









# REGIONE SARDEGNA

Provincia del Nord-Est Sardegna

## COMUNI DI LURAS E TEMPIO PAUSANIA



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	25/02/22	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	31/01/22	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:				
	  			
Piazza Manifattura, 1 - 38068 Rovereto (TN) Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101 - PEC vge04@legalmail.it				
Società di Progettazione:				
	<i>Ingegneria &amp; Innovazione</i>			
Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409 Web: <a href="http://www.antexgroup.it">www.antexgroup.it</a> e-mail: <a href="mailto:info@antexgroup.it">info@antexgroup.it</a>				
PROGETTO:	Progettista/Resp. Tecnico			
<b>PARCO EOLICO PETRA BIANCA</b>	Dott. Ing. Cesare Furno Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania n° 6130 sez. A			
Elaborato:				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.) Parte 2				
Scala:	Nome DIS/FILE:	Allegato:	F.to:	Livello:
NA	C20042S05-VA-RT-01-01	1/1	A4	<b>DEFINITIVO</b>
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl. È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta. La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.				
  				

## INDICE

1	PREMESSA .....	6
1.1	Gruppo di lavoro dello Studio di Impatto Ambientale.....	8
2	ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI .....	9
2.1	Iter autorizzativo .....	9
2.2	Riferimenti Normativi.....	10
2.3	Articolazione dello studio di impatto ambientale .....	14
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	15
3.1	Generalità.....	15
3.2	Dati del proponente.....	15
3.3	Contenuti richiesti dalla normativa.....	16
3.4	Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto .....	16
3.5	Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale.....	26
3.5.1	Strategie energetiche dell'Unione Europea .....	26
3.5.2	Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.).....	30
3.5.3	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.).....	33
3.5.4	Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.).....	37
3.5.5	Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna .....	41
3.5.6	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).....	48
3.5.7	Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna .....	61
3.5.8	Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna .....	75
3.5.9	Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna.....	82
3.5.10	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna.....	99
3.5.11	Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente – Regione Sardegna.....	105
3.5.12	Pianificazione Provinciale della Provincia del Nord-Est Sardegna .....	110
3.5.13	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Luras.....	110
3.5.14	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Tempio Pausania .....	114
3.5.15	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Calangianus .....	117
3.5.16	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Aggius .....	118
3.5.17	Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004 .....	119
3.5.18	Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23) .....	126
3.5.19	Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010 .....	127
3.5.20	Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 .....	143
3.5.21	Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi.....	216
3.6	Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto.....	221
3.6.1	Motivazione dell'intervento .....	221

3.6.2	Fase di costruzione dell'impianto.....	222
3.6.3	Caratteristiche degli aerogeneratori previsti in progetto.....	242
3.6.4	Viabilità di accesso al sito .....	247
3.6.5	Viabilità interna al parco eolico.....	251
3.7	Descrizione della fase di funzionamento del progetto .....	287
3.8	Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste.....	287
3.9	Descrizione della tecnica prescelta .....	291
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE.....</b>	<b>295</b>
4.1	Generalità.....	295
4.2	Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata.....	295
4.3	Alternativa Zero.....	298
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE.....</b>	<b>300</b>
5.1	Generalità.....	300
5.2	Stato attuale (scenario di base) .....	300
5.2.1	Clima .....	301
5.2.2	Qualità dell'aria .....	306
5.2.3	Ambiente idrico.....	307
5.2.4	Suolo e sottosuolo .....	310
5.2.5	Uso del suolo.....	314
5.2.6	Biodiversità .....	321
5.2.7	Caratterizzazione acustica del territorio .....	330
5.2.8	Campi elettromagnetici .....	332
5.2.9	Paesaggio.....	334
5.3	Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto.....	383
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, LETT.C D.LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE.....</b>	<b>387</b>
6.1	Generalità.....	387
6.2	Impatti su popolazione e salute umana .....	387
6.3	Impatti su Flora e Fauna .....	388
6.4	Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima.....	388
6.5	Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico .....	389
<b>7</b>	<b>METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI .....</b>	<b>393</b>
7.1	Generalità.....	393
7.2	Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti.....	393
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO .....</b>	<b>395</b>
8.1	Generalità.....	395

8.2	Definizione degli impatti .....	395
8.3	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione .....	400
8.3.1	Territorio e Suolo .....	400
8.3.2	Risorse idriche .....	402
8.3.3	Impatto su Flora e Fauna .....	402
8.3.4	Emissioni di inquinanti e polveri .....	403
8.3.5	Inquinamento acustico .....	404
8.3.6	Emissioni di vibrazioni .....	412
8.3.7	Rischio Archeologico .....	416
8.3.8	Paesaggio .....	416
8.4	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di esercizio .....	417
8.4.1	Territorio e Suolo .....	418
8.4.2	Risorse idriche .....	418
8.4.3	Flora e Fauna .....	418
8.4.4	Inquinamento acustico .....	420
8.4.5	“Impatto derivante dall’evoluzione dell’ombra indotta dagli aerogeneratori (effetto Shadow Flickering)” .....	421
8.4.6	Emissioni di vibrazioni .....	426
8.4.7	Emissioni elettromagnetiche .....	426
8.4.8	Paesaggio .....	427
8.4.9	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU .....	480
8.5	Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio .....	497
8.6	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di smontaggio .....	507
9	MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI .....	507
9.1	Generalità .....	507
9.2	Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell’impianto .....	507
9.2.1	Territorio e Suolo .....	507
9.2.2	Utilizzo delle risorse idriche .....	510
9.2.3	Impatto su Flora e Fauna .....	510
9.2.4	Emissioni di inquinanti e di polveri .....	515
9.2.5	Inquinamento acustico .....	516
9.2.6	Emissione di vibrazioni .....	516
9.2.7	Emissioni elettromagnetiche .....	517
9.2.8	Smaltimento rifiuti .....	520
9.2.9	Rischio per la salute umana .....	521
9.2.10	Paesaggio .....	525
9.2.11	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati in AU .....	526
9.3	Misure di mitigazione e previsione in fase di smontaggio .....	527



10	CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	527
11	DESCRIZIONE DI ELEMENTI, BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI .....	534
11.1	Generalità.....	534
11.2	Analisi dei contenuti del Piano Paesaggistico Regionale.....	534
12	VULNERABILITA' DEL PROGETTO .....	535
12.1	Generalità.....	535
12.2	Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto .....	535
13	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE .....	537
14	ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE .....	539
14.1	Generalità.....	539
14.2	Bibliografia e sitografia del SIA .....	539
15	SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTA' PER LA REDAZIONE DEL SIA .....	543
15.1	Generalità.....	543
15.2	Elenco delle criticità .....	543
16	ALLEGATI DI PROGETTO .....	544

## 4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

### 4.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*

### 4.2 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata

Per quanto riguarda lo studio di **alternative progettuali relative alla tecnologia utilizzata**, l'unica opzione di produzione elettrica da fonti rinnovabili potrebbe essere quella di realizzare un impianto fotovoltaico di pari producibilità elettrica. Questa alternativa non è stata presa in considerazione in quanto, al contrario dell'eolico, occuperebbe una superficie agricola molto importante andando a denaturalizzare il contesto stesso dei luoghi non permettendo più alcuna attività agricola e/o pastorizia. Considerando che, con le nuove tecnologie fotovoltaiche, si arriva ad avere un'occupazione di terreno media pari a circa 2 ha/MW di fotovoltaico, per avere la stessa producibilità elettrica dell'impianto eolico proposto sarebbe necessario occupare un'area di circa 125 ettari di fotovoltaico, a fronte dei circa 5,5 ettari del parco eolico comprendenti le superfici di fondazioni, piazzole definitive, fasce di asservimento e strade interne al parco di nuova realizzazione che comunque rimarrebbero a servizio dei proprietari dei fondi agricoli. La realizzazione di un'**alternativa relativa a dimensioni e portata**, quindi con turbine di taglia più piccola ma con pari producibilità complessiva comporterebbe un più grande impatto ambientale e paesaggistico in quanto, il gran numero di aerogeneratori occuperebbe una superficie maggiore di quella già prevista ed una enorme quantità di movimentazione terra per la realizzazione di piazzole e fondazioni, senza considerare il fatto che servirebbero molti più accessi e quindi molta più viabilità di nuova realizzazione e relativi cavidotti. Queste ultime, inoltre, comporterebbero anche un più elevato rischio di modifiche geomorfologiche e idrogeologiche del territorio e infine, anche un più elevato utilizzo di mezzi di trasporto e da lavoro comportando una maggiore produzione di anidride carbonica.

Per quanto riguarda un'**alternativa ragionevole rispetto all'ubicazione**, difficilmente si può trovare nel territorio in esame un'area come quella proposta e per diverse ragioni. La costruzione di un parco eolico in una ben determinata area richiede alcune caratteristiche precise e che siano soddisfatte contemporaneamente.

Di seguito analizzeremo le più importanti:

- l'area di progetto deve possedere intrinseche peculiarità orografiche e di ventosità che ben si prestano all'installazione di turbine eoliche. In genere i siti a maggiore ventosità sono anche quelli che presentano caratteristiche orografiche difficili essendo zone impervie e di non facile raggiungimento soprattutto dalla tipologia di mezzi eccezionali impiegati. Come descritto precedentemente, il sito in oggetto non presenta particolari difficoltà di raggiungimento e l'approfondita analisi di producibilità eseguita ne conferma la bontà delle caratteristiche di ventosità.

Con riferimento alla producibilità per l'impianto composto da n.14 turbine, si stima di raggiungere i 264,634 GWh/y P50, con direzione prevalente del vento e quindi preferibilmente lungo l'asse N/NO S/SE e con una previsione di 3.150 Ore Equivalenti (modello Siemens-Gamesa SG170-6 MW).

- Il sito deve richiedere il minimo intervento di scavi e riporti in modo da non modificarne il paesaggio, l'assetto geomorfologico e idrogeologico. Questo minimo intervento lo si ottiene solo con un sito che sia in qualche maniera "predisposto": per esempio con la presenza di una viabilità capillare già esistente che permette il raggiungimento delle future singole turbine, da parte dei mezzi di trasporto eccezionali, realizzandone di nuova solo se necessario e per brevissimi tratti;
- La compatibilità con il regime vincolistico vigente;
- La compatibilità del progetto con i Piani di governo del Territorio;
- Il progetto deve essere visto come un'opportunità sociale ed economica, oltre che a livello nazionale e regionale, anche e soprattutto dalle comunità locali.

Il territorio in esame è stato oggetto di numerose indagini preliminari di fattibilità, attraverso i criteri sopra elencati, che hanno infine portato alla scelta del sito in oggetto escludendo via via gli altri. Il progetto, infatti, avrebbe potuto essere proposto presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato. Ciò avrebbe comportato, a parità di condizioni al contorno:

- la realizzazione di nuova viabilità;
- la previsione di un nuovo punto di consegna per l'immissione dell'energia prodotta nella RTN, cosa che non esclude la progettazione e successiva costruzione di una nuova Cabina Primaria a gestione TERNA.

La realizzazione dell'impianto in argomento presso un altro sito avrebbe avuto ripercussioni maggiori anche sull'ambiente, mentre il presente impianto è in linea con la salvaguardia ambientale in quanto saranno sfruttate al massimo le viabilità esistenti a servizio dei fondi agricoli, come meglio descritti nei paragrafi precedenti.

Inoltre, saranno posati i cavi di potenza in MT praticamente lungo tutta la viabilità senza interessare ulteriori porzioni di territorio.

La limitatissima perdita netta di suolo, dovuta alla installazione delle nuove macchine e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.

Le nuove macchine, tra le più potenti al mondo nell'ambito dell'eolico on-shore, presentano i seguenti dati:

Potenza massima	Altezza massima al fulcro	Altezza massima al TIP	Diametro rotore	Frequenza di rotazione
6,00 MW	115,00 m	200,00 m	170,00 m	<10,60 rpm

Di seguito le dimensioni delle opere civili necessarie all'installazione di ogni macchina, escludendo viabilità e cavidotti (dati indicativi):

Area di sedime	Diametro base torre	Diametro massimo fondazione c.a.	Altezza fondazione c.a.	Volume fondazione c.a.
730,00 m <sup>2</sup>	6,40 m	23,10 m	4,40 m	905,00 m <sup>3</sup>

Le piazzole che saranno realizzate accanto alle nuove macchine, ad intervento ultimato, avranno a seconda dei casi una superficie, a seconda dei casi, pari a circa 970 o 1.130 m<sup>2</sup> ciascuna, cui aggiungere l'area di sedime della torre, pari a 730 m<sup>2</sup>. L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove stradine sterrate per una lunghezza stimata pari a m 5.320. Considerando una larghezza media di m 5,00, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m<sup>2</sup> 26.600. A queste superfici va inoltre aggiunta quella dell'area di sedime della SSEU, pari a 1.820 m<sup>2</sup>.

Le superfici occupate dal progetto vengono dettagliate alla seguente tabella:

ID WTG	Nuova viabilità [m <sup>2</sup> ]	Piazzola [m <sup>2</sup> ]	Area di sedime [m <sup>2</sup> ]	Totale [m <sup>2</sup> ]
T-01	2.875	970	730	4.575
T-02	3.450	1.130	730	5.310
T-03	950	1.130	730	2.810
T-04	800	1.130	730	2.660
T-05	2.100	970	730	3.800
T-06	1.125	970	730	2.825
T-07	2.200	1.130	730	4.060
T-08	1.150	1.130	730	3.010
L-09	1.000	970	730	2.700
T-10	4.125	970	730	5.825
L-11	2.100	970	730	3.800
L-12	1.075	1.130	730	2.935
L-13	2.225	1.130	730	4.085
L-14	675	970	730	2.375
SSEU	750	-	1.820	2.570
<b>Totale superficie occupata dal progetto [m<sup>2</sup>]</b>				<b>53.340</b>

Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m<sup>2</sup> 53.340, con un rapporto potenza/superficie pari a 15,75 MW/ha. Per fare un confronto, sempre nell'ambito delle energie rinnovabili, per ottenere la stessa potenza di picco (84,00 MW) con un moderno impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale sarebbero stati necessari circa 193,00 ha di superficie non frammentata (2,30 ha per ogni MW installato).

### 4.3 Alternativa Zero

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'iniziativa di cui al presente SIA, implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande.

Non realizzare il parco eolico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico. Allo stato attuale esiste solo un'economia per lo più agricola e pastorale di piccole dimensioni e spesso conduzione familiare che comunque non subirebbe alcuna perdita con la realizzazione del parco eolico in oggetto, infatti le perdite di suolo dovute all'impianto in fase di esercizio, compresa la nuova viabilità risulta limitata.

Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione, prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate, richiede la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.

L'attuale fruizione agricola dell'area di installazione degli aerogeneratori è di fatto limitata esclusivamente al pascolamento di animali (ovini e bovini) allo stato semi-brado.

Le aree di scavo che non saranno occupate dalle torri verranno comunque ripristinate, cedendo nuovamente superfici al pascolo: la perdita netta di suolo, di fatto costituito esclusivamente da superfici destinate a pascolo - con un investimento di capitali limitato o nullo dovuta alla installazione delle nuove macchine e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.

Per quanto per la frammentazione e le caratteristiche generali delle aree coinvolte si tratti di un ragionamento per assurdo, è comunque possibile effettuare un calcolo sulle quantità di biomassa per l'alimentazione animale sottratte dall'installazione dell'impianto.

Le perdite di suolo dovute all'impianto in fase di esercizio, compresa la nuova viabilità, risultano pari a circa 5,857 ha. Si tratta, come indicato in precedenza, esclusivamente di prati/pascoli per l'allevamento ovino e bovino (quest'ultimo allo stato semi-brado).

È possibile fare un calcolo sulle perdite di biomassa per l'alimentazione animale premesso che, nella prassi, data la collocazione degli aerogeneratori su più aree, andrebbe effettuato per singolo allevamento e non in termini di perdita complessiva.

Ogni ettaro di superficie a prato/pascolo fornisce in media una quantità di biomassa per l'alimentazione animale pari a 120 q, che equivalgono a 1.920 UFL (Unità Foraggiere Latte), ovvero 16 UFL/q.

Considerando un fabbisogno annuo per ovini da latte in produzione pari a 609 UFL, si avrà una perdita in biomassa per l'alimentazione animale per 3,15 capi/ha (inteso come n. capi che possono essere alimentati da 1,0 ha di superficie). Svolgendo lo stesso calcolo per bovini da carne, che hanno un fabbisogno annuo di 2.555 UFC (Unità Foraggiere Carne), la perdita in biomassa equivale a 0,70 capi/ha. La resa in UFC è lievemente inferiore alla resa in UFL (15 UFC/q), pertanto avremo una resa ettaro pari a 1.800 UFC/ha.

Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di ovini da latte

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFL biomassa [UFL/q]	Resa/ha [UFL/ha]	fabbisogno alim. [UFL/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 5,857 ha]
prato/pascolo	120	16	1.920	609	3,15	18,45

Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di bovini da carne

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFC biomassa [UFC/q]	Resa/ha [UFC/ha]	fabbisogno alim. [UFC/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 5,857 ha]
prato/pascolo	120	15	1.800	2.555	0,70	4,10

È tuttavia opportuno fare presente che si tratta di fatto di un ragionamento per assurdo, in quanto queste perdite di superficie a pascolo risultano essere frammentate su n. 14 diversi aerogeneratori, che saranno ubicati ciascuno (o al massimo due) su una diversa azienda agricola.

La perdita in termini di produzione di biomassa per l'alimentazione animale andrebbe pertanto suddivisa per ogni azienda ipotizzando sempre che ciascuna azienda sia dedita anche all'allevamento - ottenendo, di fatto, un valore nullo.

La stragrande maggioranza di questi territori è oggetto di spopolamento a causa della mancanza di investimenti sul territorio e quindi della mancanza di opportunità lavorative non solo per i più giovani ma anche per chi vive da tempo gli stessi luoghi. Il progetto in esame può rappresentare un'ottima opportunità per molte attività locali già esistenti e di nuove che si verrebbero a creare come quelle ricettive (ristoranti, alberghi, affitta-camere), le imprese edili e di manutenzione, l'indotto che orbita nella fornitura di materiali da costruzione e servizi oltre alle nuove figure professionali locali, da formare, che necessiterebbero a servizio del parco eolico.

Passando adesso ad un'analisi di scala più vasta, il guadagno non sarebbe solo economico e di rivalutazione del territorio ma anche e soprattutto ambientale. In particolare, sulla base dei Fattori di Emissione standard di CO<sub>2</sub> forniti dalle Linee guida IPCC 2006 (*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*), si rileva che per produrre 1 kWh di energia vengono bruciati combustibili fossili con il risultato della emissione in atmosfera di circa 0,47 kg di CO<sub>2</sub>. Immaginando, come nel caso in esame, un funzionamento di circa 3.150 ore in un anno e con una producibilità netta stimata in circa 264,634 GWh/y, **si avrebbe un guadagno relativo alla riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> di ben 124.378 tonnellate di CO<sub>2</sub>** rispetto ad un impianto tradizionale come di seguito rappresentato:

Elementi di riferimento	Impianto in progetto	
Potenza nominale WTG	6,0	MWh
n. WTG	14	-
Potenza impianto	84	MWh
Ore annue di funzionamento	3.150	MWh/MW/anno
Produzione netta P50	264,634	GWh/y
kg di CO <sub>2</sub> emessa per produrre 1 kWh	0,47	kg CO <sub>2</sub>
kg emissioni evitate	124.377.980	kg CO <sub>2</sub>
Tonnellate di emissioni evitate	124.378	t CO <sub>2</sub>



Appare evidente che la realizzazione dell'impianto di progetto avrà benefici ambientali non indifferenti. Inoltre bisogna considerare anche il fattore economico non solo locale ma anche a larga scala. Infatti, oltre l'80% del fabbisogno energetico della nazione non è prodotto in Italia ma acquistato da altri paesi. L'Italia, inoltre, importa gas e petrolio da Paesi a forte instabilità geopolitica che impongono le loro condizioni ed i loro prezzi. L'energia importata, oltretutto, viene tratta quasi esclusivamente da combustibili fossili, destinati ad esaurirsi e che in ogni caso prima di finire diverranno costosissimi. Questa forte dipendenza dell'Italia nei confronti degli altri paesi impone l'obbligo morale ed economico nel cercare di diventare energeticamente autosufficienti producendo energia all'interno dei confini nazionali che non comporti rischi per la popolazione e che sia pulita.

**Alla luce delle considerazioni effettuate ben si comprendono le motivazioni che hanno condotto alla scelta del sito.**

## 5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

### 5.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 3 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*

### 5.2 Stato attuale (scenario di base)

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali del progetto in esame, sui requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione di impatto ambientale e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate e significative ai fini del presente studio sono:

- *Atmosfera*, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- *Ambiente idrico*, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- *Suolo e sottosuolo*, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l'impatto sull'uso, riuso e consumo di suolo;
- *Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi*, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di centrale;
- *Clima acustico*, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;

- *Paesaggio*, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- *Campi elettromagnetici*, per valutare i valori delle emissioni potenzialmente generate dai collegamenti elettrici.

### 5.2.1 *Clima*

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006).

In generale, le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Considerando le medie annuali si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola.

Un ruolo importantissimo nella distribuzione delle piogge lo giocano i rilievi, ma è da considerare anche la posizione dell'isola, rispetto alle traiettorie prevalenti delle depressioni, portatrici di piogge.

Sarà piuttosto semplice intuire come le zone con la piovosità minore siano quelle più lontane dai rilievi e con la posizione più meridionale.

La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra.

La località più secca dell'isola si è scoperto essere Capo Carbonara (381 mm), ma questa vede una piovosità ridotta nella ristretta zona del capo, poiché già nei pressi delle montagne adiacenti a Villasimius, la piovosità aumenta fino a oltre 550 mm annui. La seconda località più secca è Capo Sperone (386 mm) a Sant'Antioco, e anche per questa si associano una posizione particolarmente meridionale a una relativa lontananza dai rilievi.

La Sardegna presenta una piovosità in media scarsa e irregolare la quale però rispetta in linea generale alcune regole dettate dalla circolazione atmosferica generale.

Oltre alle ristrette zone con pluviometrie estremamente basse, come quelle appena citate, esiste nell'isola una zona estesa con una pluviometria molto bassa e di poco superiore ai 400 mm annuali medi, si tratta della parte centrale del basso Campidano. Per questa zona sono parecchie le cause che determinano la carenza di piogge, la prima è senz'altro, la posizione meridionale a cui si associa la posizione pianeggiante relativamente lontana dai rilievi, che non permette significativi incrementi da stau negli apporti precipitativi. La terza causa della carenza di piogge è la posizione sottovento rispetto alle correnti principali, che interessano l'isola, cioè il Maestrale (NW), Ponente (W) e Libeccio (SW), ma pure rispetto a correnti meno frequenti, ma che sono foriere di piogge abbondanti invece per la costa orientale, come il Grecale (NE) e il Levante (E). Le piogge maggiori perciò sono portate in questa zona dallo scirocco, che però non si presenta con una frequenza necessaria a portare parecchie giornate piovose.

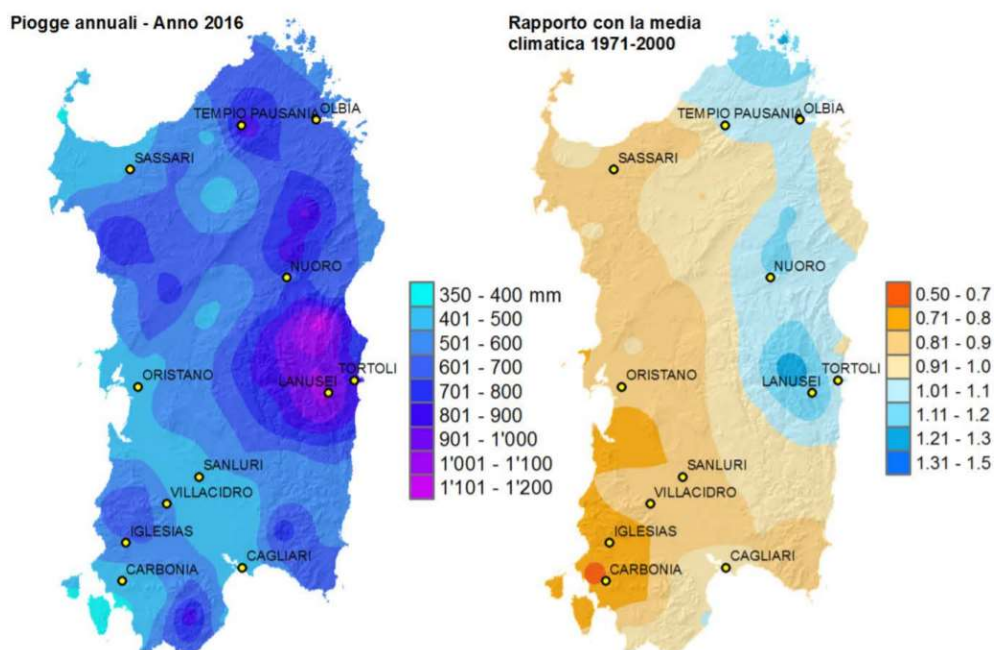


Figura 188 - Cumulato annuale di precipitazioni (mm) per il 2016 e rapporto con le medie climatologica 1971-2000

Nel clima dell'isola si possono individuare una stagione secca e una stagione piovosa, la prima va dal mese di maggio a quello di settembre, la seconda da ottobre ad aprile. Tuttavia la stagione secca si può estendere facilmente fino al mese di novembre o cominciare direttamente già da aprile, specialmente nelle zone più meridionali dell'isola.

In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenzia che nell'area di impianto nel 2016 si contano 401-500 mm di cumulo di precipitazioni annue.

Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estivale) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli.

La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo. Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006), cui si farà riferimento alla Parte II (Relazione sulle Essenze).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclimate, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione.

Un recente studio sul bioclimate della Sardegna (Canu et al., 2014) sulla base dei dati della rete termo-pluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluviometriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura seguente) in cui i

diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

L'area di intervento ricade tra la fascia bioclimatica n. 20 (Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato) e la n. 26 (Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato).

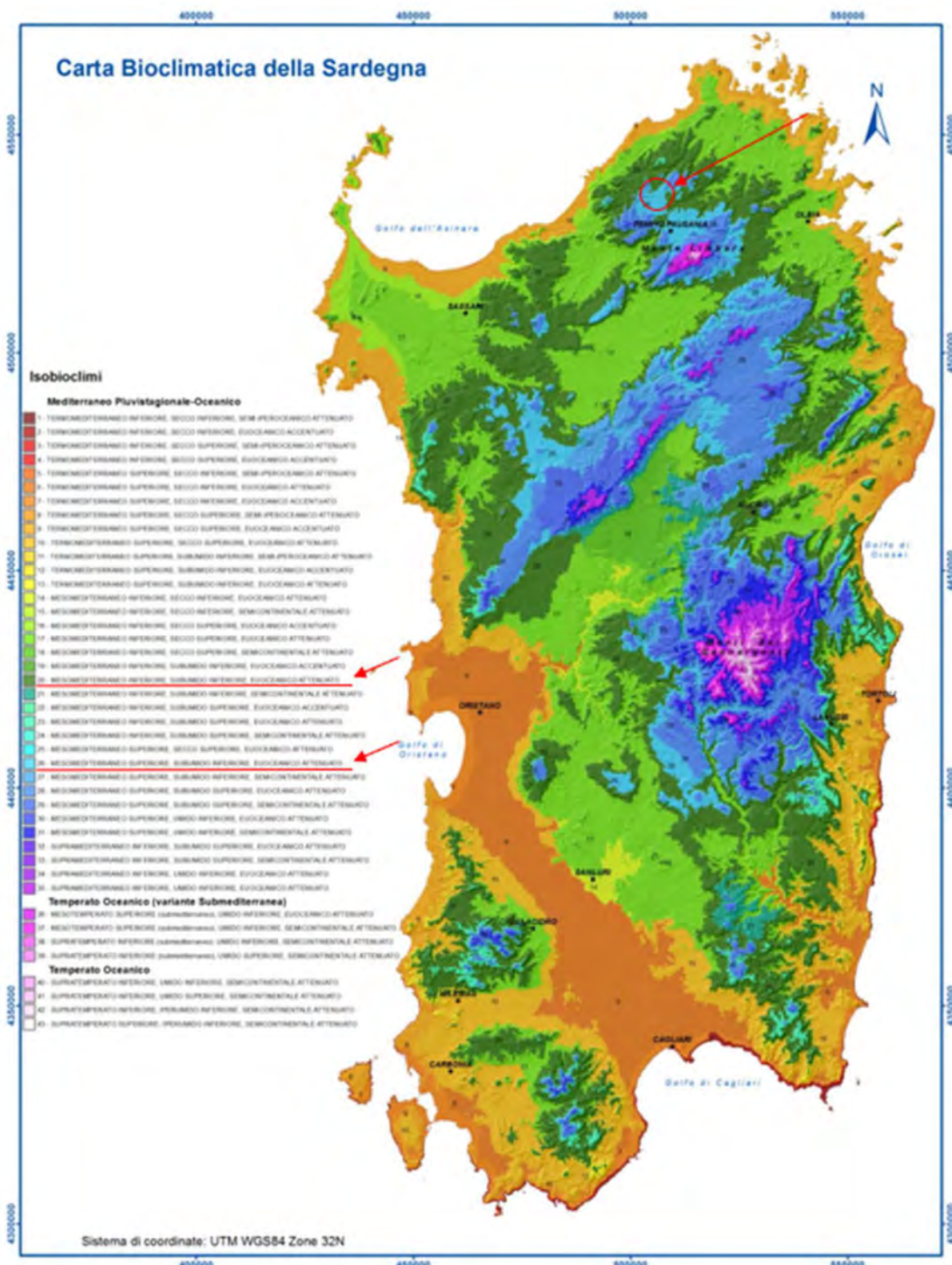


Figura 189 - Area di intervento (cerchietto rosso) sulla Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al., 2014)



**Giorni estivi** L'indicatore "giorno estivo" esprime il numero di giorni con temperatura massima dell'aria maggiore di 25 °C. Nel corso del 2016 i giorni estivi nella maggior parte delle stazioni considerate si sono registrati nei mesi marzo-ottobre, anche se in alcuni casi si sono avuti anche in febbraio e novembre. Nei mesi di luglio e agosto la maggior parte delle stazioni hanno superato la soglia dei 25 °C tutti i giorni del mese: i numeri di giorni inferiori si sono registrati nelle stazioni poste a maggior quota (es. Villanosa Strisaili). I valori rispetto al dato medio del ventennio 1995-2014 mostrano un incremento che in alcuni casi raggiunge circa il 15% della media.



Figura 190 - Giorni estivi - Regione Sardegna

**Notti tropicali** L'indicatore "notti tropicali" esprime il numero di giorni con temperatura minima dell'aria maggiore di 20°C. Queste condizioni, nella maggior parte delle stazioni considerate, sono state registrate per lo più nel bimestre luglio-agosto, in misura minore in giugno e settembre e in qualche raro caso in ottobre. Nel mese di luglio in particolare le stazioni localizzate in prossimità della costa hanno totalizzato da 10 a 18 notti tropicali. Relativamente ai totali annuali, il numero massimo, pari a 36, è stato registrato nella stazione di Muravera nella costa sud-orientale, mentre in altre stazioni costiere non si sono superati i 20 giorni. In numerose stazioni dell'interno poste anche a quote relativamente basse le temperature minime giornaliere non hanno mai superato i 20 °C nell'arco dell'anno. In generale il numero di notti tropicali è sensibilmente inferiore rispetto ai corrispondenti dati medi del ventennio 1995-2014. A partire dal 1995, per le stazioni esaminate il 2016 si colloca tra i 3-4 anni con il minor numero di notti tropicali.

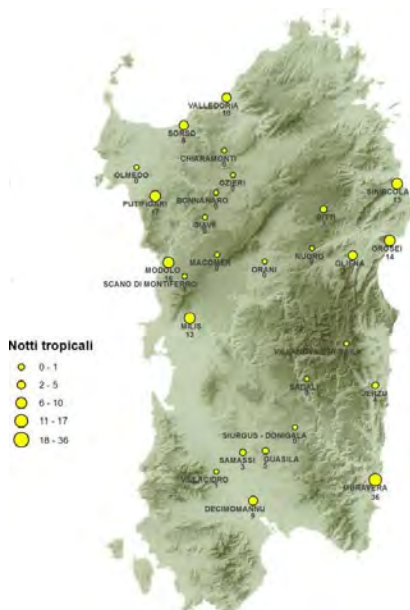


Figura 191 - Notti tropicali - Regione Sardegna

**Giorni con gelo**\_L'indicatore "giorni con gelo" esprime il numero di giorni con temperatura minima assoluta dell'aria minore o uguale a 0°C. I giorni con gelo nelle stazioni della rete ARPAS sono stati registrati quasi ovunque nel primo trimestre e nel bimestre finale. Nelle stazioni di Giave e Villanova Stisali si sono avuti giorni con gelo anche in maggio e ottobre. In queste due stazioni si sono totalizzati in dicembre 19 e 21 giorni di gelo. Il numero complessivo per l'intero anno varia da un massimo di 96 gioni per la stagione di villanova Stisali fino a zero per alcune stazioni costiere. I dati del 2016 sono generalmente inferiori rispetto ai dati medi del ventennio 1995-2014.



Figura 192 - Giorni con gelo - Regione Sardegna



### 5.2.2 Qualità dell'aria

La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è costituita da 44 centraline automatiche di misura, di cui 1 non attiva, dislocate nel territorio regionale e ubicate nei territori comunali.

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati, attualmente ubicato presso il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'ambiente e un centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas.

L'Arpas è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria. Nelle more dell'istituzione dell'Agenzia la rete è stata gestita dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano.

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

Il progetto prevede l'adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale. La rete delle stazioni di misura si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.).



CENTRALINE DI MONITORAGGIO	PROVINCIA	COMUNE	ZONE AI SENSI DGR 52/19 DEL 2013
CENCA1	CAGLIARI	CAGLIARI	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENMO1	CAGLIARI	MONSERRATO	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENQU1	CAGLIARI	QUARTU SANT'ELENA	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENS10	SASSARI	OLBIA	URBANA
CEOLB1	SASSARI	OLBIA	URBANA
CENS12	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENS16	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENAS6	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS8	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS9	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENPT1	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENSS3	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENS54	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENPS4	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS6	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS7	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENSA2	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSA3	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSS2	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE
CEALG1	SASSARI	ALGHERO	RURALE
CENCB2	SUD SARDEGNA	CARBONIA	RURALE
CENNF1	SUD SARDEGNA	GONNESA	RURALE
CENIG1	SUD SARDEGNA	IGLESIAS	RURALE
CENMA1	NUORO	MACOMER	RURALE
CENNU1	NUORO	NUORO	RURALE
CENNU2	NUORO	NUORO	RURALE
CENNM1	SUD SARDEGNA	NURAMINIS	RURALE
CENOR1	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOR2	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOT3	NUORO	OTTANA	RURALE
CENSG3	SUD SARDEGNA	SAN GAVINO MONREALE	RURALE
CESG1	ORISTANO	SANTA GIUSTA	RURALE
CENSE0	SUD SARDEGNA	SEULO	RURALE
CENSN1	NUORO	SINISCOLA	RURALE

Figura 193 - Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio della qualità dell'aria/Centrali di monitoraggio Regione Sardegna

La zonizzazione del territorio regionale sardo, aggiornata nel 2013 in ottemperanza alla normativa, prevede l'agglomerato di Cagliari (in azzurro riportato nell'immagine precedente), le zone urbane di Sassari e Olbia (in viola) e le zone industriali dei comuni su cui insistono i complessi industriali di Porto Torres, Portovasme, Sarroch e Macchiarreddu (in rosso).

Il resto della Sardegna è stato accorpato nella zona rurale.

Sulla base della zonizzazione è stata strutturata la rete regionale di monitoraggio, suddivisa in una rete principale che, nel rispetto dei criteri di economicità, efficienza ed efficacia, costituisce il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, e una rete secondaria, costituita dalle stazioni ausiliarie e di secondo livello.

Scopo della rete è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, con una suddivisione nelle zone individuate secondo i criteri normativi, per ciascuna delle quali sono state eseguite valutazioni specifiche; i risultati del monitoraggio non sono quindi utilizzabili per analisi puntuali, relative a singoli impianti emissivi, per le quali sono necessarie indagini specifiche.

Secondo quanto previsto dalla definizione della zonizzazione regionale e della progettazione della rete di monitoraggio, i risultati sono stati sintetizzati per ciascuna delle aree che costituiscono le 5 aree omogenee della Sardegna.

### 5.2.3 *Ambiente idrico*

#### 5.2.3.1 *Inquadramento*

La particolare conformazione orografica del Foglio 443 "Tempio Pausania", costituito in prevalenza da settori con elevata altimetria, come il massiccio del M. Limbara, che rappresenta la seconda area montuosa della Sardegna, condiziona fortemente l'evoluzione del reticolo idrografico, fondamentalmente caratterizzato dalla presenza di aste fluviali del primo, secondo e terzo ordine gerarchico.

I lineamenti strutturali di questo settore della Gallura, strettamente correlati agli effetti della tettonica terziaria, hanno invece condizionato fortemente su tutto il territorio la forma del reticolo idrografico, che è di tipo centrifugo attorno al massiccio del M. Limbara, e angolare quando si imposta e va a coincidere con le principali direttrici tettoniche.

In questi casi i corsi d'acqua tendono a formare una serie di gomiti e di meandri incassati in roccia tra cui i più evidenti sono quelli del Fiume Coghinias, il terzo fiume della Sardegna per ordine di lunghezza, che attraversa un settore molto limitato a SW del Foglio con ampi meandri nelle località C. Littu 'e Mela, Li Tuccuneddi, La Olta di Giovanni Multino e Donnigazza.

Analogo andamento mostra il Riu Carana, che scorre in direzione W-E nel settore settentrionale del Foglio, con un corso articolato che alterna tratti ad elevata pendenza con alveo in roccia, a tratti meno inclinati con presenza di depositi ghiaiosi di fondo entro i quali si articola l'alveo di magra; esso costituisce il principale immissario del Lago del Liscia, che ricade parzialmente nell'area NE del Foglio.

Alcuni fiumi mostrano invece andamento prevalentemente lineare, impostati lungo direttrici tettoniche dirette NE-



SW; fra questi citiamo il Riu Su Rizzolu de Curadore, che dal “Passo del Limbara” fiancheggia la S.S. 392 scorrendo nella stretta valle compresa fra il M. Limbara e Sarra Balascia.

Altri corsi d’acqua principali sono il Riu Turrari, che drena le acque della “Valle della Luna”, nel settore NW del Foglio, il Riu Parapinta che si articola nel settore a N di Tempio Pausania, il Riu Salauna - Badu Mesina che scorre nel settore NW del M. Limbara e il Riu Lu Miriacheddu - Taroni che si sviluppa con un reticolo a tratti nettamente angolare, nel settore orientale del Foglio 443 “Tempio Pausania”. Dalla consultazione dei pozzi la falda superficiale si trova in alcuni punti intorno ai 20 m dal p.c., quella profonda intorno ai 60 m dal p.c..

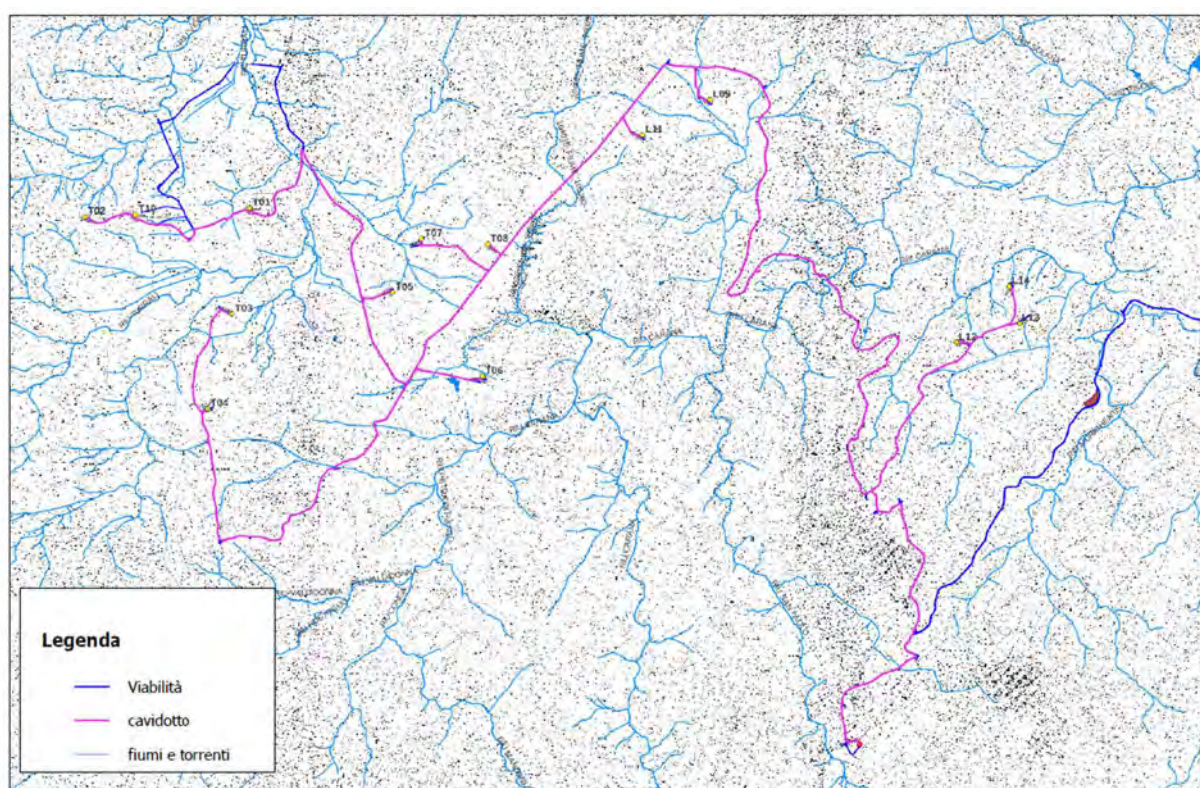


Figure 194 - Area interessata dagli impianti con reticolo idrografico presente (estratto dello Studio idraulico)

### 5.2.3.2 Rischio idraulico

La durabilità delle strade e delle piazzole di un parco eolico è garantita da un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

La viabilità esistente sarà interessata da un’analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti. In fase di esecuzione, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche, come ad esempio:

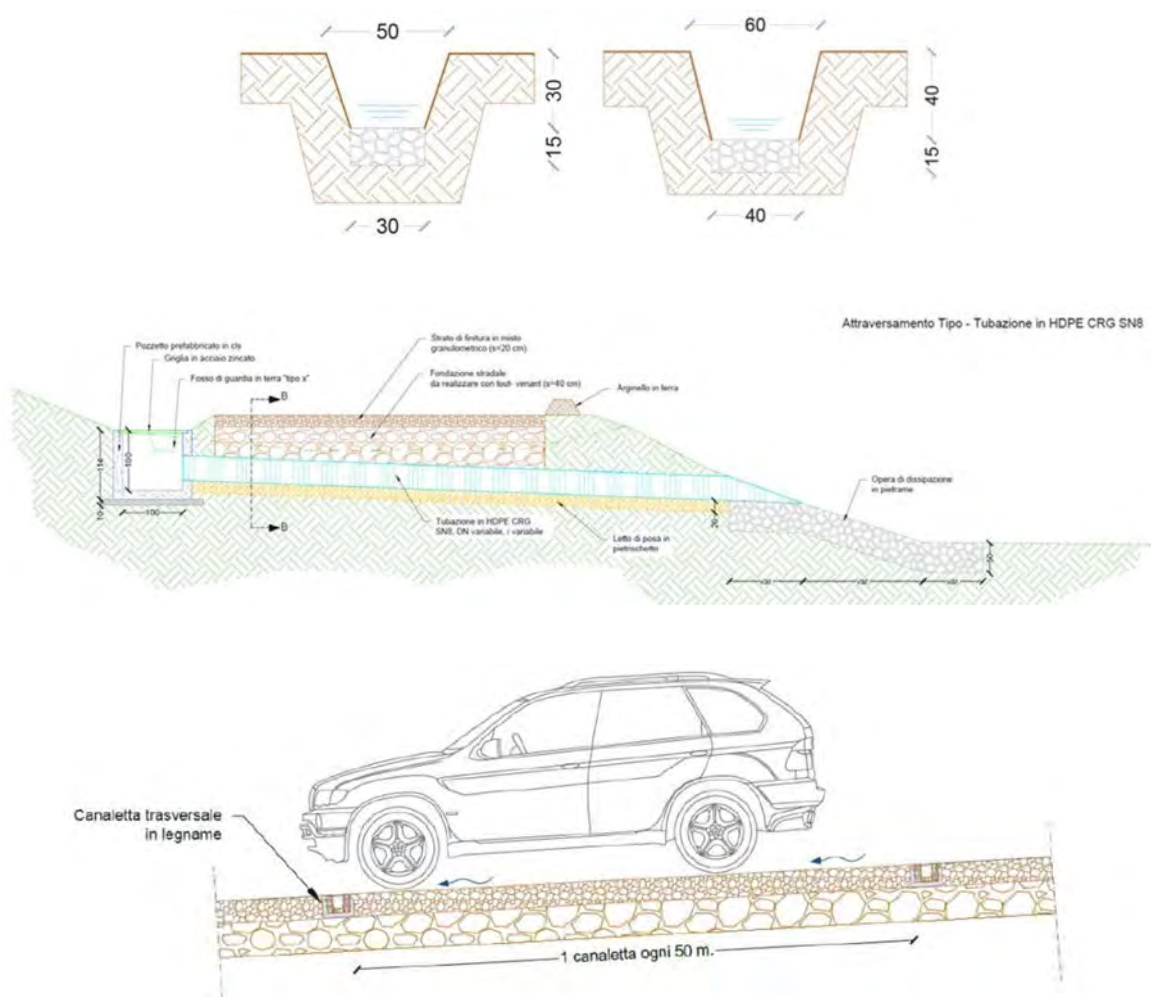


Figure 195- Esempi di opera di bioingegneria

Per i calcoli idrologici sono stati consultati gli annali idrologici regionali e sono stati utilizzati i dati degli ultimi 10 anni, che seppur pochi per un'analisi statistica dettagliata ci danno comunque delle indicazioni considerando le precipitazioni maggiori in 1,3,6,12,24 ore.

