di 100 μ T è stato raggiunto, non sono previste particolari opere di mitigazione.

Per quanto concerne le valutazioni in merito all'agente fisico si rimanda alla relazione tecnica "C23EOSW002S016R00_ Relazione sui campi elettromagnetici", allegata al progetto.

6.2. Biodiversità

Riconosciute le condizioni dello stato di tale componente, si procede con la determinazione dell'impatto in fase di cantiere e in fase di esercizio dell'impianto.

6.2.1. Fase di cantiere

Tabella 106 - Elenco perturbazioni

Perturbazione	Impatto potenziale
Realizzazione opere	Sottrazione/occupazione/alterazione suolo a discapito dell'habitat
Realizzazione opere/viabilità	Sottrazione/occupazione/alterazione suolo a discapito dell'habitat
Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat
Incremento pressione antropica nell'area	Disturbo fauna (Rumore, vibrazione)

6.2.2. Impatto in fase di cantiere

6.2.2.1. Occupazione/alterazione habitat e impatto sulla componente faunistica terrestre

Si precisa che le opere in Progetto non andranno ad interferire con habitat di interesse comunitario e/o prioritario.

Le opere in progetto mostrano le seguenti caratteristiche:

- La WTG 1 e le opere connesse ricadono in area classificata come prati artificiali dalla carta uso del suolo 2008. Dall'analisi delle immagini satellitari disponibili la zona presenta tracce di passate lavorazioni meccaniche e segni di passaggio di veicoli agricoli. La vegetazione è quella tipica delle aree di pascolo con prevalenza di *Poaceae* e altre terofite. Sono presenti individui arborei e arbustivi sporadici tra i quali *Quercus sp.* e *Arbutus unedo*.
- La WTG2 e le opere connesse ricadono in un'area classificata come seminativi in aree non irrigue. La WTG 2 è posizionata in un'area pianeggiante sul lato destro della carreggiata di via Sigara procedendo verso nord. La piazzola è delimita a ovest da roccia affiorante sulla quale si sviluppa vegetazione litofila e quella di classica macchia

mediterranea; troviamo *Juniperus, sp, Cystus sp. Erica arborea, Arbutus unedo, Myrtus communis, Rhamnus alaternus, Lavandula stoechas, Ilatro sp.*, tale formazione non sarà coinvolta dall'opera. La piazzola si sviluppa invece su una vegetazione tipicamente di prateria/steppa riconducibile a un fruticeto, con un individuo di *Quercus suber* al centro dell'opera e, nel lato nord, dove la vegetazione si sovrappone a quella di mantello verso il nucleo di sughere, si ritrova presenza di *Rubus ulmifolia*. Il tratto di nuova viabilità verso la WTG 2 attraversa un filare di *Quercus sp.* e una striscia di vegetazione adiacente a un piccolo rivolo d'acqua. La porzione più a sud della piazzola è caratterizzata dalla presenza di sottili canali e da un piccolo stagno che non sarà intaccato dall'opera.

- La WTG 3 e le opere connesse ricadono in una area che precedentemente era utilizzata per attività estrattive di granito. La piazzola si sviluppa quasi interamente dell'area di cava tranne che per un piccolo tratto dove interferisce con una macchia poco fitta, a prevalenza di *Cystus sp*, formatosi su roccia affiorante. La viabilità verso la WTG si dirama da via Sigara e procede in un breve tratto di macchia e di vegetazione rada su roccia affiorante.
- La WTG 4 e le opere connesse ricadono in aree con un lieve dislivello classificate come aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti e prati artificiali, adiacente al bivio di via Sigara con la strada che conduce alla WTG1. Le caratteristiche dell'area sono sovrapponibili a quelle descritte per la WTG1.
- L'area di stoccaggio ricade in area classificata come aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti dalla carta di uso del suolo 2008. La zona di stoccaggio delle pale, situata a valle della WTG 4 e con la quale condivide la viabilità d'accesso, è caratterizzata dalla presenza sporadica di individui *Quercus sp.*
- La WTG 5 e le opere connesse ricadono in aree classificate come colture temporanee associate a permanenti, prati artificiali e un breve tratto di viabilità attraversa un'area classificata come sughereta. L'area è vocata al pascolo di bestiame e la vegetazione della piazzola permanente presenta caratteristiche sovrapponibili con quella della WTG2.
- La sottostazione elettrica di nuova realizzazione e la SSE sono ubicate su un'area adibita a pascolo naturale, secondo carta uso suolo regionale, e in aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti delimitata da muretti a secco e da filo spinato. Per le aree limitrofe, dalla disposizione geometrica osservabile da ortofoto, è possibile ipotizzare che esse sia stati oggetto di interventi selvicolturali.

Rispetto alle aree per le quali è prevista alterazione dovuta alla realizzazione delle opere di progetto, bisogna specificare che non tutte sono aree naturali, semi-naturali o sub naturali, bensì la maggior parte di esse sono associate a utilizzi antropici. Per aree a indirizzo naturale sono state considerate quelle classificate come, Aree a pascolo naturale, Aree a ricolonizzazione naturale, Aree con vegetazione rada >5% e <40%, Bosco di latifoglie, Gariga, Macchia mediterranea, Sugherete, la cui somma delle estensioni, considerando tutte le opere in progetto, ammonta a circa 5,7 ettari. Queste superfici sono distribuite perlopiù ai margini della careggiata per gli adattamenti della viabilità d'accesso al sito e non sono dirette su formazioni forestali vere e proprie ma solo su individui ai margini delle strade. Per le interferenze con le WTG e opere accessorie, per l'accesso alla WTG 5 si interferirà per una striscia di circa cento metri con un'area classificata come sughereta, mentre nella realizzazione della WTG3 sarà coinvolta parte della piazzola che ricade in area di macchia o a essa assimilabile. Queste interferenze dovranno essere verificate con rilievi puntuali in quanto la sugherata è circoscritta e delimitata da aree volte al pascolo e per tale ragione la sua struttura potrebbe essere alterata, così come l'area della WTG3 che, essendo limitrofa a un'area di cava, potrebbe già trovarsi in uno stato di degrado. Disturbi e utilizzi antropici sono riscontrabili anche nell'area della SSE che, come si osserva sulle immagini satellitari, sembra essere stata oggetto di impianti.

Data la natura, l'estensione e la tipologia di interventi previsti sulla vegetazione è possibile affermare che l'incidenza su questa matrice è da ritenersi nulla in quanto le opere non causeranno alterazioni significative alle formazioni e agli habitat menzionati, essendo localizzate prevalentemente lungo i loro margini; inoltre, la maggioranza delle aree in cui sorgeranno le piazzole delle WTG sono ubicate in zone agricole e in ex aree di cava.

Per approfondimenti si rimanda allo Studio di incidenza ambientale allegato al progetto.

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (*Direttiva Habitat*);
- Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE;
- Legge regionale n. 4 del 1994 in materia di gestione delle sugherete;
- D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente

attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.

- Piano Forestale ambientale regionale approvato nel 2008;
- Legge Forestale Regionale n.8 del 2016;
- D.G.R. N. 11/21 DEL 11.03.2020 *Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018, n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5".*

Si assegna un valore moderato.

Tabella 107- Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- L'area in cui si sviluppa l'impianto è già caratterizzata da attività antropiche, perciò le opere non causeranno alterazioni significative alle formazioni e agli habitat limitrofi, essendo localizzate prevalentemente lungo i loro margini. Inoltre, la maggior parte delle aree in cui sorgeranno le piazzole delle WTG sono ubicate in zone agricole e in ex aree di cava.

Si ritiene pertanto che l'impatto sia moderato.

Tabella 108 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- Durante la fase di cantiere a tale parametro si associa un valore basso in quanto non si ha sottrazione di habitat di interesse comunitario.

Tabella 109 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività della sottrazione di habitat con espanto bosco e impatto sulla componente faunistica terrestre è classificabile come basso.

Le medesime considerazioni vengono applicate anche alla componente faunistica terrestre, in quanto laddove vengano modificati gli habitat delle specie interessate, si avranno i medesimi impatti per quest'ultima componente.

In questo caso l'apertura di nuove strade di cantiere per la lunghezza strettamente necessaria a collegare le piazzole di installazione delle WTG con le strade esistenti e la realizzazione dei cavidotti interrati di collegamento non rappresentano, per le modalità realizzative, dimensionamento e localizzazione, un ostacolo significativo agli spostamenti della fauna terrestre.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- In virtù di quanto sopra esposto, viene assegnata intensità bassa con direzione negativa

Tabella 110 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti sulle routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un

----- cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Si assegna un valore basso in quanto vengono interessate l'area di cantiere e la sua zona limitrofa.

Tabella 111 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Questa componente è interessata esclusivamente per la fase di cantiere, quindi si assegna un valore moderato.

Tabella 112 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile

Basso

*

Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Da queste valutazioni emerge che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come moderato negativo.

L'impatto complessivo può ritenersi basso negativo.

Analoghe considerazioni valgono per la componente faunistica terrestre.

Misure di compensazione

Le trasformazioni a carico della vegetazione, limitate a poco più di 9 ettari dei quali 3,5 in area boscata, rientrano nell'ambito disciplinato dall'Art. 19 della Legge Regionale n.8 del 2016 e per tale ragione soggette a opere di compensazione; queste attività dovranno prevedere un rimboschimento di pari superficie previa deliberazione della Giunta Regionale in cui saranno decisi i tempi di realizzazione del rimboschimento compensativo, i criteri per l'individuazione delle aree dove deve essere effettuato, il versamento di adeguate cauzioni a garanzia del rimboschimento compensativo e le modalità di versamento delle somme dovute in luogo del rimboschimento compensativo. Si rammenta, inoltre, che nel caso in cui non fosse possibile effettuare tale azione il comma 4 dell'Art. 21 della citata Legge Regionale definisce che, quando il rimboschimento compensativo risulti impossibile, il richiedente può versare una somma pari all'importo presunto dell'intervento compensativo calcolato sulla base dei costi standard in materia forestale che tenga conto del valore del terreno. La somma versata dal richiedente è utilizzata dai comuni nel cui territorio ricade l'intervento di trasformazione del bosco per opere di miglioramento forestale e ambientale o per l'acquisizione di terreni da utilizzare per le stesse finalità. Alla luce di ciò sarà necessario richiedere anche l'autorizzazione al taglio degli individui di *Quercus suber* secondo le modalità definite dall'Art. 6 della legge n. 4 del 1994 che disciplina la gestione delle sugherete.

In definitiva è possibile affermare che l'opera, in presenza delle adeguate misure di compensazione, non determinerà danni significativi alla vegetazione, tenendo conto che le formazioni presenti in loco risultano non meritevoli di tutela specifica nonché già disturbate dalle attività antropiche locali, inoltre, la maturità e stabilità delle formazioni e la struttura della flora riscontrata non hanno rilevanza in merito a particolari livelli di tutela e o conservazione, risultando afferibili a quelle di altre formazioni tipiche presenti sul territorio Gallurese.

6.2.3. Fase di esercizio

In fase di esercizio sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Tabella 113 - Elenco perturbazioni.

Perturbazione	Impatto potenziale
Esercizio dell'impianto	Incremento mortalità avifauna per collisione con gli aerogeneratori
Esercizio dell'impianto	Incremento mortalità chiroterofauna per collisione con gli aerogeneratori

Fattori di perturbazione non considerati

Alcuni fattori di perturbazione e i relativi impatti potenziali non sono stati considerati poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della qualità della biodiversità. Non sono state considerate le emissioni di polveri nell'atmosfera, alle quali si associa una riduzione della capacità fotosintetica delle piante in quanto, come detto precedentemente, non è significativo l'incremento della quantità di polveri immesse.

6.2.4. Impatti in fase di esercizio

6.2.4.1. Sottrazione habitat e impatto sulla componente faunistica terrestre

Per quanto concerne le valutazioni da effettuare durante la fase di esercizio, è possibile assimilare le stesse considerazioni effettuate per la fase di cantiere.

Di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi basso negativo.

6.2.4.1.1. Avifauna

L'impatto dell'avifauna riguarda prevalentemente la fase di esercizio, in quanto la componente avifaunistica non riesce a rilevare in tempo utile il movimento delle pale e di conseguenza si verifica un incremento della mortalità delle componenti per la collisione con i rotori degli aerogeneratori.

Va precisato che si tratta di una valutazione di impatto potenziale, in quanto le effettive

ripercussioni potranno essere valutate in maniera attendibile solo a seguito di future campagne di monitoraggio, per come previsto nel documento “C23EOSW002S020R00_Progetto di Monitoraggio Ambientale” allegato al progetto.

Nell'elaborato “C23EOSW002A003R00_Studio di Incidenza Ambientale”, a cui si rimanda per approfondimenti, per l'individuazione delle specie maggiormente minacciate è stata utilizzata La Lista Rossa dell'Unione Internazionale per la conservazione della natura (IUCN) la quale rappresenta un indicatore affidabile della salute della biodiversità a livello mondiale e nazionale. Le Liste Rosse forniscono, per ogni specie valutata, informazioni e previsioni sull'areale, sulle dimensioni della popolazione, sull'habitat e l'ecologia, sull'uso e/o il commercio, sulle minacce e le azioni di conservazione che contribuiranno a informare le necessarie decisioni di conservazione.

A seguito delle considerazioni ecologiche specie/specifiche e delle misure di mitigazione prescritte, come indicato dalle linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VincA), nello Studio di incidenza si esprime una valutazione complessiva sulle specie esaminate che presentano livelli d'incidenza significativa. Nella tabella di valutazione post mitigazione, di seguito riportata, sono indicati i nomi delle specie: quelle di interesse comunitario saranno evidenziate in grassetto con una breve descrizione della tipologia dell'interferenza, gli effetti a cui sono esposte e per i quali è stata effettuata la valutazione nell'elaborato “C23EOSW002A003R00_Studio di Incidenza Ambientale”, e infine la descrizione delle misure di mitigazione con valutazione alla luce delle stesse.

Tabella 114 . Valutazione di incidenza complessiva alla luce delle misure di mitigazione presentate nello studio di incidenza redatto ai fini del progetto

Specie esaminata	Descrizione sintetica di tipologia interferenza	Descrizione di eventuali effetti cumulativi generati da altri P/P/A	Significatività dell'incidenza	Descrizione eventuale mitigazione adottata e considerazioni ecologiche	Significatività dell'incidenza dopo l'attuazione delle misure di mitigazione
Aquila fasciata	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in	B

				periodi di minor disturbo	
<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<i>Lanius senator badius</i>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<i>Jynx torquilla</i>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<i>Saxicola torquatus</i>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in	B

				periodi di minor disturbo	
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B

Di seguito la legenda relativa alla tabella sovrastante:

Descrizione della cella	Significato del cromatismo e della sigla d'incidenza
Celle con il simbolo " B " e di colore giallo	La cella indica che quel determinato effetto ha significatività Bassa sulla specie descritta
Celle con il simbolo " M " e di colore arancione	La cella indica che quel determinato effetto ha significatività Media sulla specie descritta

In termini di sensibilità l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- Direttiva 2009/147/CE "Direttiva Uccelli";
- allegato II della direttiva 92/43/CEE;
- Carta della Natura – ISPRA;
- formulario dei siti Rete Natura 2000;
- L.R. n. 23 del 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna".
- L.R. N.31 del 1989 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale".
- L.R. n.3 del 2009 Art. 5 Ambiente e governo del territorio.
- Deliberazione di Giunta regionale n. 39/56 del 08 ottobre 2021.

- Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d'Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.
- Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.
- DELIBERAZIONE N. 66/28 DEL 23.12.2015 Adozione del Piano Faunistico Venatorio Regionale e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. L.R. n.23/1998;
- *AQUILA a-LIFE.*

Tabella 115 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Di conseguenza si assegna un valore alto.

Valore sociale:

- A tale tematica si assegna un valore moderato, in quanto a livello sociale tale fenomeno viene considerato negativamente.

Tabella 116 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- La componente avifaunistica può subire una potenziale ma significativa incidenza in merito all'eventuale fenomeno di collisione che potrebbe verificarsi tra gli individui e le pale degli aerogeneratori in fase di esercizio. Seppure le turbine siano collocate all'esterno di zone ZSC e ZPS (come ampiamente spiegato nello Studio di incidenza allegato al progetto), e tenuto conto che gli uccelli possano compiere al di fuori dei siti piccoli o grandi spostamenti per attività di alimentazione e/o migrazione, le misure di mitigazione potranno contribuire a ridurre il fenomeno di collisione. Di conseguenza si assegna un valore moderato.

Tabella 117 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come moderato.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- L'intensità verrà classificata come moderata in quanto le aree interessate dal progetto, come precedentemente affermato, potranno essere interessate dal passaggio dell'avifauna, così come ampiamente descritto nello Studio di incidenza allegato al progetto che ha ipotizzato una potenziale incidenza significativa sulla componente in questione. Anche se questa dovrà essere confermata ed eventualmente quantificata solo a seguito di monitoraggio ante, in corso e post operam, in questo contesto la direzione risulta sicuramente negativa.