L'altezza massima rinvenuta con tempo di ritorno di 50 anni per il bacino 1 è di 108.3 mm mentre per il bacino 2 è di 123 mm, per cui non sussistono problemi per gli attraversamenti del cavidotto o della viabilità esistente o di nuova costruzione.

Affinché non si intacchino le opere idrauliche esistenti e si preservi la morfologia esistente, il cavidotto sarà fatto passare tramite tecnologia TOC, spinta ad una profondità tra i 1,50 – 2 metri di profondità, al fine di evitare problemi di erosione fluviale che ne intaccherebbe la funzionalità.

Dal punto di vista erosivo la litologia presente non favorisce una forte erosione dell'alveo, considerando che la stessa può avvenire durante forti piogge e posizionando il cavidotto alla giusta profondità questo problema verrebbe bypassato.



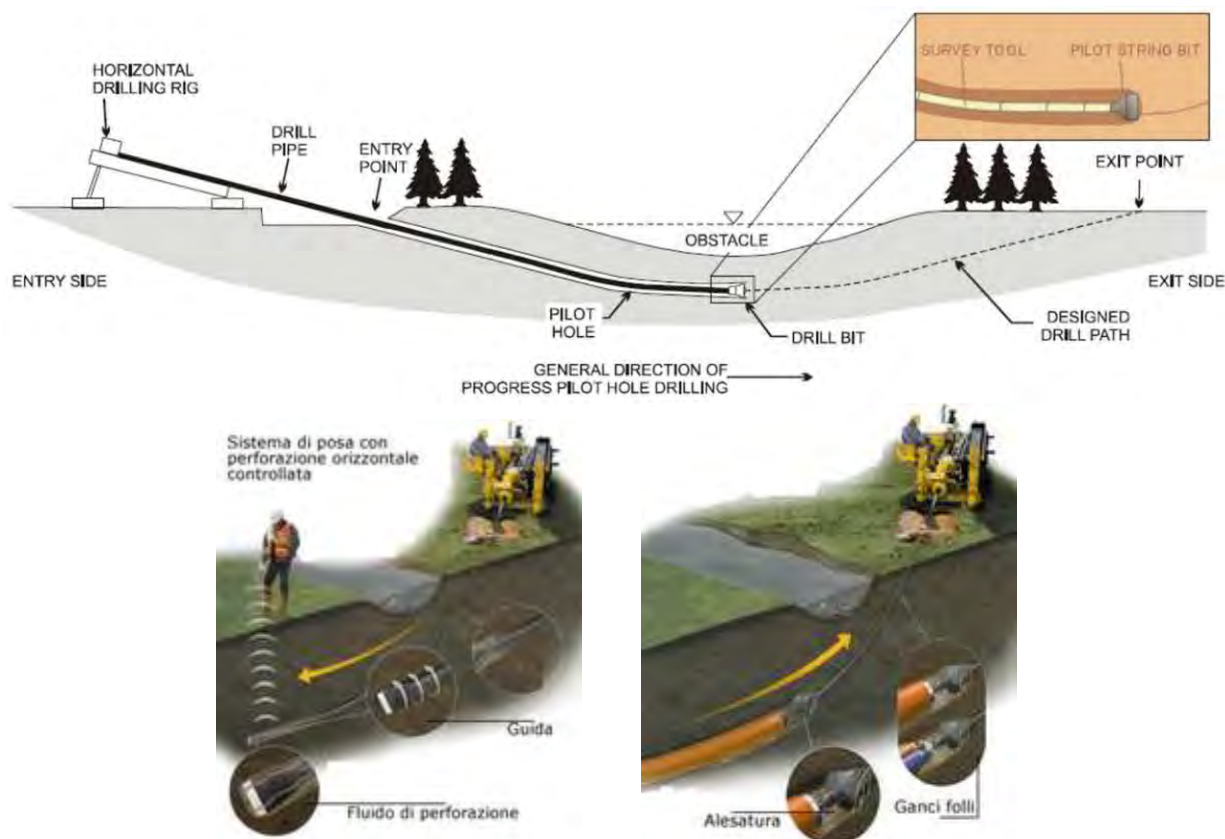


Figura 196 - Esempio tipo della tecnologia TOC-Trivellazione Orizzontale Controllata

Per completezza di informazioni si rimanda allo Studio specialistico, denominato:

- C20042S05-PD-RT-05 Relazione idrologica e idraulica.

## 5.2.4 Suolo e sottosuolo

### 5.2.4.1 Inquadramento geologico

I granitoidi tardo-ercinici costituiscono circa un quarto dell'Isola; insieme alle intrusioni granitoidi della Corsica formano il Batolite sardo-corso. Questo è il Batolite più importante della catena ercinica europea, esteso per una lunghezza di 400 km ed una larghezza di oltre 50 km. Il carattere del Batolite è notoriamente composito; la variabilità delle caratteristiche, sia geochimiche sia strutturali, è implicita se si considera il lasso di tempo piuttosto lungo in cui si realizza la sua messa in posto.

Considerando che i granitoidi della Corsica settentrionale hanno età di messa in posto viseana-namuriana (ROSSI et alii, 1988) e che i massicci leucomonzo-granitici come quelli di Buddusò (CASTORINA & PETRINI, 1989) e Tempio Pausania hanno età Permiano inferiore (DEL MORO et alii, 1996), la messa in posto dell'intero Batolite occupa un

arco di tempo di circa 60 Ma. In un tale intervallo di tempo è lecito aspettarsi cambiamenti del quadro geodinamico che si riflettono sui caratteri strutturali e composizionali delle diverse intrusioni.

#### 5.2.4.1 Caratterizzazione geotecnica

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel “volume significativo “dell’opera in esame, in fase esecutiva corre l’obbligo di condurre delle prove geotecniche per ogni posizione della turbina, da riassumere nella relazione geologica.

In questo livello di progettazione non sono state fatte delle indagini in situ, si è avvalso dei dati forniti dalla relazione geologica la quale riporta dati di letteratura su siti aventi litotipi con le medesime caratteristiche fisico-meccaniche che hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

La tipologia delle opere di fondazione è consona alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche, che si faranno in fase esecutiva.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da fondazioni dirette.

#### 5.2.4.2 Geomorfologia

L’area di impianto appartiene ad un contesto geomorfologico caratterizzato da un’area collinare digradante verso N e verso S confluendo nella valle del Riu Turrari con una percentuale medio del 6%.

Sono presenti diverse incisioni che morfologicamente hanno una geometria arrotondata nelle zone più a valle e incisioni a V nelle zone collinari.

Queste considerazioni sono state fatte visionando il DTM con risoluzione 10 metri dai quali le uniche forme geomorfologiche evidenziate sono gli orli di scarpata in prossimità delle incisioni presenti, i punti di deflusso, orli di scarpata di faglia, orli di scarpata, orli di scarpata antropica e cave presenti nelle vicinanze.

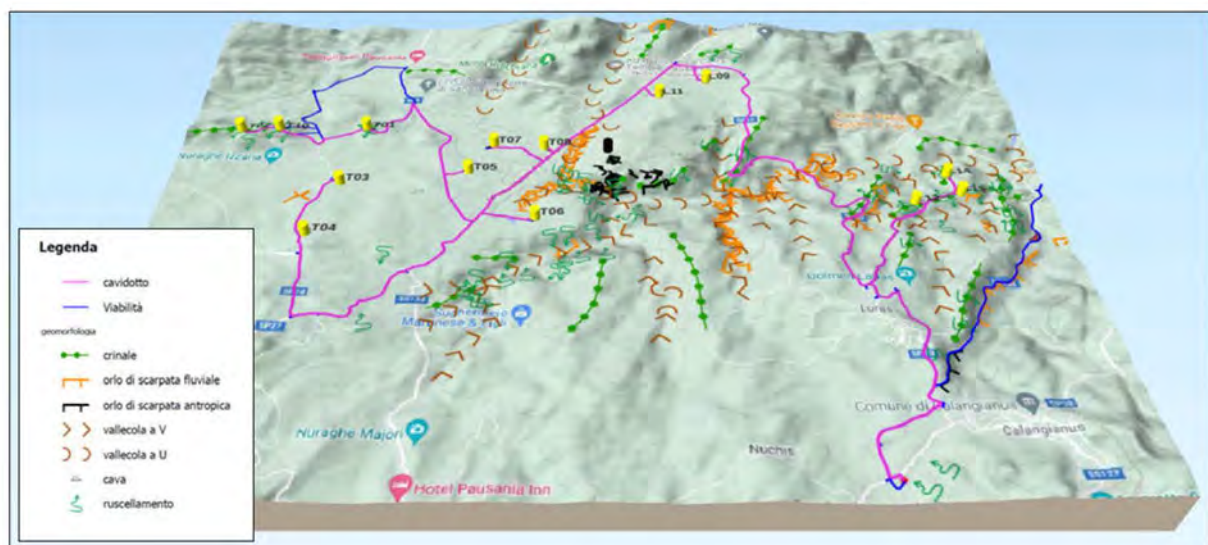


Figura 197 – Immagine rappresentativa delle strutture geomorfologiche presenti su base DEM



Dal punto di vista geologico, il territorio interessato è rappresentato da litotipi prettamente metamorfici. Il terreno vegetale rappresenta l'orizzonte superficiale dall'originario piano campagna, non sempre presente e con spessori estremamente diversificati (da pochi cm a poco più di 1 metro) derivante dall'alterazione in posto degli orizzonti superficiali delle formazioni affioranti. Considerando, inoltre, la posizione delle singole WTG in funzione dei litotipi, esse possono essere suddivise in:

- WTG T04, T03, T05, T06, L11, L12, L13, L14 sono ubicate all'interno della subunità di Catala ed unità intrusiva di Tempio Pausania, FACIS PUNTA PAOLEDDU, costituite da monzograniti inequigranulari, con abbondanti fenocristalli eudrali di Kfs aventi taglia compresa tra 1 e 4 cm;
- WTG T02, T10, T01 sono ubicate su metatessiti indistinte risalenti al PRE-CAMBRIANO-PALEOZOICO;
- WTG T08, T07, L09 sono ubicate su COLTRI ELUVIO-COLLUVIALI costituiti da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica.

#### 5.2.4.1 Pedologia

In Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie. Per una sintesi delle conoscenze, nel Sistema della Carta Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015) è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.

L'area di intervento, nella Sub-Regione della Gallura, ricade nel *Settore Geoambientale delle rocce intrusive*, riconducibile alle Complessi litologici del Basamento Ercinico (Rif. immagine seguente).

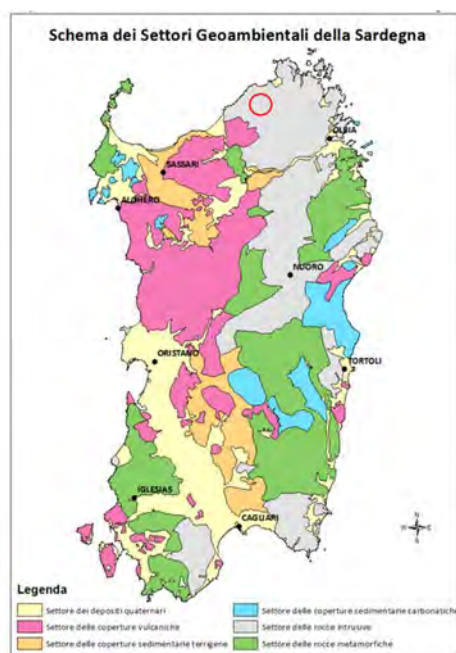


Figura 198 – Individuazione dell'area di intervento sullo schema dei settori Geoambientali della Sardegna

#### 5.2.4.2 Pericolosità sismica

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, nello studio specialistico ci si è basati su dati bibliografici e su progetti eseguiti nei dintorni dell'area in esame, in condizioni litostratigrafiche simili.

Considerando che i vari litotipi presenti ci si aspetterebbe un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati, per cui, in questa fase si può ipotizzare un suolo di categoria B:

*” Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero NSPT<sub>30</sub> > 50 nei terreni a grana grossa e cu<sub>30</sub> > 250 kPa nei terreni a grana fina) ”.*

Queste valutazioni dovranno essere confermate in fase di progetto esecutivo con una campagna sismica atta a definire al meglio il valore di Vs30eq misurato e le caratteristiche sismiche dell'area in esame.

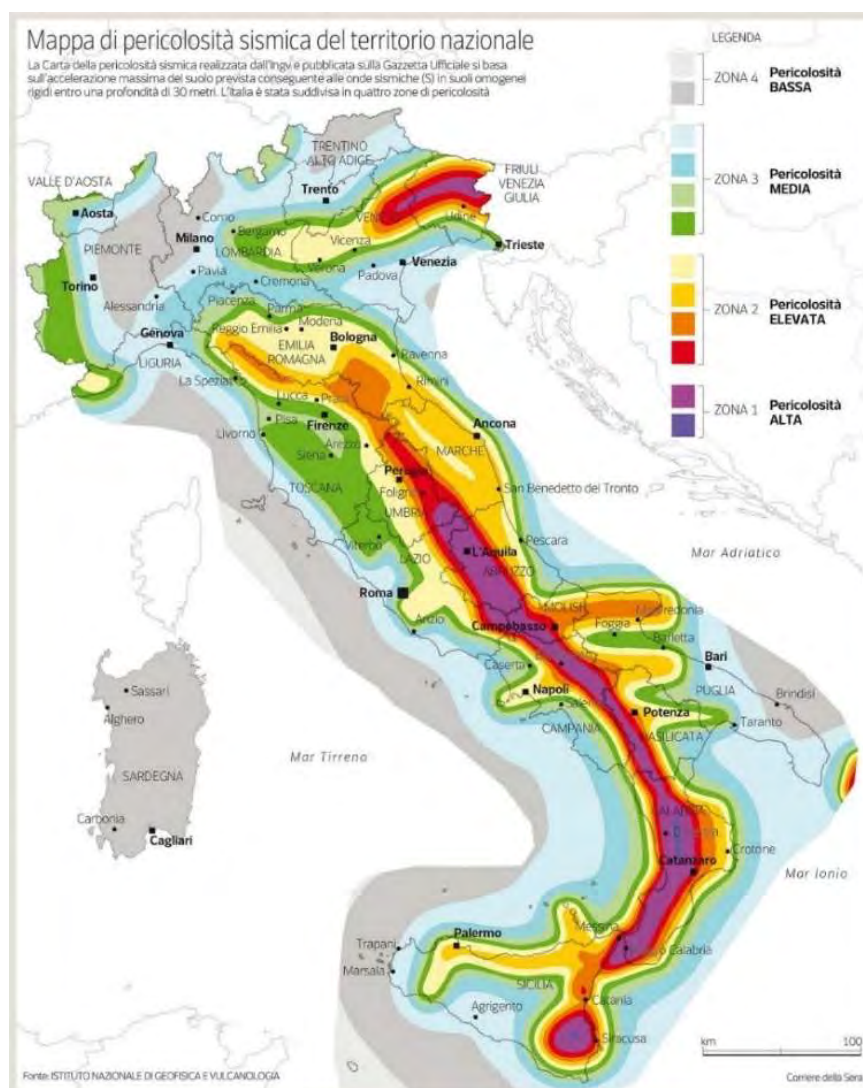


Figura 199 - Mapa di pericolosità sismica del territorio Nazionale

### 5.2.5 Uso del suolo

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *CORINE Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna.

A livello cartografico, l'area di intervento ricade per intero nelle sezioni della CTR (Carta Tecnica Regionale) n. 427130, 427140, 427150, 443010, 443020, 443030, 443050, 443060, 443070. I dati sono stati poi elaborati in modo da poter ottenere l'ubicazione dell'impianto e delle relative strutture su cartografie con dettaglio CLC di livello 5 dell'area sud (torri, viabilità, cavidotti) e dell'area nord (cavidotti, sottostazione di collegamento).

Dalle classi rinvenute sull'areale, le tipologie presenti su un'area buffer di 500,00 m dall'area di intervento, inclusa la SSEU, risultano essere le seguenti:

CLC	NOME CLASSE
1122	Fabbricati rurali
1211	Insedimenti industriali e artigianali e spazi annessi
131	Aree estrattive
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
242	Sistemi colturali e particellari complessi*
243	Aree in prevalenza occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
244	Aree agroforestali
31122	Sugherete
321	Aree a pascolo naturale
3231	Macchia mediterranea
3232	Garighe
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%
3111	Boschi di latifoglie
5122	Laghi e bacini artificiali

Con una netta prevalenza delle categorie 2111, 2112.

Riducendo ulteriormente l'osservazione a livello di aree direttamente coinvolte nel progetto, avremo soltanto le classi 2111, 2112, 2413, come indicato alla seguente tabella:

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
T-01	2112	Prati artificiali
T-02	2112	Prati artificiali
T-03	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
T-04	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
T-05	2111	Seminativi in aree non irrigue
T-06	2111	Seminativi in aree non irrigue
T-07	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
T-08	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
L-09	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-10	2112	Prati artificiali
L-11	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-12	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-13	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-14	2111	Seminativi in aree non irrigue
SSU	2111	Seminativi in aree non irrigue

Si riporta di seguito le particelle, con relative qualità catastali, sulle quali verranno installate le nuove torri con le relative piazzole. Le superfici che riguarderanno il cavidotto, una volta conclusa l'installazione, saranno del tutto ripristinate, pertanto non vengono considerate nel presente studio. Inoltre, quasi tutto il percorso del cavidotto sarà ubicato lungo strade di pubblica viabilità, pertanto senza aumentare il livello di antropizzazione dell'area.

ID WTG	Comune	Foglio	Particella	Qualità	Destinazione reale
T-01	Tempio Pausania	154	6	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto
T-02	Tempio Pausania	153	137	Pascolo	Pascolo
T-03	Tempio Pausania	154	25	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo
T-04	Tempio Pausania	157	1	Seminativo Pascolo Pascolo Arb.	Erbaio
T-05	Tempio Pausania	155	16	Pascolo	Incolto/pascolo
T-06	Tempio Pausania	156	60	Seminativo Pascolo	Incolto/pascolo
T-07	Tempio Pausania	155	9	Seminativo Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo
T-08	Tempio Pausania	155	13	Pascolo	Pascolo
L-09	Luras	12	198	Seminativo	Incolto
T-10	Tempio Pausania	153	127	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo
L-11	Luras	5	83	Seminativo	Incolto
L-12	Luras	17	36	Pascolo	Incolto
L-13	Luras	17	99	Seminativo	Pascolo
L-14	Luras	17	17	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo

Le (limitate) superfici che in catasto risultano a seminativo sono in realtà prati permanenti e pascoli, molto aridi, con elevata pietrosità e roccia affiorante, mentre sulle superfici a pascolo arborato troviamo prevalentemente sughere e roverelle sparse, insieme ad altre sporadiche piante arbustive. Come visibile anche nelle immagini riportate nel presente Studio, è già presente una viabilità, che varrà sfruttata per le operazioni. Le piazzole che dovranno ospitare nuove turbine, che presentano una superficie pari a circa 1.800 m<sup>2</sup> ciascuna (inclusa area di sedime), sulla base dei dati forniti risulta che saranno comunque ubicate in punti in cui gli abbattimenti di piante arboree, se necessari, saranno minimi. Gli eventuali abbattimenti che si renderanno necessari (ad oggi stimati in n. 47), oltre che per le piazzole, anche per le superfici di servizio logistico (es. depositi temporanei di materiali) saranno comunque ripristinati con opere di rimboschimento su analoghe superfici, limitrofe a quelle esistenti, che verranno eseguite immediatamente dopo il completamento dell'opera.

Durante i sopralluoghi effettuati in campo nel periodo tardo-estivo, è stato possibile effettuare delle osservazioni in merito alla vegetazione presente sui luoghi di intervento.

Si riportano di seguito alcune immagini delle aree di intervento, con relativa descrizione.



**Aerogeneratore T01****Area incolta, con presenza di rovi sparsi.****Aerogeneratore T02****Pascolo arido, utilizzato per l'alimentazione di bovini.****Aerogeneratore T03****Area incolta, utilizzata esclusivamente come pascolo. Piante sparse di sughera e rovo.**



**Aerogeneratore T04**

Erbaio a fine ciclo, sfalciato e raccolto. Superficie vitata non coinvolta nel progetto.

**Aerogeneratore T05**

Incolto pietroso, del tutto inutilizzato.

**Aerogeneratore T06**

Anche in questo caso si tratta di un incolto pietroso, con presenza di rovo e querce da sughero sparse.





**Aerogeneratore T07**

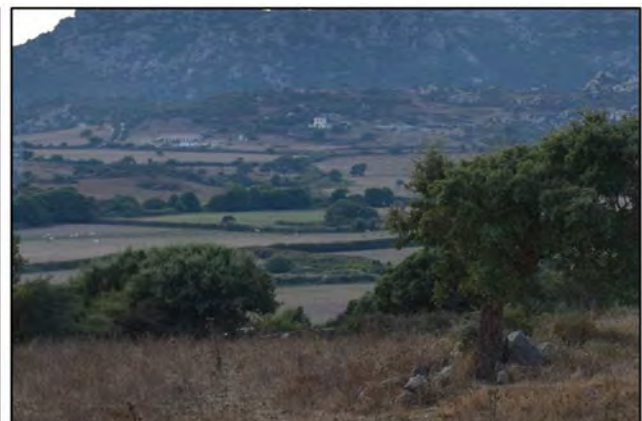
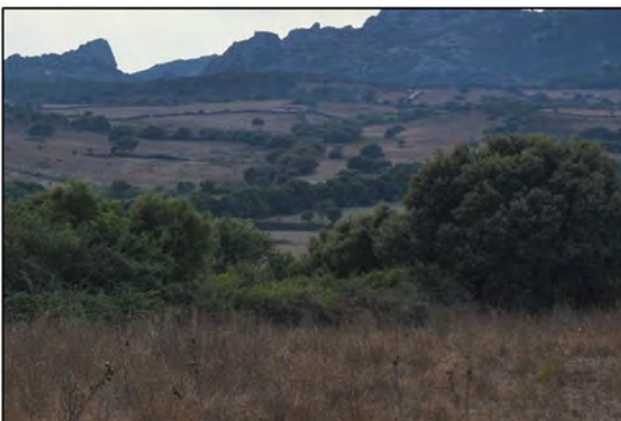
Anche in questo caso si tratta di un incolto pietroso, con presenza di rovo e querce da sughero sparse.

**Aerogeneratore T08**

Anche in questo caso si tratta di un pascolo arido. Sughere sparse, in questo caso non coinvolte nel progetto.

**Aerogeneratore L09**

In questo caso si tratta di un erbaio, normalmente coltivato.





**Aerogeneratore T10**

Incolto pietroso, chiaramente utilizzato per il pascolamento di bovini.

**Aerogeneratore L11**

Incolto. Alberi e arbusti non coinvolti in progetto.

**Aerogeneratore L12**

Incolto. Alberi e arbusti non coinvolti in progetto.





**Aerogeneratore L13**

Pascolo semi-naturale, con arbusti sparsi.

**Aerogeneratore L14**

Pascolo semi-naturale, prevalenza di avena selvatica. Muretto a secco non coinvolto in progetto.

**Area SSEU**

Erbaio a fine ciclo, delimitato da arbusti e rovi.



Su tutti i siti esaminati risulta evidente una “semplificazione” delle biocenosi vegetali, intesa come una forte riduzione del numero di specie, caratteristica di tutte le aree agricole.

### 5.2.6 Biodiversità

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, si prevede l'attuazione di un idoneo piano di monitoraggio – sia in fase di pre-installazione che in fase di esercizio – dell'area di installazione del nuovo impianto. La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterro-fauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità. Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento.

Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Obiettivi:

- acquisire informazioni sulla mortalità causata da eventuali collisioni con l'impianto eolico;
- stimare gli indici di mortalità;
- individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Sono state valutate le interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti, andando a valutare l'incidenza sull'integrità degli stessi: è necessario valutare se l'attività può produrre modificazioni a carico degli habitat presenti nei siti esaminati, in termini di riduzione di biodiversità, alterazione delle dinamiche relazionali che determinano la struttura e le funzioni del Sito, riduzione della popolazione delle specie chiave e modificazione dell'equilibrio tra le specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del Sito stesso.

Gli interventi previsti dal progetto, in relazione alla localizzazione ed estensione, risultano compatibili con la conservazione degli habitat e delle specie di flora e fauna segnalati per i siti Natura 2000. L'ambito di progetto, non localizzato all'interno dei Siti Natura 2000, non comporta la frammentazione diretta del Sito stesso; non possono inoltre essere modificate le componenti ecologiche dell'ecosistema con conseguenti alterazioni strutturali, di tipo vegetazionale, floristico, faunistico.

Per completezza di informazioni si rimanda all'elaborato denominato:

- *C20042S05-VA-RT-04 Relazione Floro-faunistica*



### 5.2.6.1 Flora e fauna

Come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che talvolta sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati “mantelli”) di neo-formazione. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica dei pascoli e degli ex-coltivi, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione.

Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (International Union for the Conservation of Nature) che individua 7 categorie (Tab.seguente).

#### Classificazione del grado di conservazione specie IUCN.

LC	Least Concern	Minima preoccupazione
NT	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
VU	Vulnerable	Vulnerabile
EN	Endangered	In pericolo
CR	Critically Endangered	In grave pericolo
EW	Extinct in the Wild	Estinto in natura
EX	Extinct	Estinto

Oltre agli elenchi di animali presenti su tutto il territorio sardo, facilmente ricavabili dalla bibliografia, è possibile consultare gli elenchi presenti sullo standard data form relativo al sito Natura 2000 ITB011109 – “Monte Limbara”, che presenta una distanza minima dall’area di impianto pari km 5,50 circa, con delle condizioni climatiche ed altimetriche compatibili con quelle dell’area in esame. I dati presenti sullo standard data form vengono periodicamente aggiornati (generalmente a cadenza trimestrale).

#### Anfibi

Gli anfibi dell’area sono comuni al resto del territorio sardo. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I geotritoni (Famiglia Plethodontidae) costituiscono degli esempi di endemismo particolarmente interessante; l’area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali. I dati riportati in tabella seguente sono desunti dall’indagine di Caredda e Isoni (2005).

#### Specie di anfibi censiti sull’intero territorio regionale sardo.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Anura</b>		
<b>Famiglia Discoglossidae</b>		
Discoglossa sarda - <i>Discoglossus sardus</i>	Ambienti acquatici anche artificiali	LC
<b>Famiglia Bufonidae</b>		
Rospo comune - <i>Bufo bufo spinosus</i>	Ambienti acquatici in periodo riproduttivo - Ubiquitario	LC
Rospo verde - <i>Bufo viridis viridis</i>	Ambienti acquatici anche artificiali, più diffuso in aree costiere	LC
<b>Famiglia Hylidae</b>		
Raganella sarda - <i>Hyla sarda</i>	Ambienti acquatici ricchi di vegetazione	LC
<b>Famiglia Ranidae</b>		
Rana comune - <i>Pelophylax esculentus</i>	Ubiquitaria	LC
<i>Segue da pag. 15</i>		
<b>Ordine Urodela</b>		
<b>Famiglia Plethodontidae</b>		
Geotritone del Monte Albo - <i>Speleomantes flavus</i>	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone dell’Iglesiente - <i>Speleomantes genei</i>	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone imperiale - <i>Speleomantes imperialis</i>	Grotte carsiche e fessure	NT

Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Escludendo - per ovvi motivi - le tartarughe marine, delle 20 specie censite in Sardegna, solo 3 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Le restanti 17 risultano non minacciate (LC). Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati. I dati riportati in tabella seguente sono desunti dalla bibliografia (Careda e Isoni, 2005).

**Specie di rettili censite in Sardegna (escl. tartarughe marine).**

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Testudines</b>		
<b>Famiglia Emydidae</b>		
Tartaruga palustre europea - <i>Emys orbicularis</i>	Ambienti acquatici paludosi	NT
<b>Famiglia Testudinidae</b>		
Testuggine comune - <i>Testudo hermanni hermanni</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	NT
Testuggine marginata - <i>Testudo marginata</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
Testuggine greca - <i>Testudo graeca</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	VU
<b>Ordine Squamata</b>		
<b>Famiglia Gekkomidae</b>		
Emidattilo verrucoso - <i>Hemidactylus turcicus</i>	Ambienti naturali e antropizzati. Più diffuso in aree costiere	LC
Tarantolino - <i>Euleptes europea</i>	Ambienti naturali aridi e rocciosi	NT
Geco comune/Tarantola muraiola - <i>Tarentola mauritanica</i>	Ambienti antropizzati	LC
<b>Famiglia Lacertidae</b>		
Ramarro occidentale - <i>Lacerta bilineata chloronota</i>	Più numerosa in luoghi umidi	LC
Lucertola campestre - <i>Podarcis siculus</i>	Predilige ambienti antropizzati	LC
Lucertola di Bedriaga - <i>Archoelacerta bedriagae</i>	Aree secche e soleggiate - Endemismo Sardo-Corso	NT
Lucertola tirrenica - <i>Podarcis tiliguerta</i>	Aree secche e soleggiate - Endemismo Sardo-Corso	LC
Algaioide nano - <i>Alayoides fitzingeri</i>	Ubiquitario - Endemismo Sardo-Corso	LC
Lucertola siciliana - <i>Podarcis waglerianus</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
<b>Famiglia Scincidae</b>		
Luscengola - <i>Chalcides chalcides</i>	Pendii assolati	LC
Gongilo ocellato - <i>Chalcides ocellatus</i>	Ubiquitario	LC
<b>Famiglia Colubridae</b>		
Biaeco maggiore - <i>Hierophis viridiflavus</i>	Ubiquitario	LC
Colubro di Esculapio - <i>Elaepe linaissima</i>	Boschi, aree rurali	LC
Colubro ferro di cavallo (o sardo) - <i>Coluber hippocrepis</i>	Boschi, aree rurali non umide	LC
Natrice viperina - <i>Natrix maura</i>	Ubiquitario	LC
Natrice di Cetti - <i>Natrix natrix cetti</i>	Ubiquitario	LC
<b>Famiglia Viperidae</b>		
Vipera comune - <i>Vipera aspis</i>	Prati, pascoli	LC

Mammiferi

La mammalofauna della sub-regione della Gallura è quella propria di tutta la Sardegna, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei. Precisamente, quasi tutti i mammiferi presenti in Sardegna sono presenti anche nella Gallura.

Delle 39 specie di mammiferi selvatici presenti in Sardegna, ben 17. sono chiroterti prevalentemente cavernicoli (o troglodili). L'area di progetto si trova all'esterno delle aree di attenzione per la chiroterofauna. Vi sono anche delle specie di mammiferi che vivono esclusivamente in aree forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da altopiani.

Per quanto concerne lo status della mammalofauna selvatica sarda, solo tre specie (tutti chiroterti) sono classificate come vulnerabili (VU): il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*), l'orecchione sardo (*Plecotus sardus*) e il muflone (*Ovis orientalis musimon*); quattro (tre chiroterti e un gliride) a basso rischio (NT): il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il rinofolo euriale (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), mentre tutti gli altri sono a minimo rischio (LC); altri due, la martora e il gatto selvatico, sono minacciate dalle modificazioni ambientali. Le specie contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio nella regione.

## Specie di mammiferi selvatici censite in Sardegna.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Insectivora</b>		
<b>Famiglia Erinaceidae</b>		
Riccio - <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Soricidae</b>		
Crocidura rossiccia sarda - <i>Crocidura russula ichnusae</i>	Ubiquitaria – Sottosp. endemica	LC
Mustiolo – <i>Suncus etruscus pachyrus</i>	Ubiquitaria – Sottosp. Endemica	LC
<b>Ordine artiodactyla</b>		
<b>Famiglia bovidae</b>		
Mufone – <i>Ovis orientalis musimon</i>	Zone rocciose e boschi	VU
<b>Famiglia Cervidae</b>		
Cervo sardo - <i>Cervus elaphus corsicanus</i>	Aree forestali	LC
Daino – <i>Dama dama</i>	Aree forestali	LC
<b>Famiglia Suidae</b>		
Cinghiale – <i>Sus scrofa meridionalis*</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine Chiroptera</b>		
<b>Famiglia Rhinolophidae</b>		
Rinofolo euriale - <i>Rhinolophus euryale</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Ferro di cavallo maggiore - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Ferro di cavallo minore - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
<b>Famiglia Vespertilionidae</b>		
Vespertilio di Capaccini - <i>Myotis capaccinii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Vespertilio maggiore - <i>Myotis mystacinus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilio di Natterer - <i>Myotis nattereri</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello albolimbato - <i>Pipistrellus kuhli</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello nano - <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello di Savi - <i>Hypsugo savii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Serotino comune - <i>Eptesicus serotinus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Rinolofo di Mehely – <i>Rhinopholus mehelyi</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Barbastello - <i>Barbastella barbastellus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Vespertilione di Daubenton – <i>Myotis daubentonii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilione smarginato – <i>Myotis emarginatus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilione maggiore – <i>Myotis myotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione comune - <i>Plecotus auritus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione sardo – <i>Plecotus sardus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Miniottero - <i>Miniopterus schreibersii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
<b>Famiglia Molossidae</b>		
Molosso di Cestoni - <i>Tadarita teniotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
<b>Ordine Lagomorpha</b>		
<b>Famiglia Leporidae</b>		
Coniglio selvatico - <i>Oryctolagus cuniculus*</i>	Ubiquitaria	LC
Lepre - <i>Lepus europaeus corsicanus*</i>	Aree con vegetazione rada	LC
<b>Famiglia Myoxidae (=Gliridae)</b>		
Topo quercino sardo - <i>Elomys quercinus sardus</i>	Macchie e boschi	NT
Ghiro sardo - <i>Glis glis melonii</i>	Boschi	LC
<b>Famiglia Microtidae</b>		
Arvicola del Savi - <i>Microtus savii</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Muridae</b>		
Topo selvatico - <i>Apodemus sylvaticus</i>	Ubiquitaria	LC
Ratto nero - <i>Rattus rattus</i>	Legato alla presenza di alberi	LC
Ratto - <i>Rattus norvegicus</i>	Ubiquitaria	LC
Topolino comune - <i>Illfusus dornesticus</i>	Legato alla presenza dell'uomo	LC
<b>Ordine Carnivora</b>		
<b>Famiglia Canidae</b>		
Volpe sarda - <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Mustelidae</b>		
Donnola sarda - <i>Mustela nivalis boccamelai</i>	Ubiquitaria	LC
Martora - <i>Martes martes</i>	Macchie e boschi	LC
<b>Famiglia Felidae</b>		
Gatto selvatico sardo - <i>Felis sylvestris lybica</i>	Ambienti naturali in genere	LC

Solitamente non vi sono dati molto esaurienti sulla presenza di mammiferi su una determinata area di indagine. Tuttavia, in questo caso è possibile fare riferimento alle specie di mammiferi rilevate sul sito Natura 2000 ITB011109 – Monte Limbara, che risultano piuttosto esigue: aldilà delle specie ubiquitarie (principalmente il cinghiale, il coniglio selvatico, la lepre, la volpe e il riccio), si segnala solo la presenza del muflone (*Ovis orientalis musimon*), comunque “confinato” su pochissime, ristrette, aree forestali, e di due specie chiroteri, il ferro di cavallo maggiore e minore (*Rhinopholus ferrumequinum* e *R. hipposideros*). L’area di progetto non si trova comunque in prossimità di siti della chiroterofauna, indicati sul Geoportale della Regione Sardegna (recentemente aggiornato con la deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020) né, più in generale, su aree in cui è accertata la presenza di specie tutelate da convenzioni internazionali.

### Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all’interno di una stessa comunità e con l’ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l’avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell’ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le distanze, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

In totale in Sardegna sono state censite 167 specie di uccelli (Careda e Isoni, 2005b). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività della sub-regione della Gallura. Nello studio specialistico, sono state elencate le specie dell’avifauna rilevate sul sito Natura 2000 *ITB011109 – Monte Limbara* che, oltre ad essere il più vicino (5,5 km circa di distanza minima) presenta, soprattutto nell’area più meridionale - in prossimità del Lago del Coghinas - caratteristiche ambientali e di altitudine paragonabili a quelle all’area di impianto.

Si dovrà comunque procedere con un monitoraggio dell’avifauna nei periodi autunnale e primaverile per avere conferma dell’assenza di queste specie sul sito di installazione.

Tutti i siti di intervento risultano essere al di fuori di aree in cui è segnalata la presenza di specie protette da convenzioni internazionali.

Durante il sopralluogo, per quanto questo sia stato svolto in una fase estremamente favorevole all’osservazione dell’avifauna, (e con la corretta strumentazione), è stato possibile osservare solo un numero molto limitato di specie volatili: storno nero, poiana, cornacchia, merlo, gruccione.



### Invertebrati endemici

Qui di seguito è riportata la lista delle specie endemiche presenti nel territorio sardo, nel sito tematico della Regione Sardegna (Sardegna Foreste). Vengono suddivisi secondo le seguenti caratteristiche territoriali:

- S: Endemismo Sardo
- SCB: Endemismo Sardo-Corso-Balearico
- SCNA: Endemismo Sarco-Corso-Nord Africano
- SCSB: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Balearico
- SCSE: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Elbano (Malta Inclusa)
- SNA: Endemismo Sardo-Nord Africano
- SS: Endemismo Sardo-Sicuno-Isole Minori

### **Specie di insetti endemiche della Sardegna.**

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	Endemismo
Odonata - Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Ischnura genei</i>	Damigella blu	SCSE
Coleoptera	Carabidae	<i>Lophyra flexuosa sardea</i>	Cicindela sarda	SS
Coleoptera	Lucanidae	<i>Dorcus musimon</i>	Dorco sardo	SCNA
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon mariaemathildae</i>	Formicaleone di Maria Matilde	SNA
Laepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles dahlia</i>	Sfinge dell'euforbia sarda	SCB
Coleoptera	Lampyridae	<i>Lampyris sardiniae</i>	Lucciola di Sardegna	S
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus terrestris sassaricus</i>	Bombo	S
Coleoptera	Geotrupidae	<i>Chelotrupes matutinalis</i>	Scarabeo dalle corna sardo	S
Ortoptera	Panphgidae	<i>Pamphagous sardeus</i>	Panfago sardo	S
Coleoptera	Carabidae	<i>Sardaphaenops supramontanus</i>	-	S

Per completezza di informazioni si rimanda all'elaborato denominato:

- C20042S05-VA-RT-04 *Relazione Floro-faunistica*

### 5.2.6.2 Patrimonio agroalimentare

In Italia i **prodotti DOP** (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Di queste, solo le prime quattro sono producibili nell'areale di riferimento e possiedono le seguenti caratteristiche:

- **Fiore Sardo DOP**

Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il "Fiore sardo", conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.

Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddass) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l’asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.

Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull’uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d’Origine dal 1974, ha infine ottenuto la Denominazione d’Origine Protetta (DOP) nel 1996.

La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l’utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.

Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.

Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio “a pasta cruda”, viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche. Le forme di formaggio vengono marchiate all’origine, mediante l’apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.

Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.

Il formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo “a schiena di mulo”, cioè particolarmente convesso.

La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all’assaggio è dura, friabile e granulosa. L’odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

- **Pecorino Sardo DOP**

Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del ‘700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con “pietre arroventate immerse a tale scopo” erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l’Affumicato vengono considerati dagli

storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un'arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall'Unione Europea il marchio D.O.P. – Denominazione di Origine Protetta. Quest'ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l'indissolubile legame di questo grande formaggio con l'ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla tipologia maturo ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia maturo anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni. Di peso non superiore ai 2,50 Kg, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. Il Pecorino Sardo Maturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate. Di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

- **Pecorino Romano DOP**

La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna.

Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l'intensità del gusto che lo caratterizza.

È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino, può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. Il periodo di stagionatura è di almeno 5 mesi per il Pecorino Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg, l'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati

contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

- **L'Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP**

L'olio DOP "Sardegna" si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:

- Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
- Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.

Caratteristiche principali:

- Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
- Odore: fruttato;
- Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;
- Acidità massima: 0,50 %;
- Polifenoli totali: > 100 ppm.

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea.

Il termine IGP, acronimo di *Indicazione Geografica Protetta*, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.

In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:

- Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena);
- Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini.

I PAT, acronimo di Prodotti Agroalimentari Tradizionali, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione.



I **Presidi Slow Food** sostengono invece le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presidi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presidi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci.

Non si rilevano superfici ad uva da vino direttamente coinvolte nel progetto.

Più in generale, le superfici a vigneto su tutto l'areale considerato (territori dei comuni coinvolti e di quelli confinanti) risultano ridotte a poche centinaia di ettari, in maggioranza nel comune di Berchidda.

Comunque si elencano di seguito le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- Vermentino di Gallura DOCG;
- Cannonau di Sardegna DOC;
- Monica di Sardegna DOC;
- Moscato di Sardegna DOC;
- Vermentino di Sardegna DOC.

Per completezza di informazioni si rimanda all'elaborato denominato:

- *C20042S05-VA-RT-03 Relazione Pedo-Agronomica,essenze e paesaggio agrario*

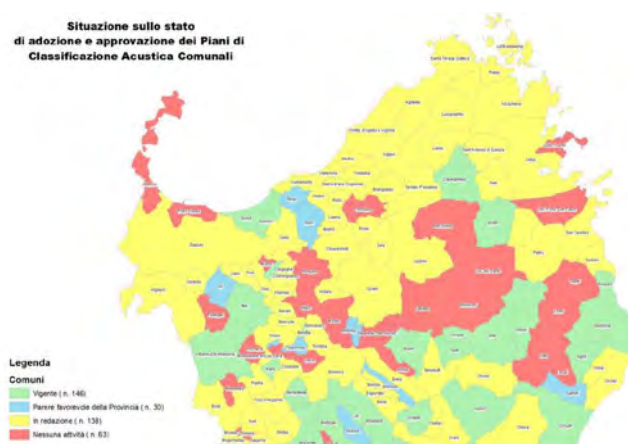
### 5.2.7 *Caratterizzazione acustica del territorio*

Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto ai macchinari e mezzi d'opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro. In base alla classificazione definita dal DPCM 01.03.1991.

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade in località Silonis, Calvonaiu, Cae'e Figu/Labias e Bisettara del Comune di Luras e in località La Menta, Monte Cuscuscione, Padru di Lampada, Petra Ruia, Li Espi, Funtana di casa, Tanca Longa e Bonifica Padulo del Comune di Tempio Pausania entrambi in provincia di Nord-Est Sardegna, su una superficie prevalentemente destinata a pascolo.

Dalla consultazione dei siti internet istituzionali non è emersa evidenza che le Amministrazioni abbiano ad oggi adottato un piano di classificazione acustica comunale. A conferma di quanto suddetto, si fa riferimento allo stato di avanzamento del procedimento di redazione e approvazione dei PCA nei vari Comuni dell'isola, consultabile nel portale Sardegna Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, da cui è stata estrapolata la seguente rappresentazione cartografica:

Situazione sullo stato  
di adozione e approvazione dei Piani di  
Classificazione Acustica Comunali



Pertanto, non essendo stato possibile valutare congiuntamente con le Amministrazioni delle ipotesi di classificazione acustica dei siti interessati, si è proceduto con l'applicazione del D.P.C.M. del 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", in particolare secondo quanto riportato nel comma 1 dell'art. 6. "1. In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità":

Zonizzazione	Limite diurno Leg (A)	Limite notturno Leg (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Sarà identificata nella classe di zonizzazione acustica definita "Tutto il territorio nazionale".

Dallo Studio specialistico si riporta anche che un caso a parte è quello dell'area in cui è prevista la realizzazione della sottostazione elettrica dell'impianto, che ricade nel territorio comunale di Calangianus, comune che ha adottato il Piano di Classificazione Acustica. In questo caso è stata effettuata la valutazione per la sola fase di cantiere per la realizzazione della sottostazione.

L'Amministrazione del Comune di Calangianus con Deliberazione del Consiglio Comunale n.23 del 24/05/2012 ha adottato il Piano di Classificazione Acustica (PCA).

Dalla consultazione del PCA e della Relazione Tecnica emerge che l'area in esame ricade nelle vicinanze della Zona Industriale di Calangianus alla quale è assegnata la classe VI, nella quale ricadono i ricettori 1 e 3. Il Ricettore 2 e l'area di ubicazione della SSEU ricadono invece all'interno della fascia cuscinetto di classe IV inserita nel PCA tra la zona industriale e la zona agricola in Classe III. Si riporta di seguito lo stralcio della tavola 1b del Piano di classificazione acustica Comunale

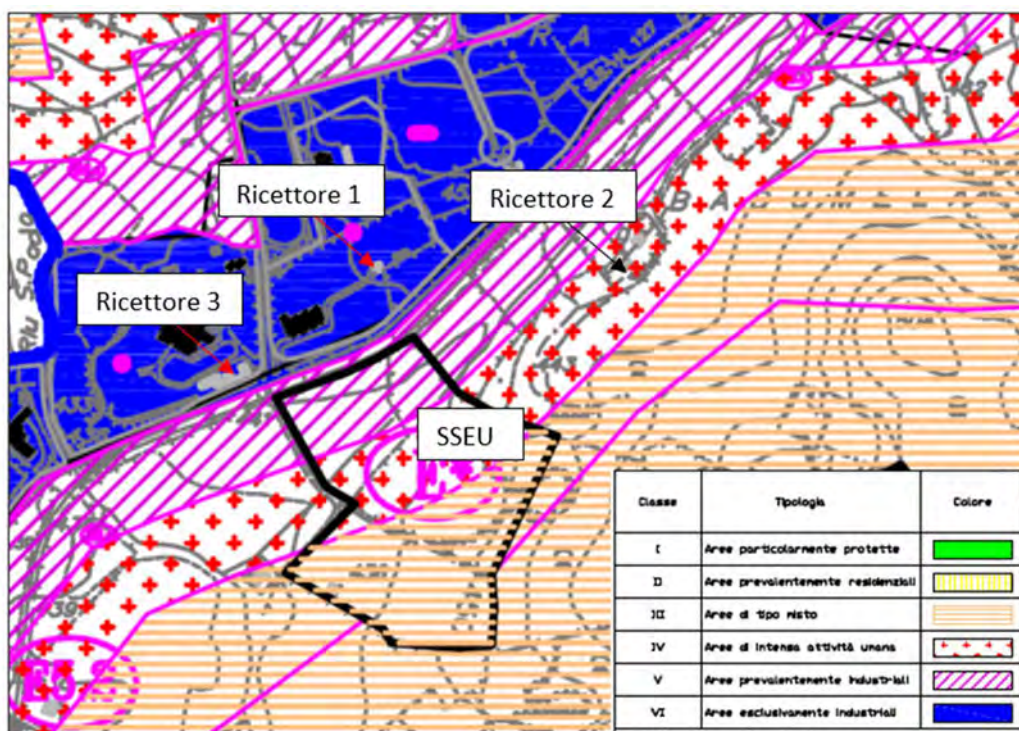


Figura 200 - Stralcio Piano di Classificazione acustica – Tavola 1b – Calangianus- Territorio Centro

Si precisa che, essendo l'attività di cantiere un'attività rumorosa temporanea, per i ricettori oggetto della seguente valutazione si farà riferimento ai limiti imposti dal vigente Piano di Classificazione Acustica e riportati nella Relazione Tecnica dello stesso al punto 2.3, nel quale si esplicita che "l'emissione\* sonora media (espressa come LAeq) misurata sulla facciata dell'edificio più esposto non può superare i 70 dB(A)" in deroga ai limiti delle classi acustiche nei quali ricadono i ricettori individuati.

[\*Si parla erroneamente di emissione sonora misurata in facciata, quando invece nel documento "Norme Tecniche di Attuazione, Allegato 4 – Richiesta Inizio Attività Rumorose Temporanee", facente parte del PCA di Calangianus, si fa esplicitamente riferimento all'immissione sonora delle manifestazioni temporanee.]

Per completezza di informazioni si rimanda all'elaborato denominato:

- C20042S05-VA-RT-07 Valutazione previsionale di impatto acustico e di clima acustico

### 5.2.8 Campi elettromagnetici

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 µT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;



- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- **linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura 1);**

**in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.**

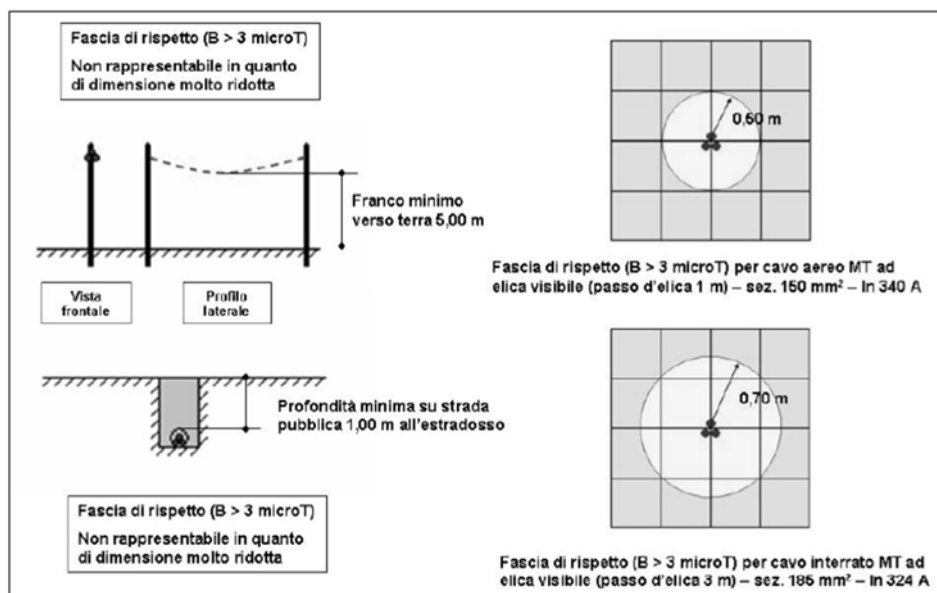


Grafico - Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico (10  $\mu\text{T}$  da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

Si tiene a precisare che i cavidotti interrati MT previsti dal progetto saranno realizzati mediante la posa di cavi unipolari posati a trifoglio in modo tale da formare un'elica visibile (posa a trifoglio) e pertanto risulta essere esenti dal procedimento di verifica.

## 5.2.9 Paesaggio

### 5.2.9.1 Caratterizzazione paesaggistica dell'area

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico nei Comuni di Luras e Tempio Pausania, nella provincia del Nord-Est Sardegna, l'area di impianto è posta rispettivamente a nord del centro abitato di Tempio Pausania e a nord-ovest del centro abitato di Luras.

L'area di impianto è attraversata dalla Strada Statale 133 di Palau e dalla Strada Provinciale 5; inoltre entrambe le strade saranno utilizzate per i siti di accesso agli aerogeneratori.

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea coinvolgendo, compreso il cavidotto MT e le opere di connessione, i Comuni di Luras, Tempio Pausania e Calangianus ove verrà ubicata la Stazione utente.

Il territorio si presenta principalmente collinare.

### 5.2.9.2 Principali caratteristiche paesaggistiche e territoriali

Il paesaggio, è molto vario: sugherete, macchia mediterranea, vigneti, modesti rilievi rocciosi dalle forme a volte bizzarre si alternano ai terreni pascolativi punteggiati spesso da antichi stazzi. Il più importante corso d'acqua è il riu Carana, che attraversa longitudinalmente il territorio di Luras, andando a formare nell'estremo lembo nord orientale il lago artificiale del Liscia. Da qui, col nome di fiume Liscia, scorre placidamente verso nord fino a raggiungere il mare nella costa fra Palau e Santa Teresa Gallura.

L'area ricade all'interno della Gallura, una sub-regione storica e geografica della Sardegna che comprende la parte nord-orientale dell'isola, dal fiume Coghinas che la delimita a ovest, passando poi per il massiccio del Limbara, che ne delimita la parte meridionale, fino al massiccio del monte Nieddu a sudest, nei comuni di San Teodoro e Budoni. 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.

Con la fine dell'Ottocento e il XX secolo con il miglioramento dei collegamenti si è invertita la tendenza insediativa a favore della fascia costiera e della città di Olbia che ha anche beneficiato della nascente Costa Smeralda insieme a Arzachena, Palau, Santa Teresa e San Teodoro. La Gallura presenta il più elevato reddito pro-capite della Sardegna. Oltre al turismo, la lavorazione del sughero è una delle principali fonte di ricchezza della comunità gallurese, e vede in Calangianus il principale centro economico.

La Sardegna può presentare, diversità e ricchezza dei paesaggi, delle tradizioni, delle lingue, delle genti sia presente in Sardegna, dovuto alla diffusione delle diverse tribù nuragiche nell'isola, che si è tramandato poi nelle regioni storiche (sub-regioni) nelle quali le popolazioni attuali si riconoscono.

La Sardegna ha il primato fra le regioni italiane per la quantità di sub-regioni, senza considerare le ulteriori suddivisioni (si veda ad esempio la Barbagia che si articola in 4 parti, ciascuna con una denominazione propria).

Le sub-regioni o regioni storiche nelle quali è divisa la Sardegna sono: l'Anglona, la Barbagia di Belvi, la Barbagia di Nuoro e di Bitti, la Barbagia di Ollolai, la Barbagia di Seulo, il Barigadu, Le Baronie, il Campidano di Cagliari, il Campidano di Oristano, la Gallura, il Goceano, il Logudoro Mandrolisai detto anche Barbagia di Mandrolisai, il Marghine, la Marmilla, il Logudoro Meilogu, il Monreale o Campidano di Sanluri, il Logudoro Montacuto, il Montiferru, la Nurra, l'Ogliastra, il Parteolla, la Planargia, la Quirra, la Romangia il Sarcidano, il Sarrabus e Gerrei, il Logudoro Turritano o Sassarese, il Sulcis e l'Iglesiente, la Trexenta.





L'area di impianto, come accennato precedentemente, si trova all'interno della sub-regione "Gallura", di cui di seguito si riporta una breve descrizione:

<< La Gallura (Gaddura /ga'd:ura/ in gallurese, Caddura in sardo logudorese). Il significato del toponimo "Gallura", che appare nelle prime testimonianze scritte con la forma di "Gallul" e "Gallula", potrebbe essere collegato con il termine ebraico galil o con il fenicio gallal, "paese d'altura", ipotesi che pare confermata dalla natura prevalentemente montuosa (monte Puntaccia, monte Abbalata) del territorio gallurese, specie se paragonata a quella pianeggiante o collinare del confinante Logudoro.

La Gallura è la regione storica della Sardegna che comprende tutto il settore orientale e nord-orientale dell'Isola, dal fiume Coghinas che la delimita a ovest, passando poi per il massiccio del Limbara, che ne delimita la parte meridionale, fino al massiccio del monte Nieddu a sudest, nei comuni di San Teodoro e Budoni. Caratterizzata da una costa frastagliata e articolata, con strette e lunghe insenature, rocce granitiche, è meta turistica tra le più amate dell'isola. All'interno di questa regione si suole distinguere fra un'Alta e una Bassa Gallura, che si differenziano sia per ragioni storiche e di densità di popolazione, sia per i diversi effetti generati sull'uno e sull'altro comprensorio dallo sviluppo turistico degli ultimi anni. La Bassa Gallura, partendo dalla foce del Coghinas e procedendo in senso orario, comprende i comuni che si affacciano sul litorale: Badesi, Trinità d'Agultu e Vignola, Aglientu, Santa Teresa Gallura, Palau, La Maddalena, Arzachena, Golfo Aranci, Olbia, Loiri-Porto San Paolo, Padru, Budoni e San Teodoro. Dell'Alta Gallura fanno invece parte i comuni di Viddalba, Bortigiadas, Aggus, Tempio Pausania, Luras, Luogosanto, Sant'Antonio di Gallura, Calangianus, Telti e Monti.

Il tratto di costa orientato da sud-ovest a nord-est è relativamente dritto e poco frastagliato, e si conclude nel magnifico promontorio granitico di Capo Testa, compreso nel territorio di Santa Teresa Gallura. Da questo punto la costa piega verso sud-est e si fa più mossa e irregolare, in un susseguirsi di insenature, cale, calette, spiagge, fiordi, profondi golfi, in corrispondenza dei quali (da Santa Teresa a Porto Rotondo passando per Palau, l'Arcipelago della Maddalena - ora eretto in Parco nazionale - e la Costa Smeralda) si concentra una percentuale rilevante del turismo estivo. Procedendo ancora verso sud, s'incontra il Golfo di Olbia, chiuso a nord e a sud dai due spettacolari speroni calcarei di Capo Figari e di Capo Ceraso (quest'ultimo rinforzato dalla grande montagna biancheggiante dell'Isola Tavolara). Segue, fino al confine della provincia, la costa di Loiri-Porto San Paolo, Budoni e San Teodoro.

Se il litorale è celebre per la bellezza delle sue spiagge, il fascino delle rocce granitiche e la limpidezza del mare, non meno suggestivo è l'interno della Gallura, contrassegnato da paesaggi collinari e montani dove i picchi granitici, le curiose formazioni di roccia o gli sprofondamenti cosparsi di immani massi rotolati dalle cime dei monti, affiorano da una vegetazione composta in prevalenza da grandi estensioni di sugherete e di fitta macchia mediterranea.>>>

La Gallura raggruppa oggi 21 comuni:

Comune	In lingua gallurese/sarda	Superficie	
Olbia	Taranoa/Teranoa	383,64 km <sup>2</sup>	61.323 ab.
Arzachena	Aizachena/Arzachèna	230,85 km <sup>2</sup>	13.915 ab.
Tempio Pausania	Tèmpiu	210,82 km <sup>2</sup>	13.798 ab.
La Maddalena	Maddalena/Sa Maddalèna	52,01 km <sup>2</sup>	11.221 ab.
Santa Teresa di Gallura	Lungoni/Longòne	102,29 km <sup>2</sup>	5.377 ab.
Budoni	Buduni/Budòne	54,28 km <sup>2</sup>	5.209 ab.
San Teodoro	Santu Diadoru/Santu Tiaòru de Ovidde	107,6 km <sup>2</sup>	4.980 ab.
Palau	Lu Palau/Paiù	44,44 km <sup>2</sup>	4.224 ab.
Calangianus	Caragnani/Calenzànos	126,84 km <sup>2</sup>	4.059 ab.
Loiri Porto San Paolo	Lòiri Poitu Santu Pàulu/Lòiri e Portu Santu Pàulu	118,52 km <sup>2</sup>	3.501 ab.
Luras	Lùris/Luras	87,59 km <sup>2</sup>	2.509 ab.
Golfo Aranci	Figari	37,43 km <sup>2</sup>	2.484 ab.
Telti	Telti/Tertis	85,25 km <sup>2</sup>	2.304 ab.
Trinità d'Agultu e Vignola	La Trinita e Vignola/Sa Trinitade	134 km <sup>2</sup>	2.206 ab.
Badesi	Badesi	31,3 km <sup>2</sup>	1.882 ab.
Luogosanto	Locusantu/Logu Santu	136,07 km <sup>2</sup>	1.854 ab.
Viddalba	Vidda ecchia/Biddalva	50,41 km <sup>2</sup>	1.683 ab.
Sant'Antonio di Gallura	Sant'Antoni de Caragnani/Santu Antoni de Calenzànos	81,69 km <sup>2</sup>	1.494 ab.
Aggus	Aggiu/Azos	86,31 km <sup>2</sup>	1.482 ab.
Aglientu	Santu Franciscu de l'Aglientu/ Santu Frantziscu de s'alièntu	148,19 km <sup>2</sup>	1.257 ab.
Bortigiadas	Burtigijata/Burtigàda	75,9 km <sup>2</sup>	756 ab.

5.2.9.3 Centri abitati limitrofi e coinvolti dal parco eolico

**Comune di Luras**

Il territorio del comune di Luras (Luras in sardo, Lùrisi in gallurese) è un comune italiano di 2.454 abitanti della ex provincia di Sassari (oggi Provincia del Nord-Est Sardegna) nella subregione storica della Gallura e sorge a 508 metri d'altitudine, adagiato su un poggio granitico che guarda a sud verso la catena del Limbara.

Il territorio, di forma pressoché triangolare, ha un'estensione di 86,98 kmq e confina a est con Calangianus e Sant'Antonio di Gallura, a nord con Luogosanto e ad ovest con Tempio Pausania. E' un territorio tipicamente collinare, la cui altitudine varia da 100 a 718 m slm, non presentando quindi alcuna cima particolarmente elevata.

Il Comune di Luras, sarà interessato dalla presenza di n.5 aerogeneratori identificati con le seguenti sigle: L09, L11, L12, L13 e L14, il cavidotto di collegamento sino alla SSE Utente, interessando la viabilità esistente e la cabina di sezionamento.

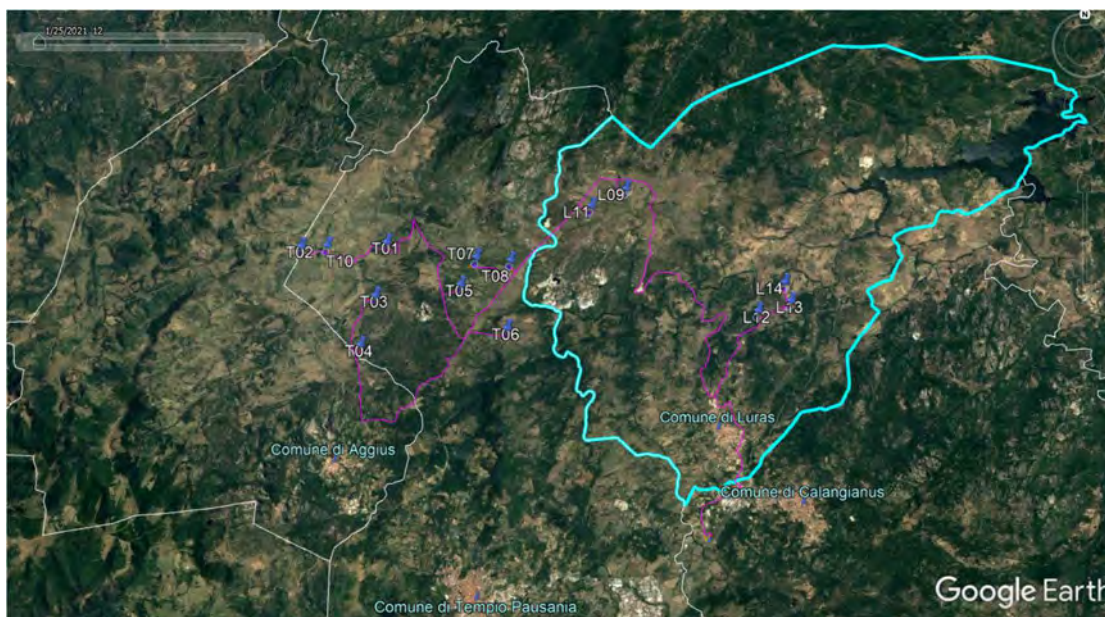


Figura 201 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Luras



### **Comune di Tempio Pausania**

Tempio Pausania (Tèmpiu in gallese/'te:mpju/) è la 'città di pietra', con parchi e sorgenti, luogo di relax e aria salubre di montagna. Al centro della Gallura, ai piedi del Limbara, Tempio Pausania è una cittadina di 14 mila abitanti con un pittoresco centro storico fatto di edifici e pavimentazioni in granito e viali alberati. Da sempre riferimento per l'entroterra gallese, è sede vescovile e di tribunale. Citato come Tempio in età giudicale, ha aggiunto il 'secondo' nome nel 1879 con riferimento all'antica sede di diocesi Phausania. La città è celebre per la lavorazione di granito e sughero, cui è dedicato il museo delle macchine del sughero, per i vini (vermentino, karana e moscato) e per lu carrasciali timpiesu, carnevale allegorico per eccellenza, evento che conta ogni anno centomila presenze. Dove un tempo risiedeva il convento delle cappuccine, oggi sorgono palazzo municipale e piazza Gallura: qui si affaccia il palazzo settecentesco dei marchesi Pes di Villamarina, attuale sede della Curia e del Museum Templense. Accanto sorge la cattedrale di san Pietro apostolo: di inizio XIII secolo, ampliata e ristrutturata, fu riconsacrata nel 1839.

Il Progetto del parco eolico in questione, ricade nel Comune di Tempio Pausania; nel territorio comunale ricadono n. 9 aerogeneratori identificati con le seguenti sigle: T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08 e T10. Gli aerogeneratori e le loro componenti, incluso il passaggio dei cavidotti interrati ricadono in Zona Agricola.

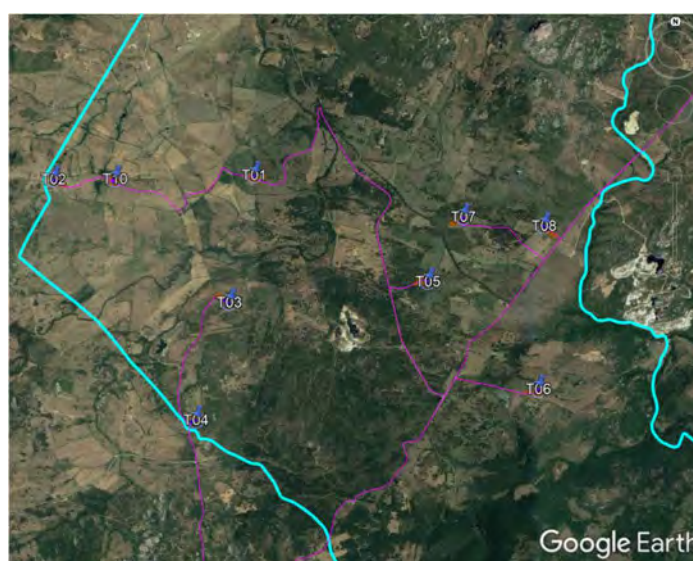


Figura 202 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Tempio Pausania



### *Comune di Calangianus*

Calangianus (IPA: [kalan'dʒa:nus], Caragnàni IPA : [kara'nanj] in gallurese, Calanzànos IPA : [kalan'dzanos] in sardo) è un comune italiano di 4.013 abitanti della provincia del Nord-Est Sardegna, in Sardegna.

Sorge su un altopiano granitico a 518 metri s.l.m. ai piedi del monte Limbara, in una conca circondata da vigneti e dalle tipiche sugherete della Gallura, regione storica della Sardegna. L'area della cittadina di Calangianus, identificata in epoca romana nel centro di Calangiani, risulta abitata a partire dall'età del rame, seppur la prima notizia certa sul borgo medievale risalga al 1100. Il territorio comunale di Calangianus si estende in oltre 13 000 ettari, che ingloba dal nord parte del Lago Liscia e parte della strada provinciale 38 sulla quale si estende il territorio di San Leonardo. 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.

Il Progetto del parco eolico in questione, non coinvolge il Comune di Calangianus ad eccezione dell'ultimo tratto del cavidotto MT che percorre esclusivamente lungo la SP136 sino alla Stazione Utente, per una lunghezza di circa 2 Km, anch'essa prevista nel territorio del comune di Calangianus in prossimità della SS127. Il territorio comunale ricade all'interno dell'area di impatto potenziale, trovandosi ad una distanza dal sito d'impianto di circa 4 km dall'aerogeneratore più vicino.

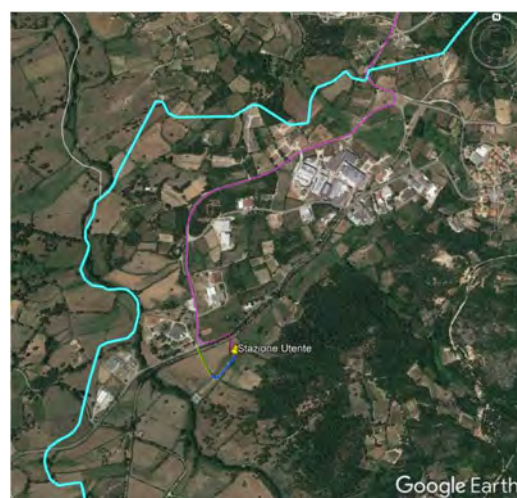


Figura 203 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Calangianus

#### 5.2.9.4 Elementi archeologici

Come riportato nella “Verifica preventiva di interesse archeologico”, a corredo del presente Studio, l’area non è ancora stata oggetto di numerose e approfondite ricerche archeologiche.

I primi generali riferimenti al patrimonio archeologico dell’area in analisi si ritrovano in testi ottocenteschi, per poi essere ripresi e approfonditi solo nella prima metà del Novecento e maggiormente nella seconda metà con gli studi di Dionigi Panedda e Giovanni Lilliu.

In tempi molto più recenti le indagini e gli studi si sono concentrati particolarmente nel territorio comunale di Arzachena, Olbia e Santa Teresa di Gallura. Ancora fondamentale è il lavoro, edito nel 1996, del SITAG, che ha elaborato una banca dati sul patrimonio archeologico della Gallura basato sul censimento dei siti e monumenti noti, scarsamente implementato da dati editi.

Analisi di carattere territoriale, parzialmente basate anche su dati inediti derivati da nuove ricognizioni, sono editi solo a partire dalla fine degli anni Novanta e prime del Duemila, che sostanzialmente si basavano sull’applicazione teorica di modelli tradizionali (site catchment analysis).

In generale la Gallura ha spesso sviluppato espressioni culturali originali e peculiari, probabilmente condizionate anche dalla morfologia del territorio.

L’area vasta che circonda la zona interessata dalle opere in progetto risulta documentata fin da epoca prenuragica: dolmen (come quelli particolarmente noti ubicati nel comune di Luras) e domus di janas (come quelle di San Salvatore a Calangianus) ne sono un esempio. Più numerosi i siti e monumenti ascrivibili ad epoca nuragica che, con tipologie diversificate, si rilevano in particolare all’interno del territorio comunale di Tempio Pausania; rappresentati sia da edifici abitativi sia da monumenti funerari, questi ultimi presenti a Luras e a Calangianus. In quest’ultimo aspetto, relativo alla sfera funeraria, rileva la presenza di uno degli aspetti tipici di questa regione, rappresentato dai tafoni (utilizzati sia come sepoltura sia come riparo).

Scarsissima la documentazione relativa all’epoca fenicia e punica, che per la Gallura si concentra ancora sostanzialmente nel territorio di Olbia. Rappresentata ancora da scarsi rinvenimenti, localizzati prevalentemente presso siti più monumentali d’epoca preistorica, la frequentazione relativa alla piena epoca romana, spesso riconducibili ad antiche segnalazioni di “resti” oggi non più individuabili.

In epoca medievale l’area era ricompresa all’interno del giudicato di Gallura, di cui si hanno scarse notizie, essendo probabilmente il giudicato meno popolato; la conclusione della sua autonomia viene solitamente collocata tra il 1288 e il 1298, allorché Pisa arrivò al governo della Gallura.

Nell’elenco dei beni archeologici che segue, suddivisi per comune, vengono ricompresi tutti i siti o monumenti archeologici per i quali si sono reperite indicazioni, talvolta con indicazioni di tutela ai sensi del D.Lgs. n.42 del 2004, indicati nel sito internet Vincoli in rete MiC o nel PPR Regione Sardegna e, quando presente, il codice identificativo della Carta del Rischio (CdR) e i monumenti presenti all’interno del Repertorio Mosaico PPR Regione Sardegna – Beni paesaggistici, suddivisi anch’essi per comune di appartenenza (quest’ultimo elenco presente all’interno della “Verifica preventiva di interesse archeologico”).

COMUNE	Bene/sito	Codici identificativi	Note	D.M.
Luras	ALLEE COUVERTE DI LADAS	211690 159645 (CdR)		08/08/1964 10/10/1964 09/08/1965
Luras	DOLMEN DI BILLELLA	277086 137014 (CdR)	Interesse culturale non verificato	
Luras	NURAGHE SA PILEA	173955 113638 (CdR)	Interesse culturale non verificato	
Luras	DOLMEN DI BADDIGHE	277088 169945 (CdR)		08/08/1964
Luras	DOLMEN DI ALZULEDDA	277060 150111 (CdR)		03/07/1964
Luras	DOLMEN DI CIULEDDA	277073 228993 (CdR)	Interesse culturale non verificato	
Tempio Pausania	NURAGHE SEDDA	173203 51818 (CdR)		08/08/1983
Tempio Pausania	NURAGHE MUNTESU O SA TANCA MANNA	173942 100655 (CdR)		31/07/1990
Tempio Pausania	NURAGHE POLCU	173824 84368 (CdR)		19/06/1975 26/06/1981
Tempio Pausania	NURAGHE MAIORI	173602 23499 (CdR)		16/03/1964
Tempio Pausania	NURAGHE PUNTA LU NURACU	174088 192465 (CdR)		15/09/1965
Tempio Pausania	NURAGHE IZZANA	173685 41896 (CdR)		08/02/1955 10/07/1982
Aggius	COMPLESSO MEGALITICO DI PITRISCHEDDU	303481 189813 (CdR)		12/09/1981
Calangianus	NURAGHE AGNU	174106 23508 (CdR)		13/02/1969
Calangianus	FONTE NURAGICA LI PALADINI	305176 114228 (CdR)		27/08/1963
Calangianus	TOMBA DI GIGANTI DI PASCALEDDA O BADU MELA	211847 199061 (CdR)		31/01/1968







- **Aerogeneratore T01**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. Lamenta

**Coordinate (UTM 33 WGS84):** 40°58'37.23"N9°04'37.22"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto/pascolo

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da media a bassa

**Andamento del terreno:** area sommitale di mappale con pendenze prevalenti da est a ovest e da ovest a est

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

1046 m lineari circa dalla Chiesa e area cimiteriale di San Giacomo

1049 m lineari circa dal Nuraghe Santu Iacu

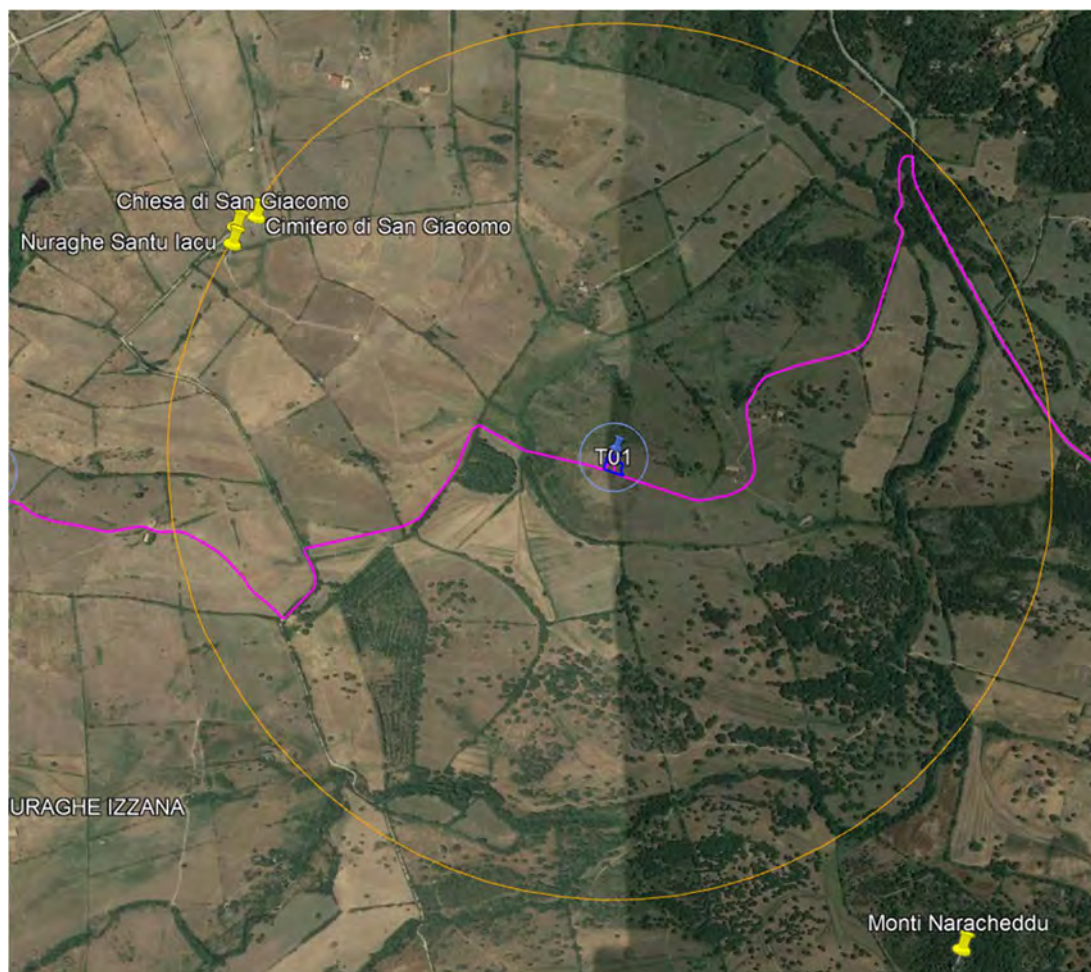


Figure 205 - Aerogeneratore T01 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km

- **Aerogeneratore T02**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. M. Cuscuscione

**Coordinate:** 40°58'34.21"N - 9°03'07.33"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto/pascolo

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da bassa a media

**Andamento del terreno:** pendenze da deboli a forti

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

1000 m lineari circa dal Nuraghe Izzana

1280 m circa dalla Chiesa di San Giacomo



Figure 206 - Aerogeneratore T02 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore T03**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, località senza nome

**Coordinate:** 40°57'53.35"N - 9°04'27.53"E

**Utilizzo attuale dell'area:** pascolo/incolto, con presenza di alberi ad alto fusto

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** bassa

**Andamento del terreno:** pianoro con deboli pendenze a 413 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

1000 m lineari circa dal nuraghe Caprioni

1090 m lineari circa dal nuraghe Monti Naracheddu

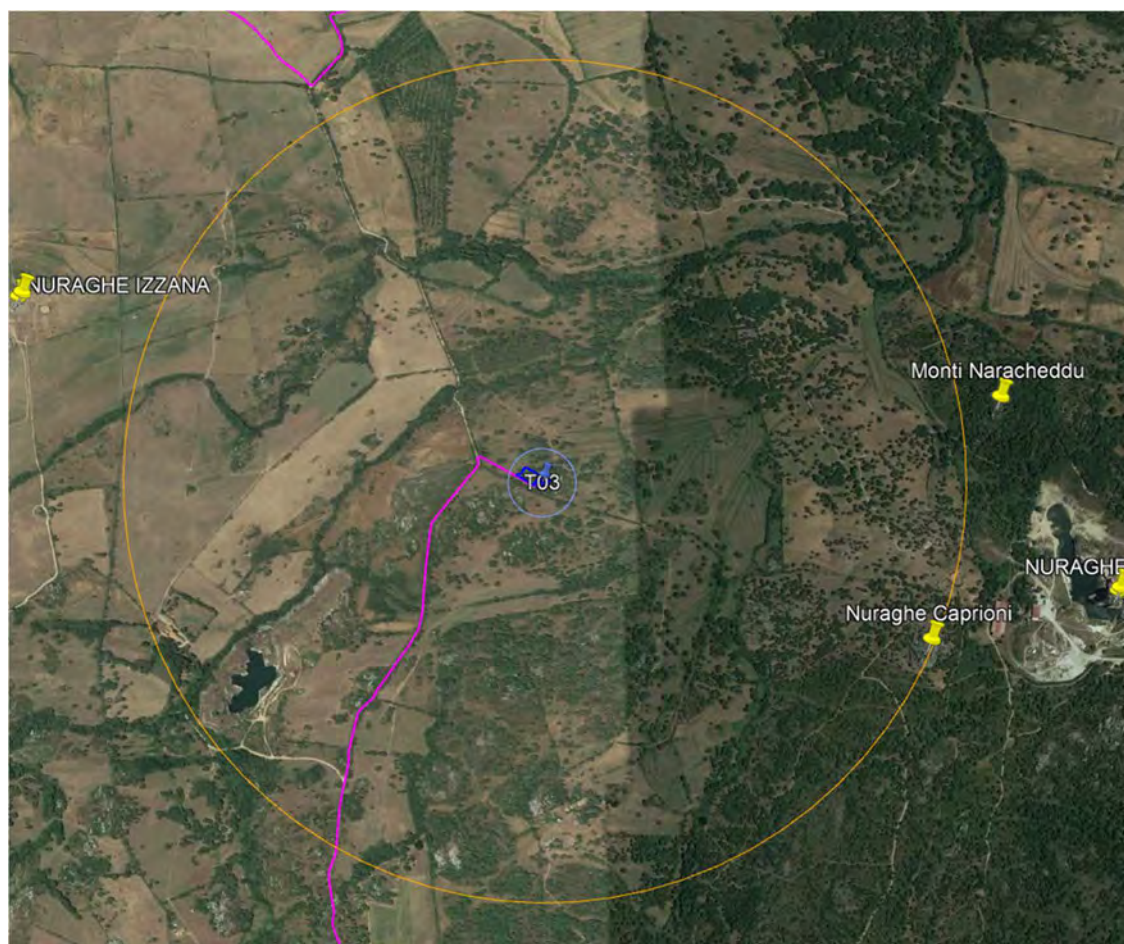


Figure 207 - Aerogeneratore T03 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km

- **Aerogeneratore T04**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. senza nome a nord di M. Petra Ruia

**Coordinate:** 40°57'13.95"N - 9°04'13.98"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo seminato

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da bassa a nulla

**Andamento del terreno:** pianoro con sensibili pendenze, 466 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

1450 m lineari circa dal Nuraghe Caprioni

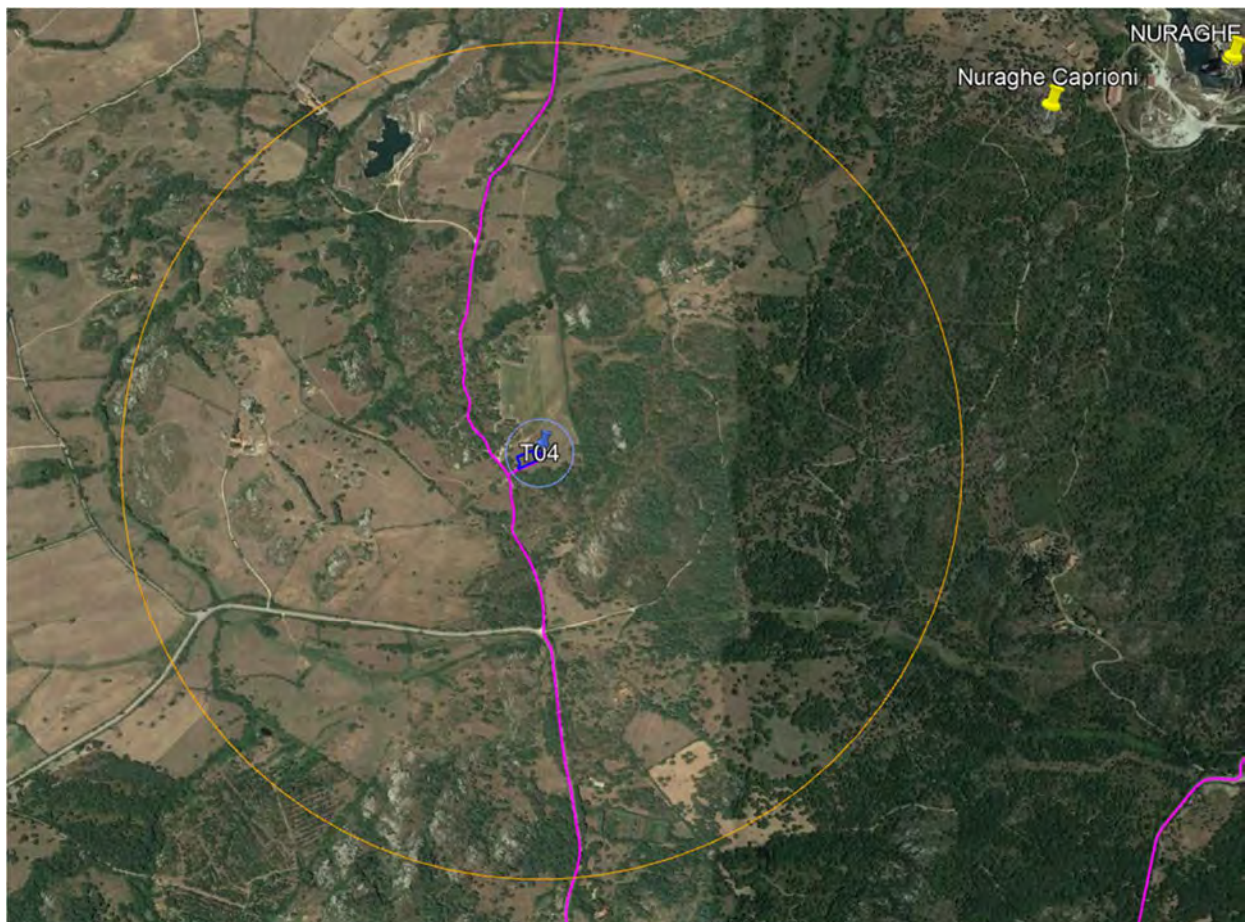


Figure 208 - Aerogeneratore T04 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore T05**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. Li Espi

**Coordinate:** 40°58'02.33"N - 9°05'56.09"E

**Utilizzo attuale dell'area:** pascolo naturale e sughereto

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da buona a bassa

**Andamento del terreno:** pianeggiante, con debolissime pendenze, 413 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

870 m lineari circa dal Nuraghe Polcu

979 m lineari circa dal Nuraghe Monti Naracheddu

1330 m lineari circa dal Nuraghe Caprioni

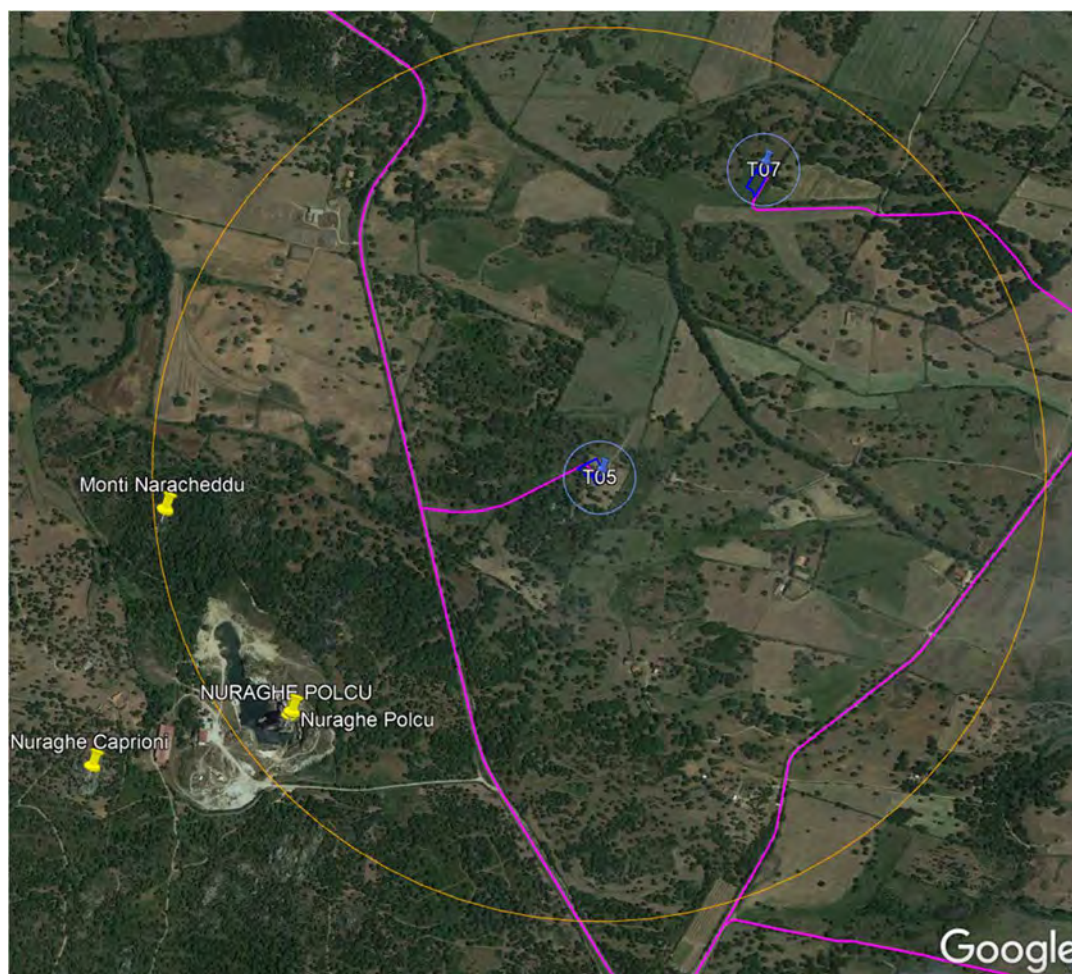


Figure 209 - Aerogeneratore T05 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore T06**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. Funtana di casa – Tanca Longa