Tabella 118 Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti sulle routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.

Molto alto

La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Per la seguente valutazione viene assegnato un valore basso in quanto le zone interessate non risultano particolarmente vaste e il rischio di eventuali collisioni si verifica in corrispondenza delle turbine di progetto.

Tabella 119 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- La possibilità di impatto rispetto all'avifauna si avrà per l'intera durata della vita utile dell'impianto, in quanto legato alla fase di vero e proprio esercizio degli aerogeneratori. Conseguentemente si assegna un valore alto.

Tabella 120 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
--------------------	---

Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come moderato.

Di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi MODERATO negativo.

6.2.4.1.2. Chiroterofauna

Durante la fase di esercizio, gli impatti potenziali sulla componente chiroterofauna sono strettamente collegati all'aumento della mortalità dovuta alla collisione con i rotori.

Per quel che concerne i chiroterofauna le due specie attenzionate sono state il *Rhinolophus hipposideros* (Ferro di cavallo minore) e il *Rhinolophus mehelyi* (*Rhinolophus mehelyi*). Il *R. hipposideros* durante la caccia si aggira ad altezze intorno ai 5 m mentre il *R. mehelyi* usa cacciare ad altezza del suolo dal quale può decollare senza sforzi, inoltre frequenta quasi esclusivamente ambienti forestali e non i prati aperti in cui saranno installate le WTG. Queste caratteristiche lasciano pensare che gli impatti con le pale nelle aree di alimentazione saranno limitati a episodi straordinari in quanto l'altezza minima della pala dal suolo è di 25 m, ben 20 metri più in alto dei voli delle specie citate che è pari a circa 5 m. Inoltre, per queste specie non ci saranno sottrazioni e occupazioni di habitat riproduttivi. Per approfondimenti si rimanda all'elaborato "C23EOSW002A003R00_Studio di Incidenza Ambientale".

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- Allegato II della direttiva 92/43/CEE;
- Carta della Natura – ISPRA;
- formulario dei siti Rete Natura 2000;

- L.R. N.31 del 1989 “Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”.
- L.R. n.3 del 2009 Art. 5 Ambiente e governo del territorio.
- Deliberazione di Giunta regionale n. 39/56 del 08 ottobre 2021.
- Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d’Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l’applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.
- Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000;
- titolo “Aree non idonee all’insediamento di impianti eolici, Vincoli dell’assetto ambientale”.
- *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri*: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia (ISPRA).

Tabella 121 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Di conseguenza si assegna un valore moderato.

Valore sociale:

- A tale tematica si assegna un valore moderato, in quanto a livello sociale tale fenomeno viene considerato negativamente. La scelta di un valore moderato, anziché alto, nasce dalle ricadute positive che le misure di mitigazione presentate nello studio di incidenza allegato al progetto avranno sul fenomeno stesso. Inoltre, le altezze di volo in fase di caccia delle specie più sensibili sono inferiori all'altezza minima raggiunta dalle pale delle turbine; quindi, il numero di individui potenzialmente colpito è esiguo.

Tabella 122 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- La componente della chiroterofauna subirà un'incidenza pressoché irrilevante in quanto, come già evidenziato, le specie presenti nel territorio ritenute più sensibili non raggiungono un'altezza di volo durante la caccia pari all'altezza minima raggiunta dall'estremo delle pale eoliche. Di conseguenza si assegna un valore moderato.

Tabella 123 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.

Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.
------------	--

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come moderato.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- L'intensità verrà classificata come bassa in quanto, come descritto nello Studio di incidenza allegato al progetto, sussiste potenziale incidenza sulla componente in questione, che dovrà essere confermata ed eventualmente quantificata solo a seguito di monitoraggio ante, in corso e post operam, ma riguarderà episodi straordinari. La direzione risulta sicuramente negativa.

Tabella 124 Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti sulle routine quotidiane.

Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Per la seguente valutazione viene assegnato un valore basso in quanto le zone interessate non risultano particolarmente vaste e il rischio di eventuali collisioni si verifica in corrispondenza delle turbine di progetto.

Tabella 125 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- La possibilità di impatto rispetto alla chiroterofauna si avrà per l'intera durata della vita utile dell'impianto, in quanto legato alla fase di vero e proprio esercizio degli aerogeneratori. Conseguentemente si assegna un valore alto.

Tabella 126 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento
------------	---

****	del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come moderato.

Di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi MODERATO negativo.

6.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Per quanto concerne la componente suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, le azioni legate alle fasi di cantiere e finali di sistemazione dell'area riguardano le attività di occupazione e di sottrazione di suolo.

Da precisare che i cavidotti MT di impianto saranno realizzati per la quasi totalità del tracciato su strada; allo stesso tempo per il collegamento tra le WTG e le strade già esistenti è stata prevista la realizzazione di nuovi tratti di strada, prevedendo in alcuni casi l'adeguamento della viabilità esistente.

Per valutare l'impatto su questa componente sono state prese in considerazione la fase di cantiere e la fase di esercizio.

6.3.1. Fase di cantiere

Perturbazione	Impatto potenziale
Sversamenti accidentali da mezzi e materiali temporaneamente presenti in cantiere	Alterazione qualità suolo
Occupazione suolo (piazze, strade di nuova realizzazione, sbancamenti)	Perdita uso del suolo, espanto

6.3.2. Impatto in fase di cantiere

6.3.2.1. Alterazione qualità del suolo

Per quanto concerne la valutazione da effettuare sull'alterazione della qualità del suolo, verranno effettuate le medesime considerazioni fatte per la componente acqua, andando però a considerare nello specifico gli impatti sulla componente suolo.

Affinché vengano evitati sversamenti dovuti a perdite accidentali di olio motore o carburante dai mezzi e dai materiali stoccati in cantiere, va prevista una regolare manutenzione dei mezzi; allo stesso tempo va considerato che, laddove avvenissero queste perturbazioni, l'entità dello sversamento sarebbe limitata alla capacità del serbatoio dei mezzi presenti.

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";

Sulla base delle direttive delle norme consultate si assegna un valore basso.

Tabella 128 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti.

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.

Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- La società ritiene particolarmente rilevante le condizioni del suolo, ma a fronte dei rischi e dei possibili impatti della tematica trattata, considerando anche le quantità dei possibili sversamenti, si ritiene di poter assegnare un valore basso.

Tabella 129 - Classificazione sensitività: Valore sociale.

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- La limitata presenza di recettori, e considerando una bassa possibilità di contaminazione, permette di assegnare un valore basso.

Tabella 130 -Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti.

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
--------------------	--

Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Da queste valutazioni emerge che il valore complessivo della sensibilità è classificabile come basso.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- Va assegnato un valore di bassa entità ma direzione negativa, in quanto le quantità possibili di sversamento sul suolo sono particolarmente limitate, seppur possibili.

Tabella 131 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione.

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.

Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Poiché le eventuali ripercussioni sono confinate in un'area ridotta, ossia quella di cantiere e nelle immediate vicinanze, viene assegnato un valore basso.

Tabella 132 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Viene attribuito un valore basso in quanto questa valutazione si riferisce ad un tempo limitato e alla sola fase di cantiere.

Tabella 133 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto.
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile.
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso;

di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi BASSO negativo.

6.3.2.2. Perdita uso del suolo

Vi è un'occupazione del suolo destinata alla realizzazione della Sottostazione, del BESS, delle piazzole di servizio degli aerogeneratori e della viabilità di nuova realizzazione.

Il suolo sarà coinvolto in misura limitata dagli scavi, dai rinterri e da eventuali attività di scotico superficiale di 30 cm, che si opereranno durante la sola fase di cantiere.

Inoltre, da analisi effettuata con Land Capability, i suoli coinvolti non risultano essere appartenenti alle classi con alta predisposizione all'utilizzo agricolo; infatti, tutti presentano dalle limitate alle alte limitazioni, per tale scopo appartenendo alle classi IV, VI, VII e VIII.

Per quantificare la perdita di suolo si è effettuata una stima incrociando i dati delle carte tematiche (discussi approfonditamente nell'elaborato *C23EOSW002S014R00_Relazione pedo-agronomica*) con le osservazioni figlie delle attività di sopralluogo tenendo conto anche delle definizioni di bosco dettate dall'Art. 4 della L.R n.8 del 2016.

Opera	Usa/Copertura di copertura	Area coinvolta [m ²]
Area stoccaggio	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	3715,65
	Sugherete	126,106
WTG 1	Prati artificiali	6589,815
WTG 2	Aree con vegetazione rada >5% e <40%	141,361
	Macchia mediterranea	0,267
	Seminativi in aree non irrigue	6037,24
WTG 3	Aree con vegetazione rada >5% e <40%	2874,787
	Aree estrattive	10852,562
	Macchia mediterranea	264,082
WTG 4	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2028,708
	Prati artificiali	2893,094
WTG 5	Prati artificiali	10549,959
	Sugherete	234,671
nuova viabilità 1	Sistemi colturali e particellari complessi	795,174
nuova viabilità 2	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	730,665
	Sugherete	252,428
nuova viabilità 3	Fabbricati rurali	4,092
	Prati artificiali	601,005

Opera	Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m ²]
nuova viabilità 4	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	838,453
	Prati artificiali	703,513
	Sugherete	1831,57
nuova viabilità 5	Bosco di latifoglie	660,201
	Seminativi in aree non irrigue	1718,249
nuova viabilità 6	Aree con vegetazione rada >5% e <40%	39,718
	Macchia mediterranea	1705,774
nuova viabilità 7	Bosco di latifoglie	605,473
	Prati artificiali	45,17
AREA SSE - BESS	Aree a pascolo naturale	14527,31
	Sugherete	62,84

Tabella 135 Estensioni complessive degli adeguamenti lungo la viabilità esistente raggruppate per uso del suolo.

Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m ²]
Aree a pascolo naturale	627,223
Aree a ricolonizzazione naturale	809,311
Aree con vegetazione rada >5% e <40%	3380,768
Aree estrattive	89,777
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	291,708
Aree ricreative e sportive	133,438
Bosco di latifoglie	8688,833

Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m ²]
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	497,322
Fabbricati rurali	396,014
Gariga	3572,008
Macchia mediterranea	10633,033
Pareti rocciose e falesie	539,379
Prati artificiali	4113,563
Seminativi in aree non irrigue	650,671
Sistemi colturali e particellari complessi	1654,954
Sugherete	6119,218
Vigneti	257,87
Totale	4,25

Tabella 136 : Estensioni complessive degli adeguamenti della nuova viabilità raggruppate per uso del suolo.

Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m ²]
Aree con vegetazione rada >5% e <40%	0,0039718
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	0,0730665
Bosco di latifoglie	0,1265674
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	0,0838453
Fabbricati rurali	0,0004092
Macchia mediterranea	0,1705774
prati artificiali	0,1349688
Seminativi in aree non irrigue	0,1718249
Sistemi colturali e particellari	0,0795174

Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m ²]
complessi	
Sugherete	0,2083998
Totale	1,054

Per una valutazione più immediata della perdita di uso del suolo si fa riferimento alle stime basate sulle classi colturali dell'Agenzia delle Entrate alle quali sono state ricondotte le categorie di copertura e uso del suolo della Regione Sardegna.

Tabella 137 Tabella riassuntiva dei valori delle classi colturali coinvolte dall'opera

Classe colturale	Area (ha)	Valore (euro)
Pascolo	4,742	16.169
Incolto produttivo	0,081	124
Orto irriguo	0,134	1.580
Pascolo cespugliato	2,261	4.425
Bosco misto	0,995	3.453
Seminativo	0,841	4.033
Sugherete	0,863	4.470
Vigneto	0,026	312
Totale	8,946	34.567

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamento e leggi esistenti:

- Decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente del 31 marzo 2021, n. 3022/3, *Prescrizioni di massima e di polizia forestale* (Pmpf) per terreni e boschi sottoposti a vincolo idrogeologico, ai sensi dell'art. 3 comma 3 lettera g) della LR 27 aprile 2016, n. 8 "Legge Forestale della Sardegna" in attuazione degli articoli 8, 9, 10 del R.D.L. 30.12.1923 n. 32671 e dell'articolo 19 del R.D.16.05.1926 n. 1126;
- Legge Regionale n° L.R n.8 del 2016.

Tabella 138 - Classificazione sensitività: Regolamento e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

In termini di superficie le perdite maggiori sono a carico della classe pascolo con 4,7 ettari, seguita dal pascolo cespugliato con 2,2 ettari; tutte le altre presentano estensioni al di sotto dell'ettaro. La sottrazione di superficie per i vigneti, che in quest'area rappresentano un'eccellenza certificata dai marchi DOC e DOCG, è di poche centinaia di metri quadrati; tale sottrazione, da localizzarsi prettamente lungo le capezzagne e la viabilità di accesso ai fondi, non inficerà sulla qualità e sulla quantità del prodotto.

Nelle aree di pascolo e pascolo arborato il potenziale bestiame presente potrebbe subire dei disturbi solo nelle fasi di realizzazione dell'opera, le quali avranno una durata di pochi mesi; al termine della realizzazione di una WTG si passerà alla successiva, interferendo in questo modo solo con piccole porzioni di territorio alla volta e dettando alterazioni permanenti di utilizzo solo

per le piazzole definitive delle WTG, le altre aree saranno oggetto di rinaturalizzazione e quindi nuovamente utilizzabili.

Nonostante l'interferenza del progetto con aree vincolate per scopi idrogeologici, alla luce della normativa vigente, è possibile affermare che il progetto non contrasta con le disposizioni normative regionali e nazionali riguardanti il vincolo in oggetto, in quanto si procederà con l'opportuna richiesta di autorizzazione all'ente competente, nell'ambito del procedimento autorizzativo dell'impianto in trattazione. L'alterazione del suolo operata a seguito della collocazione delle fondazioni degli aerogeneratori risulterà comunque limitata dalle operazioni di ripristino.

Si attribuisce quindi valore moderato.

Valore sociale:

- La società attribuisce uno spiccato valore al territorio. Di conseguenza si assegna un valore moderato.

Tabella 139 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- L'impatto risulta essere evidente in termini di occupazione del suolo ma, come ampiamente accennato, le aree interessate risultano essere ridotte rispetto all'estensione totale dell'area di impianto e le modifiche effettuate al suolo contenute; di conseguenza si assegna un valore moderato.

Tabella 140- Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti.

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come moderato.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- La direzione sarà inevitabilmente negativa, l'intensità però non risulta elevata in quanto l'occupazione non è particolarmente incidente.

Tabella 141- Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.

Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Il valore è moderato in quanto l'intervento sarà circoscritto alle sole aree in cui sono previste opere di progetto.

Tabella 142 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- La durata dell'occupazione delle aree durante la fase di cantiere risulta essere relativamente contenuta in quanto le uniche alterazioni permanenti riguardano la realizzazione delle piazzole definitive; di conseguenza, alla luce delle misure di compensazione definite, si assegna un valore basso.

Tabella 143 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come Moderato;

Di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi MODERATO NEGATIVO.

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Come misura di mitigazione rispetto all'alterazione della qualità del suolo si prevede la redistribuzione di quanto più possibile terreno scavato laddove dovesse risultare idoneo al riutilizzo. Ci si impegnerà a limitare gli impatti relativi all'uso del suolo sopra descritti ponendo particolare attenzione alla fase di lavorazione, evitando di rimescolare il terreno e preservando in tal modo la stratigrafia originaria e, più in generale, mirando a ridurre l'impatto su un'area petrosa e rocciosa, qual è quella del sito d'intervento, caratteristica dell'entroterra sardo.

6.3.3. Impatto in fase di esercizio

Non è prevista ulteriore sottrazione di suolo in fase di esercizio.

6.4. Geologia e acque

Per valutare l'impatto su questa componente sono stati presi in considerazione la fase di cantiere e la fase di esercizio.

6.4.1. Fase di cantiere

Tabella 144 - Elenco perturbazioni

Perturbazione	Impatto potenziale
Sversamenti accidentali dai mezzi e dai materiali stoccati in cantiere	Alterazione qualità delle acque superficiali e sotterranee
Fabbisogni civili	Consumo risorsa idrica
Abbattimento polveri	Consumo risorsa idrica
Sbancamenti per realizzazione opere civili	Alterazione della geomorfologia dei luoghi

6.4.2. Impatto in fase di cantiere

6.4.2.1. Alterazione qualità delle acque superficiali e sotterranee

Gli sversamenti, che possono essere accidentali, di olio motore o carburante dai mezzi e dai materiali stoccati in cantiere, potrebbero interessare i corpi idrici superficiali e, per infiltrazione, i sotterranei. Di conseguenza deve essere prevista una regolare manutenzione dei mezzi per evitare che si verifichino tali problematiche. Laddove ci fosse comunque una perturbazione di questo tipo, l'entità dello sversamento sarebbe limitata alla capacità del serbatoio dei mezzi.