**Coordinate:** 40°57'27.34"N - 9°06'45.06"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da buona a scarsa

**Andamento del terreno:** pianeggiante a 406 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

1930 m lineari circa da Nuraghe Polcu

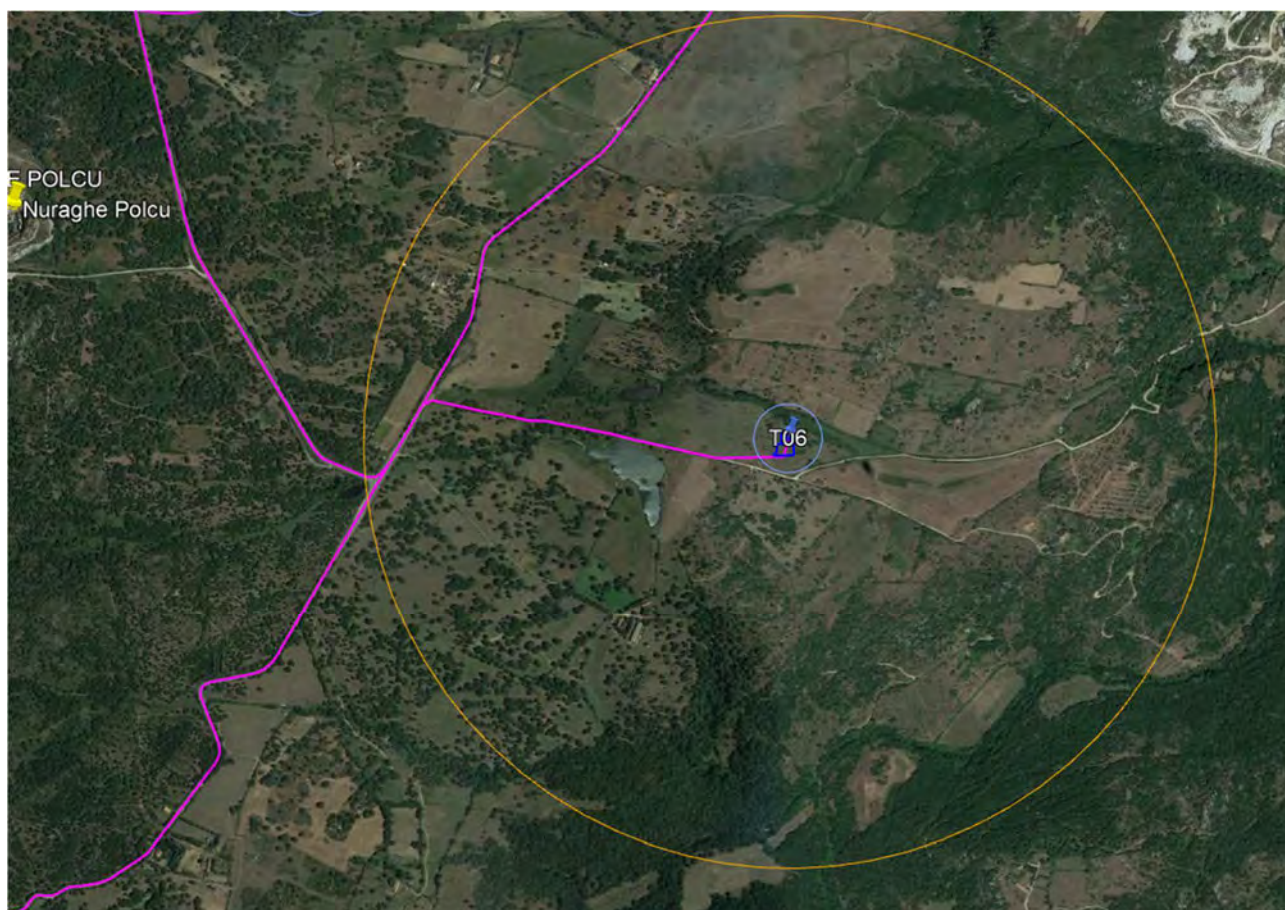


Figure 210 - Aerogeneratore T06 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km

- **Aerogeneratore T07**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. Bonifica Padulo

**Coordinate:** 40°58'24.79"N - 9°06'11.79"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da media a nulla

**Andamento del terreno:** pianeggiante a 400 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

1500 m lineari circa dal Nuraghe Monti Naracheddu

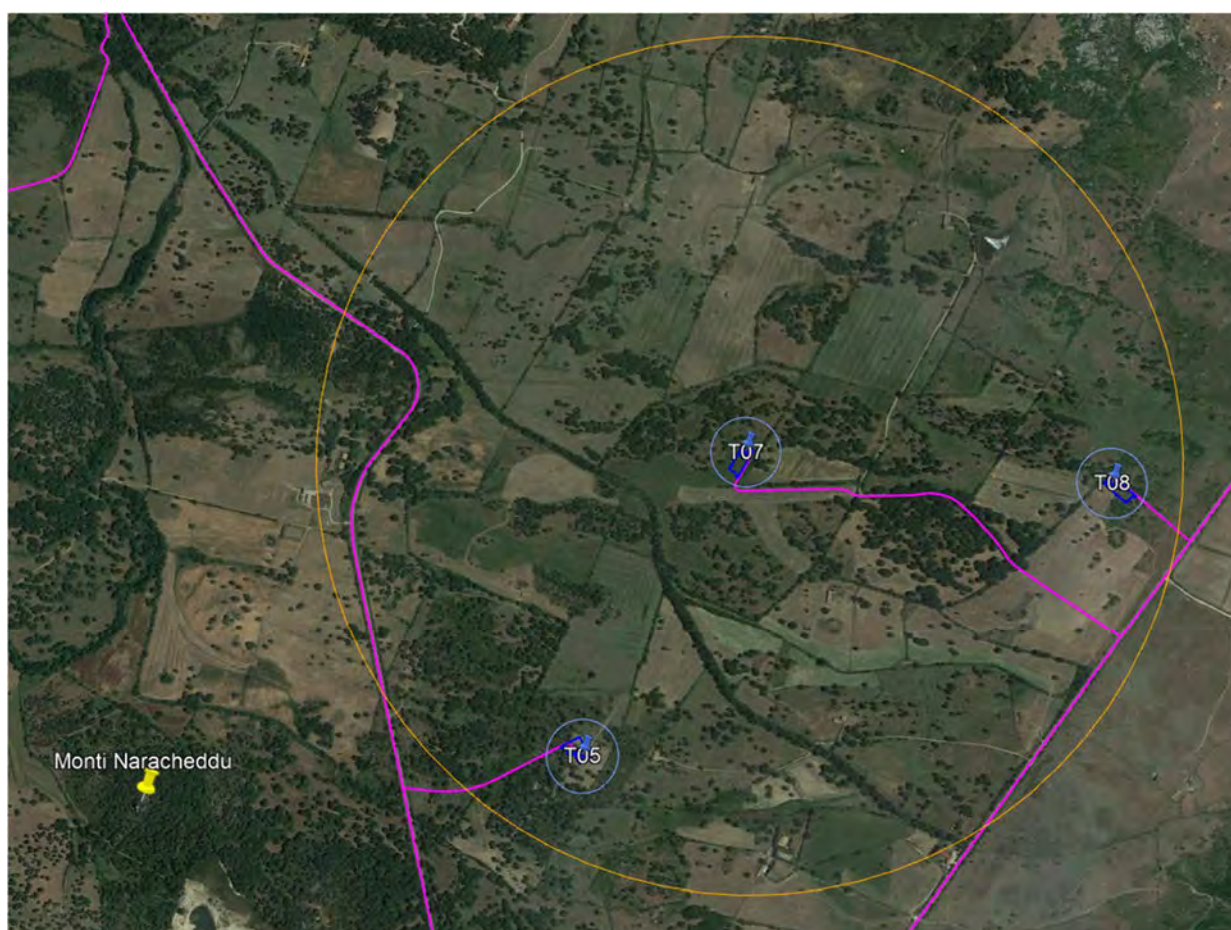


Figure 211 - Aerogeneratore T07 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore T08**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. senza nome

**Coordinate:** 40°58'22.46"N - 9°06'48.12"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da buona a scarsa

**Andamento del terreno:** pianeggiante a 402 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

2200 m lineari circa dal Nuraghe Polcu

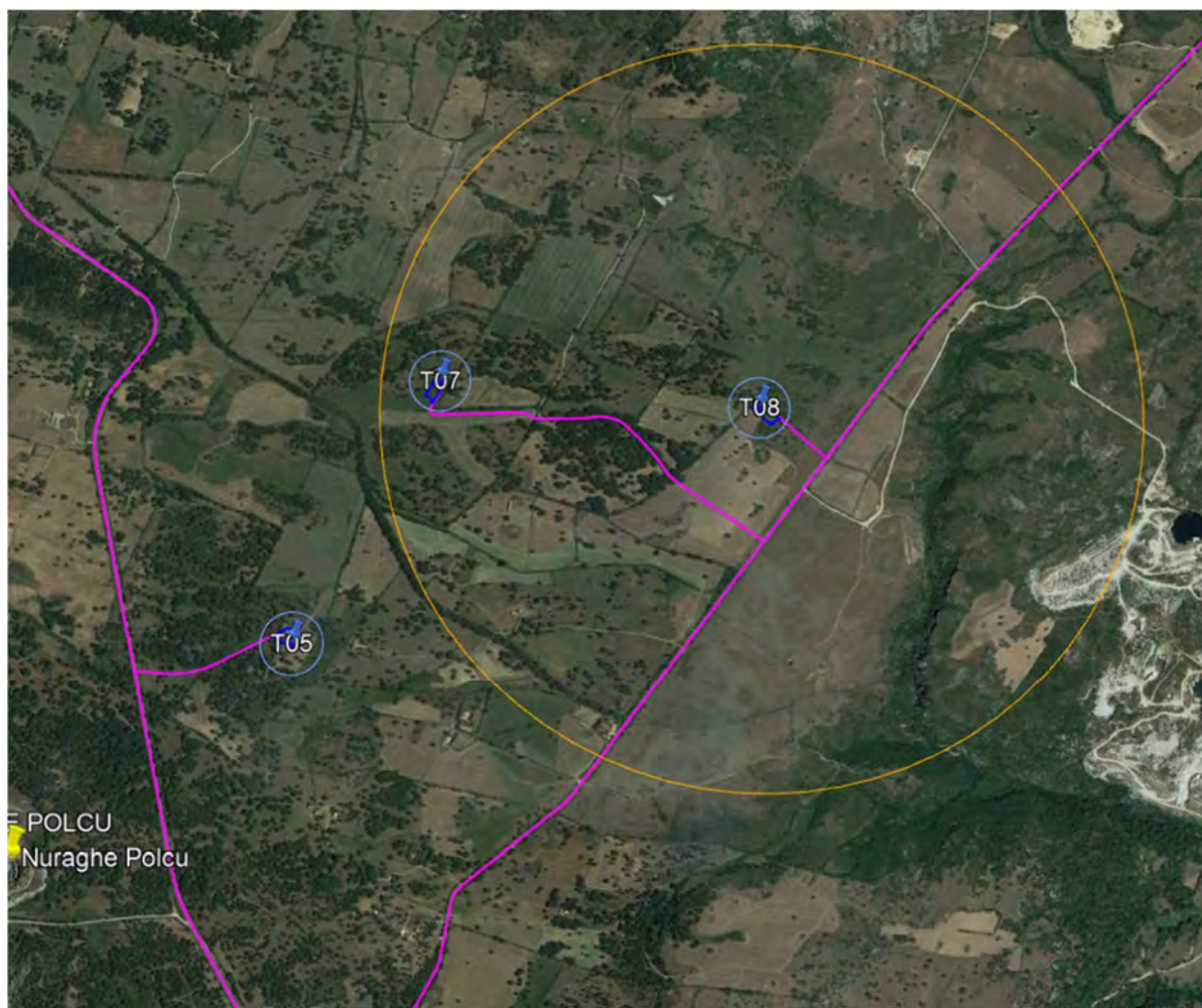


Figure 212 - Aerogeneratore T08 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore L09**

**Localizzazione:** Luras, loc. Silonis

**Coordinate:** 40°59'22.29"N - 9°08'50.47"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da media a scarsa

**Andamento del terreno:** pianeggiante a 420 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

420 m lineari circa da Chiesa di Santa Maria di Silonis o Madonna d'Izzana

675 m lineari circa da Chiesa di San Pietro di Silonis

800 m lineari circa da Nuraghe La Turritta

1050 m lineari circa da Nuraghe Monte Nuragone

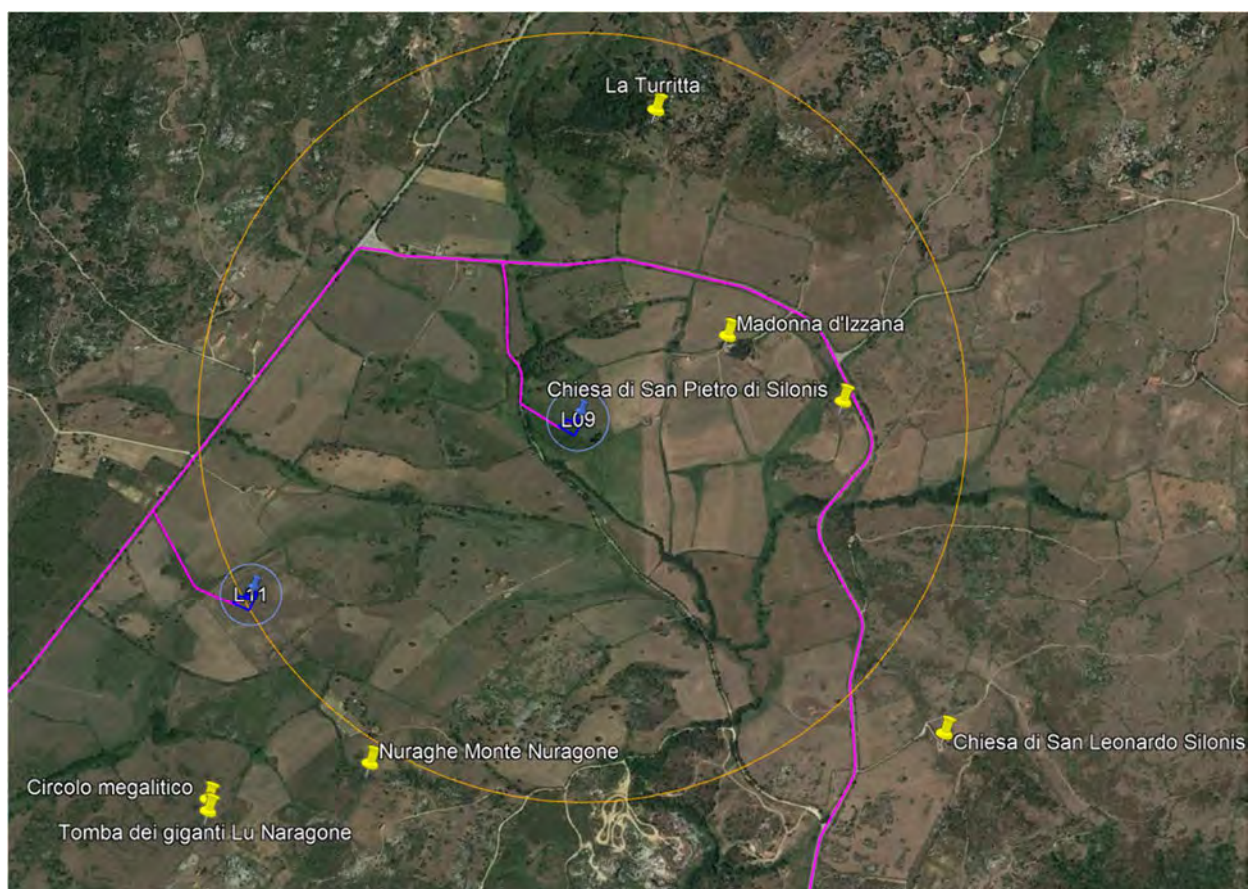


Figure 213 - Aerogeneratore L09 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km

- **Aerogeneratore T10**

**Localizzazione:** Tempio Pausania, loc. Monte Cuscuscione

**Coordinate:** 40°58'34.58"N - 9°03'34.54"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da buona a scarsa

**Andamento del terreno:** area sommitale con notevoli pendenze a 523 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

760 m lineari circa dal Nuraghe Santu Iacu (non più individuabile in superficie)

785 m lineari circa dalla Chiesa di San Giacomo

830 m lineari circa dal cimitero di San Giacomo

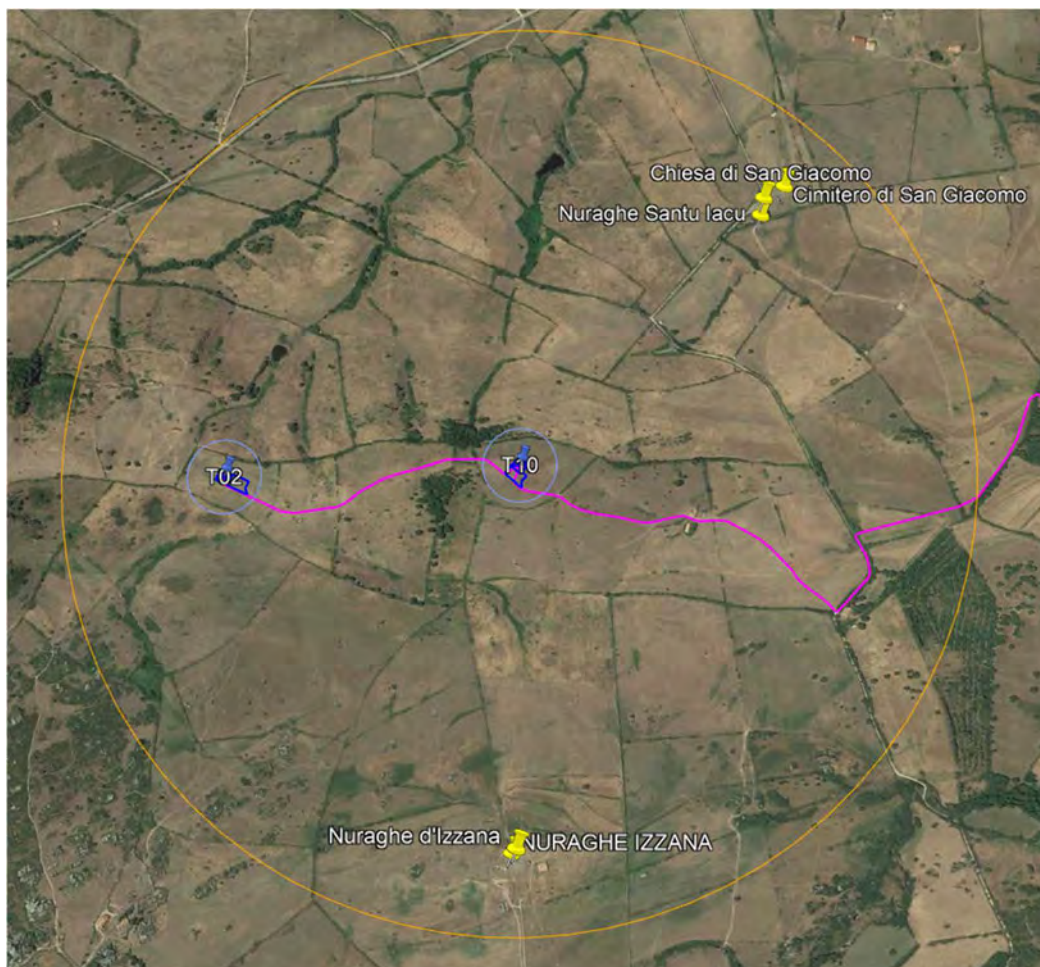


Figure 214 - Aerogeneratore T10 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore L11**

**Localizzazione:** Luras, loc. Silonis

**Coordinate:** 40°59'07.64"N - 9°08'13.49"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da buona a scarsa

**Andamento del terreno:** pianeggiante con deboli pendenze a 406 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

565 m lineari da Nuraghe Monte Nuragone o Naraconi

587 m lineari da Circolo megalitico Naraconi

610 m lineari da Tomba dei giganti Naraconi

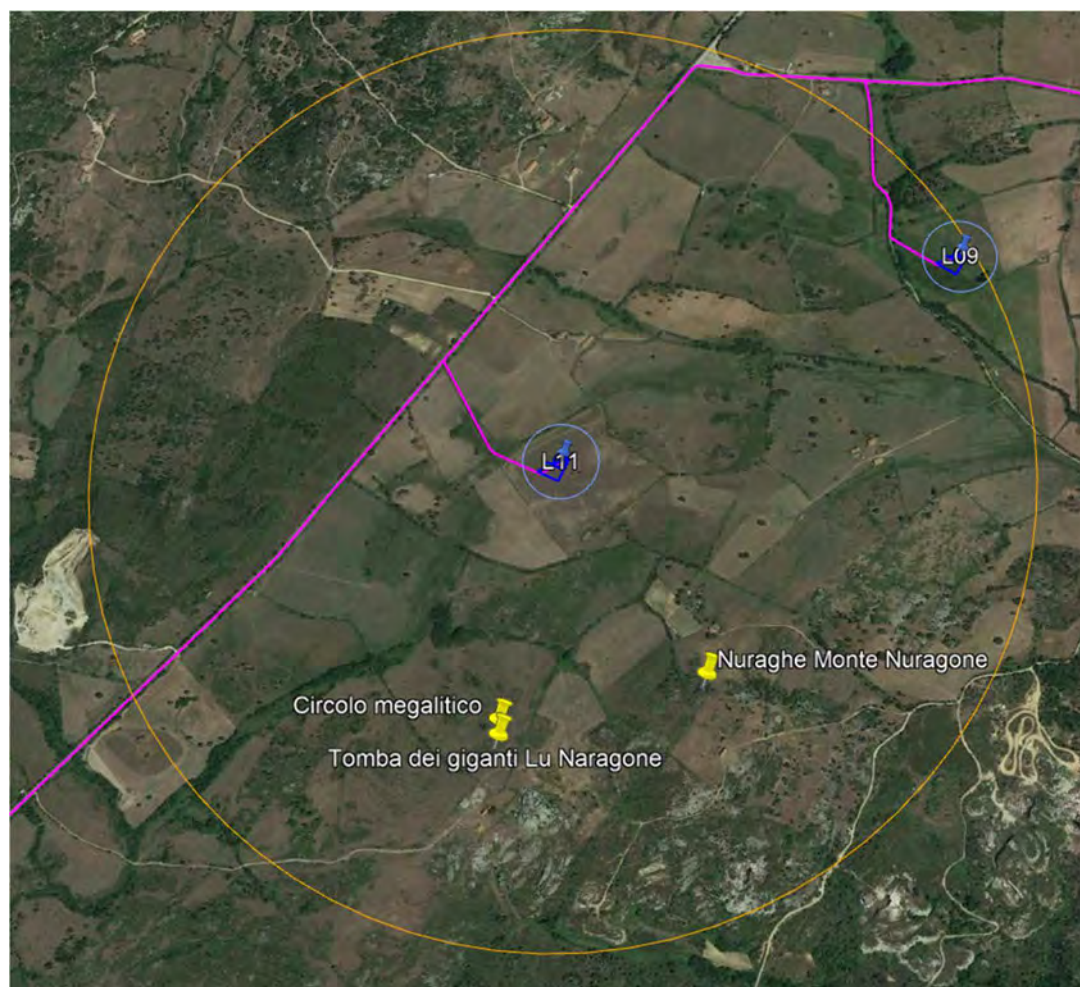


Figure 215 - Aerogeneratore L11 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore L12**

**Localizzazione:** Luras, loc. Calvonaiu

**Coordinate:** 40°57'41.26"N - 9°11'05.83"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da scarsa a media

**Andamento del terreno:** area collinare a 302 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

1660 m lineari circa da Allée Couverte di Ladas

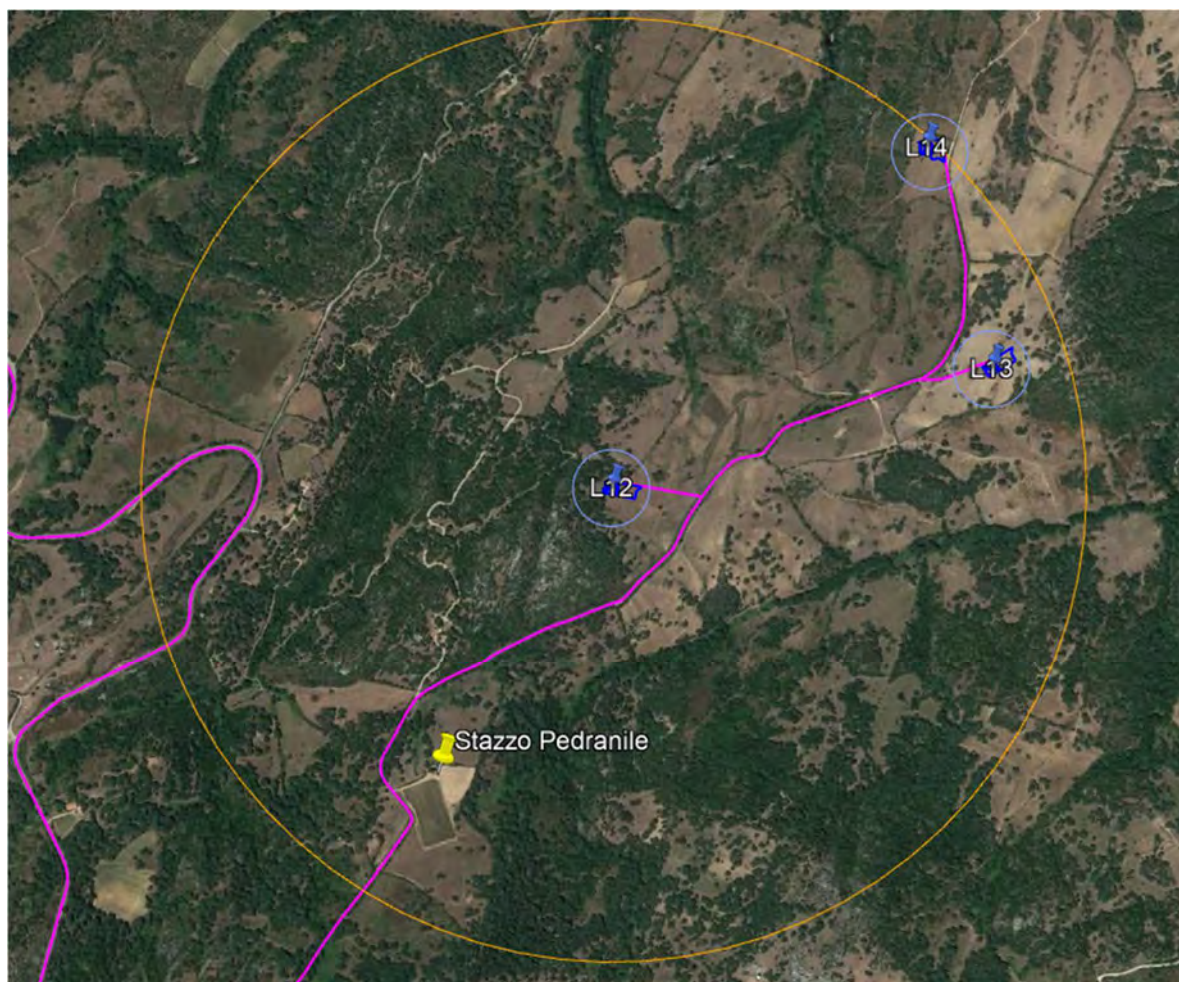


Figure 216 – Aerogeneratore L12 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km

- **Aerogeneratore L13**

**Localizzazione:** Luras, loc. Cae'e Figu/Labias

**Coordinate:** 40°57'48.94"N - 9°11'40.49"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da buona a scarsa

**Andamento del terreno:** pianeggiante a 288 m s.l.m.

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

2260 m lineari circa dall'Allée Couverte di Ladas

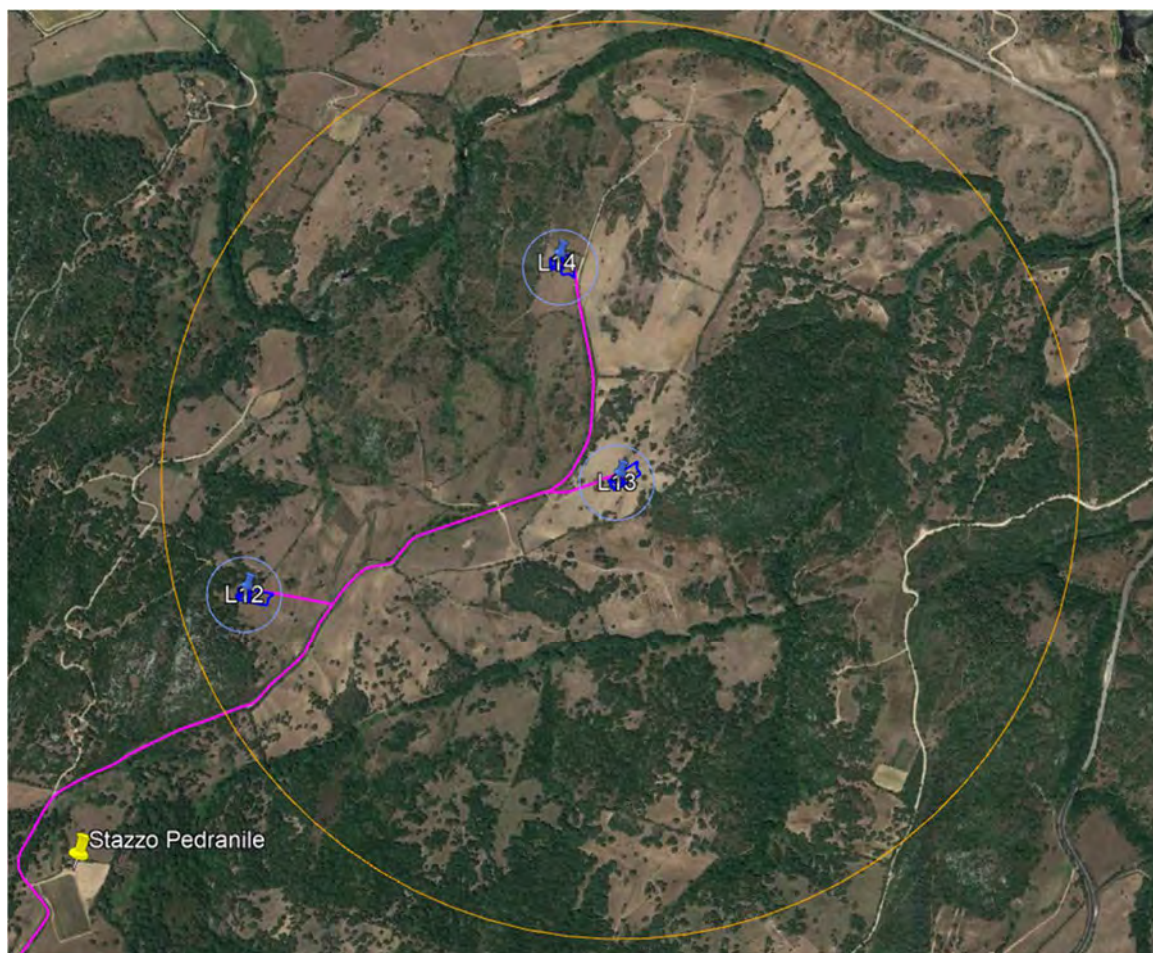


Figure 217 – Aerogeneratore L13 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



- **Aerogeneratore L14**

**Localizzazione:** Luras, loc. Bisettara

**Coordinate:** 40°58'04.38"N - 9°11'34.98"E

**Utilizzo attuale dell'area:** incolto, pascolo naturale

**Metodologia di ricognizione:** sistematica

**Visibilità di superficie:** da buona a scarsa

**Andamento del terreno:** collinare a 265 m s.l.m., sensibili presenze a est e a ovest

**Elementi d'interesse archeologico (punto più prossimo ai siti):**

2600 m lineari circa da Allée Couverte di Ladas



Figure 218 - Aerogeneratore L14 su ortofoto e l'individuazione di un areale di circa 1 km



Area intervento	Evidenze archeologiche
<b>Aerogeneratore T01</b>	1046 m lineari circa dalla Chiesa e area cimiteriale di San Giacomo 1049 m lineari circa dal Nuraghe Santu Iacu (non più individuabile in superficie)
<b>Aerogeneratore T02</b>	1000 m lineari circa dal Nuraghe Izzana 1280 m circa dalla Chiesa di San Giacomo
<b>Aerogeneratore T03</b>	1000 m lineari circa dal nuraghe Caprioni 1090 m lineari circa dal nuraghe Monti Naracheddu
<b>Aerogeneratore T04</b>	1450 m lineari circa dal Nuraghe Caprioni
<b>Aerogeneratore T05</b>	870 m lineari circa dal Nuraghe Polcu 979 m lineari circa dal Nuraghe Monti Naracheddu 1330 m lineari circa dal Nuraghe Caprioni
<b>Aerogeneratore T06</b>	1930 m lineari circa da Nuraghe Polcu
<b>Aerogeneratore T07</b>	1500 m lineari circa dal Nuraghe Monti Naracheddu
<b>Aerogeneratore T08</b>	2200 m lineari circa dal Nuraghe Polcu
<b>Aerogeneratore L09</b>	420 m lineari circa da Chiesa di Santa Maria di Silonis o Madonna d'Izzana 675 m lineari circa da Chiesa di San Pietro di Silonis 800 m lineari circa da Nuraghe La Turritta 1050 m lineari circa da Nuraghe Monte Nuragone
<b>Aerogeneratore T10</b>	760 m lineari circa dal Nuraghe Santu Iacu (non più individuabile in superficie) 785 m lineari circa dalla Chiesa di San Giacomo 830 m lineari circa dal cimitero di San Giacomo
<b>Aerogeneratore L11</b>	565 m lineari da Nuraghe Monte Nuragone o Naraconi 587 m lineari da Circolo megalitico Naraconi 610 m lineari da Tomba dei giganti Naraconi
<b>Aerogeneratore L12</b>	1660 m lineari circa da Allée Couverte di Ladas
<b>Aerogeneratore L13</b>	2260 m lineari circa dall'Allée Couverte di Ladas
<b>Aerogeneratore L14</b>	2600 m lineari circa da Allée Couverte di Ladas

Riepilogando, da una sintesi dei dati riportati nella VIARCH, i siti riscontrati nell'area di impianto ma a notevole distanza dagli aerogeneratori di progetto sono i seguenti e di essi si riporta una breve descrizione di ognuno:

- *Chiesa e area cimiteriale di San Giacomo e Nuraghe Santu Iacu – Tempio Pausania*
  - *Nuraghe Izzana - Tempio Pausania*
  - *Nuraghe Caprioni - Tempio Pausania*
  - *Nuraghe Monti Naracheddu - Tempio Pausania*
  - *Nuraghe Polcu - Tempio Pausania*
  - *Chiesa di Santa Maria di Silonis o Madonna d'Izzana - Luras*
  - *Chiesa di San Pietro di Silonis - Luras*
  - *Nuraghe La Turritta - Luras*
  - *Nuraghe Monte Nuragone – Luras*
  - *Circolo megalitico Naraconi - Luras*
  - *Allée Couverte di Ladas - Luras*
- 
- **Chiesa e area cimiteriale di San Giacomo e Nuraghe Santu Iacu (non più individuabile in superficie)  
Tempio Pausania**

La chiesa di San Giacomo Maggiore, si trova in territorio di Tempio Pausania e appartiene alla comunità di Aggius Santu Iacu. L'edificio presenta unico ingresso frontale con gradini di accesso sul pavimento ribassato; la semplice aula è scandita da due archi in granito a vista che sostengono la copertura in legno a doppio spiovente. Nelle immediate vicinanze si scorgono i ruderi del vecchio cimitero, del quale sono ancora in opera gli elevati delle murature.

La descrizione completa è stata riportata al paragrafo 5.2.9.2 *Principali edifici religiosi* del presente studio.



Figure 219 - Chiesa di San Giacomo - Tempio Pausania

- **Nuraghe Izzana - Tempio Pausania**

Un singolare edificio di tipo misto rappresenta una delle testimonianze nuragiche più interessanti e meglio conservate della Gallura, nel nord-est della Sardegna. Una volta giunto nel cuore della vasta piana dei grandi Sassi, detta anche Valle della Luna, circondata da grandi massi di granito caratterizzati dalle loro forme antropomorfe vedrai ergersi davanti al tuo sguardo una torre possente, formata da enormi blocchi di granito appena sbozzati e disposti in filari irregolari. È il maestoso nuraghe Izzana, probabilmente il più grande edificio nuragico di tutta la Gallura, al confine tra i territori di Tempio Pausania e Aggius.



Figure 220 - Nuraghe Izzana - Tempio Pausania

- **Nuraghe Caprioni – Tempio Pausania**

Sul Nuraghe Caprioni non si riscontrano dati on-line. E' nota solo la sua posizione nel Comune di Tempio Pausania ad ovest dalla cava, distante circa 500 m dal Nuraghe Polcu, raggiungibile dalla SP5.

Annotazioni: L'ubicazione esatta non è data. Il nuraghe non è segnato sulla mappa dell'IGM.

Fonti: IGM F 443 IV - Tempio Pausania; Antona 2016, p 18-20 No 4

- **Nuraghe Monti Naracheddu – Tempio Pausania**

Sul Nuraghe Monti Naracheddu non si riscontrano dati on-line. E' nota solo la sua posizione nel Comune di Tempio Pausania a nord dalla cava, distante circa 550 m dal Nuraghe Polcu, in prossimità dalla SP5.

Annotazioni: Nuraghe monotorre con camera a tholos. L'ubicazione esatta non è data. Il nuraghe non è segnato sulla mappa dell'IGM.

Fonti: IGM F 443 IV - Tempio Pausania; Antona 2016, p 18-20 No 17, p 23

- **Nuraghe Polcu – Tempio Pausania**

Un simbolo delle contraddizioni tra storia e modernità: è il nuraghe Polcu, che sorge in località Scarracciana, vicino Tempio. La sua particolarità, che si potrebbe definire paradossale, è che la struttura è situata esattamente sopra una cava di granito: dopo il caso del nuraghe sotto il viadotto, ecco quindi l'incredibile nuraghe sulla cava.

Il nuraghe Polcu, che deve il suo nome ad un masso a forma di maiale che pare si trovasse nei paraggi, è stato costruito con la tecnica "ciclopica", ha pianta circolare e presenta due ingressi: purtroppo però, la struttura si trova



in un terreno privato, e ha rischiato di essere danneggiata varie volte dai lavori nella cava; il bellissimo nuraghe, che sovrasta la cava, è quindi inaccessibile, un vero schiaffo alla cultura e alla storia dell'isola, il cui simbolo sono proprio queste peculiari e ancestrali edifici.



Figure 2 - Nuraghe Polcu - Tempio Pausania

- **Chiesa di Santa Maria di Silonis o Madonna d'Izzana - Luras**

La chiesa di Santa Maria di Silonis è una chiesa campestre situata in territorio di Luras, centro abitato della Sardegna nord-orientale. Consacrata al culto cattolico, fa parte della parrocchia di Nostra Signora del Rosario, diocesi di Tempio-Ampurias.

La chiesa, nota anche come "Nostra Signora delle Grazie" o "Madonna d'Izzana", risalirebbe al periodo medievale, come indicato in un'epigrafe iscritta su un architrave oggi murata in seguito ad avventati lavori di ristrutturazione. L'edificio si trova in zona Silonis, località in cui si ritiene fosse ubicato l'antico villaggio di Siffilionis; nelle vicinanze sono presenti altre due chiese: San Leonardo e San Pietro.

La descrizione completa è stata riportata al paragrafo 5.2.9.2 *Principali edifici religiosi* del presente studio.



Figure 221 - Chiesa di Santa Maria di Silonis - Luras

- **Chiesa di San Pietro di Silonis - Luras**

La chiesa di Santa Maria di Silonis è una chiesa campestre situata in territorio di Luras, centro abitato della Sardegna nord-orientale. L'edificio, in rovina e meritevole di un intervento di riqualificazione (attualmente in corso), si trova in località Silonis, dove si ritiene fosse ubicato l'antico villaggio di Siffilionis di cui la chiesa potrebbe essere stata la parrocchiale.

La descrizione completa è stata riportata al paragrafo 5.2.9.2 *Principali edifici religiosi* del presente studio.



Figura 222 – Chiesa di San Pietro di Silonis – Luras (immagini prima e durante gli interventi di restauro)

- **Nuraghe La Turritta - Luras**

Sul Nuraghe La Turritta non si riscontrano dati on-line. E' nota solo la sua posizione nel Comune di Luras. Dista circa 400 m a nord dalla SP10 e a est dalla SS133 di Palau, non raggiungibile in quanto non si riscontra nelle vicinanze viabilità di accesso.

- **Nuraghe Monte Nuragone – Luras**

Sul Nuraghe Monte Nuragone non si riscontrano dati on-line. E' nota solo la sua posizione nel Comune di Luras. Dista 1,2 km circa a ovest dalla SP10 e 800 m circa a est dalla SS133 di Palau, non raggiungibile in quanto non si riscontra nelle vicinanze viabilità di accesso.

- **Circolo megalitico Naraconi – Tomba dei giganti Lu Naragone - Luras**

Sul Circolo megalitico/Tomba dei giganti Lu Naragone non si riscontrano dati on-line. E' nota solo la sua posizione nel Comune di Luras. Dista circa 700 m circa a ovest dalla SS133 di Palau, non raggiungibile malgrado si trovi nelle vicinanze una stradina di campagna di proprietà privata.

- **Allée Couverte di Ladas**

L'Allée couverte di Ladas è posizionato a poche centinaia di metri dal Dolmen di Ciuledda, che si differenzia dagli altri monumenti funerari per la particolarità di avere il corridoio allungato. Tra le pareti laterali sono presenti spazi vuoti che indicano la mancanza di alcuni elementi, mentre la copertura è costituita da due grandi lastre di granito. La camera presenta pianta rettangolare con un ingresso che si apre a Sud-Est.



Figure 223 - Allée Couverte di Ludas - Luras



### 5.2.9.1 Elementi di pregio e rilevanza naturalistica

Dalla visualizzazione delle Aree Naturali Protette, distinte per Parchi Nazionali, Parchi Nazionali regionali, Aree e Riserve Naturali Marine Protette, Monumenti Naturali, Riserve Naturali e Aree RIN, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto. Nello specifico, l'area che ospita il parco eolico con le sue componenti non interferisce con siti di pregio e di rilevanza naturalistica.

All'interno del perimetro dell'Area di Impatto Potenziale, ma a distanza rispetto l'area impianto, sono presenti la **Riserva naturale - Piana dei grandi Sassi e Pietre ballerine della Gallura**, posta a circa 800 m dall'aerogeneratore più vicino, il **Monumento naturale – Area di rispetto Monte Pulchiana** di ha 26,6, posto a circa 1,7 km dall'aerogeneratore più vicino e sul perimetro dell'area di Impatto Potenziale, parte del **Parco Regionale non ancora istituito Parco della Limbara**, posto a circa 9 Km dall'aerogeneratore più vicino, di cui di seguito si riporta una breve descrizione.

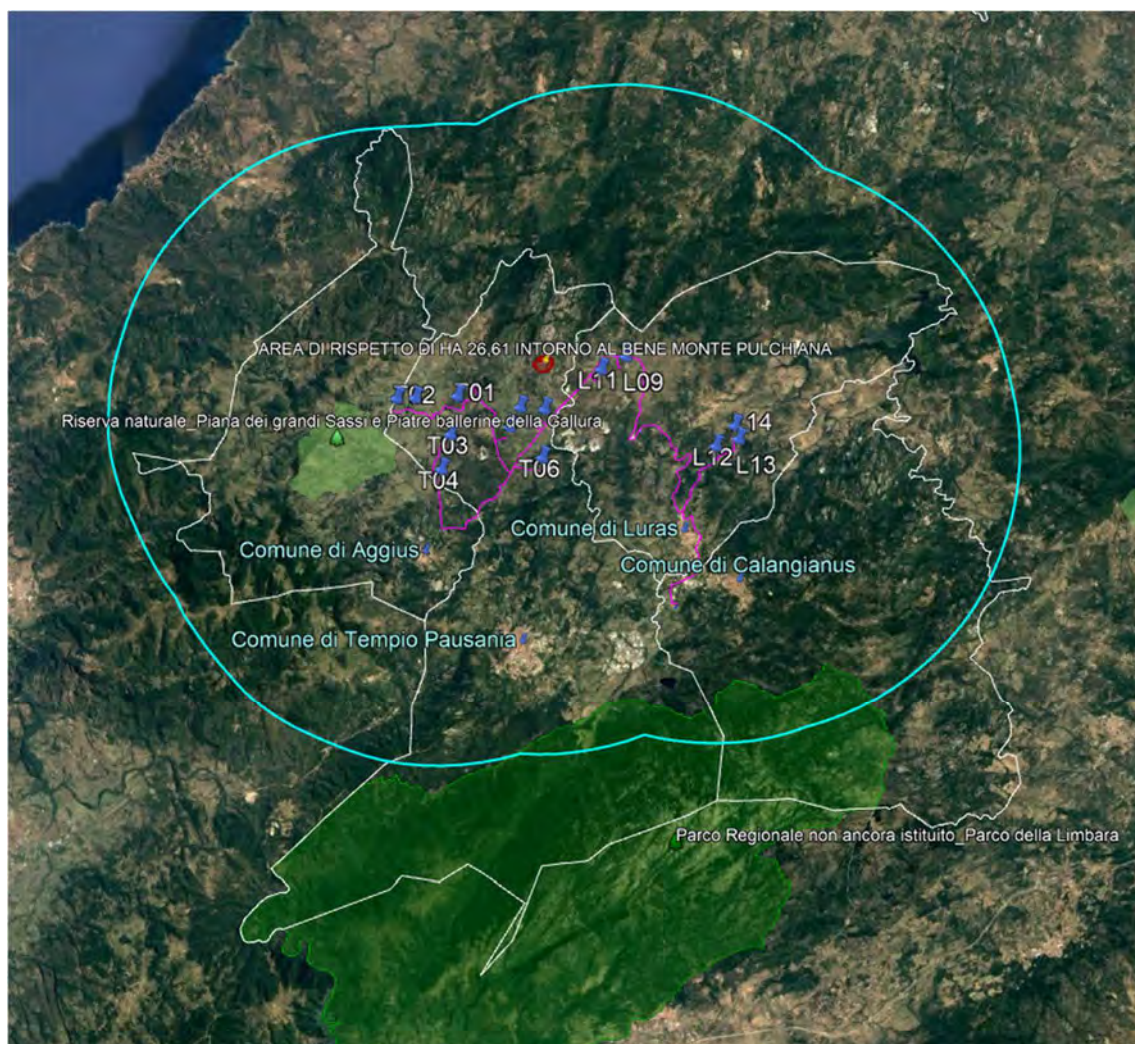
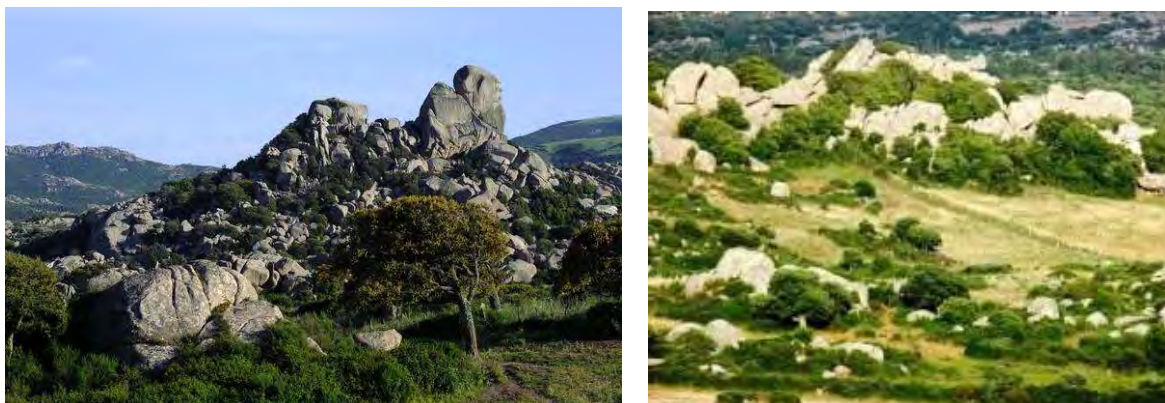


Figura 224 - Individuazione su ortofoto dei siti naturalistici più prossimi all'area di impianto



- **Piana dei grandi Sassi e Pietre ballerine della Gallura -Aggius**

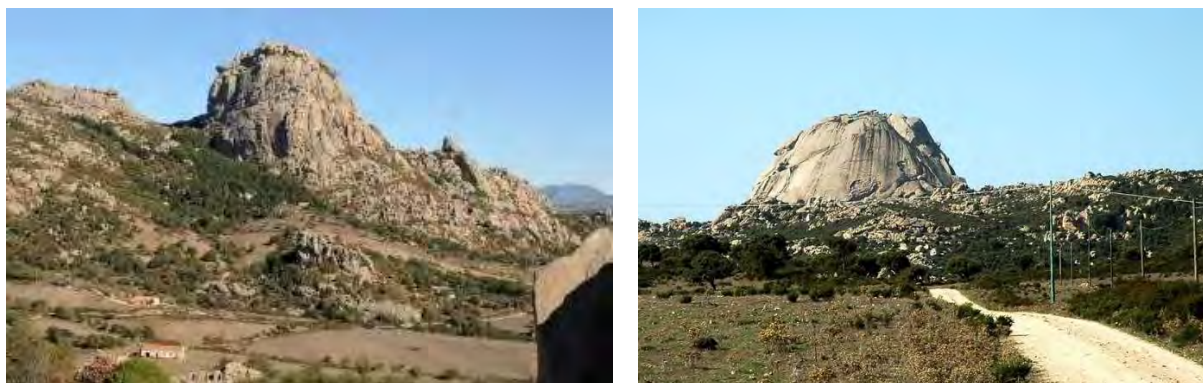
La Piana dei Grandi Sassi o Valle della Luna, nei pressi di Aggius, è un luogo di silenzi. E di granito. E' la sintesi dell'aspra bellezza della natura della Gallura interna. Dalla terra emergono enormi massi di granito, frutto delle glaciazioni e di chissà quali eventi naturali. Poi, per milioni di anni, la pioggia e il vento hanno fatto il resto, regalandoci le forme più strane. Ed anche ripari naturali per gli uomini preistorici.



*Figure 225 - Piana dei grandi Sassi e Pietre ballerine della Gallura -Aggius*

- **Monumento naturale – Area di rispetto Monte Pulchiana**

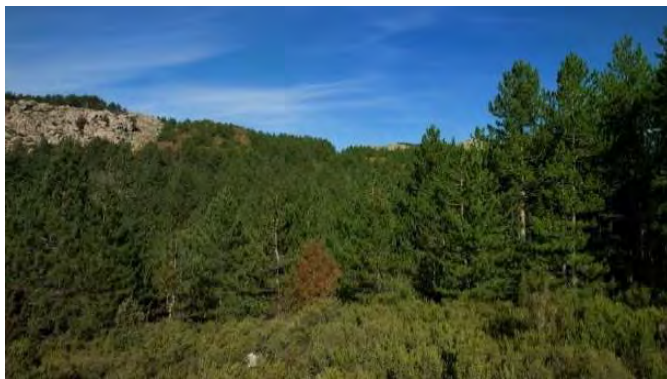
Il Monte Pulchiana, il monolite granitico più grande della Sardegna, è situato su un altopiano della Gallura settentrionale, a 550-673 metri slm. Si tratta di un inselberg originatosi dal disfacimento della roccia per un processo di idrolisi. Ha una caratteristica forma tondeggiante, “a panettone” (diametro base 120 m; altezza 110 m), ed è parzialmente coperto da macchia bassa e rada; la superficie rocciosa ha un colore giallo-rosato dovuto a processi di ossidazione. Il monumento si inserisce in un paesaggio granitico la cui spettacolarità non trova riscontro in altre aree dell'isola: tafoni, thor, cataste di blocchi, inselberg a cupola. Il manto vegetale è caratterizzato da macchia e boschi di *Quercus suber*.



*Figure 226 - Monte Pulchiana - Tempio Pausania*

- **Parco Regionale non ancora istituito Parco della Limbara**

Il parco del Limbara è uno degli otto parchi regionali dalla Regione Autonoma della Sardegna individuati ai sensi della legge regionale n. 31 del 7 giugno 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.). Non è ancora stato costituito il relativo ente di competenza. Si trova nella parte settentrionale della Sardegna, a cavallo delle regioni storiche della Gallura e del Monteacuto. Si estende sui monti del Limbara coprendo un'area di 19.833 ettari, da Tempio Pausania fino al lago Coghinas, in territorio di Tempio, Calangianus ed Oschiri. Le montagne sono granitiche e vi si possono ammirare spettacolari forme di erosione. Il parco è ricchissimo di macchia e di endemismi vegetali con altrettanta ricca fauna; dopo la reintroduzione del muflone (avvenuta nel 2016), è in programma la reintroduzione del cervo sardo.



*Figure 227 - Parco Regionale - Monte Limbara*

Il paesaggio interno della Gallura è un lussureggiante bosco di querce da sughero alternato da imponenti massi di granito a caratterizzare scorci come fossero sculture, a tratti mossi dal vento di maestrale, a volte invece inamovibili nei secoli dei secoli. L'area di impianto, seppur appartenendo al paesaggio della Gallura, la totalità delle aree si presenta come terreni incolti e/o pascoli naturali.

#### 5.2.9.2 Principali edifici religiosi

Considerando l'Area di Impatto Potenziale, sono stati individuate i principali edifici religiosi ricadenti nei comuni di (in ordine alfabetico): Aggius, Aglientu, Badesi, Bortigiadas, Calangianus, Luogosanto, Luras, Sant'Antonio di Gallura, Tempio Pausania, Trinità D'Agultu e Vignola, Viddalba.

Di seguito, si riporta l'inquadratura su ortofoto e la tabella riepilogativa degli edifici religiosi ubicati nei Comuni elencati con le relative distanze rispetto al parco eolico in oggetto.



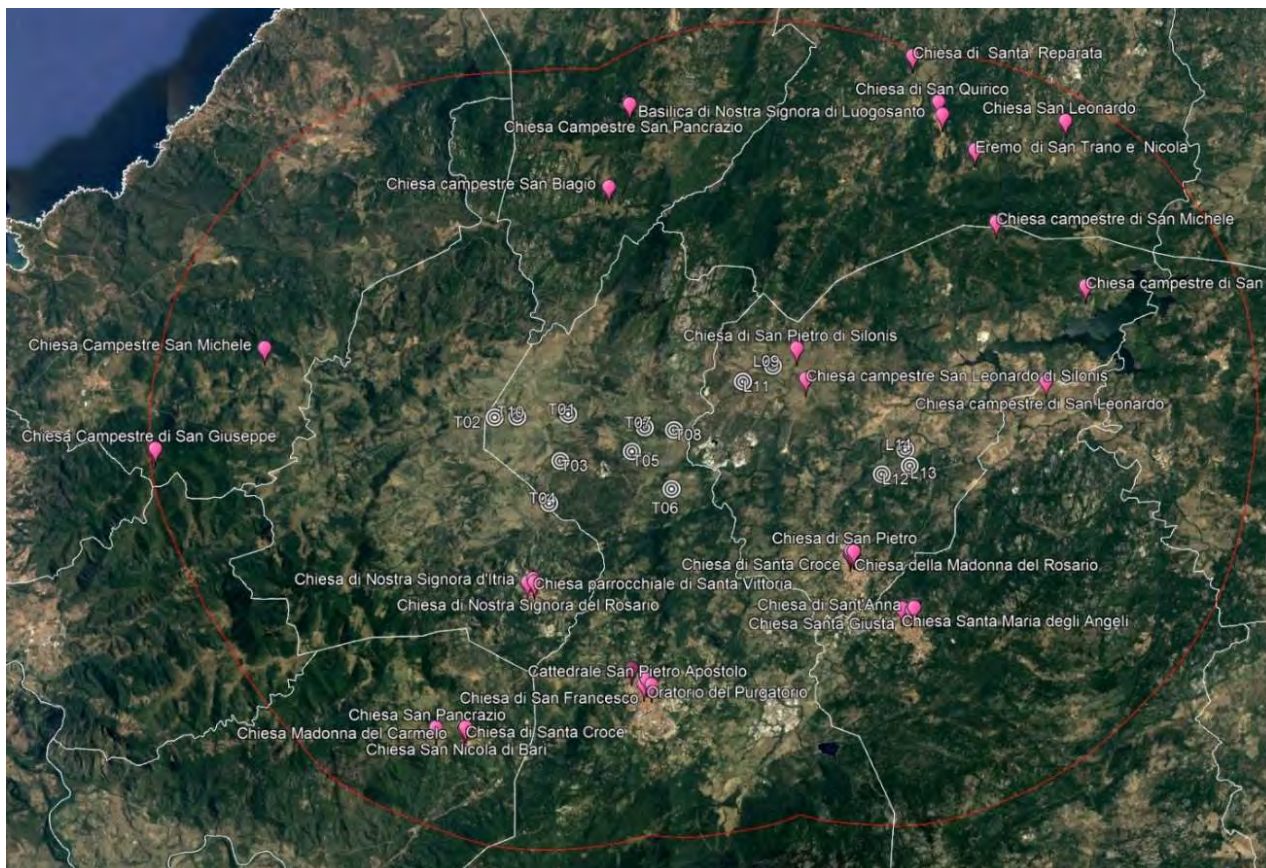


Figura 228 - Ubicazione degli edifici religiosi Comune di Luras, Tempio Pausania, Aggius, Bortigiadas, Trinità d'Agultu e Vignola, Aglientu, Luogosanto, Calangianus

Denominazione	Distanza	Visibilità
Chiesa della Madonna del Rosario – Luras	2,85 km	NON VISIBILE
Chiesa di Santa Croce – Luras	2,85 km	NON VISIBILE
Chiesa di San Pietro – Luras	2,87 km	NON VISIBILE
Chiesa del Purgatorio o delle Anime Purganti – Luras	2,94 km	NON VISIBILE
Chiesa di San Pietro di Sionis – Luras	0,69 km	VISIBILE
Chiesa campestre di San Bartolomeo – Luras	6,72 km	NON VISIBILE
Chiesa campestre di San Michele – Luras	6,55 km	NON VISIBILE
Chiesa campestre di San Leonardo di Sionis – Luras	1,30 km	VISIBILE
Chiesa di Santa Maria di Sionis o Madonna d'Izzana - Luras	0,43 km	VISIBILE
Cattedrale San Pietro Apostolo – Tempio Pausania	6,16 km	NON VISIBILE
Chiesa di San Giuseppe – Tempio Pausania	5,78 km	NON VISIBILE
Chiesa di San Francesco – Tempio Pausania	6,18 km	NON VISIBILE



Oratorio del Purgatorio – Tempio Pausania	6,00 km	NON VISIBILE
Chiesa campestre S. Giacomo Maggiore – Tempio Pausania	0,79 km	VISIBILE
Chiesa di Nostra Signora d'Itria – Aggius	2,84 km	NON VISIBILE
Chiesa di Nostra Signora del Rosario – Aggius	2,82 km	NON VISIBILE
Chiesa parrocchiale di Santa Vittoria – Aggius	2,71 km	NON VISIBILE
Chiesa San Nicola di Bari – Bortigiadas	7,34 km	NON VISIBILE
Chiesa Santa Croce – Bortigiadas	7,32 km	NON VISIBILE
Chiesa della Madonna del Carmelo – Bortigiadas	7,44 km	NON VISIBILE
Chiesa San Pancrazio – Bortigiadas	7,69 km	NON VISIBILE
Chiesa Campestre di San Michele – Trinità d'Agultu e Vignola	6,85 km	NON VISIBILE
Chiesa Campestre di San Giuseppe – Trinità d'Agultu e Vignola	9,87 km	NON VISIBILE
Chiesa Campestre di San Pancrazio – Aglientu	8,20 km	NON VISIBILE
Chiesa Campestre di San Biagio – Aglientu	6,16 km	NON VISIBILE
Eremo di San Trano e Nicola – Luogosanto	8,19 km	NON VISIBILE
Basilica di Nostra Signora di Luogosanto – Luogosanto	8,36 km	NON VISIBILE
Chiesa di San Chirico – Luogosanto	8,61 km	NON VISIBILE
Chiesa di Santa Reparata – Luogosanto	9,44 km	NON VISIBILE
Chiesa di Santa Maria degli Angeli – Calangianus	4,39 km	NON VISIBILE
Chiesa di Santa Giusta – Calangianus	4,50 km	NON VISIBILE
Chiesa di Sant'Anna – Calangianus	4,44 km	NON VISIBILE

*Tabella - Tabella riepilogativa degli edifici religiosi noti nell'area di impatto potenziale*

Come riportato nella tabella riepilogativa precedente, quasi da tutti gli edifici religiosi individuati all'interno dell'Area di Impatto Potenziale, ubicati quasi tutti all'interno dei centri abitati, l'impianto risulterebbe non visibile, ad eccezione di sole quattro chiese ubicate nei comuni di Luras e Tempio Pausania distanti inferiori a 1 km circa da cui l'impianto invece risulterebbe solo in parte visibile.

Di seguito, si riporta una breve descrizione delle chiese ricadenti nei comuni interessati dall'impianto (i comuni di Luras e Tempio Pausania), mentre la descrizione complete di tutti i restanti è meglio descritta nella Relazione paesaggistica a corredo del presente Studio.

#### **Comune di Luras**

A Luras, un piccolo centro agricolo e artigianale che si adagia a cinquecento metri d'altezza su una collinetta granitica che sembra sbuffare dal versante nord orientale del monte Limbara, con un territorio che ha tanto da raccontare e tramandare, nel cuore del paese percorrendone i caratteristici vicoli si giunge alla bella e delicata chiesa

parrocchiale di Nostra Signora del Rosario all'interno della quale sono custoditi tre pregiati dipinti, alla Chiesa di San Pietro e alla Chiesa del Purgatorio.

Le chiese campestri tra cui la Chiesa di San Pietro di Sionis, la Chiesa di Nostra Maria di Sionis (nota anche come Nostra Signora delle Grazie), la Chiesa di San Leonardo di Sionis e la Chiesa di San Bartolomeo sono poste all'esterno del centro abitato.

Di seguito si riporta una rappresentazione su ortofoto dell'ubicazione delle chiese ricadenti nel comune di Luras, rispetto alla posizione degli aerogeneratori.

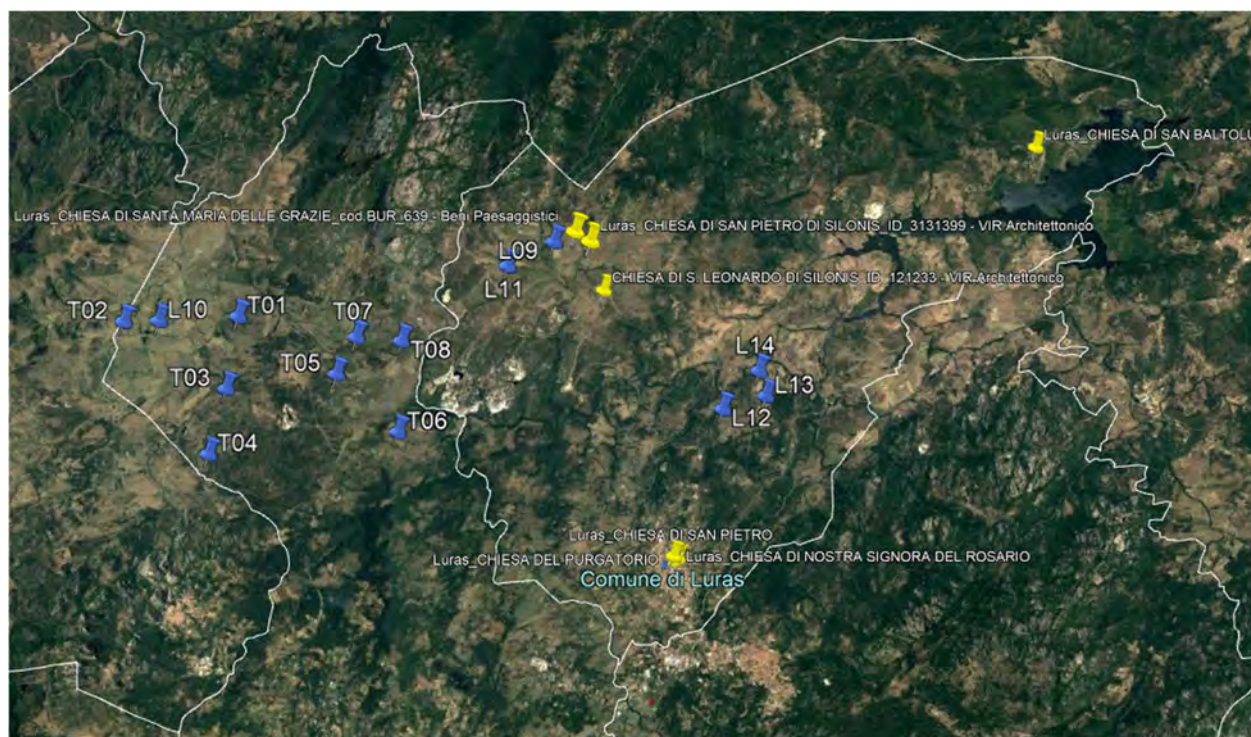


Figura 229 - Individuazione delle chiese ricadenti nel comune di Luras

- Chiesa di Nostra Signora del Rosario
- Chiesa di San Pietro
- Chiesa del Purgatorio
- Chiesa di San Pietro di Sionis - (chiesa campestre)
- Chiesa di San Leonardo di Sionis - (chiesa campestre)
- Chiesa di Nostra Maria di Sionis (nota anche come Nostra Signora delle Grazie) - (chiesa campestre)
- Chiesa di San Bartolomeo (San Baltolo) - (chiesa campestre)



- **Chiesa di Nostra Signora del Rosario - Luas**

La chiesa di Nostra Signora del Rosario è un edificio religioso situato a Luras, centro abitato della Sardegna nord-orientale. Consacrata al culto cattolico è sede dell'omonima parrocchia e fa parte della diocesi di Tempio-Ampurias. La chiesa risale alla fine del XVI secolo e venne edificata per volere del sacerdote Giorgio Scano; sostituì la vecchia parrocchiale ormai in rovina, San Giacomo, demolita poi nel 1765 per disposizione del vescovo di allora Pietro Paolo Carta. L'edificio, in conci di granito a vista, presenta in facciata una nicchia contenente il simulacro marmoreo della Madonna forse proveniente da un'altra chiesa se non proprio dalla vecchia parrocchiale.

All'interno sono conservati tre dipinti di un certo pregio artistico: il primo raffigurante la Vergine del Rosario, dipinto manierista del XVII secolo, la Pentecoste di Antonio Caboni (1874) e le Anime purganti del 1927 di Giovanni Patrone. All'interno sono presenti anche due pregevoli leoni in marmo, probabilmente residuati dall'antica facciata.



*Figura 230 – Chiesa di Nostra Signora del Rosario – Luras*

- **Chiesa di San Pietro - Luras**

La chiesa di San Pietro è un edificio religioso situato a Luras, centro abitato della Sardegna nord-orientale. Consacrata al culto cattolico, fa parte della parrocchia di Nostra Signora del Rosario, diocesi di Tempio-Ampurias. Edificata nel XVII secolo in forme tardo gotiche, presenta una facciata a capanna in conci di granito a vista, abbellita da un campaniletto a vela. All'interno presenta un'aula suddivisa in due campate coperta con volta a botte.



*Figura 231 – Chiesa di San Pietro – Luras*



- **Chiesa del Purgatorio - Luras**

La chiesa del Purgatorio è un edificio religioso situato a Luras, centro abitato della Sardegna nord-orientale. Consacrata al culto cattolico, fa parte della parrocchia di Nostra Signora del Rosario, diocesi di Tempio-Ampurias. Edificata alla fine del Settecento presenta una facciata in conci di granito a vista, con tetto a capanna e abbellita da un campaniletto a vela, risultato di un rifacimento integrale effettuato durante il 1854. L'aula, mononavata, è suddivisa in due campate da un arco a tutto sesto ed è coperta da tetto a due falde in travetti di legno. Sul fondo il presbiterio quadrangolare, voltato a botte, custodisce la Madonna del Carmine con i santi Rocco e Sebastiano, pittura risalente della metà del Settecento.



*Figura 232 – Chiesa del Purgatorio – Luras*

- **Chiesa di San Pietro di Sionis - Luras**

La chiesa di Santa Maria di Sionis è una chiesa campestre situata in territorio di Luras, centro abitato della Sardegna nord-orientale.

L'edificio, in rovina e meritevole di un intervento di riqualificazione (attualmente in corso), si trova in località Sionis, dove si ritiene fosse ubicato l'antico villaggio di Siffilionis di cui la chiesa potrebbe essere stata la parrocchiale; nelle sue vicinanze sono presenti altre due chiese: San Leonardo e Santa Maria di Sionis.



*Figura 233 – Chiesa di San Pietro di Sionis – Luras (immagini antecedenti l'intervento di restauro)*



Figure 234 - Chiesa di San Pietro di Silonis – Luras (immagini dell'intervento di restauro in corso)

- **Chiesa di Nostra Maria di Silonis (nota anche come Nostra Signora delle Grazie) - Luras**

La chiesa di Santa Maria di Silonis è una chiesa campestre situata in territorio di Luras, centro abitato della Sardegna nord-orientale. Consacrata al culto cattolico, fa parte della parrocchia di Nostra Signora del Rosario, diocesi di Tempio-Ampurias.

La chiesa, nota anche come "Nostra Signora delle Grazie" o "Madonna d'Izzana", risalirebbe al periodo medievale, come indicato in un'epigrafe iscritta su un architrave oggi murata in seguito ad avventati lavori di ristrutturazione. L'edificio si trova in zona Silonis, località in cui si ritiene fosse ubicato l'antico villaggio di Siffilionis; nelle vicinanze sono presenti altre due chiese: San Leonardo e San Pietro.



Figura 235 – Chiesa di Nostra Maria di Silonis – Luras

- **Chiesa di San Leonardo di Silonis - Luras**

La chiesa di San Leonardo di Silonis è una chiesa campestre ubicata in territorio di Luras, centro abitato della Sardegna settentrionale. Consacrata al culto cattolico, fa parte della parrocchia di Nostra Signora del Rosario, diocesi di Tempio-Ampurias. L'edificio si trova in zona Silonis, località in cui si ritiene fosse ubicato l'antico villaggio di Siffilionis; nelle vicinanze sono presenti altre due chiese: Santa Maria di Silonis e San Pietro.





Figura 236 – Chiesa di San Leonardo di Sionis - Luras

- **Chiesa di San Bartolomeo – Luras**

La chiesa di San Bartolomeo è una chiesa campestre ubicata in territorio di Luras. Consacrata al culto cattolico, fa parte della parrocchia di Nostra Signora del Rosario, diocesi di Tempio-Ampurias.

La chiesa è situata a poche decine di metri da alcuni olivastri millenari uno dei quali vecchio di 3/4000 anni è considerato il più antico albero d'Italia e tra i più longevi in Europa.

Questa chiesa sorge in zona Carana su un'altura che domina le sponde del Lago Liscia, questa struttura è stata riedificata all'inizio degli anni '60 dopo che la costruzione dell'invaso del Liscia ha sommerso completamente l'antica chiesa, molto cara agli abitanti del posto. Questa antica chiesa sorgeva più a valle ma a breve distanza dall'attuale. Nei periodi di secca del lago la struttura originaria riemerge e se ne possono ammirare i ruderi.



Figura 237 - Chiesa di San Bartolomeo - Luras

### **Comune di Tempio Pausania**

Incantevole cittadina nel cuore della Gallura, nella Sardegna nord-orientale, 'tempio di granito' contornato da acqua e verde, celebre per Carnevale, sughero e Moscato. Chiamata la 'cittadina di granito' che coniuga antico e moderno, scelta come dimora da De Andrè, caratterizzata da un pittoresco centro storico fatto di edifici e pavimentazioni in granito e viali alberati.



Dove un tempo risiedeva il convento delle cappuccine, oggi sorgono palazzo municipale e piazza Gallura: qui si affaccia il palazzo settecentesco dei marchesi Pes di Villamarina, attuale sede della Curia e del Museum Templense. Accanto sorge la cattedrale di san Pietro apostolo: di inizio XIII secolo, ampliata e ristrutturata, fu riconsacrata nel 1839. Di fronte al suo monumentale prospetto vedrai l'oratorio del Rosario (XIII-XIV secolo), sorto forse in luogo del tempio di Castore e Polluce, protettori della milizia romana di stanza a Milizzana. Gemellae, la 'Tempio romana', deriverebbe il nome dai Gemini romani. Cattedrale, oratorio e duecentesca chiesa di santa Croce formano il principale complesso di culto. Nel centro ammirerai anche la 'spagnoleggiante' Nostra Signora del Pilar. Chiesa di san Francesco e convento dei frati minori osservanti sono la prima testimonianza rinascimentale nell'Isola (1543-48). Altre storiche chiese sono quella del Purgatorio (XVIII secolo). Tra le chiese campestri, ubicate nel territorio del comune di Tempio Pausania vi sono la Chiesa di San Giorgio, la Chiesa di Santa Lucia, la Chiesa di Santi Baigniu e la Chiesa di Nuchis, di cui di seguito si riporta una rappresentazione grafica su ortofoto sulla loro ubicazione rispetto al parco eolico e una breve descrizione.

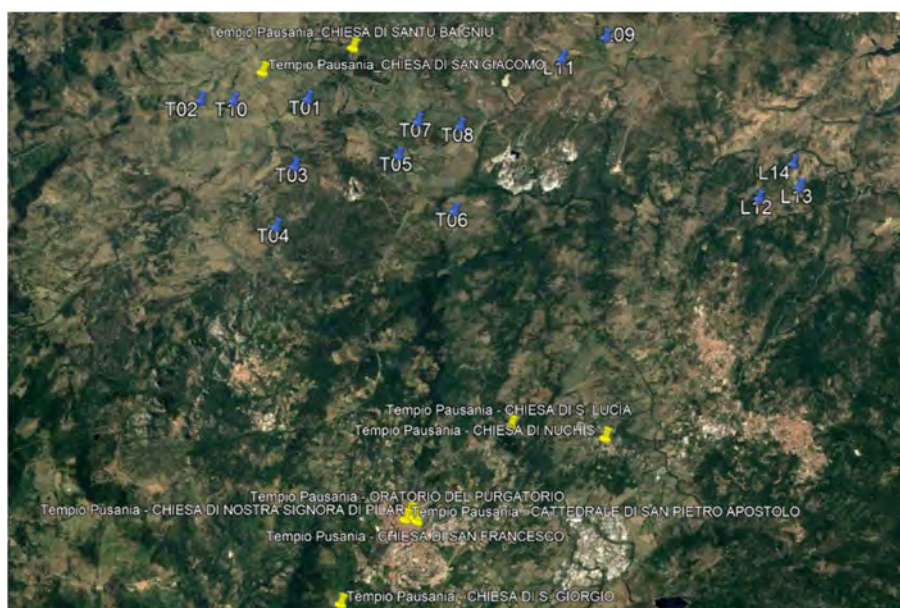


Figura 238 - Individuazione delle chiese ricadenti nel comune di Tempio Pausania

- *Cattedrale di San Pietro Apostolo*
- *Chiesa di Nostra Signora del Pilar*
- *Chiesa di San Francesco*
- *Oratorio del Purgatorio*
- *Chiesa di San Giorgio - (chiesa campestre)*
- *Chiesa di Santa Lucia - (chiesa campestre)*
- *Chiesa di Santu Baigniu - (chiesa campestre)*
- *Chiesa di San Giacomo - (chiesa campestre)*
- *Chiesa dello Spirito Santo-Nuchis - (chiesa campestre)*

- **Cattedrale di San Pietro Apostolo – Tempio Pausania**

La chiesa dedicata a San Pietro Apostolo, cattedrale della diocesi di Tempio-Ampurias, sorge nel cuore del centro storico. Edificata a partire dal 1200, la costruzione granitica medievale ha subito nel corso dei secoli varie modifiche, dalla realizzazione del campanile nel XVI secolo, sino ai lavori di ampliamento conclusi nel 1827. L'inaugurazione e la consacrazione avvennero il 2 giugno 1839, ad opera del vescovo Monsignor Capece, committente di molti arredi marmorei del San Pietro. La chiesa presenta modi barocchi. È a navata unica con quattro cappelle su ogni lato. Il semplicissimo prospetto, appena movimentato dal portale strombato e dalle due finestre centinate della parte superiore, viene esautorato della sua funzione dal ben più articolato fianco d. con le aperture timpanate, gli oculi ornati da mosaici e la partizione della superficie mediante lesene binate fortemente rilevate.



*Figura 229 - Cattedrale di San Pietro Apostolo - Tempio Pausania*

- **Chiesa di Nostra Signora del Pilar – Tempio Pausania**

Il piccolo oratorio del Pilar presenta una facciata a capanna sormontata da un campanile a vela, con al centro il portale e una finestra centinata. L'interno è coperto con una volta a botte rinforzata da sottoarco e presbiterio quadrangolare, ugualmente voltato a botte con altare maggiore in stucchi policromati con al centro il seicentesco simulacro della titolare. La data di costruzione potrebbe essere forse essere fissata tra il 1641, anno nel quale venne proclamato il sorprendente miracolo operato dalla Vergine saragozzana a Miguel Juan Pellicier, e il 1684, quando risulta già documentata in un atto, anche se un concio in facciata riporta l'anno 1724. Più tardo è l'attuale altare maggiore, molto simile a quelli della cattedrale, datati tra la fine del XVIII e l'inizio del XIX secolo.



*Figura 240 - Chiesa di Nostra Signora del Pilar - Tempio Pausania*



- **Chiesa di San Francesco – Tempio Pausania**

La chiesa di San Francesco è un luogo di culto che si trova a Tempio Pausania, nella via omonima. Consacrata al culto cattolico, fa parte della parrocchia di San Pietro apostolo, diocesi di Tempio-Ampurias.

Edificata tra il 1543 ed il 1548 con impianto pseudo-rinascimentale, fra i primi della Sardegna, la chiesa è realizzata interamente in blocchi irregolari di granito a vista; la facciata, con tetto a capanna, è segnata da due paraste con al centro un portale centinato a tutto sesto, sormontato da un finestrone rettangolare, anch'esso centinato. In alto, in posizione centrale, una grande croce in granito poggia sugli spioventi del tetto.

L'interno presenta una singola navata coperta con volta a botte e rinforzata da sottoarchi che la dividono in quattro campate sulle quali si affacciano altrettante cappelle per lato anch'esse voltate a botte. Il presbiterio, quadrangolare, è sollevato di un gradino rispetto al piano dell'aula.



Figura 241 - Chiesa di San Francesco - Tempio Pausania

- **Oratorio del Purgatorio – Tempio Pausania**

L'oratorio del Purgatorio è un edificio religioso situato a Tempio Pausania, centro abitato della Gallura, nella Sardegna nord-orientale. Consacrato al culto cattolico, appartiene alla diocesi di Tempio-Ampurias. La sua costruzione sarebbe attribuita a un potente del luogo, Gavino Misorro, che la edificò a sue spese nel 1679 su imposizione del papa in cambio del perdono per l'uccisione di 18 suoi nemici. Le sue iniziali sono impresse nell'acquasantiera mentre la data di costruzione è riportata nell'architrave del portale d'ingresso.

La chiesa custodisce una grande tela attribuita al pittore marchigiano Giuseppe Ghezzi, vissuto tra il 1634 e il 1721.



Figura 242 - oratorio del Purgatorio - Tempio Pausania



- **Chiesa di San Giorgio – Tempio Pausania**

I ruderi della chiesa campestre di San Giorgio Martire, si trova ubicata nel territorio del comune di Tempio Pausania a sud/sud-ovest del centro abitato, lungo la strada denominata Stradina S.Giorgio, la cui descrizione e notizie non sono reperibili on.line. Si reperisce esclusivamente una foto dei resti.



*Figura 243 - Chiesa di San Giorgio - Tempio Pausania*

- **Chiesa di Santa Lucia– Tempio Pausania**

La chiesa campestre di Santa Lucia, si trova ubicata nel territorio del comune di Tempio Pausania e situata nella località omonima sulla vecchia strada per Calangianus, semplicissima nelle linee esterne, all'interno, oltre al pavimento in cotto ed alla copertura lignea, da segnalare l'abside dipinta.



*Figura 244 - Chiesa di Santa Lucia - Tempio Pausania*

- **Chiesa di Santu Bagniu – Tempio Pausania**

La chiesa di San Gavino è una chiesa campestre situata in località Scupetu. È consacrata al culto cattolico ed è di proprietà privata. Tuttavia viene concesso l'accesso a tutti coloro che vogliono visitarla e rivolgere preghiere a San Gavino. La chiesa risulta molto antica e l'anno impresso sull'architrave, il 1618, dovrebbe riferirsi ad un restauro.



*Figura 245 - Chiesa di San Gavino - Tempio Pausania*

- **Chiesa di San Giacomo – Tempio Pausania**

La chiesa di San Giacomo Maggiore, si trova in territorio di Tempio Pausania e appartiene alla comunità di Aggius Santu Iacu, pur essendo nel territorio comunale di Tempio, dal punto di vista ecclesiastico dipende dalla parrocchia di Aggius; aggesi sono per la quasi totalità sia i proprietari del territorio circostante, sia i soci della suprastantia. L'impianto è del 1820, molto probabilmente in sostituzione di un precedente luogo di culto testimoniato dalla presenza dell'antico cimitero non più in uso e che risale al Settecento.

L'edificio presenta unico ingresso frontale con gradini di accesso sul pavimento ribassato; la semplice aula è scandita da due archi in granito a vista che sostengono la copertura in legno a doppio spiovente; esternamente, sul lato destro è addossato l'antico pulgiali, ovvero il loggiato, restaurato nel 1971, con la perdita dell'originario incannucciato che componeva il soffitto sostenuto da travetti in ginepro. Il muro del lato opposto è sorretto da due contrafforti che si trovano in corrispondenza delle arcate interne; sulla cuspide della facciata, intonacata di bianco come il resto della struttura, si erge il minuscolo e tozzo campanile a vela con modesta croce in metallo. Nell'altare a muro, in una nicchia impreziosita da due colonnine, è collocata la statua di San Giacomo di moderna fattura, mentre quella antica in legno policromo è custodita ad Aggius nella chiesa parrocchiale. Nelle immediate vicinanze si scorgono i ruderi del vecchio cimitero, del quale sono ancora in opera gli elevati delle murature.



Figure 246 - Chiesa di San Giacomo - Tempio Pausania

- **Chiesa dello Spirito Santo-Nuchis – Tempio Pausania**

La chiesa dello Spirito Santo, risalente al XIII secolo. Costruita con granito a vista, è articolata in un'aula ad unica navata con tre cappelle per lato; ospita due preziosi crocifissi lignei del XVII sec. ed un dipinto di Giovanni Marghinotti raffigurante la Pentecoste compiuto negli ultimi anni del XIX secolo.



Figura 247 - Chiesa dello Spirito Santo-Nuchis - Tempio Pausania



### 5.2.9.3 *Elementi storico-culturale*

Gli elementi di pregio e rilevanza storico-culturale si trovano solitamente all'interno dei centri abitati, alla cui storia è legato tutto il territorio circostante. I principali elementi-di pregio e rilevanza storico-culturale presenti nei territori comunali limitrofi all'area di impianto e ricadenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP), scaturiti da una ricerca di informazioni reperibili on-line e di pubblicazioni che hanno permesso di approfondire sia le caratteristiche del sito e del suo contesto sia la sua storia, sono descritti di seguito.

Si riportano nel presente Studio solo i siti ricadenti nei comuni interessati dal parco eolico, i comuni di Luras e Tempio Pausania, mentre tutte le altre architetture più significative, ricadenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP), si rimanda allo Studio Specialistico, meglio descritte nella Relazione paesaggistica a corredo del presente SIA.

#### **Comune di Luras**

L'antica cultura locale della città di Luras è custodita nel museo etnografico Galluras che conserva oltre cinquemila reperti che, dal XV al XX secolo, testimoniano ciò che di quel territorio è stato il profondo vissuto. All'interno del museo che ricostruisce con dovizia di particolari la struttura delle tipiche dimore galluresi. Inoltre, all'interno del centro abitato è possibile visitare il Palazzo Tamponi-Perantoni e il Palazzo giudice Depperu, di seguito descritti.

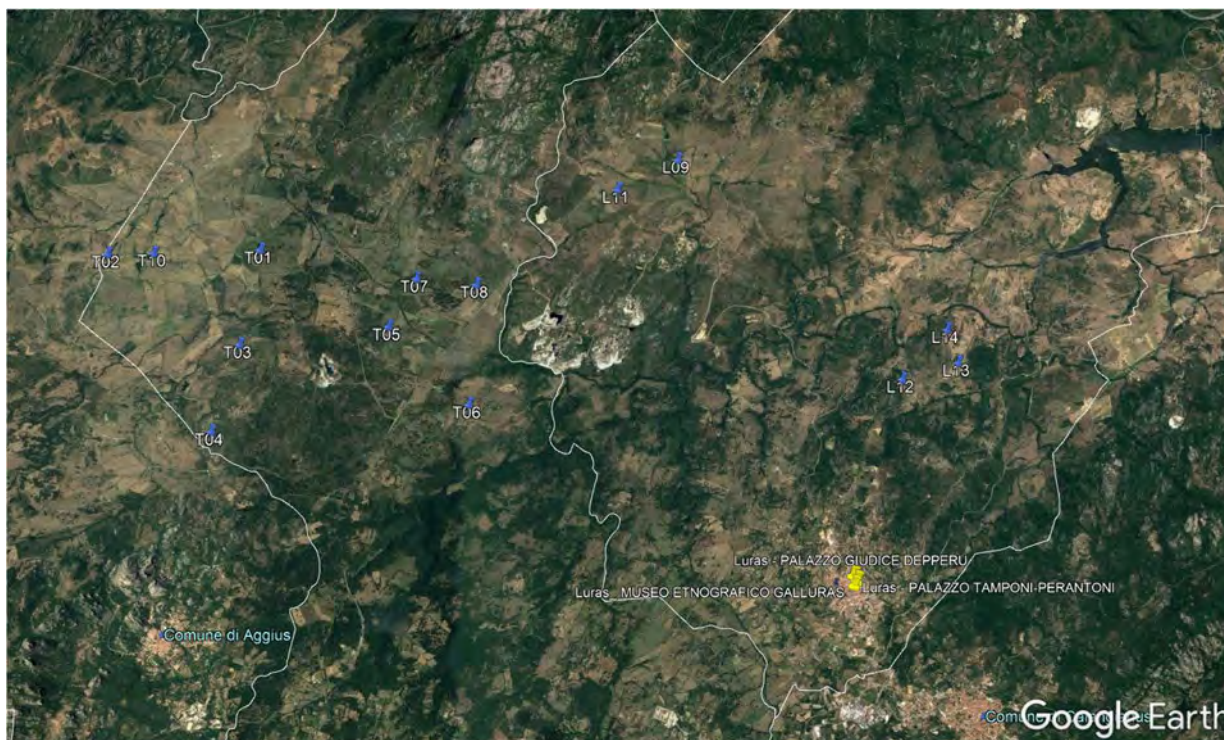


Figura 248 - Ubicazione su ortofoto degli edifici storico-culturali del comune di Luras

- *Museo etnografico Galluras*
- *Palazzo Tamponi-Perantoni*
- *Palazzo giudice Depperu*



- **Museo etnografico Galluras - Luras**

Un palazzetto a tre piani di fine 1700, una casa modesta, con il classico granito a vista e nulla che lo faccia distinguere da tanti edifici di questa Gallura dove anche la pietra ha una sua storia. Aldilà di questi muri di granito, i materiali e gli oggetti che arredano lo strepitoso museo hanno una particolarità. Sono animati. Forma e sostanza, atto e potenza di tutto ciò che si è mosso, che è stato tra i pastori, gli agricoltori, gli artigiani, le famiglie di questo lembo di terra. I tentativi di catalogare, descrivere, etichettare questo piccolo tesoro sono del tutto vani. Per capire bisogna respirare, guardare, ascoltare. Primo museo etnografico in Gallura, la regione a nord-est della Sardegna, e' impostato sulla fedelissima ricostruzione degli ambienti tipici della civiltà gallurese.



*Figura 249 - Museo etnografico Galluras – Luras*

- **Palazzo Tamponi-Perantoni - Luras**

Il Palazzo Tamponi-Perantoni, sottoposto a vincolo di tutela dal Ministero dei beni Culturali dal 1994, è costituito da 4 piani e da un loggiato superiore scandito da colonne a sezione quadrata, il quale offre una splendida vista sull'abitato di Luras e sul paesaggio circostante.

Risalente agli ultimi anni del XIX secolo, ha subito gli influssi dello stile Liberty, riscontrabili nei caratteri stilistici della facciata principale: muratura in gran intonaco, interno con eleganti decorazioni pittoriche, pavimenti d'epoca finemente disegnati, mensole in granito a sostenere balconi finemente modanati e lavorazioni pregevoli in stile classico.

Il palazzo, abitato per tutto il Novecento dalla famiglia Tamponi, una delle famiglie dell'alta borghesia lusese, è una delle costruzioni più ammirate del paese.