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- il Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523;
- il D.Lgs. 31/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" ss.mm.ii.;

Gli interventi non comporteranno l'alterazione della qualità delle acque, sia superficiali che sotterranee; per tale ragione si attribuisce un valore basso.

Tabella 145 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- La società attribuisce un valore rilevante alla qualità delle acque, ma si può osservare come le opere in progetto, pur interferendo planimetricamente con le aree di origine di alcuni torrenti, non interferiscono direttamente con questi ultimi in quanto le opere si sviluppano lungo strade e piste.

Tabella 146 - Classificazione sensibilità: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- Alla seguente classificazione viene dato un valore moderato in virtù dello stato ecologico dei recettori idrici prossimi all'impianto monitorati e classificati.

I corpi idrici superficiali principali risultano così classificati (*Allegato n. 6 sez. n.1 monitoraggio e classificazione delle acque superficiali - Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna*):

Riu La Longa: buono;

Riu di Berchidda: buono;

Riu Padrongianu: buono.

Di conseguenza, se anche ci fossero delle immissioni, i corpi idrici verrebbero alterati, seppure in maniera poco significativa.

Tabella 147 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti.

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del ricettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che in termini di alterazione di qualità delle acque il valore complessivo della sensitività è basso.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- Viene assegnata una direzione negativa ma di bassa entità, in quanto sarebbero limitati i quantitativi di contaminanti eventualmente sversati dal malfunzionamento dei mezzi o da una non corretta gestione dei materiali.

Tabella 148 - Classificazione magnitudine: Vulnerabilità: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Come già accennato, le eventuali ripercussioni sono confinate nell'area di cantiere o nelle loro vicinanze, di conseguenza viene assegnato un valore basso.

Tabella 149 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
--------------------	---

Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Valore basso in quanto relativa ad un tempo strettamente limitato alla fase di cantiere.

Tabella 150- Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso.

Di conseguenza l'impatto dell'opera complessivo sull'alterazione della qualità delle acque risulta essere BASSO negativo.

6.4.2.2. Consumo della risorsa idrica

Il consumo della risorsa idrica in fase di cantiere è dovuto alla presenza di fabbisogni civili e

all'utilizzazione dell'acqua per l'abbattimento delle polveri (nebulizzatori, bagnatura fondo delle piste, pulizia ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere).

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- il D.Lgs. 31/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" ss.mm.ii.;

Tabella 151 - Classificazione di sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Si assegna un valore basso.

Valore sociale:

- La società attribuisce un valore importante alla qualità e alla quantità delle acque, ma la percentuale di risorsa idrica utilizzata in cantiere non preclude l'utilizzo della stessa da parte delle aree abitate limitrofe; di conseguenza si assegna un valore basso.

Tabella 152 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a

***	livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- Seppur in forma limitata, vi è comunque un consumo della risorsa idrica e di conseguenza una minima alterazione della presenza sul territorio, di conseguenza si assegna un valore basso.

Tabella 153 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come basso.

In termini di magnitudo l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- I quantitativi di risorsa idrica utilizzata, seppur limitati, saranno presenti; di conseguenza viene assegnata una direzione negativa ma di bassa intensità.

Tabella 154 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- L'alterazione del consumo della risorsa idrica avviene su un'area confinata e poco vasta, riferita esclusivamente alle singole aree di cantiere; di conseguenza viene assegnato un valore basso.

Tabella 155 - Classificazione magnitudo: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.

Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Il valore risulta basso in quanto il consumo è relativo ad un tempo limitato e strettamente alla fase di cantiere.

Tabella 156 - Classificazione sensitività: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso.

Di conseguenza l'impatto complessivo dell'opera sul consumo idrico risulta essere BASSO negativo.

6.4.2.3. Alterazione della geomorfologia dei luoghi

L'alterazione della geomorfologia dei luoghi in fase di cantiere è dovuta alla realizzazione delle opere in progetto secondo le sagome e gli ingombri indicati negli elaborati progettuali.

Sono previste principalmente le seguenti lavorazioni:

- Allestimento aree cantiere e approvvigionamento materiali;

- lavorazioni opere civili, trasporto e sistemazione aerogeneratori;
- realizzazione cavidotti di connessione;
- realizzazione edifici e impianti (aree di connessione);
- dismissione cantiere e ripristino.

La tabella di seguito riporta le quantità dei movimenti di terra necessari alla realizzazione della viabilità interna e delle scarpate relative alle piazzole, così come alla collocazione degli aerogeneratori, alla realizzazione della Sottostazione e del Sistema di accumulo e alla posa del cavidotto:

Tabella 157 - (da software di modellazione) Quantità di scavi e riporti per viabilità esterna, d'accesso alle turbine, esistente interna da adeguare e piazzole

TIPOLOGIA	SCAVO TOTALE	TERRENO RIUTILIZZABILE NEL SITO DI PRODUZIONE	TERRENO ECCELENTE DA CONFERIRE A CENTRO AUTORIZZATO AL RECUPERO E/O DISCARICA
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Viabilità esterna	98056,02	37732,52	60323,5 <Sterro>
Viabilità d'accesso a WTG01 e strada esistente da adeguare in prossimità	4650,47	8147,32	3496,86 <Riporto>
Viabilità d'accesso a WTG02	124,50	6616,81	6492,31 <Riporto>
Viabilità d'accesso a WTG03	9130,98	7127,09	2003,89 <Sterro>
Viabilità d'accesso a WTG04	1990,21	394,51	1595,69 <Sterro>
Viabilità d'accesso a WTG05	3865,17	632,61	3232,56 <Sterro>
Area di stoccaggio	56,36	81,595	50,47 <Riporto>
Piazzola WTG01	3384,46	12309,90	8925,45 <Riporto>

EVO S.R.L.		CODE C23EOSW002A001R00
		PAGE 421 di/of 447

Piazzola WTG02	438,81	12731,20	12292,39 <Riporto>
Piazzola WTG03	26146,99	31063,50	4916,52 <Riporto>
Piazzola WTG04	612,81	1804,84	1192,03 <Riporto>
Piazzola WTG05	7253,08	6401,56	851,52 <Sterro>
TOTALE	155766,1	125125,05	30641,15 <Sterro>

Tabella 158- (da software di modellazione) Quantità di scavi e riporti per SSE e strada d'accesso alla SSE

TIPOLOGIA	SCAVO TOTALE	TERRENO RIUTILIZZABILE NEL SITO DI PRODUZIONE	TERRENO ECCEDENTE DA CONFERIRE A CENTRO AUTORIZZATO AL RECUPERO E/O DISCARICA
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Viabilità d'accesso SSE	195,53	0,00	195,53
SSE	3038,43	69,08	2969,34 <Sterro>
TOTALE	3233,95	69,08	3164,87 <Sterro>

Inoltre, sono state evitate le linee di crinale prediligendo porzioni di territorio caratterizzate da orografie più dolci.

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- Regio Decreto-Legge 3267/1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" ss.mm.ii.;
- il D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" ss.mm.ii.;
- il D.Lgs. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Tabella 159 - Classificazione di sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Si assegna un valore moderato.

Valore sociale:

- La società attribuisce un valore importante al dissesto idrogeologico; di conseguenza si assegna un valore moderato.

Tabella 160 - Classificazione sensitività: Valore sociale.

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- Seppur in forma limitata, vi è comunque una modifica della morfologia dei luoghi, di conseguenza si assegna un valore moderato.

Tabella 161 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come moderato.

In termini di magnitudo l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- I quantitativi di terreno movimentati, seppur significativi, verranno in parte compensati dal riutilizzo del terreno idoneo in sito, di conseguenza viene assegnata una direzione negativa ma di moderata entità.

Tabella 162 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.

Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti sulle routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- L'alterazione della morfologia dei luoghi avviene su un'area confinata e poco vasta, riferita esclusivamente alle singole aree di cantiere; di conseguenza viene assegnato un valore moderato.

Tabella 163 - Classificazione magnitudo: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.

Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.
------------	--

Durata:

- Il valore risulta alto in quanto l'alterazione dettata dalla fase di cantiere verrà smaltita solo dopo la disattivazione del progetto.

Tabella 164 - Classificazione sensitività: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come moderato.

Di conseguenza l'impatto complessivo è MODERATO negativo.