*Figura 250 - Palazzo Tamponi-Perantoni – Luras*

- **Palazzo giudice Depperu - Luras**

La palazzina Depperu, sottoposta a vincolo di tutela dal Ministero dei Beni Culturali dal 2004, sorge nel centro storico di Luras di fronte alla settecentesca chiesa parrocchiale dedicata alla Madonna del Rosario.

Espressione della classe benestante dei primi anni del XX secolo, stupisce all'interno per la ricchezza espressiva delle decorazioni in stile Liberty che contrastano con l'esterno in stile neo-rinascimentale. Infatti, se la parte esterna evoca i palazzi cinquecenteschi romani, con zoccolo in granito a segnare il mezzanino, file continue di bugnato bocciaurato, intonaco liscio ai piani superiori e lesene addossate ad incorniciare il portone d'ingresso, gli interni in stile Liberty si articolano attorno al fulcro dell'edificio che è rappresentato dal vano scala a tenaglia, biglietto da visita dell'intera costruzione. La palazzina, che coniuga ornati Art Nouveau a decorazioni Secessioniste, reca le iniziali dei fratelli Depperu persino nelle tovaglie damascate in perfetto stile W. Morris. Residenza della famiglia del magistrato Agostino Angelo Depperu, fu donata nel 2012 dai suoi eredi al Comune di Luras.



*Figura 251 - Palazzo giudice Depperu – Luras*

### ***Comune di Tempio Pausania***

Nel comune di Tempio Pausania tra gli edifici civili spiccano i palazzi Massidda, Sanguinetti e dell'Ex Me (1663), che fu prima prigione, poi mercato, il teatro del Carmine, la stazione ferroviaria con dipinti di Giuseppe Biasi e la residenza medioevale attribuita a Nino Visconti, giudice di Gallura e amico di Dante, citato nell'VIII canto del Purgatorio. Piazza Faber è intitolata a Fabrizio De André, con un'installazione progettata in collaborazione con Renzo Piano. Al cantautore, che visse a lungo nella tenuta dell'Agnata, è dedicato l'evento "Incontri". A metà luglio c'è l'incontro internazionale del folklore: Tempio vanta inoltre un elegante e pregiato abito tradizionale femminile. Sullo scenario del Limbara si affacciano le fonti di Rinaggiu, note da epoca romana per proprietà terapeutiche, e il parco delle Rimembranze dove ogni leccio simboleggia un tempiese caduto nella Grande Guerra.



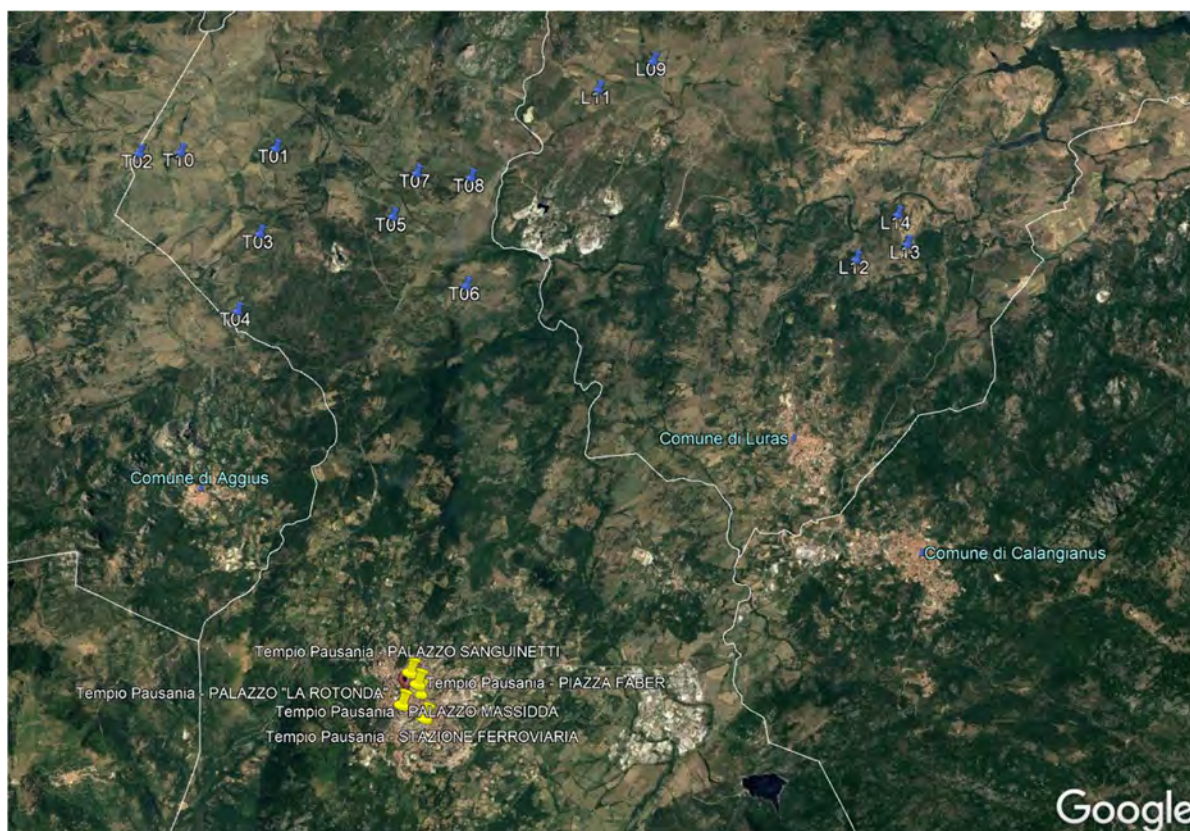


Figura 252 - Ubicazione su ortofoto degli edifici storico-culturali del comune di Tempio Pausania

- *Palazzo Massidda*
- *Palazzo Sanguinetti*
- *Palazzo "La Rotonda"*
- *Stazione ferroviaria*
- *Piazza Faber*
  
- **Palazzo Massidda – Tempio Pausania**

La pianta, di sagoma regolare, si sviluppa intorno alle due scale interne di collegamento, con ampie sale sia sul piano nobile che sul 2° piano. La volumetria si presenta unica e ben proporzionata con le aperture e gli aggetti. La struttura in elevazione è in muratura di conci di granito a faccia vista, salvo che per gran parte della facciata principale dove si incontra l'intonaco; quest'ultimo è un intervento successivo, realizzato nel XIX secolo. Il fronte principale mostra la classica semplicità compositiva dell'architettura gallurese settecentesca, dove la simmetria delle aperture e dei balconi fornisce l'elemento qualificante. Tale simmetria è scandita dagli assi delle aperture sovrapposte, mentre i balconi seguono una simmetria alternata tra il 1° ed il 2° piano. La sommità della facciata si conclude con un cornicione di mensole granitiche che sostengono lo sporto di gronda. La facciata su Via Veneto, ha le medesime caratteristiche.





Figura 253 – Palazzo Massidda - Tempio Pausania

- **Palazzo Sanguinetti – Tempio Pausania**

Il palazzo Sanguinetti è il palazzo più elegante di Tempio dal punto di vista architettonico, con facciata in granito scolpito artisticamente a mano e disegno neoclassico. Risale agli inizi del Novecento e fu costruito dagli omonimi ricchi commercianti genovesi. Fu affrescato nei lussuosi interni dal celebre pittore milanese Antonio Dovera, con affreschi e decorazioni di stile floreale; pregevole l'arredo di antiquariato del secondo piano.



Figura 254 - Palazzo Sanguinetti - Tempio Pausania

- **Palazzo “La Rotonda” ex carcere circondariale – Tempio Pausania**

Il carcere circondariale denominato “La Rotonda” si trova nel centro storico di Tempio Pausania, Capoluogo della Provincia Gallura, in Via Bernardo Demuro. L’edificio è stato utilizzato come carcere circondariale per circa 170 anni, fino alla sua dismissione definitiva avvenuta nel 2012. E’ una tipologia carceraria di tipo ottocentesco a pianta circolare con cortile interno, probabilmente fu progettata dall’ing. Enrico Marchesi, autore anche delle analoghe demolite vecchie carceri di Nuoro.

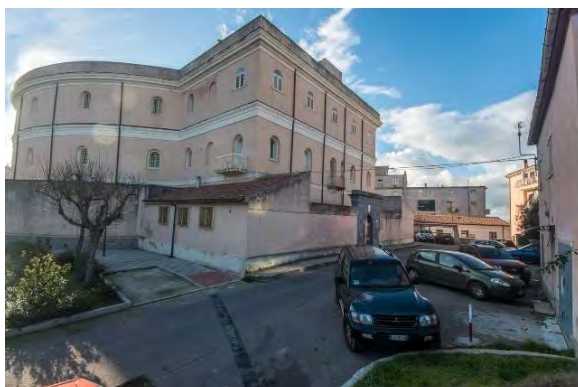


Figura 255- Piazza "la Rotonda" - Tempio Pausania

- **Stazione ferroviaria – Tempio Pausania**

La stazione di Tempio è una stazione ferroviaria al servizio del comune di Tempio Pausania, posta lungo la ferrovia Sassari-Tempio-Palau, utilizzata esclusivamente per i servizi turistici legati al Trenino Verde. Attivata negli anni trenta, dal 1935 fu anche lo scalo terminale della prima linea ferroviaria che raggiunse la città gallurese, la Monti-Tempio, attiva sino al 1958. Le origini della stazione risalgono alla fine degli anni venti del Novecento, periodo in cui alle Ferrovie Settentrionali Sarde fu assegnata la concessione per la realizzazione e l'esercizio di una linea che da Sassari giungesse sino al porto di Palau, sfruttando parzialmente il già esistente tracciato della ferrovia tra Monti e Tempio Pausania, gestita all'epoca dalle Ferrovie Complementari della Sardegna, avente medesimo scartamento.



Figura 256 - Stazione ferroviaria - Tempio Pausania

- **Piazza Faber – Tempio Pausania**

Piazza Fabrizio de André, meglio conosciuta come Piazza Faber, è una piazza situata nel centro storico di Tempio Pausania, in provincia di Sassari, caratterizzata da un'installazione ideata dall'architetto Renzo Piano in collaborazione con lo studio "Alvisi Kirimoto + Partners". La coesistenza di elementi moderni tra palazzi settecenteschi la differenziano dalle altre piazze cittadine. Il palazzo dello Spazio Faber è formato da un porticato esterno e da un ampio spazio interno, chiuso da un soffitto a struttura vetrata, circondato da due gallerie colonnate laterali, frontali all'ingresso. Fu costruito nel 1663 per volontà del Viceré Conte di Altamira e fu a lungo il carcere della città. L'idea dell'attuale aspetto di questa piazza, attornata da palazzi settecenteschi, nacque nel 2005 e venne caldamente sposata dall'architetto Renzo Piano, amico del cantautore genovese Fabrizio De André. La volontà era infatti quella di omaggiare l'artista, legatissimo alla città vicino alla quale aveva vissuto per oltre vent'anni.

Il progetto è stato realizzato undici anni dopo e inaugurato il 21 luglio 2016, contestualmente al cambio di denominazione della piazza, fino ad allora chiamata Piazza Mercato. Il progetto consiste in un'installazione di 12 vele motorizzate in tela colorata, sostenute da un reticolo di cavi d'acciaio assicurati alle pareti dei palazzi in pietra che circondano la piazza. Durante il giorno le vele rimangono aperte, richiamando le vele delle barche ed il mare della città di Genova, città natale di De Andrè, mentre durante la notte le vele si chiudono, arrotolandosi e assumendo una forma che richiama quella dei pastelli colorati con i quali il cantautore amava disegnare e dai quali prese il suo soprannome Faber.

Contestualmente, all'interno dell'ex palazzo del mercato è stato realizzato un dipinto dedicato a De Andrè occupante una delle pareti dell'ex palazzo del mercato, ad opera dell'artista locale Simone Sanna.



Figura 257 - Piazza Faber - Tempio Pausania

### 5.3 Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto

Per capire come potrebbe evolversi l'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto in esame bisogna considerare alcune variabili:

- Se esiste o meno la previsione di altre iniziative nella stessa area che potrebbero avere ripercussioni, negative o positive, sull'ambiente;
- In mancanza della precedente, e quindi di azioni antropiche dirette, gli unici eventi che potrebbero far evolvere l'ambiente sono di carattere meteorologico, geologico o idrogeologico anche conseguenza di azioni antropiche indirette;
- La concomitanza delle due precedenti variabili.

Per quanto riguarda la prima ipotesi si è abbastanza sicuri, dopo essersi interfacciati con i collaboratori locali e dopo aver consultato i siti di tutti gli enti nazionali, regionali e locali, che nelle stesse aree non è prevista nessun'altra iniziativa, né simile né differente a quella oggetto di studio, di portata tale da modificare i fattori ambientali del luogo. Diversamente da quest'ultima, di facile previsione o verifica, la seconda variabile è di ben più difficile interpretazione: a titolo esemplificativo piogge molto forti o abbondanti, combinandosi con le particolari condizioni che caratterizzano un territorio, possono contribuire a provocare una frana o un'alluvione. Mentre condizioni di elevate temperature, bassa umidità dell'aria e forti venti, combinate con le caratteristiche della vegetazione e del suolo, possono favorire il



propagarsi degli incendi nelle aree forestali o rurali che nei casi più sfortunati, distruggendo tutto quello che incontrano, possono modificare irreparabilmente l'assetto ambientale preesistente.

Nell'accezione comune, il termine dissesto idrogeologico viene invece usato per definire i fenomeni e i danni reali o potenziali causati dalle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di fenomeni idrogeologici sono frane, alluvioni, erosioni e valanghe.

In Italia il dissesto idrogeologico è diffuso in modo capillare e rappresenta un problema di notevole importanza. Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio ai dissesti idrogeologici, rientra la sua conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da un'orografia complessa e bacini idrografici generalmente di piccole dimensioni, che sono quindi caratterizzati da tempi di risposta alle precipitazioni estremamente rapidi dove il tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e il manifestarsi della piena nel corso d'acqua può essere molto breve.

Senza dimenticare che il rischio idrogeologico è fortemente condizionato anche dall'azione dell'uomo, che rappresenta un po' la nostra terza ipotesi. L'abbandono dei terreni montani, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua sicuramente aggravano il dissesto e aumentano l'esposizione ai fenomeni e quindi il rischio stesso. Provvedimenti normativi hanno imposto la perimetrazione delle aree a rischio. Oltre lo studio e la verifica di eventuali zone a rischio dagli elaborati e degli studi messi a disposizione dai Piani di governo del Territorio, un altro modo possibile per avere una qualche parvenza delle evoluzioni dell'ambiente provocato da ciò che è stato descritto precedentemente, e quindi una loro possibile ulteriore evoluzione, è quello di raffronto delle stesse aree durante gli anni attraverso le aerofotogrammetrie disponibili sul sito Google Earth (area individuata con un poligono di colore giallo), immagini storiche:

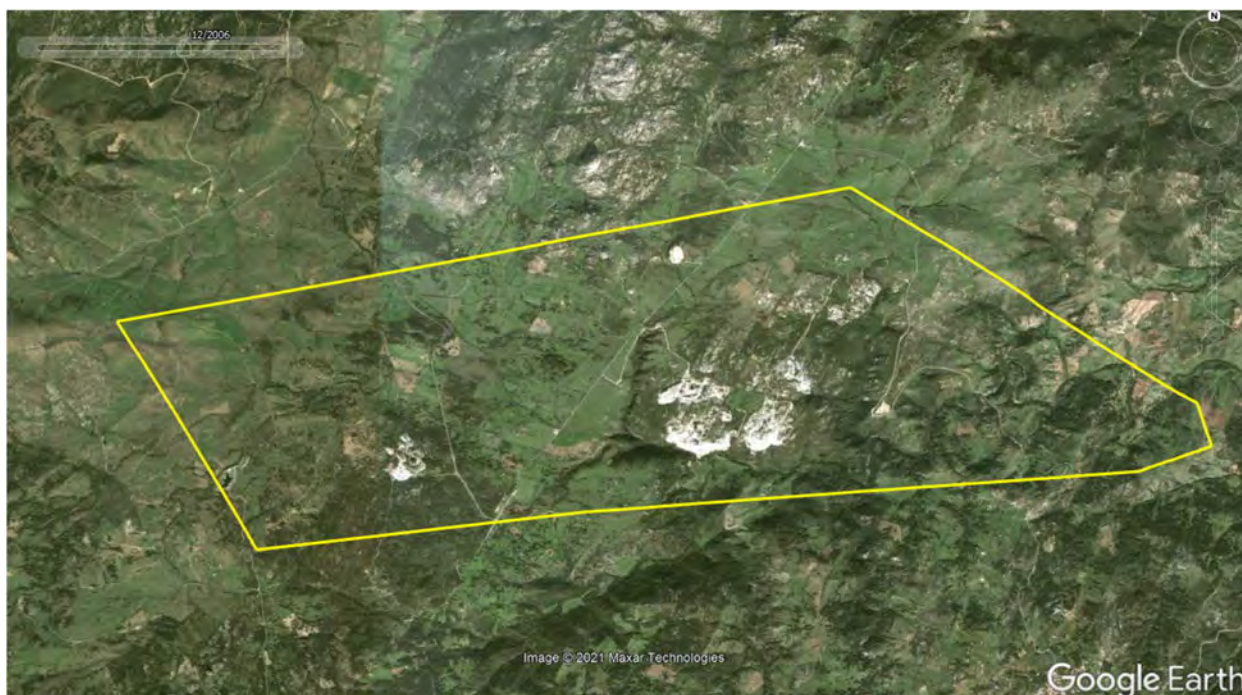


Figura 258 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2006 (fonte Google Earth, immagini storiche)



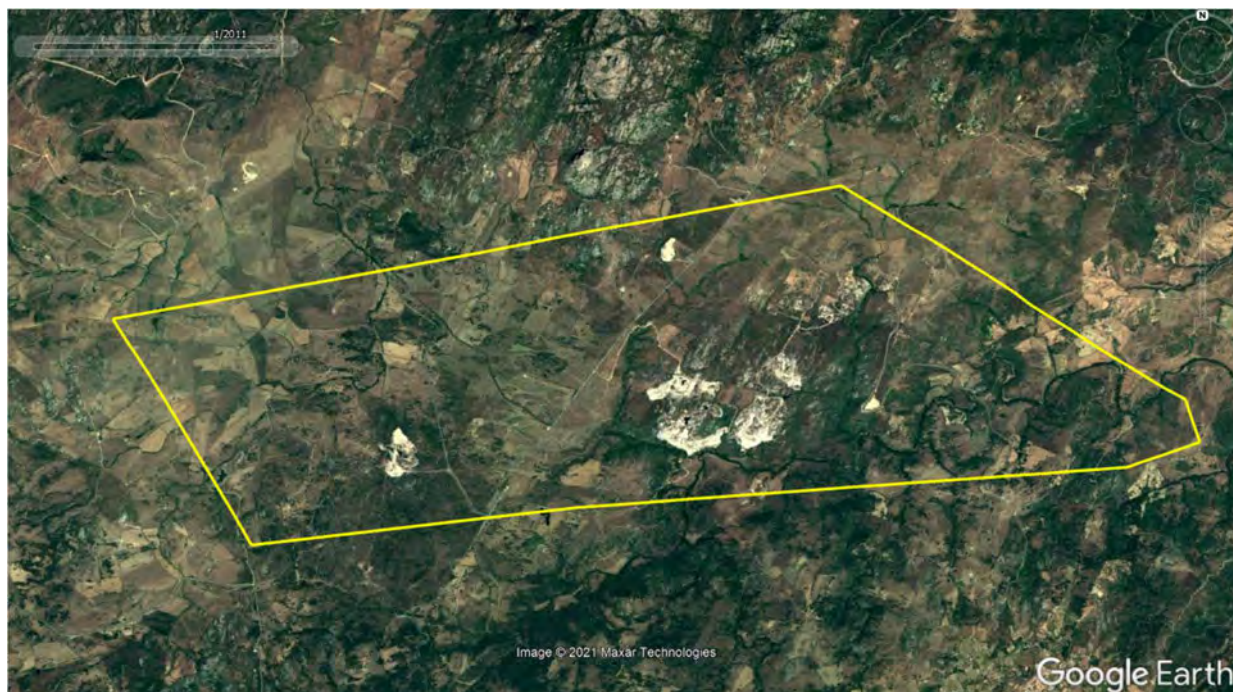


Figura 259 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2011 (fonte Google Earth, immagini storiche)



Figura 260 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2017 (fonte Google Earth, immagini storiche)



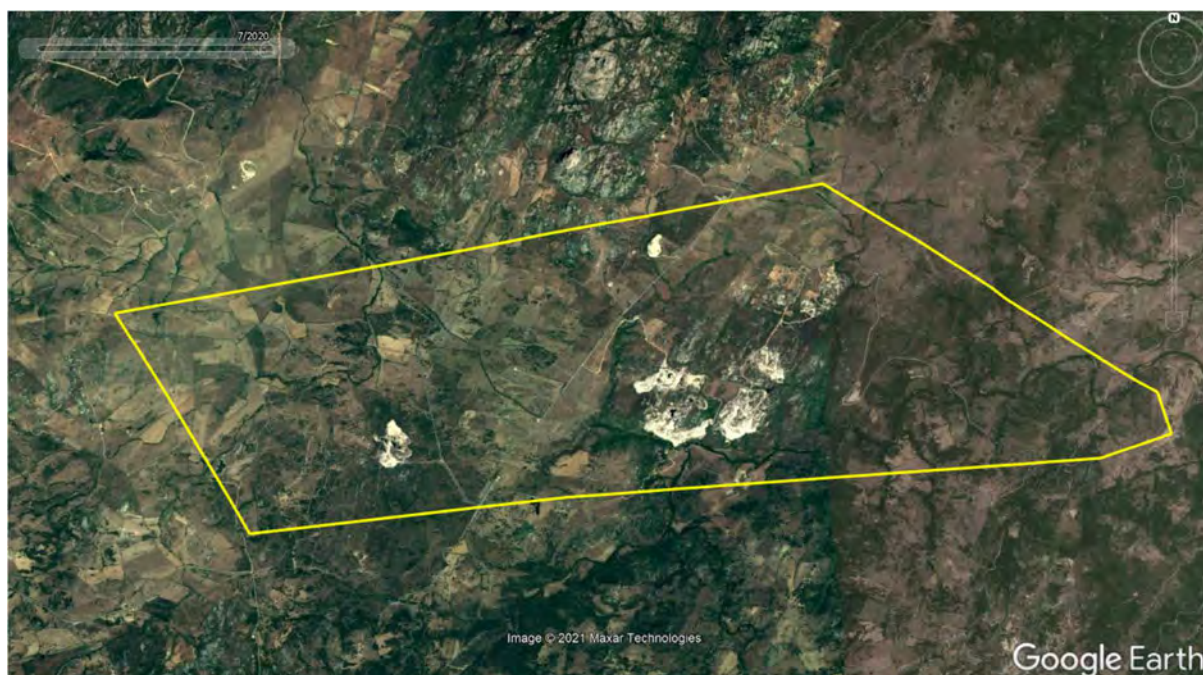


Figura 261 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2020 (fonte Google Earth, immagini storiche)

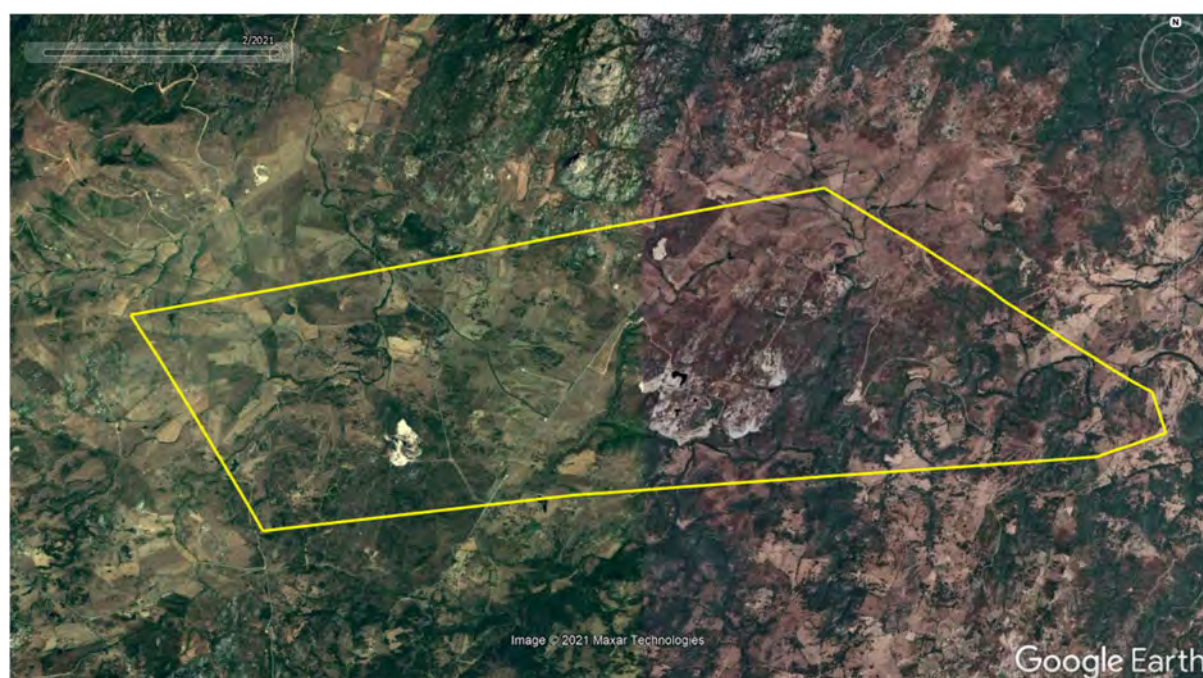




Figura 262 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2021 (fonte Google Earth, immagini storiche)

Sostanzialmente non è cambiato nulla a livello ambientale e anche l'analisi del PAI lo conferma, in quanto negli ultimi anni non si sono registrate modifiche tali da comportare aggiornamenti sostanziali delle cartografie recanti lo stato dei dissesti geomorfologici.



	<p style="text-align: center;"><b>PARCO EOLICO PETRA BIANCA</b></p> <p style="text-align: center;">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>		
		25/02/2022	REV: 01	Pag.387

Attese le analisi su riportate si ritiene che a meno di eventi eccezionali o calamità, l'ambiente manterrà le sue caratteristiche peculiari consolidate negli anni.

## **6 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, LETT.C D.LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE**

### **6.1 Generalità**

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 4 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*

Di seguito si riportano i contenuti del citato art. 5 co. 1 lett. c):

Art.5 Definizioni:

*Ai fini del presente decreto si intende per (...)*

*c) impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:*

- *popolazione e salute umana;*
- *biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;*
- *territorio, suolo, acqua, aria e clima;*
- *beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;*
- *interazione tra i fattori sopra elencati;*

### **6.2 Impatti su popolazione e salute umana**

All'interno di un SIA, la sezione relativa alla "Salute Pubblica", relativo alla caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente in relazione al benessere ed alla salute della popolazione esposta, deve contenere fondamentalmente le seguenti sezioni:

- la **caratterizzazione ambientale** ove vanno raccolte e documentate le informazioni relative al contesto produttivo e all'area di riferimento.
- la **caratterizzazione socio-demografica e sanitaria della popolazione** coinvolta presente nell'area che sarà dunque quella interessata dalla realizzazione dell'opera in progetto;
- la **valutazione degli eventuali impatti** derivanti dalla realizzazione dell'opera sulla salute umana, che deve essere condotta per le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

L'obiettivo è quello di stimare e valutare gli effetti delle eventuali ricadute dell'opera prima che essa sia realizzata.

Relativamente a quest'ultima sezione si riporta che, con riferimento alla popolazione di seguito si mettono in evidenza gli impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- Produzione di materiale da scavo;
- Produzione di polveri;
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Alterazioni visive;
- Interferenze con il traffico veicolare.

Con riferimento alla salute umana si rilevano i seguenti impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- Produzione di polveri;
- Inquinamento acustico
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Produzione di campo elettromagnetico;
- Intermittenza delle ombre prodotta a terra della rotazione delle pale dell'aerogeneratore (shadow flickering).

Tra gli impatti di tipo significativo indiretto si annovera la riduzione delle emissioni di anidride carbonica CO<sub>2</sub>.

### 6.3 Impatti su Flora e Fauna

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

### 6.4 Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima

Di seguito si effettua una differenziazione degli impatti significativi prodotti su:

- Territorio;
- Suolo e sottosuolo;
- Acqua;
- Aria e clima;

Con riferimento al territorio, l'unico impatto diretto e significativo è identificato con la eventuale modifica dell'assetto

idro-geomorfologico e con l'utilizzo-riutilizzo di risorse del territorio come le terre di scavo e acque.

Con riferimento al suolo e al sottosuolo, gli impatti diretti significativi sono così riepilogati:

- Impatto dovuto a diminuzione di materia organica;
- Impatto dovuto a compattazione e impermeabilizzazione;
- Impatto dovuto a perdita di substrato produttivo.

Con riferimento alle risorse idriche, si rilevano impatti che potrebbero riguardare il reticolo delle acque superficiali, una poco probabile interferenza con le acque di falda e un impatto significativo indiretto sulla quantità, in quanto sarà consumata acqua per il confezionamento del conglomerato cementizio armato e per l'abbattimento delle polveri che saranno prodotte in fase di cantiere.

Con riferimento all'aria e al clima si rileva come impatto significativo di tipo diretto e indiretto la emissione di polveri.

## 6.5 Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico

Con riferimento all'impatto sui beni materiali e patrimonio culturale, nella "C20042S05-VA-RT-05 – Verifica preventiva di interesse archeologico" ha consentito di appurare le possibili interferenze tra l'opera in progetto e le potenziali preesistenze archeologiche nell'area, mediante attività di ricerca diretta ed indiretta. Tra queste ultime rientrano le ricerche bibliografiche e di archivio su materiale edito e inedito, nonché la verifica di eventuali perimetrazioni di aree di interesse archeologico e di vincoli da parte di enti preposti. Le indagini di tipo diretto sono le ricognizioni di superficie condotte sul campo, al fine di verificare, o escludere, la presenza o meno di materiale e strutture archeologiche affioranti, e la geomorfologia dell'area. In merito a ciò si relaziona quanto segue:

*<<...L'area interessata dal progetto si colloca nella regione storica della Gallura, area della Sardegna nordorientale dai limiti geografici piuttosto labili.*

*In particolare, le opere necessarie alla realizzazione del parco eolico in analisi, interesserebbero porzioni territoriali dei comuni di Tempio Pausania e Luras, oltre che (seppure molto limitatamente) di quelli di Calangianus e Aggius. Il parco sorgerebbe in area sostanzialmente collinare, che non registra la presenza di cime particolarmente elevate, circondata da aree montuose.*

*Il paesaggio naturale è piuttosto vario, alternando sugherete, macchia mediterranea, vigneti e pascoli, spesso alternati alla diffusa presenza di stazzi più antichi o aziende di contemporanea fabbricazione. Geologicamente inquadrabile nel pilastro tettonico orientale della fossa sarda, l'area è quasi interamente impostata su rocce magmatiche intrusive a composizione granitoide, generalmente attraversate da sistemi di fratture caratterizzate da vario grado di alterazione. Sono inoltre presenti limitate affioramenti di rocce del Complesso Magmatico ascrivibili al Precambriano-Paleozonico. I depositi quaternari olocenici di origine alluvionale e detritica non raggiungono mai estensioni superficiali e potenze tali da renderli prevalenti. Si riscontrano in affioramenti lungo i corsi d'acqua e in alcune zone di fondovalle. Il territorio è caratterizzato da una sostanziale uniformità geologica, con la diffusa presenza di rocce granitoidi ascritte al Complesso Granitoide della Gallura, che interessa la quasi totalità delle superfici in studio e, in netta minoranza, rocce metamorfiche di alto grado e depositi di copertura di genesi*









Con riferimento al patrimonio agroalimentare e paesaggistico, In relazione a quanto riportato nell'elaborato di dettaglio, denominato C20042S05-VA-RT-01 – “Relazione PedoAgronomica, Essenze e Paesaggio Agrario” di seguito si riportano alcune considerazioni:

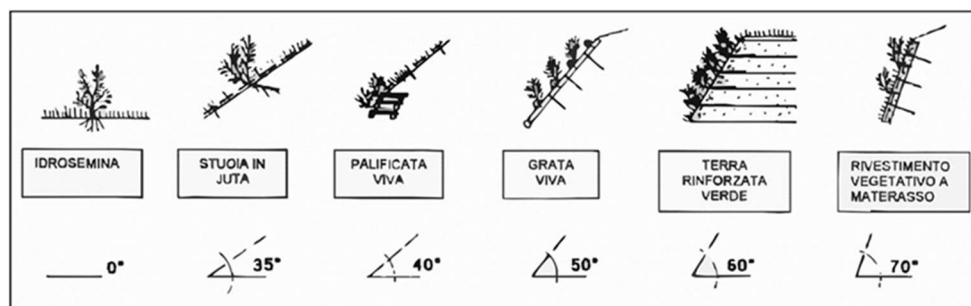
Le (limitate) superfici che in catasto risultano a seminativo sono in realtà prati permanenti e pascoli, molto aridi, con elevata pietrosità e roccia affiorante, mentre sulle superfici a pascolo arborato troviamo prevalentemente sughere e roverelle sparse, insieme ad altre sporadiche piante arbustive, come verrà dettagliato al Cap. 9. Come visibile anche alle immagini nei paragrafi seguenti, è già presente una viabilità, che varrà ovviamente sfruttata per le operazioni. Le piazzole che dovranno ospitare nuove macchine, che presentano una superficie pari a circa 1.800 m<sup>2</sup> ciascuna (inclusa area di sedime), sulla base dei dati forniti risulta che saranno comunque ubicate in punti in cui gli abbattimenti di piante arboree, se necessari, saranno minimi. Gli eventuali abbattimenti che si renderanno necessari (ad oggi stimati in n. 47), oltre che per le piazzole, anche per le superfici di servizio logistico (es. depositi temporanei di materiali) saranno comunque ripristinati con opere di rimboschimento su analoghe superfici, limitrofe a quelle esistenti, che verranno eseguite immediatamente dopo il completamento dell'opera.

L'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area, in quanto si tratta di essenze (quasi tutte erbacee) estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici che verranno nuovamente liberate al termine dei lavori (es. piazzole temporanee, scavi e sbancamenti con successivo re-interro).

Dette aree saranno ripristinate con opere di copertura, e nel dettaglio nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale.

Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

Gli interventi sono seguiti, in alcuni casi, da opere di stabilizzazione, di seguito schematizzati a seconda del dislivello da stabilizzare:



Nel caso specifico e dagli studi intrapresi, l'idrosemina e interventi con geostuoia, sono gli unici interventi necessari e proposti anche in fase di progetto.

Infatti le peculiarità stesse dei luoghi, in poco tempo e senza alcun ulteriore intervento antropico, da sole basteranno a ristabilire lo status ante operam del sito.



Il paesaggio agrario, come effetto della lenta stratificazione dell'attività agricola sul primitivo paesaggio naturale, in tutte le zone di antica civilizzazione ha acquisito una sua bellezza che va certamente salvaguardata. L'aspetto che ci presenta la terra nelle zone abitate non è quello originario, o *naturale*, ma quello prodotto dalla millenaria trasformazione umana per rendere il territorio più idoneo alle proprie esigenze vitali. Considerato che la prima delle esigenze vitali delle società umane è la produzione di cibo, il territorio *naturale* è stato convertito in territorio *agrario*, pertanto i paesaggi che ci presenta il pianeta sono in realtà, sulle aree abitate, paesaggi agrari.

Installazioni ex-novo di un impianto eolico di grandi dimensioni non possono, per ovvi motivi, essere eseguite senza alcun impatto visivo nell'area in cui ricadono, e quindi senza alcuna modificazione del paesaggio. Gli aerogeneratori potrebbero modificare il paesaggio agrario dell'area, senza però stravolgerne la destinazione produttiva.

## 7 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI

### 7.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

### 7.2 Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è possibile adoperare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera. Questi devono essere strumenti in grado di fornire dei giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi, su un progetto attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Nel presente studio si è cercato di dare una visione complessiva degli impatti derivanti dall'installazione delle opere in oggetto e indicare le relative misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati.

Tra i vari metodi e strumenti disponibili per la valutazione dell'impatto ambientale del presente progetto si è scelto di utilizzare un metodo misto tra check lists e matrici dettato dalle conoscenze maturate da parte dei professionisti coinvolti nel presente studio, nonché da accurate ricerche bibliografiche nel settore della progettazione e direzione dei lavori di impianti eolici.

Le check lists, insieme alle matrici, rappresentano uno dei metodi più vecchi e diffusi nella valutazione d'impatto ambientale. Non costituiscono in senso stretto una procedura o un metodo per la valutazione degli effetti, ma più propriamente sono da considerare uno strumento estremamente flessibile, attraverso il quale è possibile definire gli

elementi del progetto che influenzano componenti e fattori ambientali e l'utilizzazione delle risorse ivi esistenti. Il loro uso risulta fondamentale nella fase iniziale dell'analisi, predisponendo un quadro informativo sulle principali interrelazioni che dovranno essere analizzate e consentono di evitare di trascurare qualche elemento significativo. Le matrici di valutazione consistono in check lists bidimensionali in cui una lista di attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può dare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

La finalità di fondo di un SIA si articola su due livelli:

- Identificazione degli impatti;
- Stima degli impatti.

Un impatto può definirsi come una qualunque modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi di un'organizzazione ([www.si-web.it/glossario.ambiente](http://www.si-web.it/glossario.ambiente)).

In particolare, in fase di realizzazione ed esercizio di un impianto eolico possono verificarsi i seguenti impatti su:

- Territorio;
- Suolo;
- Risorse idriche (acque superficiali);
- Flora e Fauna
- Emissioni di inquinanti e polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissioni di vibrazioni;
- Emissioni elettromagnetiche;
- Contesto socio-economico e culturale;
- Paesaggio;
- Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.

Si osservi che per la fase di esercizio sono stati mantenuti anche gli impatti previsti per la fase di costruzione, in quanto durante le fasi di manutenzione ordinaria/straordinaria potranno essere riproposte, seppure in misura minore e solo in alcune aree, attività simili a quelle poste in essere in fase di cantiere.

La definizione degli impatti, così come individuati in base all'esperienza, sarà riorganizzata in ossequio alla distinzione che viene effettuata dalla norma: ci si riferisce in particolare al punto 5 di cui all'allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. (si ricordi che il citato Allegato VII è stato posto alla base della struttura del presente documento).

## 8 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

### 8.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

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

Pertanto, l'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna "mitigazione".

### 8.2 Definizione degli impatti

Il progetto di cui al presente SIA prevede fondamentalmente due fasi:

- Costruzione impianto;
- Messa in esercizio impianto;

Di seguito si riporta una tabella che a partire dalle differenti fasi individua gli impatti attesi:



Impatto su elemento Ambientale	Fase di costruzione		Fase di esercizio	
	Si	no	si	no
Territorio	x		x	
Suolo	x		x	
Risorse idriche	x		x	
flora/fauna	x		x	
Emissione di inquinanti e polveri	x			x
Inquinamento acustico	x		x	
Emissioni di vibrazioni	x		x	
Emissioni elettromagnetiche		x	x	
Contesto socio, economico e culturale	x		x	
Paesaggio	x		x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x	x	

Una volta individuati gli impatti, si è proceduto alla classificazione degli stessi secondo la diversificazione indicata dalla normativa e di seguito riportati:

- Impatti diretti e indiretti;
- Impatti cumulativi;
- Impatti a breve termine e lungo termine;
- Impatti temporanei e permanenti;
- Impatti positivi e negativi.

#### Impatti diretti e indiretti

Volendo approfondire, nello specifico, il concetto di impatto diretto e indiretto, il primo è un impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore che può aumentare o diminuire la qualità ambientale istantaneamente, mentre l'impatto indiretto deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano e comporta un aumento o una diminuzione della qualità ambientale in conseguenza ad altri impatti e più avanti nel tempo (non istantaneamente).

#### Impatti cumulativi

Si tratta dell'impatto risultante dall'effetto aggiuntivo derivante da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto.

#### Impatti a breve termine e lungo termine

Un impatto a breve termine è l'effetto limitato nel tempo e il recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo di pochi anni (1-5).

Per quanto riguarda un impatto a lungo termine, l'effetto è sempre limitato nel tempo ma il recettore non sarà in grado

di ritornare alla condizione precedente se non dopo un lungo arco di tempo. Quest'arco temporale in genere varia da pochi anni all'intera vita utile dell'impianto.

*Impatti temporanei e permanenti*

Un impatto temporaneo ha un effetto limitato nel tempo ed il recettore è in grado di ripristinare rapidamente le sue condizioni iniziali. Un impatto temporaneo in genere ha un effetto di pochi mesi.

Per sua stessa definizione un impatto permanente non è limitato nel tempo ed il recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e quindi i cambiamenti si possono considerare irreversibili.

In funzione delle fasi e delle classificazioni degli impatti, su richiamate, di seguito alcune tabelle sinottiche che consentono di distinguere gli impatti in funzione della tipologia.

**Tabella degli impatti in fase di realizzazione dell'impianto**

Impatto su elemento Ambientale	Fase di costruzione		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	non cumulativo	cumulativo	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti
Territorio	x		x		x			x		x
Suolo	x		x		x			x		x
Risorse idriche	x			x		x	x		x	
flora/fauna	x		x			x		x		x
Emissione di inquinanti e polveri	x			x	x		x		x	
Inquinamento acustico	x			x	x		x		x	
Emissioni di vibrazioni	x			x	x		x		x	
Emissioni elettromagnetiche		x								
Contesto socio, economico, culturale e Archeologico	x			x	x		x		x	
Paesaggio	x		x			x		x	x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x								

**Tabella degli impatti in fase di esercizio dell'impianto**

Impatto su elemento Ambientale	Fase di esercizio		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	non cumulativo	cumulativo	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti
Territorio	x		x		x			x		x
Suolo	x		x		x			x		x
Risorse idriche	x			x		x	x		x	
flora/fauna	x			x		x	x		x	
Emissione di inquinanti e polveri		x								
Inquinamento acustico	x		x			x		x		x
Emissioni di vibrazioni	x									
Emissioni elettromagnetiche	x		x			x		x		x
Contesto socio, economico, culturale e Archeologico		x								
Paesaggio	x		x			x		x		x
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	x		x			x		x		x





Una volta noti gli impatti e la relativa classificazione, di seguito si riportano le descrizioni degli stessi per ciascuna delle fasi.

**In linea con quanto richiesto dalla norma, la valutazione degli aspetti ambientali nei paragrafi/capitoli che seguono si è svolta confrontando la situazione ante operam, che consiste nel territorio così come si trova, con il post operam, ossia con la presenza del parco eolico previsto in progetto. Per ognuno degli aspetti ambientali, pertanto, la valutazione indicherà se e come l'impatto viene a modificarsi, nelle diverse fasi (costruzione ed esercizio dell'impianto), in termini differenziali rispetto al territorio così come si trova adesso.**

### 8.3 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione

La tabella che segue riporta solo ed esclusivamente gli impatti negativi che possono venire a verificarsi in fase di costruzione dell'impianto:

Impatto su elemento Ambientale
Territorio e Suolo
Risorse idriche
Flora/fauna
Emissione di inquinanti e polveri
Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Rischio archeologico
Paesaggio

Inoltre bisogna precisare che la maggior parte gli "impatti negativi" possono comunque essere considerati temporanei o quasi, perché legati al periodo limitato della fase di realizzazione del parco. I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase di realizzazione.

#### 8.3.1 Territorio e Suolo

Tra gli elementi ambientali del territorio che potrebbero subire un impatto causato dalla realizzazione delle opere in progetto si possono considerare le modifiche all'assetto idro-geomorfologico e l'utilizzo di risorse.

Le strutture di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono la nuova realizzazione di strade di accesso e relativi scavi e pose di canalizzazioni per cavidotti o drenaggi che possono comportare una modifica sulla continuità dei versanti, le opere civili che richiedono scavi e sbancamenti per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione di superfici ampie ed infine la messa in opera degli impianti stessi che comportano modifiche puntuali del territorio e dei versanti.

La durata degli impatti che si producono in questa fase è concentrata alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale limitata proprio perché ad opera completa ci si aspetta almeno una riduzione significativa di

questi impatti attraverso l'utilizzo di adeguate opere di mitigazione degli stessi. I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del terreno che possono condurre ad una riduzione della stabilità complessiva del versante, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di viabilità, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni. In merito al fattore di impatto dato dall'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, e nello specifico i materiali da scavo utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati all'interno del sito stesso, si fa riferimento al materiale di scavo eccedente per il quale è previsto l'eventuale stoccaggio in discarica.

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 127.532,56 mc, come riportato nella Tabella n. 1, così ripartito:

- o 50.286,27 mc da scortico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- o 77.246,29 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e s.m.i. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 85.092,91 mc così ripartito:

- o 38.297,78 mc provenienti dal riciclo del materiale da scortico (con profondità minore di 60 cm);
- o 46.795,13 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota. La scelta di installare, nelle fasi di scavo, un impianto per la frantumazione in loco di materiale da scavo roccioso consente il riutilizzo immediato del materiale per la formazione di rilevati stradali, vespai e formazione di piazzole. In generale l'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 42.439,65 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di 28.265,38 m3 di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- o 16.594,28 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- o 11.671,10 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali.

Nelle operazioni di scavo, relativamente al cavidotto su sede stradale esistente, si prevede la rimozione di 3.577,18 mc di materiale bituminoso identificato con codice CER 17.03.02 da conferire presso discarica autorizzata.

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

L'impinto per la gestione dei rifiuti è stato individuato a circa 70 km dal sito: ECOLOGICA R2 srl, Strada Statale 127, 42 07100 Sassari SS.



Gli effetti più rilevanti sul suolo si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere ed è inoltre la più impattante sulla risorsa suolo. Tali impatti saranno principalmente riconducibili alle azioni meccaniche di compattazione del substrato ed asportazione di suolo, determinate dalla costruzione di nuova viabilità o di adeguamento di quella esistente di nuove piste e/o adeguamento di quelle già esistenti, tuttavia, poiché nell'area è già presente una consistente rete viaria interna, tale impatto avrà una moderata estensione; poi sono presenti anche le attività di scasso e scotico per la realizzazione delle fondazioni, gli scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere civili.

Tutte queste azioni prevedono inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulo temporaneo dello stesso, con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato per le opere di ripristino e conclusione dei lavori.

Per la costruzione degli aerogeneratori sarà necessario occupare aree destinate alle seguenti operazioni:

- Scavi, necessari per le fondazioni;
- Nuova viabilità interna di larghezza media (nei rettifili) pari a 5,00 m;
- Ampliamenti della viabilità esistente per consentire il transito dei mezzi eccezionali deputati al trasporto delle main component degli aerogeneratori;
- Scavi, necessari per il cavidotto;
- Realizzazione della nuova SSEU, prevista nel Comune di Calangianus.

Quindi l'impatto dovuto all'occupazione effettiva di suolo da parte dell'impianto e delle sue opere accessorie, corrisponde a meno dell'1% dell'estensione spaziale dell'impianto stesso.

### 8.3.2 *Risorse idriche*

Gli impatti sulle risorse idriche possono essere di varia natura in questa fase. Possono variare dall'utilizzo delle stesse per le attività di cantiere, come il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione e l'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (piazzole, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza in MT), a quelli che riguardano la componente ambientale delle acque superficiali. I primi considerano l'alterazione del reticolo idrografico superficiale conseguente alla realizzazione della viabilità e delle opere civili e comunque limitati al breve lasso di tempo necessario al completamento dei lavori. Le acque sotterranee potrebbero essere compromesse solo ed esclusivamente nelle loro componenti più superficiali e solo per quanto riguarda le opere di fondazioni.

### 8.3.3 *Impatto su Flora e Fauna*

#### Flora

Relativamente alla componente floristica, intesa come perdita di copertura e di ecosistemi di valore, sarà oggetto, in fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle particolari azioni indispensabili per la realizzazione delle opere in progetto.

In particolare, le azioni causa di maggiori impatti potrebbero essere le seguenti:

- presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia;
- pulizia dei terreni e delle aree interessate dal progetto (taglio della vegetazione presente);
- fasi di gestione degli inerti con accumulo temporaneo degli stessi con occupazione di aree con vegetazione;
- fasi di realizzazione delle varie strutture in progetto come montaggio aereogeneratori, realizzazione strade di accesso, allocazione cavi interrati, ecc. con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Nello specifico, le azioni sopra riportate potrebbero essere fonte (sia diretta sia indiretta) di impatti concernenti il taglio delle componenti floristiche e vegetazionali (perdita di copertura), ovvero delle singole entità floristiche intese anche come endemismi (alterazioni floristiche) ovvero delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali) e perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore) come le aree particolarmente importanti poiché ad elevata diversità e complessa struttura. Questa vegetazione rappresenta infatti l'ultima tappa evolutiva nello sviluppo delle cenosi.

In fase di realizzazione dell'opera, gli impatti maggiori saranno soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale e/o ecosistemi di valore.

#### Fauna

Per la valutazione degli impatti inerenti al contesto faunistico vengono considerate le entità faunistiche maggiormente interessate dalle alterazioni ante-operam e post-operam legate al sito. Determinare l'assetto faunistico dell'area risulta dunque di primaria importanza per stabilire gli impatti potenziali legati allo sviluppo dell'opera.

In questa fase, verranno dunque analizzati gli impatti relativi alle singole azioni del progetto sulle tipologie faunistiche più sensibili. In questo senso sono state valutati gli impatti relativi alle singole azioni di progetto sulla componente avifaunistica e sulla mammalofauna. Inoltre, sono stati analizzati gli impatti della "fauna antropica", cioè le specie faunistiche maggiormente legate alle attività antropiche.

Come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica, volatile e non, dell'area in esame.

#### **8.3.4 Emissioni di inquinanti e polveri**

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per la costruzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento ed emissioni di gas di scarico. Per quanto riguarda le polveri, questo è un impatto strettamente correlato al funzionamento dei macchinari stessi necessari alla realizzazione delle opere.

### 8.3.5 *Inquinamento acustico*

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- Allestimento Area di cantiere;
- Adeguamento viabilità interna e piazzole;
- Adeguamento Viabilità esterna;
- Realizzazione cavidotti e posa cavi;
- Realizzazione Fondazioni;
- Trasporto aerogeneratori;
- Montaggio aerogeneratori;
- SSE Utente;
- Ripristino ante-operam viabilità esterna.

L'attività del cantiere, che normalmente interesserà il solo periodo diurno su un turno di 8 ore lavorative su cinque giorni alla settimana, può essere così sintetizzata:

- sistemazione della viabilità esistente;
- realizzazione della viabilità di cantiere per accedere ai siti dei nuovi aerogeneratori;
- scavo per le fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori (armature + getti calcestruzzo);
- trasporto e montaggio degli aerogeneratori;
- realizzazione della linea di connessione alla rete elettrica e delle opere connesse;
- sistemazione dei piazzali esterni.

Dal punto di vista dell'impatto acustico, le lavorazioni più significative sono rappresentate dalla realizzazione della nuova viabilità di cantiere e dallo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori. In occasione di tali attività si prevede infatti l'utilizzo di escavatori idraulici con benna e/o martellone, pale meccaniche, rulli compattatori e autocarri, che rappresentano le sorgenti sonore più rumorose sia in termini di livello di potenza sonora sia per durata delle lavorazioni. Le attività di trasporto degli aerogeneratori sulla viabilità esistente, essendo condotte a velocità moderate, incideranno minimamente sul clima acustico dei territori interessati. Il montaggio degli aerogeneratori, trattandosi di elementi metallici prefabbricati assemblati in opera mediante autogrù, sarà caratterizzato di livelli sonori inferiori alle attività di scavo e movimentazione terra.

Le lavorazioni per la realizzazione della linea di connessione alla rete elettrica, come anche le attività per la sistemazione dei piazzali, comportando scavi a sezione ridotta poco profondi e limitata movimentazione delle terre, saranno associate a livelli di rumorosità minori.

La rumorosità delle attività di cantiere sarà strettamente connessa alle tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative dell'Impresa Appaltatrice che realizzerà l'opera.



Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione prevalentemente dedicata al pascolo. Sono presenti edifici ad uso residenziale oltre a fabbricati rurali adibiti a deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi. La presenza di persone nei ricettori ad uso residenziale si suppone sia di tipo continuativo nel corso dell'anno, mentre nelle altre tipologie di fabbricati la permanenza è legata alla conduzione dell'attività produttiva annessa, per cui la presenza di persone è di tipo occasionale in funzione delle esigenze dell'attività lavorativa o di particolari periodi per esigenze produttive.

Ai fini di censire i ricettori presenti nel territorio interessato e di verificare la destinazione d'uso degli stessi (es. uso residenziale o uso agropastorale), sono state effettuate delle ricognizioni sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili, e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

I fabbricati censiti sono ubicati entro un raggio di 1000 metri di distanza dagli aerogeneratori e appartengono principalmente alle seguenti categorie:

- ovili/depositi accatastati nel catasto fabbricati come categoria D/10;
- edifici residenziali accatastati come categoria A/2, A/3, A/4.

Dalla totalità dei fabbricati, in questo studio sono stati esclusi come ricettori gli ovili, i depositi e i fienili in quanto non presidiati da persone se non saltuariamente e per brevi periodi di tempo; sono tenuti in considerazione tutti i fabbricati regolarmente censiti al catasto fabbricati.

Per quanto riguarda le attività di cantiere, riguarderanno esclusivamente il tempo di riferimento diurno.

Le turbine sono montate su piloni di acciaio a tubo tronco-conico rastremate verso l'alto e poggiate su un plinto di fondazione in cemento armato. Durante la fase di costruzione delle turbine vengono assemblati i segmenti che formeranno le future torri e grazie ad una gru le torri assumeranno la posizione verticale definitiva, ancorandosi al plinto di fondazione in c.a. Successivamente verranno effettuati gli scavi per il passaggio dei cavi di conduzione della corrente elettrica prodotta con successivo rinterro. Come ultima fase verranno realizzate le infrastrutture elettriche per il collegamento dell'impianto alla rete di distribuzione elettrica.

Prendendo spunto da esperienze di cantieri simili, si sono identificate le fasi potenzialmente più gravose dal punto di vista acustico per le attività di realizzazione del Parco.

Le sorgenti di rumore associate all'attività in esame sono rappresentate principalmente dai mezzi che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione e i mezzi considerati sono: escavatori, autocarri, tranch, camion gru e bob cat.

Nella seguente tabella si riporta la suddivisione dei mezzi utilizzati per le differenti attività svolte, presi in analogia con altri cantieri per le medesime lavorazioni:

Attività lavorativa	Mezzi impiegati	Livello potenza sonora Lw
<b>Scenario 1</b>		
Esecuzione plinti di fondazione e loro rinterro, scavi e rinterri cavidotti, sistemazioni stradali, lavori edili sottostazione	N.1 escavatore	102,5 dB
	N.2 autocarro	108,5 dB
	N.1 trench	117,4 dB
	N.1 camion gru	99,6 dB
	N.1 bobcat	112,9 dB
<b>Scenario 2</b>		
Montaggio apparecchiature elettromeccaniche, stesa delle linee MT entro scavo.	N.1 escavatore	102,5 dB
	N.1 camion gru	99,6 dB

I livelli di potenza sonora sono stati ricavati da dati di letteratura per mezzi della stessa tipologia.

Le attività del cantiere verranno svolte durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00) per tutta la durata delle attività, per una durata stimata di 8 ore/giorno.

La verifica è stata effettuata per ognuno dei 2 scenari lavorativi precedentemente indicati. Per il calcolo si è considerato di valutare l'immissione sul ricettore R-29, verosimilmente il più esposto in quanto arealmente più vicino all'area di cantiere di realizzazione di uno degli aerogeneratori (T10).

Mediante l'utilizzo del software *Cadna Versione 4.4.145*, © *DataKustik GmbH* si è verificato il rispetto del limite assoluto di immissione delle fasi di cantiere.

La verifica fa riferimento alle condizioni di massima criticità delle emissioni sonore associate all'attività. In questo caso, le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si hanno considerando tutte le sorgenti del cantiere in funzione.

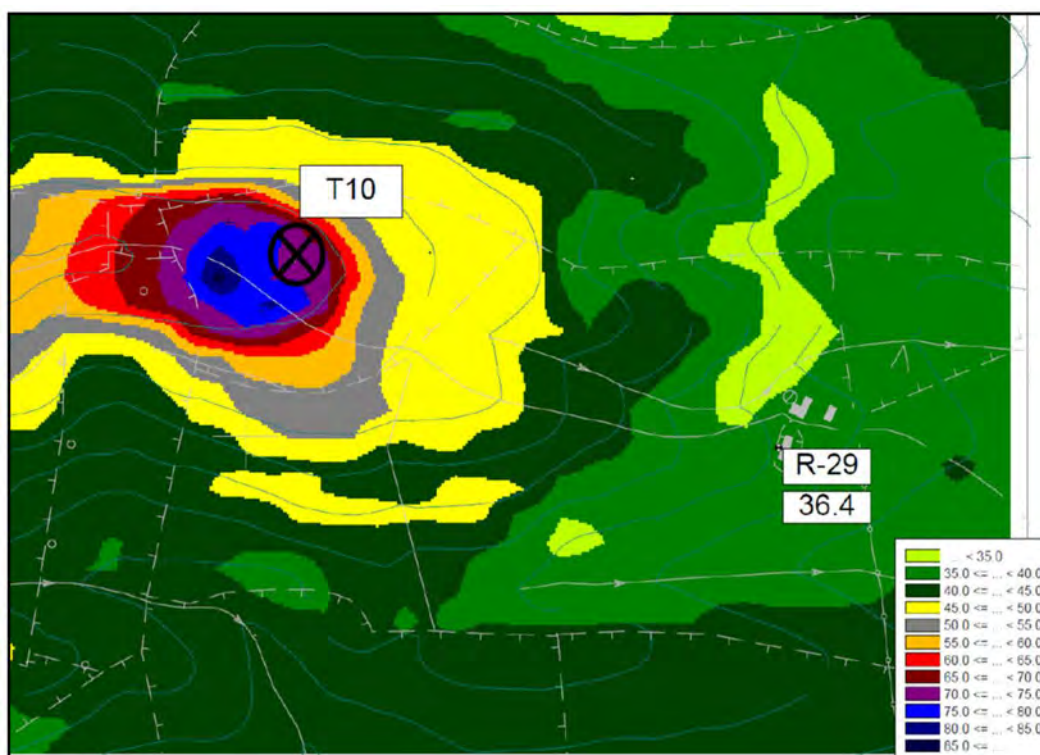


Figura 265 - Simulazione cantiere - Scenario 1

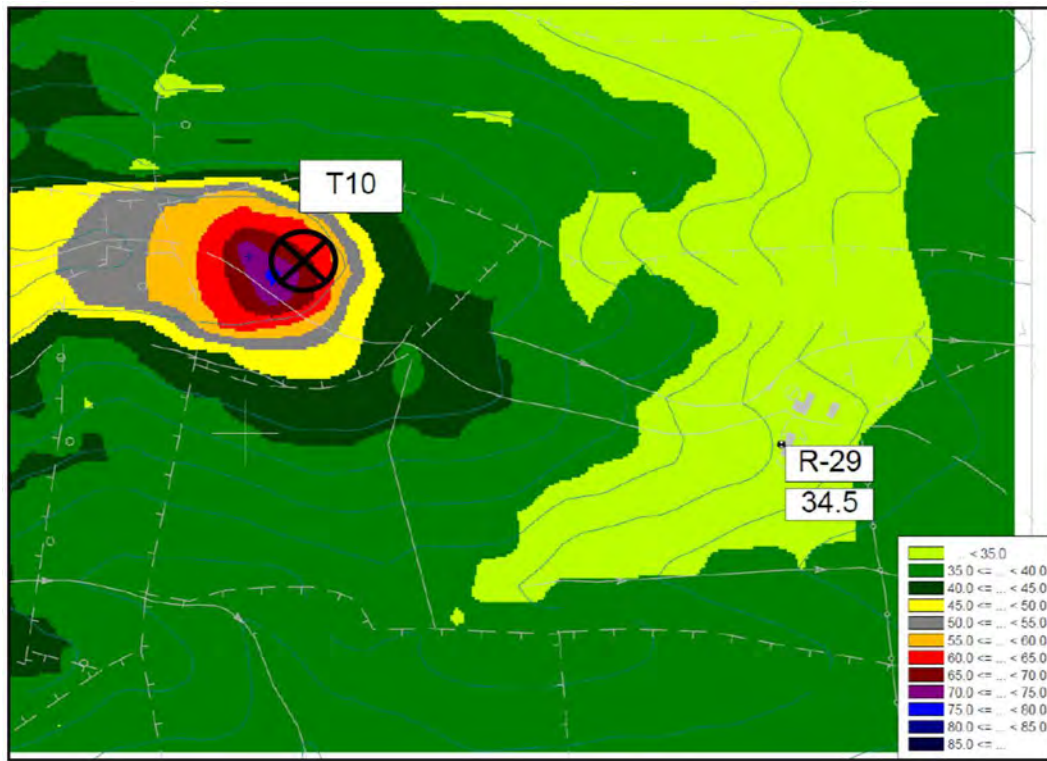


Figura 266 - Simulazione cantiere - Scenario 2

Si è ottenuto:

$$LA_{eq, TR, scen 1} = 36,4 \text{ dB(A)} \quad \text{e} \quad LA_{eq, TR, scen 2} = 34,5 \text{ dB(A)}$$

Tali valori rispettano i limiti di immissione assoluta per il periodo di riferimento diurno previsti anche nel caso di assegnazione delle aree in cui ricadono i ricettori alla classe acustica III. Si fa riferimento ai limiti previsti dalla classe acustica e non ai limiti in deroga per i cantieri in quanto, dalle verifiche effettuate, non risulta l'esistenza del Regolamento acustico per i comuni di Tempio Pausania e di Luras dal quale estrapolare i valori degli eventuali limiti in deroga per le attività temporanee.

L'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli di previsione effettuati, nelle condizioni considerate nella presente valutazione, indicano che l'opera in progetto, compresa la fase di realizzazione della stessa, è compatibile con la classe acustica dell'area di studio.

Pertanto, ai sensi dell'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, in base ai risultati ottenuti nello studio previsionale di impatto acustico, redatto secondo le "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", approvate con Deliberazione della Regione Sardegna n. 62/9 del 14 novembre 2008, in base alle simulazioni ed alle considerazioni effettuate, che i livelli sonori ipotizzati prodotti dall'attività del parco eolico oggetto della presente valutazione e le relative attività di cantiere per la realizzazione dell'opera saranno tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.



Un caso a parte è quello dell'area in cui è prevista la realizzazione della sottostazione elettrica dell'impianto, che ricade nel territorio comunale di Calangianus, comune che ha adottato il Piano di Classificazione Acustica. In questo caso è stata effettuata la valutazione per la sola fase di cantiere per la realizzazione della sottostazione.

#### REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

Il progetto proposto prevede la realizzazione di una sottostazione elettrica di trasformazione utente collocata nel territorio comunale di Calangianus.

La stazione di trasformazione utente, riceve l'energia proveniente dall'impianto eolico e la eleva alla tensione di 150kV. La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto eolico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

Si riporta per completezza la vista aerea che identifica l'area oggetto di intervento:

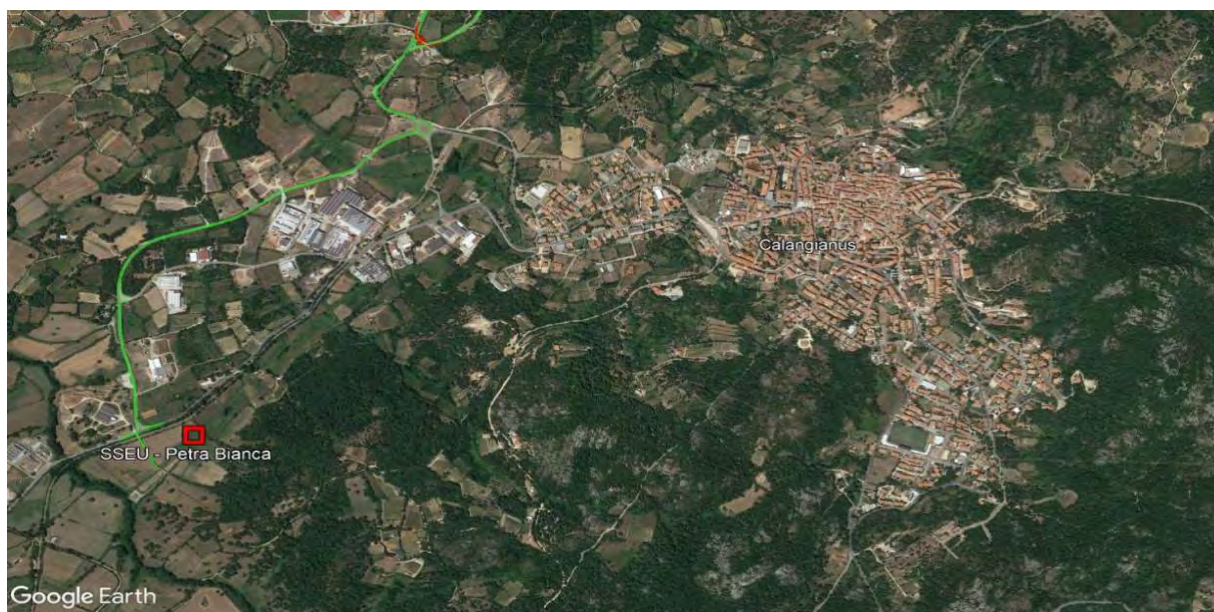


Figura 267 - Individuazione sito in esame e individuazione della SSEU

Data la futura ubicazione della Sottostazione Utente si sono individuati i potenziali ricettori più esposti all'attività di cantiere, che sono indicati nella sottostante vista aerea di dettaglio:



Figura 268 - Individuazione ricettori

L'Amministrazione del Comune di Calangianus con Deliberazione del Consiglio Comunale n.23 del 24/05/2012 ha adottato il Piano di Classificazione Acustica (PCA).

Dalla consultazione del PCA e della Relazione Tecnica emerge che l'area in esame ricade nelle vicinanze della Zona Industriale di Calangianus alla quale è assegnata la classe VI, nella quale ricadono i ricettori 1 e 3. Il Ricettore 2 e l'area di ubicazione della SSEU ricadono invece all'interno della fascia cuscinetto di classe IV inserita nel PCA tra la zona industriale e la zona agricola in Classe III. Si riporta di seguito lo stralcio della tavola 1b del Piano di classificazione acustica Comunale:

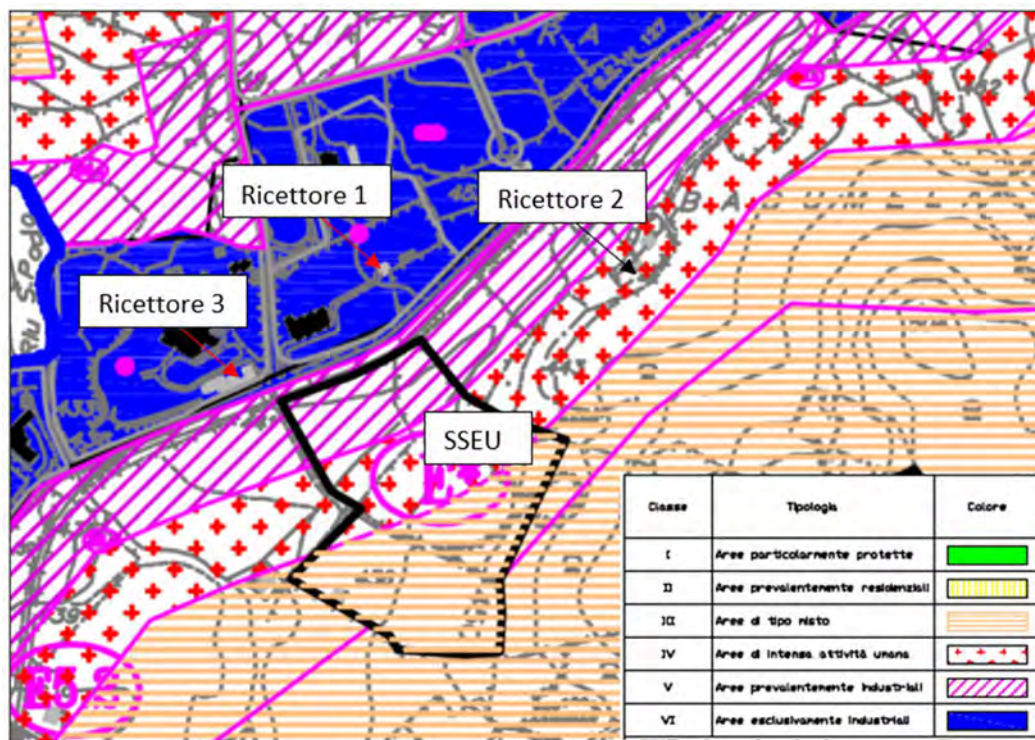


Figura 269 - Stralcio Piano di Classificazione acustica – Tavola 1b – Calangianus- Territorio Centro



Si precisa che, essendo l'attività di cantiere un'attività rumorosa temporanea, per i ricettori oggetto della seguente valutazione si farà riferimento ai limiti imposti dal vigente Piano di Classificazione Acustica e riportati nella Relazione Tecnica dello stesso al punto 2.3, nel quale si esplicita che "l'emissione\* sonora media (espressa come LAeq) misurata sulla facciata dell'edificio più esposto non può superare i 70 dB(A)" in deroga ai limiti delle classi acustiche nei quali ricadono i ricettori individuati.

[\*Si parla erroneamente di emissione sonora misurata in facciata, quando invece nel documento "Norme Tecniche di Attuazione, Allegato 4 – Richiesta Inizio Attività Rumorose Temporanee", facente parte del PCA di Calangianus, si fa esplicitamente riferimento all'immissione sonora delle manifestazioni temporanee.]

Analizzando gli scenari riportati nel cronoprogramma fornito dalla committenza, si è ipotizzato che la fase più rumorosa durante l'attività del cantiere di realizzazione della SSEU sarà rappresentata dall'attività di scavo.

Le sorgenti di rumore associate all'attività in esame sono rappresentate principalmente dai mezzi che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione e i mezzi considerati sono: pala gommata, ruspa cingolata, autocarro, escavatore, mini pala cingolata e martello demolitore.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei mezzi ipotizzati per l'attività di scavo:

Attività lavorativa	Mezzi impiegati	Livello potenza sonora Lw
<b>Scavo</b>	N.1 Pala gommata	109 dB
	N.1 Ruspa cingolata	110 dB
	N.1 Autocarro 4 assi	106 dB
	N.1 Escavatore	111 dB
	N.2 Mini pala cingolata	98 dB
	N.2 Martello demolitore	98 dB

I livelli di potenza sonora sono stati ricavati da dati di letteratura per mezzi della stessa tipologia.

#### ORARI DI ATTIVITÀ

Le attività del cantiere verranno svolte durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00) per tutta la durata delle attività, per una durata stimata cautelativamente in 8 ore/giorno.

Verifica del limite assoluto di immissione

Mediante l'utilizzo del software CadnA Versione 4.4.145, © DataKustik GmbH si è verificato il rispetto del limite assoluto di immissione del cantiere.

La verifica fa riferimento alle condizioni di massima criticità delle emissioni sonore associate all'attività. In questo caso, le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si hanno considerando tutte le sorgenti del cantiere in funzione. Le sorgenti sono state caratterizzate come sorgenti puntiformi e si è modellizzata la viabilità di cantiere ipotizzando un flusso veicolare pari a 10 veicoli pesanti al giorno con velocità di 30 km/h su fondo sconnesso.



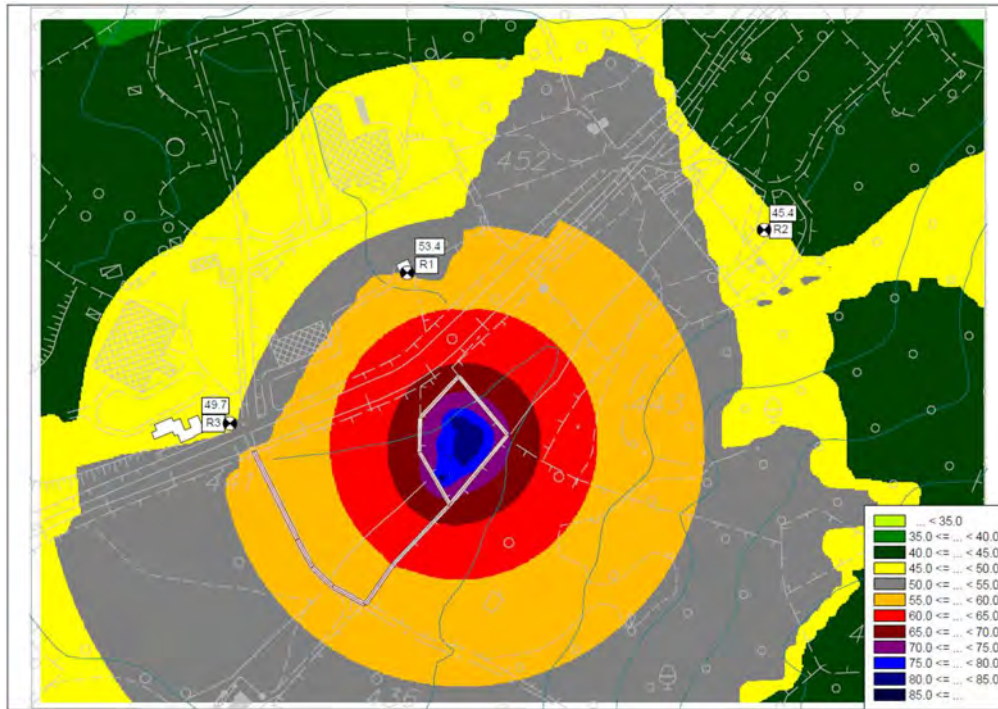


Figura 270 - Simulazione cantiere

Per la determinazione del valore di  $L_{Aeq}$  da confrontare con i limiti di legge per la verifica del limite assoluto di immissione, si applica la formula seguente:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_O)_i \cdot 10^{0,1L_{Aeq,(T_O)_i}} \right] dB(A)$$

in cui  $L_{Aeq,TR}$  è il Livello di rumore ambientale riferito al TR (diurno = 16 ore), mentre  $T_O$  è il tempo di osservazione considerato pari a 8 h.

Inserendo i valori della precedente tabella nella formula su indicata, si ottiene:

$$L_{Aeq, TR, R1} = 53,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Aeq, TR, R2} = 45,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Aeq, TR, R3} = 49,7 \text{ dB(A)}$$

Tali valori risultano essere inferiori al limite assoluto di immissione di 70 dB(A) per la richiesta in deroga per le attività rumorose temporanee dei cantieri edili e rispettano anche i limiti di immissione assoluta per il periodo di riferimento diurno previsti dalle rispettive classi acustiche in cui ricadono i ricettori.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica

- C2004205-VA-RT-07\_Valutazione previsionale di impatto acustico e di clima acustico.

### 8.3.6 Emissioni di vibrazioni

La complessità fenomenologica del campo vibratorio, a partire dai diversi modi e tipologia di generazione, dalle possibili modalità di propagazione nel terreno ed attenuazione con la distanza, fino alle varie interazioni con strutture edificate (che dipendono da tipologia di costruzione e di fondazione), fa sì che normalmente si ricorre ad un approccio di tipo analitico empirico per la valutazione previsionale.

In generale è possibile schematizzare i modi di trasmettere sollecitazioni meccaniche nel suolo con tre tipi diversi di onde:

- onde di compressione (modi longitudinali);
- onde di taglio (modi trasversali);
- onde di superficie.

Mentre, per la valutazione dei livelli delle singole sorgenti, alla fase di costruzione dell'impianto, si può far riferimento agli spettri di emissione dei macchinari di cantiere rilevati sperimentalmente in studi analoghi o presenti in letteratura tecnica.

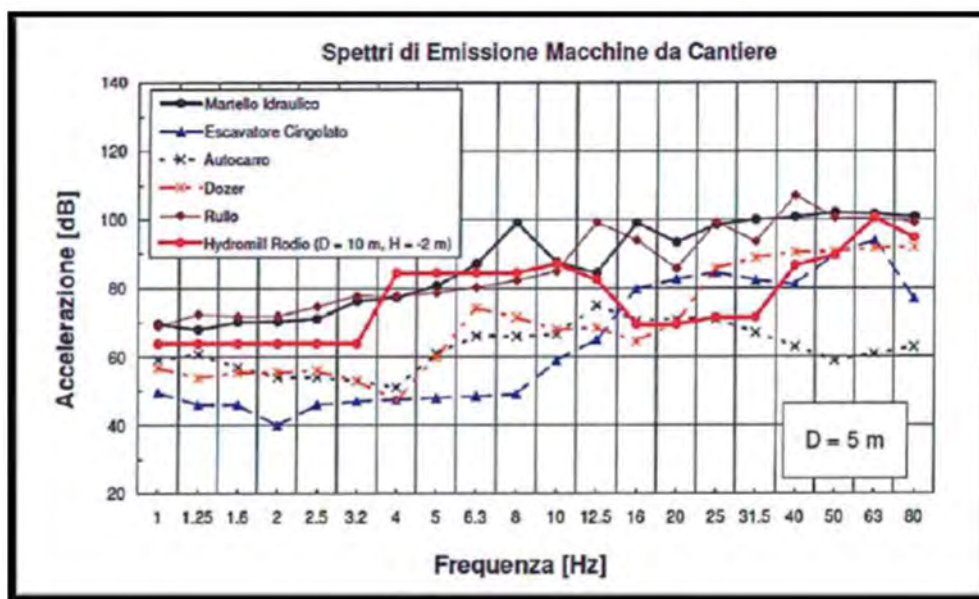


Grafico - Spettro emissioni tipo delle macchine da cantiere

Nella figura precedente gli spettri, misurati ad una distanza di 5 m dalla sorgente vibratoria, sono riferiti alla componente verticale dei seguenti macchinari:

- martello idraulico (tipo Hitachi H50 - FH450LCH.3 o similari);
- escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300, in fase di scavo e carico autocarro);
- autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari);
- rullo (tipo Dynapac FD25 o similari);
- idrofresa (tipo Rodio Hydromill o similari).

Altri dati bibliografici - spettri di accelerazione in mm/s<sup>2</sup> rilevati a 1-20 m di distanza (L. H. Watkins "Environmental impact of roads and traffic", Appl. Science Publ.):

Macchina / Attrezzatura	Camion da cantiere	Camion ribaltabile	Rullo compattatore vibrante	Rullo compattatore pesante (non vibrante)	Pala gommata carica	Pala gommata scarica	Ruspa cingolata piccola
Distanza	10	10	10	10	10	20	10
1	0	0	0	0	0	0	0
1.25	0	0	0	0	0	0	0
1.6	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0.3	1.6	0.41	0.35	1.1
2.5	0	0	0.3	1.7	0.41	0.35	1.1
3.15	0	0	0.3	2	0.41	0.35	1.1
4	0	0	0.3	0.85	0.48	0.35	1.1
5	0.15	0.11	0.8	5.8	0.52	0.35	1.4
6.3	0	0.23	0.7	11	0.50	0.4	1.6
8	0.12	0.41	0.8	18	0.76	1.2	3.2
10	0.15	0.5	1.1	20	1.10	0.9	4.2
12.5	0.29	0.6	1	40	1.25	1.75	8
16	0.5	1.1	2	20	2	1.26	6
20	1.67	2.99	1.55	4	3	2	18
25	1.85	9	6	12	17	5.2	24
31.5	2.5	3.9	29	7	17	2.6	16
40	6	3.3	3	3.7	7.8	1.6	10
50	5.5	4	1	3.7	15	1.6	9
63	5.2	10	1.6	5	14	1.5	6
80	4	8	2	4	7.8	2	5.5

Tabella - Spettri di accelerazione

Le attività di cantiere saranno svolte esclusivamente nelle ore diurne, pertanto è da escludersi un qualsiasi impatto notturno. Si prenderanno in considerazione i ricettori che risultano più vicini alle aree di cantiere nelle fasi a maggior emissione. Tutti gli altri ricettori saranno esposti quindi a livelli inferiori.

È stata effettuata una verifica delle previste attività di cantiere al fine di individuare gli scenari più significativi in termini di impatto; il calcolo dei livelli vibrazionali ai ricettori risultanti dalle configurazioni di macchinari da cantiere negli scenari previsti è stato condotto assumendo la regola SRSS (Square Root of the Sum of Squares), valida nel caso di accoppiamento incoerente di sorgenti multiple. Questo significa che si assume, a titolo precauzionale, che tutti i macchinari associati ad una specifica fase lavorativa operino contemporaneamente.

Si considerano i seguenti scenari:

FASE LAVORATIVA	MACCHINARI UTILIZZATI
1. Modifica e sistemazione della Viabilità	Pala meccanica cingolata
	Escavatore cingolato con benna
	Autocarro
	Rullo compattatore / compressore
2. Realizzazione di opere in C.A. (fondazioni)	Pala meccanica cingolata
	Escavatore cingolato con benna
	Autocarro

Individuazione dei ricettori maggiormente esposti e della disposizione dei macchinari nelle due fasi lavorative:



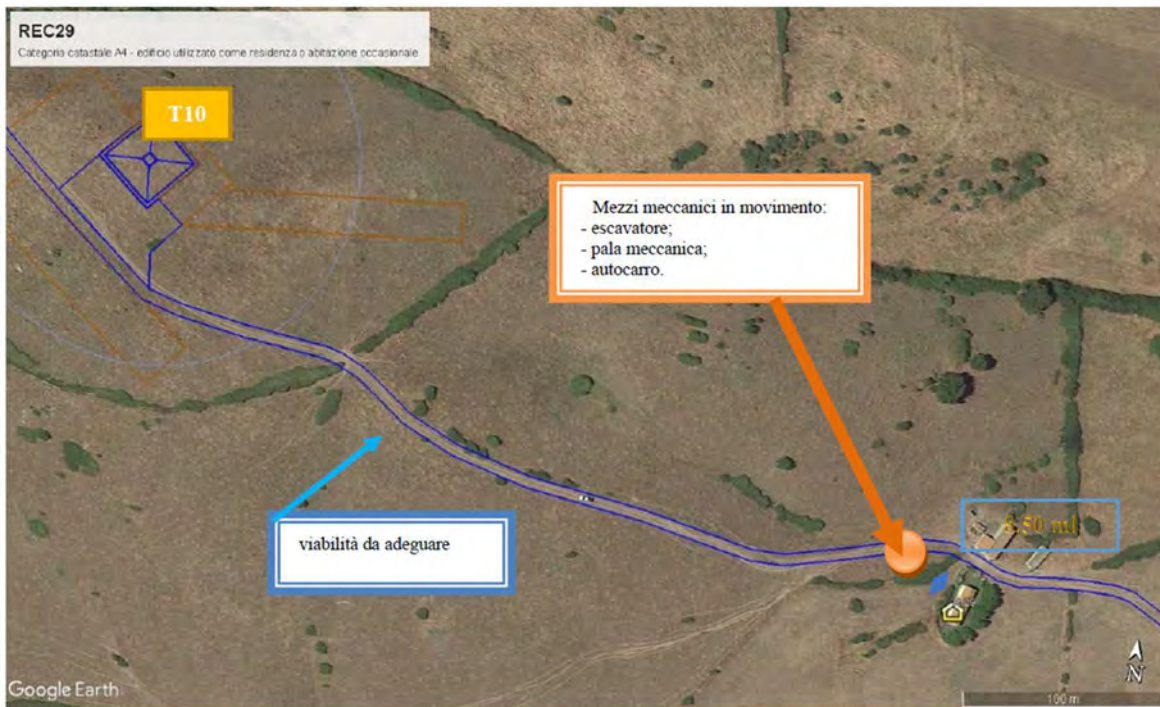


Figura 271 - Scenario n.1 adeguamento viabilità

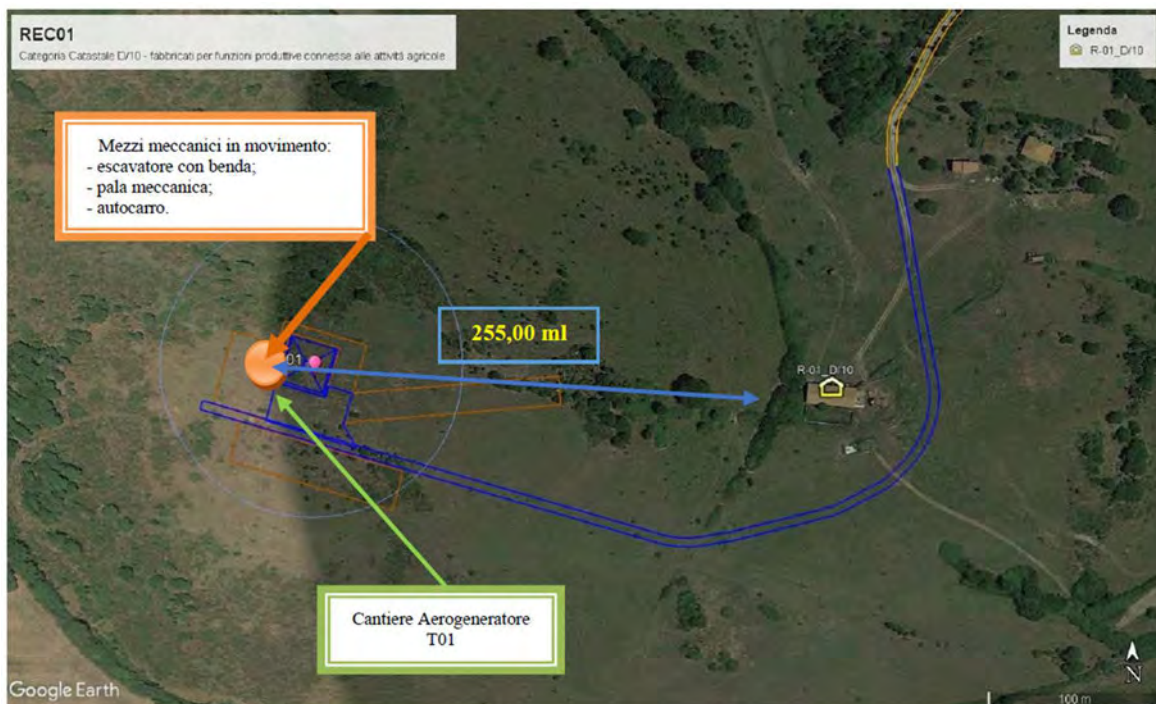


Figura 272 - Scenario 2 Fondazione WTG T01

Nelle immagini precedenti sono descritte le due condizioni al limite più sfavorevoli:

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP s.r.l.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-042-S05



1. Viabilità di cantiere, adeguamento tratto stradale di accesso alla turbina T10, sul ricettore REC29 per la condizione più sfavorevole alla distanza di 8,5 m;
2. Fondazioni in C.A. nuovo aereogeneratore con ricettore REC01 a distanza 255,00 m dal cantiere, individuato come recettore sensibile con condizione più sfavorevole.

Scheda Ricettori:

COMUNE	RICETTORE	C. CAT.	COORDINATE WGS84	
TEMPIO PAUSANIA	REC01	D/10	506761.80 m E	4536186.92 m N
TEMPIO PAUSANIA	REC29	A/4	505381.93 m E	4535979.48 m N

Corpo aziendale a uso agro-pastorale  
Presenza umana diurna 6-22h

Entrambi i fabbricati oggetto di verifiche sono costruiti con un solo piano fuori terra con copertura a falde, con struttura in muratura. Le fondazioni sono ipotizzate come cordoli in pietra a contorno del perimetro portante dell'edificio. Utilizzati come fabbricati per attività agricole e prevalentemente per ricovero di attrezzature agricole e deposito.

Vista la categoria catastale assegnata all'immobile D/10 opificio/residenza e all'immobile A4 residenza, considerando il caso più sfavorevole di utilizzo in termini vibrazione, si considera di assegnare la tipologia "Abitazioni (giorno)" dalla tabella che riporta i livelli suggeriti come limite dalla norma UNI 9614.

Luogo	A [m/s <sup>2</sup> ]	L [dB]
Aree critiche	3.3 * 10 <sup>-3</sup>	71
Abitazioni (notte)	5.0 * 10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni (giorno)	7.2 * 10 <sup>-3</sup>	77
Uffici	14.4 * 10 <sup>-3</sup>	83
Fabbriche	28.8 * 10 <sup>-3</sup>	89

Si assume, sempre a titolo cautelativo, che tutti i macchinari siano posizionati alla minima distanza dal ricettore REC01 e dal ricettore REC29, tenendo in considerazione la natura del terreno come rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa.

Il livello di vibrazione stimato con ipotesi precauzionali sui ricettori maggiormente esposti durante le fasi più impattanti delle lavorazioni di cantiere è sempre risultato largamente inferiore ai valori limite di valutazione del disturbo (UNI 9614); di conseguenza sono da escludersi anche potenziali effetti di danno strutturale o estetico agli stessi edifici (UNI 9916).

Essendo tutti gli altri edifici a distanze maggiori rispetto ai ricettori considerati nei calcoli, anche per essi valgono le medesime considerazioni.

SCENARI	LIMITI DI NORMATIVA	RISULTATI
1. Cantiere Viabilità	<b>77 dB</b>	<b>Verificato</b>
2. Fondazioni C.A.		<b>Verificato</b>
3. Mezzi di trasporto		<b>Verificato</b>

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica

- C20042S05-VA-RT-10\_Studio Impatto da Vibrazioni.