6.4.3. Fase di esercizio

In fase di esercizio sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Tabella 165 - Elenco perturbazioni

Perturbazione	Impatto potenziale
Presenza delle opere in progetto (impermeabilizzazione di alcune zone)	Modifica del drenaggio superficiale

Come misura di mitigazione in fase di esercizio si prevede la realizzazione di una rete di drenaggio mediante canalette di regimazione.

Fattori di perturbazione non considerati

Alcuni fattori di perturbazione e i relativi impatti potenziali non sono stati considerati poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della componente acqua.

Non è stata considerata la produzione di rifiuti, ai quali si associa l'impatto potenziale di alterazione della qualità delle acque, in quanto tutti i rifiuti prodotti in cantiere dovranno essere gestiti in conformità alle normative vigenti.

Non è stata considerata la produzione di reflui da scarichi sanitari, ai quali si associa l'impatto potenziale di alterazione della qualità delle acque, in quanto tutti i reflui di questo tipo prodotti dovranno essere trattati in conformità alla normativa vigente prima dello sversamento nel corpo idrico.

6.4.4. Impatto in fase di esercizio

In merito all'alterazione della morfologia dei luoghi in fase di esercizio non è previsto alcun impatto potenziale. Di conseguenza verranno trattati esclusivamente gli aspetti relativi al drenaggio superficiale delle acque.

6.4.4.1 Modifica drenaggio superficiale

In fase di esercizio il potenziale impatto è legato all'impermeabilizzazione permanente di alcune aree (ossia quelle destinate alla realizzazione della Sottostazione Utente di Trasformazione e delle piazzole definitive), alla modifica delle pendenze dei siti interessati dalla realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori e della viabilità di servizio, necessaria per raggiungere le piazzole e utile a consentire le operazioni di manutenzione, e alla compattazione del terreno delle piste di accesso alle aree di cantiere. Di conseguenza verrà prevista la corretta gestione delle acque meteoriche mediante un sistema di drenaggio.

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- La normativa di riferimento risulta essere il Regio decreto 25 luglio 1904, n. 523; di conseguenza si assegna un valore basso.

Tabella 166 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- In merito alla tematica trattata il valore sociale non è di certo trascurabile, ma allo stesso tempo non può risultare particolarmente rilevante in quanto l'impatto sui recettori non risulta essere molto incidente; si assegna un valore basso.

Tabella 167 - Classificazione sensitività: Valore sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- A fronte di una modifica perenne di alcune aree che verranno totalmente impermeabilizzate, si contrappone una soluzione di progetto (sistema di drenaggio) che permette di alleggerire l'impatto sui recettori; per cui si assegna un valore basso.

Tabella 168 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del ricettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come basso.

In termini di Magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- La direzione risulta inevitabilmente negativa, ma viene assegnato un valore basso in quanto le superfici impermeabilizzate sono poco significative in termini areali rispetto al comprensorio territoriale in cui si colloca l'impianto in progetto.

Tabella 169 - Classificazione magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.

Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Valore basso in quanto l'estensione dell'area impermeabilizzata è limitata.

Tabella 170 - Classificazione magnitudine: Estensione spaziale.

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- L'impermeabilizzazione non sarà totalmente permanente ma rispetterà comunque i termini di vita utile dell'impianto (30 anni), di conseguenza si assegna un valore moderato.

Tabella 171 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso.

Di conseguenza l'impatto complessivo è BASSO negativo.

6.5. Atmosfera: Aria e Clima

Per valutare l'impatto su questa componente sono stati presi in considerazione la fase di cantiere e la fase di esercizio.

6.5.1. Fase di cantiere

In fase di cantiere sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Tabella 172 - Elenco perturbazioni.

Perturbazione	Impatto potenziale
Movimento terra/inerti e transito mezzi di cantiere	Emissione di polveri
Transito e manovra dei mezzi/attrezzature di cantiere	Emissione di gas serra da traffico veicolare

6.5.2. Impatto fase di cantiere

In questa fase gli impatti sono riconducibili agli effetti derivanti dalle attività di transito dei mezzi in cantiere, quali conferimento di materie prime per la realizzazione delle strade e spostamenti dei mezzi di lavoro, e dalle attività di movimento terra per la sistemazione/realizzazione della viabilità di servizio e delle piazzole, quali scavi e deposito di terre da scavo riutilizzabili.

Nell'area di progetto è previsto l'utilizzo, non continuativo, di mezzi pesanti.

In termini di sensibilità l'impatto della fase di cantiere sulla componente Atmosfera, Aria e Clima è classificabile come segue:

Regolamenti e leggi esistenti:

- D.Lgs. 155/2010 demanda alla pianificazione regionale le misure finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria. Nello specifico c'è un richiamo all'utilizzo di abbattimento delle emissioni di particolato;
- Piano Regionale di Qualità dell'Aria – Regione Sardegna

Come chiarito nell'apposito paragrafo relativo al Piano Regionale di Qualità dell'Aria, il progetto è in linea con gli obiettivi del Piano stesso; ciò consente di attribuire un valore basso.

Tabella 173 - Classificazione sensibilità: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla

***	fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- Il numero potenziale di recettori è basso e risultano situati ad una distanza tale dalle aree di cantiere da non risentire dell'eventuale produzione di polveri; di conseguenza si assegna un valore basso.

Tabella 174 - Classificazione sensitività: Valore sociale.

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- Viene considerata una moderata vulnerabilità ai cambiamenti dei recettori in quanto alcune porzioni dell'area di realizzazione dell'impianto sono localizzate in un contesto naturale. Va inoltre precisato che le emissioni non incidono in maniera significativa in merito ai cambiamenti climatici.

Tabella 175 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del ricettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Da queste valutazioni ne consegue che il valore complessivo della sensitività è classificabile come Basso.

In termini di magnitudo l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

- Negativa ma di bassa intensità anche in virtù delle misure di mitigazione adottate, nonché compatibili con i riferimenti normativi presi in considerazione.

Tabella 176 - Classificazione Magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle

-	persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- Confinata nell'area di cantiere o nelle loro immediate vicinanze, si assegna un valore basso.

Tabella 177 - Classificazione Magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Valore basso, in quanto definita di carattere temporaneo e legata strettamente alla fase di cantiere.

Tabella 178 - Classificazione magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto

Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Di conseguenza il valore complessivo della magnitudine è classificabile come basso.

L'impatto complessivo delle azioni di cantiere sulla componente Atmosfera aria e clima è BASSO negativo.

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Le misure di mitigazione previste in fase di lavorazione riguardano l'abbattimento di eventuali polveri come segue:

- Movimentazione del materiale di lavorazione da altezze minime e con bassa velocità;
- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno oggetto di scavo e movimentazione con nebulizzatori idonei; tale sistema garantisce bassi consumi idrici ed evita la formazione di fanghiglia a causa dell'eccessiva bagnatura;
- Bagnatura delle piste non pavimentate interne all'area interessata con acqua del fondo;
- Pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere, affinché si impedisca la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate;
- Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto;
- Circolazione a bassa velocità nelle zone sterrate del cantiere;
- Limitazione delle attività dei mezzi a combustione allo stretto necessario nelle ore di lavorazione.

Con tali mitigazioni si prevede un abbattimento sostanziale delle emissioni di polveri.

6.5.3. Fase di esercizio

In fase di esercizio sono stati analizzati i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali di seguito riportati:

Tabella 179 - Elenco perturbazioni.

Perturbazione	Impatto potenziale
Esercizio dell'impianto	Emissioni di gas serra (mezzi manutenzione)

In fase di esercizio solitamente si prevedono principalmente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria; pertanto, questi ultimi portano a delle emissioni di polveri o ad emissioni di gas serra che però possono ritenersi trascurabili.

Al contempo si prevedono effetti positivi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra per effetto della Misure di mitigazione in fase di esercizio.

6.5.4. Impatto in fase di esercizio

In fase di esercizio, ritenendo trascurabili le emissioni di polveri e di inquinanti dovute alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, la produzione di energia elettrica da fonte eolica permette di evitare il ricorso a fonti di produzione di inquinanti.

L'impianto eolico consente una riduzione significativa delle emissioni in atmosfera rispetto alle fonti tradizionali e agli impianti a combustione, abbattendo di fatto il rilascio in atmosfera di sostanze inquinanti (tra i quali la CO₂, prima causa dell'effetto serra).

Tabella 180 - Emissioni evitate – Rapporto ambientale ENEL 2013.

EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	CO ₂	SO ₂	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	836	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate al primo anno [kg]	57510948	25659,789	29374,61	963,102
Emissioni evitate in 30 anni [kg]	172532844	769793,67	881238,3	28893,06

L'impatto è quindi valutato in base alla capacità dell'impianto di fornire energia con basse emissioni di CO₂ ed altri gas serra in atmosfera.

In termini di sensitività l'impatto è classificabile come segue.

Regolamenti e leggi esistenti:

- D.Lgs.155/2010 demanda alla pianificazione regionale le misure finalizzate al miglioramento delle qualità dell'aria. Nello specifico c'è un richiamo all'utilizzo di abbattimento delle emissioni di particolato;
- Piano Regionale di Qualità dell'Aria – Regione Sardegna

In ottemperanza ai Regolamenti e alle Normative della Commissione europea recepiti a livello nazionale e regionale, si attribuisce valore moderato.

Tabella 181 - Classificazione sensitività: Regolamenti e leggi esistenti

Molto alto ****	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto ***	L'area di impatto include un sito protetto dalla legge nazionale, una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato **	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un sito nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area trattata da un programma nazionale o internazionale.
Basso *	Poche o nessuna raccomandazione che aumenta il valore di conservazione della zona di impatto, e nessuna regolamentazione che limita l'uso della zona (ad es. piani di zonizzazione)

Valore sociale:

- La sensibilità della popolazione nei confronti di tale tematica è notevole, inoltre i recettori interessati dalle mancate emissioni gassose di un impianto eolico non possono essere circoscritti a quelli presenti nell'intorno dell'impianto. Viene assegnato un valore alto.

Tabella 182 - Classificazione sensitività: Valore Sociale

Molto alto ****	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e la possibilità insostituibile. Può essere considerato internazionalmente significativo e prezioso. Il numero di persone colpite è
--------------------	---

	molto elevato.
Alto ***	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è grande.
Moderato **	Il recettore è prezioso e localmente significativo, ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso *	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.

Vulnerabilità ai cambiamenti:

- La vulnerabilità ai cambiamenti indotti dalle emissioni di gas serra nell'area in esame, considerando anche il periodo di esercizio dell'impianto, è bassa.

Va inoltre precisato che l'impianto essendo un FER avrà una bassissima produzione in aria ambiente di inquinanti e di conseguenza non si avrà un'incidenza significativa in termini di cambiamenti climatici.

Tabella 183 - Classificazione sensitività: Vulnerabilità ai cambiamenti

Molto alto ****	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto ***	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato **	Almeno i cambiamenti moderati sono necessari per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso *	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nella zona.

Ne consegue che in fase di esercizio si avrà un livello complessivo della sensitività moderato.

In termini di magnitudine l'impatto è classificabile come segue.

Intensità e direzione:

Rispetto a un impianto non FER, a parità di produzione energetica, si avrà un'emissione inferiore significativa delle emissioni gassose; di conseguenza è stato assegnato un valore positivo e alto.

Tabella 184 - Classificazione Magnitudine: Intensità e direzione Classificazione Magnitudine: Intensità e direzione

Molto alto ++++	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto +++	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Moderato ++	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso +	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo che non ha alcuna implicazione pratica. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso -	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è piccolo.
Moderato --	La proposta ha un evidente effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e molti impatti routine quotidiane.
Alto ---	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto ----	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale:

- L'estensione degli effetti positivi sopra citati è riferita ad un contesto che va oltre l'area d'impianto, di conseguenza viene assegnato un valore alto.

Tabella 185 - Classificazione Magnitudine: Estensione spaziale

Molto alto ****	L'impatto si estende su diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La distanza tipica è >100 km.
Alto ***	L'impatto si estende su una regione. La distanza tipica è compresa nel range 10-100 km.
Moderato **	L'impatto si estende su un territorio municipale. La distanza tipica è compresa nel range 1-10 km.
Basso *	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una sorgente. La distanza tipica è <1 km.

Durata:

- Durata temporale della riduzione di emissioni stimabile a circa 30 anni.

Tabella 186 – Classificazione Magnitudine: Durata

Molto alto ****	L'impatto è permanente. L'area d'impatto non si riprenderà nemmeno dopo lo smantellamento del progetto.
Alto ***	Un impatto dura diversi anni. L'area di impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto
Moderato **	Un impatto dura da uno a un certo numero di anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano il minor disturbo possibile
Basso *	Impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto a medio termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo in periodi che causano meno disturbi.

Ne consegue che il valore complessivo della magnitudine è classificabile alta e positiva.

Di conseguenza l'impatto complessivo può ritenersi MODERATO e POSITIVO.

6.6. Intervisibilità e impatti cumulativi

Per la definizione degli impatti cumulativi si fa riferimento a:

- D.M. 2010 secondo il quale il buffer di indagine per la valutazione del cumulo corrisponde a 50 volte l'altezza dell'aerogeneratore (nel caso in esame pari a 10 km).

All'interno di tale buffer devono essere considerati impianti e progetti autorizzati.

Tali impianti potrebbero determinare impatti cumulativi sulle componenti ambientali sopra discusse.

Di seguito vengono riportate le componenti sulle quali tale effetto cumulativo potrebbe essere più significativo:

- paesaggio;
- uso del suolo e biodiversità;
- fauna, in particolare Avifauna e Chiroterofauna.

6.6.1. Impatto sulla componente in fase di cantiere

In merito alla fase di cantiere, vista la prevedibile bassa incidenza visiva e la breve durata delle fasi di lavorazioni, si ritiene che essa possa essere considerata non significativa e trascurabile ai fini della valutazione, di conseguenza verrà trattata a seguire la sola fase di esercizio dell'impianto.

6.6.2. Impatto sulla componente in fase di esercizio

Per un'analisi approfondita si rimanda alla relazione specialistica "C23EOSW002S008R00_Relazione Paesaggistica" allegata al progetto.

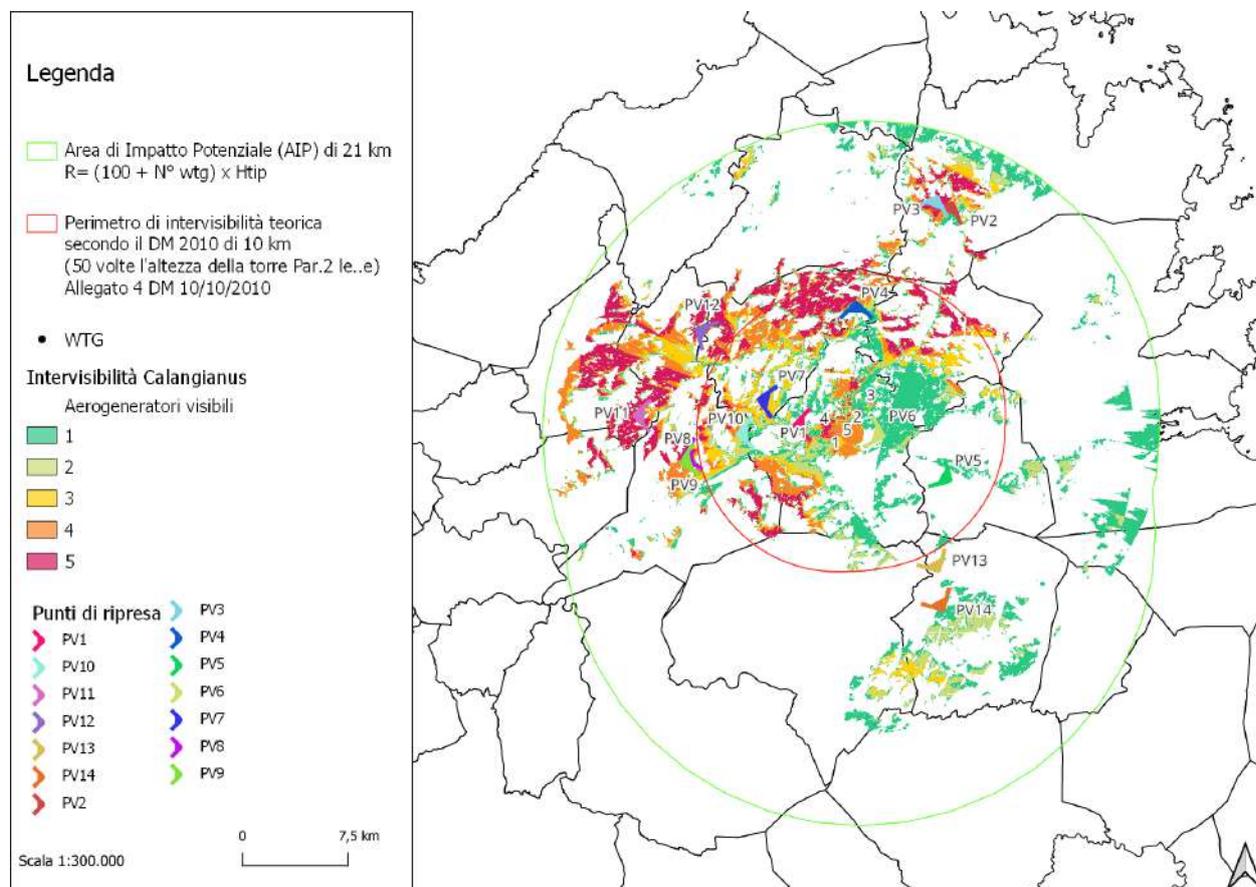


Figura 132- Inquadramento territoriale dei punti di scatto e dell'intervisibilità

Come recepito dalla relazione paesaggistica (C23EOSW002S008R00_Relazione Paesaggistica), la valutazione dell'inserimento paesaggistico dell'impianto, eseguita con il metodo Campeol, ha evidenziato come le classi di degrado e di qualità paesaggistiche rimangano invariate.

Inoltre, considerando gli altri impianti presenti o in iter autorizzativo, lo sviluppo planimetrico degli stessi nel particolare contesto orografico, costituito da variabile dislivello, la presenza di numerosi ed efficaci ostacoli schermanti (come gli edifici, le alberature, etc) in prossimità dei punti sensibili, le distanze esistenti tra un impianto e l'altro e la disposizione dell'impianto di progetto, i cui aerogeneratori sono posizionati a distanza sostenibile per evitare l'effetto selva nel rispetto delle Linee Guida del DM 2010, consentono una separazione generalmente efficace tra i diversi coni visuali dai quali è possibile traguardare l'impianto di progetto, limitando l'effetto cumulativo. Le analisi puntuali, condotte con la cartografia d'intervisibilità e verificate e provate con foto simulazioni dello stato dei luoghi post-operam, permettono di valutare l'impatto dell'intervisibilità cumulativa basso.

Si rimanda all'elaborato "C23EOSW002S008R00_Relazione Paesaggistica" per approfondimenti.

7. 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

Vengono di seguito analizzati gli impatti sulle componenti ambientali derivanti dalla vulnerabilità del progetto dell'impianto eolico comprensivo delle opere di connessione, a seguito di gravi incidenti o calamità che coinvolgono le componenti di impianto.

Tabella 187- - Impatti sulle componenti ambientali dovuti a gravi incidenti o calamità che coinvolgono le componenti d'impianto

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
Sisma	<p>L'eventuale rovesciamento completo del sistema aerogeneratore-fondazione a seguito dell'attività sismica può risolversi entro un raggio di circa 200 m dal punto di installazione dell'aerogeneratore, pertanto, il rischio per la popolazione e per il personale addetto alla manutenzione ed alle lavorazioni in fase di cantiere ed esercizio, viene valutato basso.</p> <p>Considerate le singole componenti risulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atmosfera: Aria e clima: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Geologia ed Acque: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Biodiversità: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Popolazione e salute umana: <u>impatto basso</u>; • Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni 	<p>La mitigazione del rischio, in questo senso può essere attuata mediante dimensionamenti opportuni della fondazione, in accordo alle indicazioni normative vigenti, valutando in maniera adeguata i carichi accidentali ed eccezionali in gioco, oltre che le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni interessati. Alla corretta progettazione si affianca chiaramente una corretta esecuzione a regola d'arte.</p>

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
	<p>materiali: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata.</p>	
<p>Eventi meteorologici eccezionali correlati a stagioni particolarmente fredde</p>	<p>Il sito potrebbe essere interessato da particolari eventi meteorici; in particolare, nel periodo invernale, da precipitazioni nevose e da eventi meteorologici eccezionali. Ciò porta a non escludere la possibile formazione di ghiaccio lungo le pale, con conseguente rischio di cadute o lanci di frammenti. Le distanze raggiungibili dai corpi estranei dipendono da diversi fattori come dimensione, conformazione e consistenza della massa, forza centrifuga raggiunta dalle pale (in funzione dalla loro velocità di rotazione), altezza e punto di distacco della massa. Considerata la distanza da elementi sensibili (aree ad elevata frequentazione umana e siti protetti) si può ritenere contenuto il rischio legato ad eventuali fenomeni di distacco delle masse ghiacciate.</p> <p>Considerate le singole componenti risulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atmosfera: Aria e clima: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Geologia ed Acque: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata; • Biodiversità: <u>impatto basso</u>; • Popolazione e salute umana: <u>impatto basso</u>; • Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata. 	<p>Le WTG sono distanti da elementi sensibili e/o aree ad elevata frequentazione umana e non risultano installate all'interno di Aree protette e Siti Rete Natura 2000.</p>
<p>Incendio interno/</p>	<p>In caso di eventi incendi, interni o esterni</p>	<p>Le WTG risultano installate ad adeguata</p>

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
<p>esterno all'aerogeneratore o caduta di un fulmine</p>	<p>all'aerogeneratore, comunque circoscritti all'area di installazione delle WTG si dovranno studiare per quanto possibile soluzioni di contenimento, atte a prevenire conseguenze catastrofiche.</p> <p>L'impatto su tutte le componenti ambientali viene valutato <u>basso</u>.</p>	<p>distanza da fabbricati di tipo residenziale (categoria catastale A), da fabbricati per funzioni produttive e connesse alle attività agricole (categoria catastale D) e da strade ad alta frequentazione (almeno 200 m). Le autorità locali provvederanno a circoscrivere l'area interessata dalla possibile caduta di frammenti fino al completo esaurimento dell'incendio e conseguente estinzione del rischio.</p>
<p>Rottura delle pale dell'aerogeneratore e/o della torre</p>	<p>Nel corso della vita utile di un aerogeneratore può accedere per svariati motivi che un componente (ad esempio una pala e/o navicella) si danneggi o si disancori. Il distacco del componente può avvenire senza interferire con altri elementi o collidere con porzioni della torre. Il processo di rottura può anche essere indotto o propagato da azioni esterne, come una fulminazione, un tornado od altro.</p> <p>L'assenza di elementi sensibili e/o aree ad elevata frequentazione umana permettono di considerare contenuto il rischio legato ad eventuali fenomeni di distacco delle pale, caduta della navicella o deformazione della torre. L'area di influenza per la valutazione degli impatti è correlabile alla gittata che per il tipologico previsto in progetto risulta pari a circa 209,91 m.</p> <p>Considerate le singole componenti risulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atmosfera: Aria e clima: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per l'incidente trattato; • Geologia ed Acque: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per l'incidente trattato; • Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per l'incidente trattato; • Biodiversità: <u>impatto basso</u>; • Popolazione e salute umana: <u>impatto basso</u>; 	<p>In ottemperanza al § 7.2 dell'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale sarà superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.</p>

Calamità/ Incidente	Descrizione impatto sulle componenti ambientali	Mitigazione
	<ul style="list-style-type: none">• Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali: <u>nessun impatto</u> derivante dalla vulnerabilità del progetto per la calamità trattata.	

8. RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI TRASMESSE SULLA BASE DEI PUNTI PRECEDENTI

Per quanto valutato all'interno del presente documento, e considerando i valori matriciali ottenuti per le singole componenti, nel totale delle valutazioni, è possibile concludere che l'intervento in progetto, finalizzato all'aumento percentuale della produzione di energia da fonte rinnovabile e senza emissioni di anidride carbonica, determinerà un impatto totale complessivo sull'ambiente, sul territorio e sull'uomo non significativo nella sua totalità e sostenibile; nel

rispetto delle misure di mitigazione/compensazione proposte. Per quanto concerne l'esercizio dell'impianto, a conferma della non significatività dell'impatto prevedibile, verranno attuate le azioni di monitoraggio sulle componenti ambientali trattate, al fine di verificare sia quanto previsto in questa fase di SIA, sia la validità delle eventuali azioni correttive di mitigazione e compensazione messe in campo dal proponente.

Il tecnico

Ing. Leonardo Splendido



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Leonardo Splendido'. Overlaid on the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'INGEGNERE', 'LEONARDO SBLINDO', 'Laurea in Ingegneria', 'Sezione A-1-1947', 'Ordine degli Ingegneri di Piacenza', and 'Specializzazione in Ingegneria Ambientale - Industriale'.