### 8.3.7 *Rischio Archeologico*

Da quanto emerso nello studio preventivo di interesse archeologico, relativamente ai punti indicati in progetto per la collocazione degli aerogeneratori è stata proposta l'attribuzione di un basso rischio archeologico per la totalità dei punti interessati dalla presenza dei quattordici aerogeneratori, non avendo riscontrato concreti elementi di rischio per il patrimonio archeologico.

Per quanto invece concerne il tracciato di scavo progettato per la realizzazione del cavidotto, che nella presente analisi è stato suddiviso in cinque differenti segmenti, la valutazione del rischio archeologico è stata valutata bassa eccetto che in una porzione della tratta tre e una porzione della tratta cinque.

Nello specifico, per quanto concerne la terza tratta, si evidenzia la distanza ravvicinata rilevata tra tracciato di scavo in progetto e il monumento della Chiesa di San Pietro di Sionis, attualmente in fase di restauro. Lo scavo infatti passerebbe immediatamente a est della chiesa, alle spalle dell'originaria abside. Sebbene sia possibile che la profondità indicata, di circa 1 m, necessaria alla realizzazione del cavidotto, possa anche non oltrepassare gli strati relativi al sottofondo stradale dell'asfalto, la vicinanza fisica al monumento e l'incerta localizzazione dell'area occupata dal villaggio medievale di Sionis, inducono cautela che viene qui tradotta nell'attribuzione di un medio rischio archeologico in relazione al tracciato di scavo maggiormente prossimo alla chiesa di San Pietro di Sionis (cod. 636 PPR Sardegna 2006).

In relazione alla quinta tratta di tracciato del cavidotto, sopra analizzata, dove si rileva una discreta vicinanza (di 137 m e 290 m circa) dalle evidenze archeologiche segnalate rispettivamente per Monte Slavagnolù e Monte di La Signora. La non precisa localizzazione dei siti, che hanno restituito tafoni forse con frequentazioni d'epoca nuragica, una cista litica e strutture murarie di incerta interpretazione, elementi oggi pressoché completamente nascosti dalla vegetazione, seppure localizzati tutti ad una quota più alta e forse incompatibile con il livello stradale, hanno indotto ad attribuire un medio rischio archeologico in relazione alla tratta di scavo ricompresa tra questi siti archeologici.

In generale la non cospicua produzione scientifica specifica sull'area interessata dalle opere in progetto, i pochi scavi stratigrafici che hanno fino ad ora riguardato i monumenti maggiormente prossimi all'opera e la particolare natura geomorfologica e ambientale del contesto rendono ancora lacunosa e talvolta non precisa la carta delle presenze archeologiche dell'area; tuttavia la mancata individuazione sul campo di elementi aggiuntivi, conforta sul livello di rischio archeologico attribuito in questa sede.

### 8.3.8 *Paesaggio*

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto sarà stimata via via crescente fino alla completa realizzazione dell'opera sulla quale è stato realizzato un apposito studio analitico nella relazione "C20042S05-VA-RT-06\_Realzione Paesaggistica".



#### 8.4 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di esercizio

La tabella che segue riporta solo ed esclusivamente gli impatti negativi che possono venire a verificarsi in fase di esercizio dell'impianto:

Impatto su elemento Ambientale
Territorio e Suolo
Risorse idriche
Flora/fauna
Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Emissioni elettromagnetiche
Paesaggio
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti

In questa sede si ricordi che:

- una volta realizzate le opere gli adeguamenti temporanei della viabilità saranno dismessi;
- le piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno ridotte al minimo necessario per l'effettuazione delle attività di manutenzione ordinaria.
- l'inquinamento acustico sarà ridottissimo, grazie alla installazione di aerogeneratori di ultima generazione e all'altezza del mozzo di rotazione;
- l'emissione di vibrazioni è praticamente trascurabile e non ha effetti sulla salute umana;
- l'emissione di radiazioni elettromagnetiche è limitata e si esaurisce entro pochi metri dall'asse dei cavi di potenza; inoltre per le viabilità interessate dal passaggio dei cavi non si prevedono permanenze tali da creare nocumento alla salute umana;
- non si rilevano particolari rischi per la salute umana, come risulta dagli studi di approfondimento di cui è corredato il progetto definitivo;
- il rischio per il paesaggio è mitigato principalmente dalla posizione dell'impianto nella conformazione orografica del territorio; infatti dai punti di vista ove sono state effettuate le foto per le fotosimulazioni, la visibilità del nuovo impianto è impercettibile o scarsa e comunque da tali punti non sarebbe possibile una visione completa dell'impianto;
- relativamente all'effetto cumulativo, come meglio rappresentato e descritto di seguito e negli elaborati specialistici, dai fotoinserimenti, è stato possibile appurare la coesistenza degli aerogeneratori di progetto del parco eolico "Petra Bianca", con gli impianti esistenti ricadenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP).

Per valutarne gli impatti, gli scatti fotografici individuati, sono stati presi tra quelli in prossimità nell'impianto in oggetto e tra quelli in direzione impianto, ed è emerso che per la quasi totalità dei casi non risultavano visibili contemporaneamente data la loro ubicazione, l'orografia dell'area e la presenza di vegetazione ad alto fusto.

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase di esercizio.

#### 8.4.1 Territorio e Suolo

È prevedibile che con la realizzazione delle piste necessarie per l'accessibilità agli impianti e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavi e riporti. Quindi, fondamentalmente, in fase di esercizio gli impatti considerati sul territorio sono gli stessi che sono stati considerati nella fase di costruzione con l'unica differenza che, visto che le opere sono ormai completamente costruite e dotate dei sistemi di mitigazione necessari, dovrebbero avere un'intensità sensibilmente minore ma di contro la durata dell'impatto, dovuta alla presenza ormai costante delle opere, si considera continua e non più concentrata.

L'impatto principale nella fase di esercizio per quanto riguarda il suolo è connesso alla sola occupazione delle aree da parte degli aerogeneratori, della piazzola definitiva necessaria alle attività di manutenzione e dai relativi accessi di nuova realizzazione durante il periodo di vita dell'impianto e a quelle occupate dalla SSEU.

#### 8.4.2 Risorse idriche

Durante la fase di esercizio non si prevede un grande impiego di risorse idriche per le attività di cantiere se non in caso di movimenti terra per la ricostituzione della piazzola di montaggio in occasione di manutenzioni straordinarie e per il ripristino come ante-operam delle aree. Si ricordi, infatti, che i movimenti terra provocano il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali è necessario l'impiego di acqua che può essere nebulizzata attraverso appositi cannoni, o semplicemente aspersa sul terreno e le viabilità.

Per quanto riguarda, invece, la presenza costante delle opere stradali e civili in fase di esercizio può avere influenze sul reticolo idrografico superficiale non più limitate alla sola fase di cantiere ma in compenso di entità sensibilmente minore dato che le opere saranno complete anche degli accorgimenti necessari alla mitigazione degli impatti.

Quindi, anche se si tratta di un impatto irreversibile e permanente si considera di entità trascurabile.

#### 8.4.3 Flora e Fauna

Atteso che le piazzole di montaggio saranno ridotte al minimo indispensabile per la manutenzione ordinaria, in fase di esercizio non è previsto particolare impatto sulla flora.

Nel caso dell'avifauna, gli unici impatti che si possono rilevare sono dovuti al solo ingombro degli aerogeneratori, e risultano arginabili con idonee opere di mitigazione, in particolare riguardanti l'ampia distanza tra le macchine.

Le grandi centrali elettriche alimentate da fonte eolica si stanno diffondendo in Europa a ritmi sempre crescenti a partire dal periodo compreso tra la fine degli anni '90 e i primi anni 2000.

Proprio durante i primi anni 2000 numerose associazioni ambientaliste avevano avanzato, oltre alle problematiche sul paesaggio, dubbi e ipotesi in merito alla possibilità che gli aerogeneratori di grandi dimensioni potessero arrecare un grave danno all'avifauna, sia stanziale che migratoria, per via di probabili urti con uccelli in grado di volare a quote relativamente elevate (grandi stormi migratori, rapaci di taglia medio-grande). Negli anni a seguire, è stato possibile ottenere un quadro scientifico più chiaro in merito ai danni che i grandi impianti eolici possono arrecare all'avifauna, con risultati decisamente confortanti.

Di seguito si riportano tre esempi di ricerche piuttosto recenti.

- Secondo uno studio statunitense (Sovacool *et al.*, 2009) che ha considerato le morti di uccelli per unità di potenza generata da turbine eoliche, impianti fossili o centrali nucleari, le prime sono responsabili di 0,3 abbattimenti per GWh di elettricità prodotta, contro le 5,2 delle centrali fossili (15 volte tanto) e le 0,4 di quelle nucleari. Secondo le stime, nel 2006 le turbine eoliche americane hanno causato la morte di 7 mila uccelli; le centrali fossili di 14,5 milioni, quelle nucleari di 327.000. Uno studio simile è stato compiuto dal NYSERDA (The New York State Energy Research and Development Authority), sempre nel 2009.
- Uno studio spagnolo (Ferrer *et al.*, 2012) condotto dal 2005 al 2008 su 20 grandi impianti eolici, con 252 turbine in totale, ha rilevato una media annuale di uccelli uccisi pari a 1,33 per turbina. La ricerca è stata realizzata vicino allo Stretto di Gibilterra, un'area attraversata da imponenti stormi migratori.

Il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato. Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 170 m), velocità massima di rotazione del rotore inferiore a 11 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 10,60 rpm), installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per l'avifauna. Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo.

L'estensione di quest'area dipende anche dalla velocità del vento e dalla velocità del rotore ma, per opportuna semplificazione, un calcolo indicativo della distanza utile per mantenere un accettabile corridoio fra le macchine può essere fatto sottraendo alla distanza fra le torri il diametro del rotore aumentato di 0,7 volte il raggio, che risulta essere, in prima approssimazione, il limite del campo perturbato alla punta della pala.

Indicata con D la distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato



da  $S = D - 2(R + R * 0,7)$ .

Date le caratteristiche del progetto, ai fini della valutazione dell'impatto cumulativo, sono state quindi valutate le interdistanze tra le turbine del parco eolico secondo il seguente schema.

Pertanto, per l'impianto proposto ( $R=85,0$  m) avremo uno spazio libero minimo compreso tra m 201 e 4.151, come indicato alla tabella seguente:

Torre 1	Torre 2	distanza torri [m]	spazio libero minimo [m]
T-01	T-10	1.470	1.181
T-02	T-10	650	361
T-03	T-10	1.770	1.481
T-01	T-03	1.370	1.081
T-03	T-04	1.260	971
T-05	T-07	785	496
T-07	T-08	850	561
T-05	T-06	1.575	1.286
T-06	T-08	1.700	1.411
T-05	T-03	2.090	1.801
L-09	L-11	975	686
T-08	L-11	2.435	2.146
L-09	L-12	4.440	4.151
L-12	L-13	850	561
L-13	L-14	490	201
L-12	L-14	990	701

Per maggiori dettagli si rimanda agli studi specialistici:

- C20042S05-VA-RT-03 Relazione Pedo-Agronomica, Essenze e Paesaggio agrario
- C20042S05-VA-RT-04 Relazione Floro-faunistica

#### 8.4.4 Inquinamento acustico

In fase di esercizio, gli impatti acustici sono dovuti prevalentemente al normale funzionamento degli aerogeneratori.

Nel calcolo si farà riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore dell'attività. Ciò significa che le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si avranno quando le sorgenti di rumore saranno in funzione contemporaneamente, di conseguenza prendendo in considerazione il funzionamento contemporaneo dei 14 aerogeneratori in progetto in modalità "Mode 0", scegliendo il valore di potenza sonora LWA, più gravoso rispetto al valore LWA (STE) corrispondente ad una configurazione delle pale in grado di ridurre il livello di potenza acustica emesso.

Per sua natura il funzionamento di un parco eolico è possibile solo con presenza o meno di vento nel sito di installazione in tutti giorni dell'anno. Nella presente valutazione l'impianto eolico e i suoi sistemi ausiliari sono considerati con un funzionamento di tipo continuo nelle 24 ore della giornata e quindi saranno in funzione sia nel tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) che nel tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00).

La valutazione previsionale ha tenuto conto, oltre che del contributo di rumore immesso dai soli aerogeneratori sui ricettori, anche del clima acustico caratteristico delle aree interessate dalla presenza del Parco eolico, determinato sulla base dei rilievi fonometrici effettuati presso i ricettori individuati.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico, denominato:

- C20042S05-VA-RT-07 Valutazione previsionale di impatto acustico e di clima acustico.

#### 8.4.5 “Impatto derivante dall'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (effetto Shadow Flickering)”

L'analisi dei ricettori ha lo scopo di identificare, tra tutti quelli regolarmente censiti nel territorio in cui insiste l'impianto, quelli che presentano caratteristiche tali da poter essere considerati “sensibili” al fenomeno dello *shadow flickering*. L'individuazione iniziale dei ricettori ha riguardato tutti i fabbricati regolarmente censiti nell'intorno di oltre 700 m di raggio da ogni turbina costituente l'impianto.

Di seguito verranno identificati ed analizzati quei ricettori che presentano caratteristiche tali da poter essere considerati “sensibili” al fenomeno dello shadow flickering. L'individuazione iniziale dei ricettori ha riguardato tutti i fabbricati regolarmente censiti al Catasto Fabbricati nell'intorno delle fasce di distanza dagli aerogeneratori, rispettivamente di 300, 500 e 700 m di raggio.

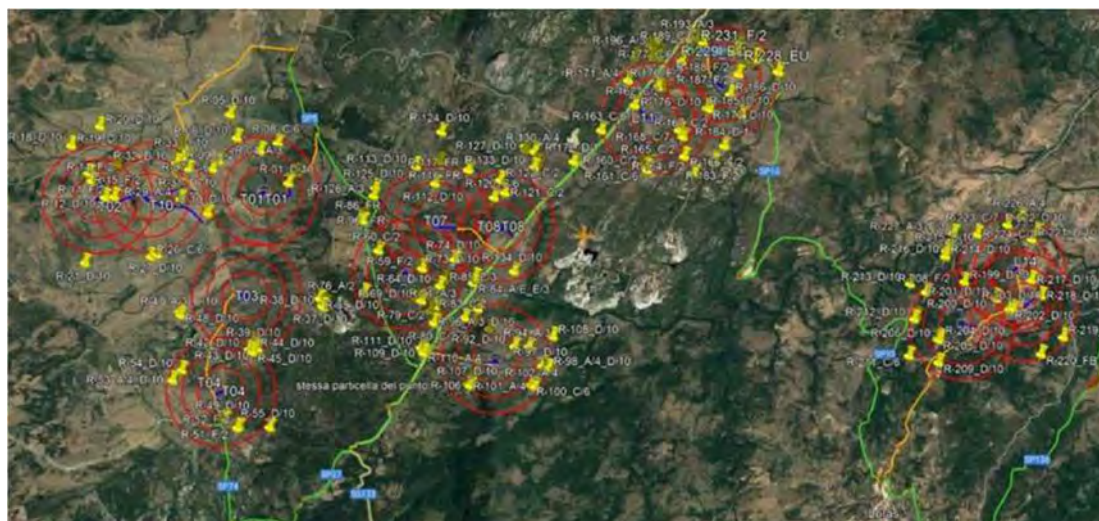


Figura 273 - Posizione dei Ricettori rispetto ai buffer di 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori (Delib. G.R. n. 59/90 del 27-11-2020)

Il numero dei potenziali ricettori (circa 232), individuati nell'intorno degli aerogeneratori, può sembrare elevato in quanto l'area sulla quale è localizzato l'impianto è vasta e gli aerogeneratori si trovano a considerevole distanza l'uno dall'altro. A questo punto bisogna analizzarli e decidere quali tra questi possono essere ritenuti “sensibili”.

Molti paesi del nord Europa, rifacendosi alle European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development, hanno legiferato in materia di ricettori sensibili al fenomeno dello Shadow Flickering, in quanto la posizione geografica e le condizioni climatiche sono tali da dover attenzionare scrupolosamente la problematica e il potenziale impatto. Per l'Italia, essendo a una latitudine inferiore rispetto a Danimarca, Svezia e Germania, il fenomeno è meno impattante se non addirittura presente solamente in specifici periodi dell'anno e per alcuni minuti alle prime ore dell'alba e del tramonto.

Da letteratura già a 300 m di distanza dall'aerogeneratore il fenomeno dello shadow flickering risulta essere “poco

impattante” per i ricettori, oltre a ruolo importante di barriera assolto dagli ostacoli presenti nel territorio quali alberature e altri confini naturali che determinano la morfologia del territorio.

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

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

Inoltre, il ricettore è definito tale se un’immissione di qualsiasi tipo o natura può potenzialmente recare un danno ad un individuo che dovrà permanere in quel luogo per almeno 4 ore giornaliere.

L’analisi di *shadow flickering* è stata ristretta a specifici ricettori selezionati in base a determinati criteri tecnici, riguardanti la materia dello studio in oggetto, e interpolati alla loro distanza dalle posizioni previste per le turbine e alla loro destinazione d’uso come indicato Allegato e) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020 e cioè:

- 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.

Sulla base delle considerazioni appena fatte, la definizione di “ricettore sensibile” potrebbe essere ristretta a specifici n. 30 ricettori riportati nella lista a seguire:

CODICE RICETTORE	COORDINATE WGS84		COMUNE	MAPPALE	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	WTG DI INFLUENZA	BUFFER (m)
R-01	506761.80 m E	4536186.92 m N	TEMPIO PAUSANIA	154	59	D/10	T01	300
R-03	506871.00 m E	4536323.00 m N	TEMPIO PAUSANIA	154	61	A/4	T01	500
R-04	506399.42 m E	4536601.98 m N	TEMPIO PAUSANIA	154	71	A/3	T01	500
R-29	505381.93 m E	4535979.48 m N	TEMPIO PAUSANIA	153	129	A/4	T10	500
R-53	505272.38 m E	4533657.57 m N	AGGIUS	56	77	A/4 - D/10	T04	700
R-62	508775.31 m E	4534947.21 m N	TEMPIO PAUSANIA	155	100	A/3 - D/10	T05	500
R-71	508651.02 m E	4534597.84 m N	TEMPIO PAUSANIA	155	129	A/3	T05	700



R-76	507739.66 m E	4534780.00 m N	TEMPIO PAUSANIA	155	105	A/2	T05	700
R-92	509683.73 m E	4534096.58 m N	TEMPIO PAUSANIA	156	132	D/10	T06	300
R-94	509871.98 m E	4534091.80 m N	TEMPIO PAUSANIA	156	131	A/3	T06	500
R-96	509209.62 m E	4534579.44 m N	TEMPIO PAUSANIA	156	172	A/3 - D/10	T06	700
R-98	510123.64 m E	4533814.97 m N	TEMPIO PAUSANIA	156	138	A/4 - D/10	T06	700
R-101	509950.49 m E	4533577.00 m N	TEMPIO PAUSANIA	156	165	A/4	T06	700
R-102	509928.53 m E	4533574.21 m N	TEMPIO PAUSANIA	156	161	A/4	T06	700
R-106	509073.11 m E	4533613.28 m N	TEMPIO PAUSANIA	160	159	A/4 - D/10	T06	700
R-159	511390.86 m E	4536425.74 m N	LURAS	15	53	A/4 - C/2	L10	500
R-171	511146.51 m E	4537505.80 m N	LURAS	5	165	A/4	L11	700
R-175	512187.19 m E	4537185.78 m N	LURAS	5	225	A/3	L09	500
R-178	511543.03 m E	4537792.60 m N	LURAS	5	244	A/3	L11	700
R-179	511554.93 m E	4537806.92 m N	LURAS	5	273	A/3	L11	700
R-200	515967.32 m E	4534730.21 m N	LURAS	17	75	D/10	L13	500
R-201	515980.93 m E	4534716.86 m N	LURAS	17	76	D/10	L13	500
R-203	516194.29 m E	4534581.61 m N	LURAS	20	136	D/10	L13	300
R-205	515188.36 m E	4534188.89 m N	LURAS	17	70	D/10	L12	500
R-207	514922.24 m E	4534491.07 m N	LURAS	17	57	A/3 - F/3	L12	700
R-218	516553.19 m E	4534751.67 m N	LURAS	17	85	D/10	L13	300
R-222	516536.70 m E	4535591.22 m N	LURAS	17	80	D/10	L14	500
R-226	516335.05 m E	4535781.42 m N	LURAS	13	121	A/4	L14	700
R-228	513083.71 m E	4537611.78 m N	LURAS	12	B	ENTE URBANO	L09	700
R-229	512790.94 m E	4537778.99 m N	LURAS	12	A	ENTE URBANO	L09	500

Tabella: Elenco delle strutture considerate ricettori sensibili con buffer di appartenenza dall'aerogeneratore più vicino





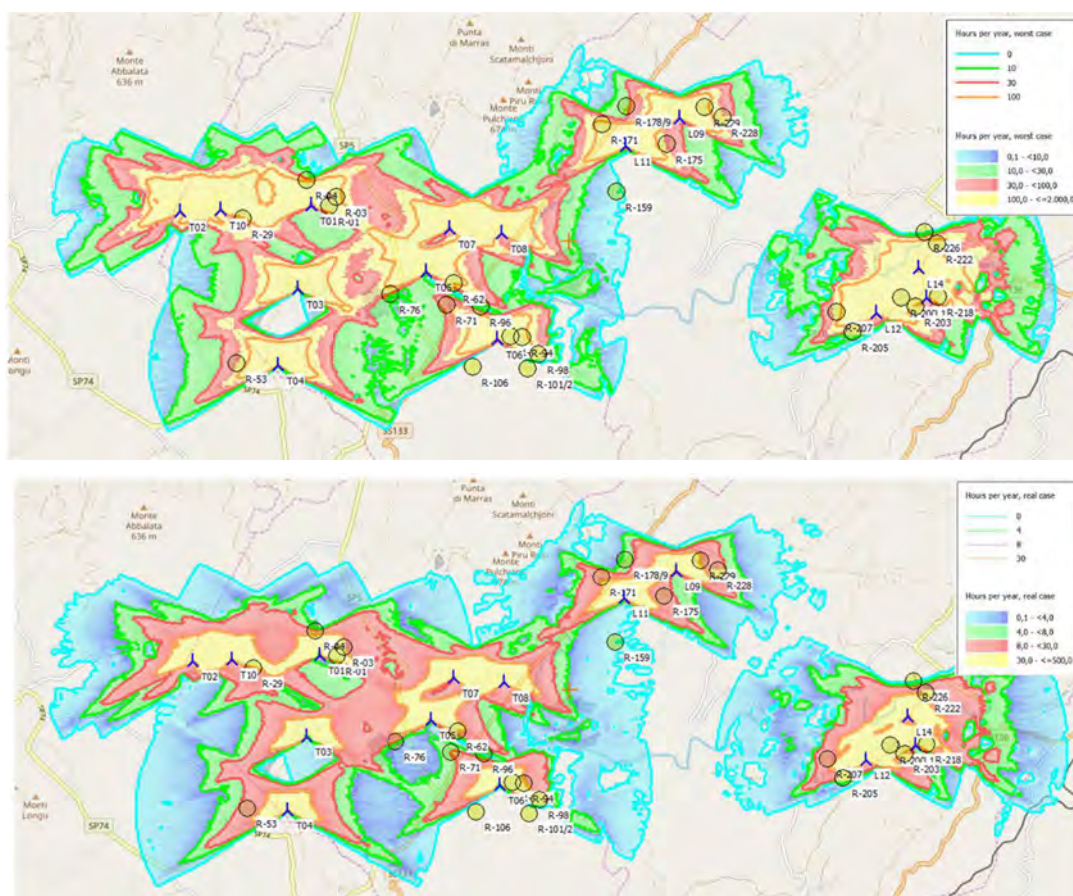


Figura 275 - Rappresentazioni grafiche dell'ombreggiamento messe a confronto: "Worst Case" (in alto) e "Real Case"(in basso)

Turbina	Shadow WORST CASE (ore / anno)	Shadow REAL CASE (ore / anno)	Percentuale di decremento delle ore/anno di shadow da worst a real case
T-01	490,16	112,5	-77,05%
T-02	10,21	3,41	-66,60%
T-03	6,26	1,36	-78,27%
T-04	57,55	14,26	-75,22%
T-05	143,42	35,34	-75,36%
T-06	683,19	157,11	-77,00%
T-07	5,44	1,09	-79,96%
T-08	0,53	1,33	-60,15%
L-09	228,58	47,09	-79,40%
T-10	83,42	19,59	-76,52%
L-11	201,26	36,21	-82,01%
L-12	256,13	53,48	-79,12%
L-13	817,58	197,25	-75,87%
L-14	148,3	28,15	-81,02%

Tabella - Confronto tra i risultati di Worst e Real Case dello Shadow F. dovuto agli aerogeneratori di progetto

Per completezza di informazioni si rimanda l'attenzione allo Studio specialistico a corredo del S.I.A., denominato:

- C20042S05-VA-RT-09-01 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (Effetto "Shadow Flickering")



#### 8.4.6 Emissioni di vibrazioni

Anche con riferimento a questo impatto si rilevano le stesse fonti di cui al paragrafo precedente nel caso in cui si presenti la necessità di eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria. In questo caso si potrà fare riferimento alle considerazioni già fatte nella fase di costruzione dell'impianto ma considerando una ancora minore entità dell'impatto considerandone la bassa frequenza e la localizzazione puntuale degli interventi.

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, tutti i generatori eolici possiedono sistemi di regolazione e controllo, in grado di adeguare istantaneamente le condizioni di lavoro della macchina al variare della velocità e della direzione dei venti.

Il funzionamento dell'aerogeneratore è regolato da un sistema di controllo che ne gestisce le diverse operazioni di lavoro e aziona il dispositivo di sicurezza per l'arresto in caso di malfunzionamento e di sovraccarico dovuto ad eccessiva velocità del vento. Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono costantemente monitorate e controllate da diverse unità a microprocessore. Ogni turbina eolica è dotata di sistema SGRE SCADA, il quale attraverso controllo remoto invia informazioni utili per la valutazione del funzionamento delle macchine tra cui dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e guasto, dati meteorologici e della stazione. I segnali originati dagli aerogeneratori vengono trasmessi attraverso sensori di cavi a fibre ottiche. I dati raccolti dalle macchine vengono registrati e analizzati attraverso un computer, collegato al sistema, da cui è possibile anche regolare i valori di velocità del rotore e del passo delle pale. Questo sistema garantisce quindi anche la supervisione dell'impianto elettrico e del meccanismo di regolazione del passo ubicato nel mozzo. Restituisce tutte le informazioni relative alla velocità del rotore e del generatore, alla tensione di rete, alla frequenza, alla fase, alla pressione dell'olio, alle vibrazioni, alle temperature di funzionamento, allo stato dei freni, ai cavi e perfino alle condizioni meteorologiche. Le apparecchiature e i meccanismi più sensibili vengono monitorati continuamente e, in caso di emergenza, è possibile arrestarne il funzionamento attraverso un circuito cablato, anche senza l'uso di un computer e di un'alimentazione esterna. In questo modo possono essere attivate in tempo reale le operazioni di manutenzione e si può garantire la continuità di funzionamento dell'impianto. Oltre al sistema SGRE SCADA, la turbina eolica è caratterizzata da un sistema che controlla il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta l'effettivo spettro di vibrazione con una serie di spettri di riferimento stabiliti, revisionando poi i risultati si ottiene un'analisi dettagliata sullo stato degli aerogeneratori. I dati trasmessi ai centri diagnostici, consentono la rilevazione precoce di anomalie e la prevenzione di potenziali guasti ottimizzando il piano di assistenza e anticipando le riparazioni prima che si verifichino danni gravi.

#### 8.4.7 Emissioni elettromagnetiche

L'installazione dei 14 aerogeneratori è prevista nei Comuni di Luras e Tempio Pausania, la sottostazione elettrica utente di trasformazione sarà realizzata nel Comune di Calangianus. Il progetto prevede l'adeguamento di tratti di strada esistenti, in particolare di strade comunali e la realizzazione di nuova viabilità a servizio degli aerogeneratori di progetto, ossia di una rete viaria interna al parco che si snoderà seguendo lo sviluppo degli esistenti tratturi non vincolati.

Tale progetto prevede, inoltre, la realizzazione di cavidotti d'interconnessione fra le macchine di progetto e di vettoriamento fino alla sottostazione elettrica utente di trasformazione, prevista nel Comune di Calangianus.

Sia i cavidotti d'interconnessione (cavidotti interni) fra gli aerogeneratori che i cavidotti di vettoriamento (esterno) seguiranno un tracciato interrato, ricadente nei territori comunali di Luras, Tempio Pausania e Calangianus.

Generalmente, gli impianti eolici, essendo costituiti fundamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza, generati da correnti elettriche a media e bassa tensione. I generatori infatti producono corrente a bassa tensione che viene trasformata in corrente a media tensione nelle cabine di macchina poste in prossimità della torre di sostegno. Da queste l'energia elettrica viene inviata tramite cavidotti interrati alla stazione di trasformazione/connessione, dalla quale verrà consegnata ad Enel per la distribuzione.

L'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso le SSEU 150/30 kW è articolato su n.5 distinte linee elettriche a 30 kV, quattro linee arriveranno dalla cabina di sezionamento (Linee MT 1, 2, 3, e 4) ed una (Linea MT 5) dalle turbine L12-L13-L14. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 30 kV, di sezione pari al massimo a 500 mm<sup>2</sup>.

Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sottocampo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato MT 30 kV, di sezione pari a crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore.

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con protezioni meccaniche ove necessario, ad una profondità di 1,00 m dal piano di calpestio. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce un limite di esposizione, per il campo magnetico a frequenza industriale, di 100 µT.

A corredo del presente Studio, è stato redatto il seguente elaborato, a cui si rimanda per gli approfondimenti:

- C20042S05-PD-RT-11 *Relazione impatto elettromagnetico.*

#### 8.4.8 **Paesaggio**

Una volta realizzato, l'impianto avrà un certo impatto sul paesaggio. Si è cercato di ridurre drasticamente questo impatto soprattutto all'interno delle scelte progettuali: l'installazione delle più moderne tipologie di aerogeneratori comporterà una riduzione del numero di torri eoliche al pari di energia prodotta cui segue, gioco forza, la riduzione del cosiddetto effetto selva che avrebbe peggiorato sensibilmente la stima di impatto; la scelta del sito e della sua particolare orografia permette un'ulteriore riduzione dell'impatto, nella fattispecie, questa è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista.

I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nella relazione "C20042S05-VA-RT-06\_Relazione Paesaggistica" e relativi elaborati in cui si trovano queste e altre considerazioni in merito alla tipologia di impatto, di cui si riporta una sintesi della valutazione effettuata.

L'impatto che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema paesaggistico sarà più o meno consistente, in funzione delle loro specifiche caratteristiche (dimensionali, funzionali) e della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Per la valutazione dei potenziali impatti del progetto in esame sul paesaggio sono state quindi effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le prime, indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-culturale, mentre quelle di tipo percettivo sono volte a valutare la visibilità dell'opera.

Le principali fasi dell'analisi condotta sono le seguenti:

1. individuazione degli elementi morfologici, naturali ed antropici eventualmente presenti nell'area di indagine considerata attraverso analisi della cartografia;
2. descrizione e definizione dello spazio visivo di progetto e analisi delle condizioni visuali esistenti (definizione dell'intervisibilità) attraverso l'analisi della cartografia (curve di livello, elementi morfologici e naturali individuati) e successiva verifica dell'effettivo bacino di intervisibilità individuato mediante sopralluoghi mirati;
3. definizione e scelta dei recettori sensibili all'interno del bacino di intervisibilità ed identificazione di punti di vista significativi per la valutazione dell'impatto, attraverso le simulazioni di inserimento paesaggistico delle opere in progetto (fotoinserimenti);
4. valutazione dell'entità degli impatti sul contesto visivo e paesaggistico, con individuazione di eventuali misure di mitigazione e/o compensazione degli impatti.

Al fine di cogliere le potenziali interazioni che una nuova opera può determinare con il paesaggio circostante, è necessario, oltre che individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale o di chi lo percorre. Per il raggiungimento di tale scopo, in via preliminare, è stato delimitato il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali delle opere da realizzare, individuando, in via geometrica, le aree interessate dalle potenziali interazioni visive e percettive, attraverso una valutazione della loro intervisibilità con le aree di intervento e quindi è stato definito un ambito di intervisibilità tra gli elementi in progetto e il territorio circostante, in base al principio della "reciprocità della visione" (bacino d'intervisibilità). Una prima analisi è stata effettuata realizzando le Mappe di Visibilità Teorica che individuano, le ZVI, Zone di Impatto Visivo, ovvero le aree da dove il parco eolico oggetto di studio è teoricamente visibile. L'analisi è stata svolta per l'intero parco eolico, considerando l'altezza massima di ogni turbina pari a 200 m, tramite l'ausilio del software WindPro. Basandosi sull'orografia e sulla copertura vegetale del terreno, il software valuta se un soggetto che guarda in direzione dell'impianto possa vedere un bersaglio alto tanto quanto l'altezza massima di una turbina.

Successivamente si inserisce lo stralcio dell'elaborato grafico Mappa di visibilità teorica, in cui sono state distinte in:

- colore **bianco** le aree da cui non risultano visibili turbine;
- colore **giallo chiaro** le aree da cui risultano visibili da 1 a 4 turbine;
- colore **giallo arancio molto chiaro** le aree da cui risultano visibili da 4 a 7 turbine;



- colore **giallo arancio chiaro** le aree da cui risultano visibili da 7 a 10 turbine;
- colore **giallo arancio** le aree da cui risultano visibili da 10 a 13 turbine;
- colore **arancio scuro** le aree da cui risultano visibili da 14 turbine.

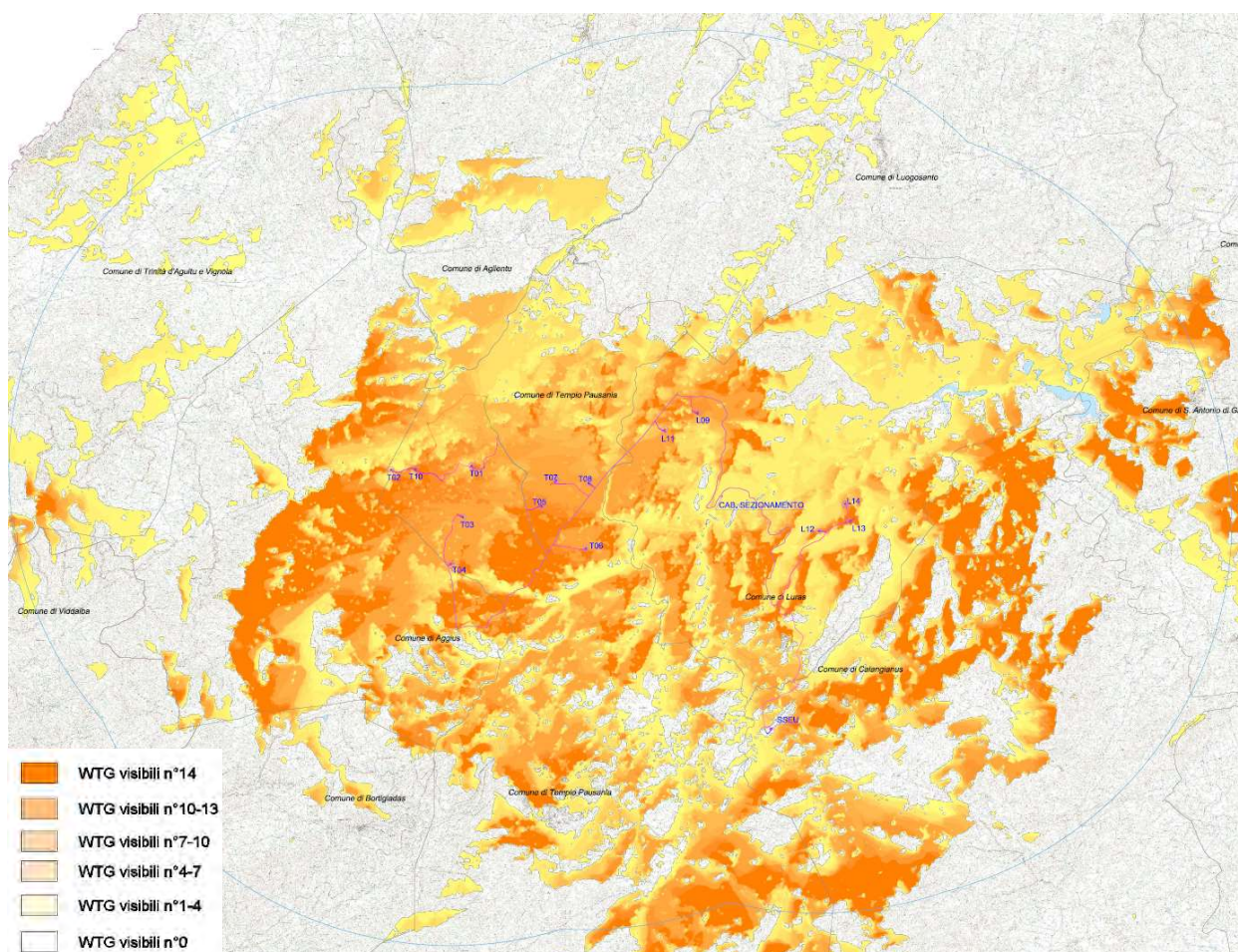




Figura 276 - Mappa di Visibilità teorica

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto poi riferimento alla letteratura in cui si distingue tra un'area di impatto locale e una di impatto potenziale.

L'area di impatto locale corrisponde alle zone più vicine a quella in cui gli interventi saranno localizzati, mentre l'area di impatto potenziale corrisponde alle zone più distanti, per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

L'analisi del paesaggio del progetto del parco eolico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer da ogni singolo asse turbina dal quale parte un raggio d'analisi di dieci chilometri che delimita l'area d'analisi detta "**AREA D'IMPATTO POTENZIALE**". Questo raggio viene calcolato attenendosi alle direttive del D.M. 10/09/2010, applicando la seguente formula:

	<b>PARCO EOLICO PETRA BIANCA</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 25/02/2022    REV: 01    Pag.430
---	---	---

$$R = 50 \times H_{max} \approx 10 \text{ Km}$$

dove  $H_{max}$  è l'altezza totale massima della turbina, nello specifico individuata a 200 m.

Il raggio d'analisi copre una circonferenza che interessa:

- Beni culturali tutelati ai sensi della "Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio".
- Configurazioni a caratteri geomorfologici; appartenenza a sistemi naturali (biotopi, riserve, SIC, boschi); sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi); paesaggi agrari (assetti culturali tipici, sistemi tipologici rurali ecc.); appartenenza a percorsi panoramici.

I paesaggi analizzati sono quelli interessati dalla interferenza visiva con l'impianto eolico.

Alla base dello studio paesaggistico vi è una conoscenza delle caratteristiche del paesaggio rispetto ai caratteri antropici (uso del suolo, monumenti, urbanizzazione ecc.) e a quelli di percezione non solo visiva, ma anche sociale.

Il territorio destinato all'impianto è prevalentemente un paesaggio agro pastorale, dove la prevalenza dell'uso del suolo è determinato da terreno incolto.

All'interno del raggio di incidenza, che individua l'Area di Impatto Potenziale, nella tavola dell'Analisi del Paesaggio sono stati individuati i centri urbani e i principali punti sensibili presenti in tale area. Per avere un maggior dettaglio e chiarire meglio quanto detto, si allega alla Relazione paesaggistica, a corredo del presente Studio, uno stralcio dell'elaborato grafico "C20042S05-VA-EA-02 Inserimento paesaggistico".

Come è possibile notare dall'elaborato grafico "C20042S05-VA-EA-02" ricadono all'interno dell'Area di Impatto Potenziale i seguenti Centri urbani:

- Comune di Luras a distanza di 2,90 km dall'area di impianto;
- Comune di Tempio Pausania a distanza di 6,0 km dall'area di impianto;
- Comune di Bortigiadas a distanza di 7,30 km dall'area di impianto;
- Comune di Aggius a distanza di 2,80 km dall'area di impianto;
- Comune di Calangianus a distanza di 4,40 km dall'area di impianto;
- Comune di Luogosanto a distanza di 8,30 km dall'area di impianto;
- Comune di S. Antonio di Gallura a distanza di 9,40 km dall'area di impianto.

Per ogni Centro urbano interessato dall'installazione dell'impianto eolico è stata redatta una tavola di dettaglio individuando i principali punti sensibili individuati, ricadenti nei confini comunali sopra elencati:

- *Comune di Luras*
  - Dolmen di Ciuledda a distanza di 2,23 Km dall'area di impianto;
  - Dolmen di Ladas a distanza di 2,00 Km dall'area di impianto;
  - Dolmen di Alzoledda a distanza di 2,77 Km dall'area di impianto;
  - Dolmen di Billella a distanza di 3,40 Km dall'area di impianto;
  - Palazzo Tamponi-Perantoni a distanza di 2,93 km dall'area di impianto;
  - Casa Depperu a distanza di 2,86 km dall'area di impianto;

- Chiesa della Madonna del Rosario a distanza di 2,85 km dall'area di impianto;
  - Chiesa di Santa Croce a distanza di 2,85 km dall'area di impianto;
  - Chiesa di San Pietro a distanza di 2,87 km dall'area di impianto;
  - Chiesa del Purgatorio o delle Anime Purganti a distanza di 2,94 km dall'area di impianto;
  - Chiesa di San Pietro di Silonis a distanza di 0,69 km dall'area di impianto;
  - Chiesa campestre di San Bartolomeo a distanza di 6,72 km dall'area di impianto;
  - Chiesa campestre di San Michele a distanza di 6,55 km dall'area di impianto;
  - Chiesa campestre di San Leonardo di Silonis a distanza di 1,30 km dall'area di impianto;
- *Comune di Tempio Pausania*
    - Nuraghe Majori a distanza di 4,44 km dall'area di impianto;
    - Nuraghe Izzana a distanza di 0,86 km dall'area di impianto;
    - Nuraghe Polcu a distanza di 0,90 km dall'area di impianto;
    - Casa di Nino di Gallura a distanza di 6,17 km dall'area di impianto;
    - Convento degli Scolopi a distanza di 6,33 km dall'area di impianto;
    - Cattedrale San Pietro Apostolo a distanza di 6,16 km dall'area di impianto;
    - Chiesa di San Giuseppe a distanza di 5,78 km dall'area di impianto;
    - Chiesa di San Francesco a distanza di 6,18 km dall'area di impianto;
    - Oratorio del Purgatorio a distanza di 6,00 km dall'area di impianto;
  - *Comune di Calangianus*
    - Tomba dei Giganti di Pascaredda a distanza di 6,00 km dall'area di impianto;
    - Chiesa di Santa Maria degli Angeli a distanza di 4,39 km dall'area di impianto;
    - Chiesa di Santa Giusta a distanza di 4,50 km dall'area di impianto;
    - Chiesa di Sant'Anna a distanza di 4,44 km dall'area di impianto;

Inoltre nell'elaborato in questione sono riportati i vincoli paesaggistici territoriali.





La carta dell'intervisibilità e della frequentazione riporta, invece, quella porzione di territorio nella quale si verificano particolari condizioni di visuale delle opere in progetto. In tale Studio si sono individuati diversi punti a distanza di circa 500 m l'uno dall'altro, e ad ognuno di essi è stato assegnato un colore che evidenzia le quattro categorie di intervisibilità calibrate in base al numero di aerogeneratori visibili, e così classificate:

- *Zone a visibilità nulla, quando nessun aerogeneratore è visibile;*
- *Zone a visibilità scarsa (da 1 a 7 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è medio/bassa poiché si riescono a scorgere un maggior numero di elementi del nuovo impianto;*



- *Zone a visibilità sufficiente (da 8 a 13 aerogeneratori)*, quando la visibilità dell'impianto è medio/alta poiché si riescono a scorgere fino a più della metà degli elementi del nuovo impianto, legati a più gruppi dell'impianto;
- *Zone a visibilità buona (14 aerogeneratori)*, quando la visibilità dell'impianto è alta poiché si riescono a scorgere quasi tutti o tutti gli elementi del nuovo impianto.

Un altro parametro di valutazione utilizzato è il grado di frequentazione anch'esso graficizzato in relazione alla densità ed alla qualità di frequentazione. La schematizzazione si è fatta in base all'uso di simboli che distinguono il grado di frequentazione in:

- *Frequentazione molto bassa*,  quando si tratta di luoghi inaccessibili o di terreni incolti destinati al pascolo arborato;
- *Frequentazione bassa*,  nei luoghi dove vi sono abitazioni sparse e nelle arterie secondarie presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale;
- *Frequentazione media*,  in quei luoghi dove si rileva la presenza di arterie principali e che rappresentano i principali punti di interesse;
- *Frequentazione alta*, nei  centri urbani dei Comuni presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale.

Dallo studio si può dedurre che, sul territorio analizzato, le uniche aree maggiormente frequentate sono:

- i centri urbani e abitazione sparse;
- i punti sensibili, precedentemente riportati;
- i beni paesaggistici;
- Nuraghi;
- e le grandi e piccole arterie stradali.

Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato grafico succitato, di cui in seguito se ne inserisce uno stralcio.

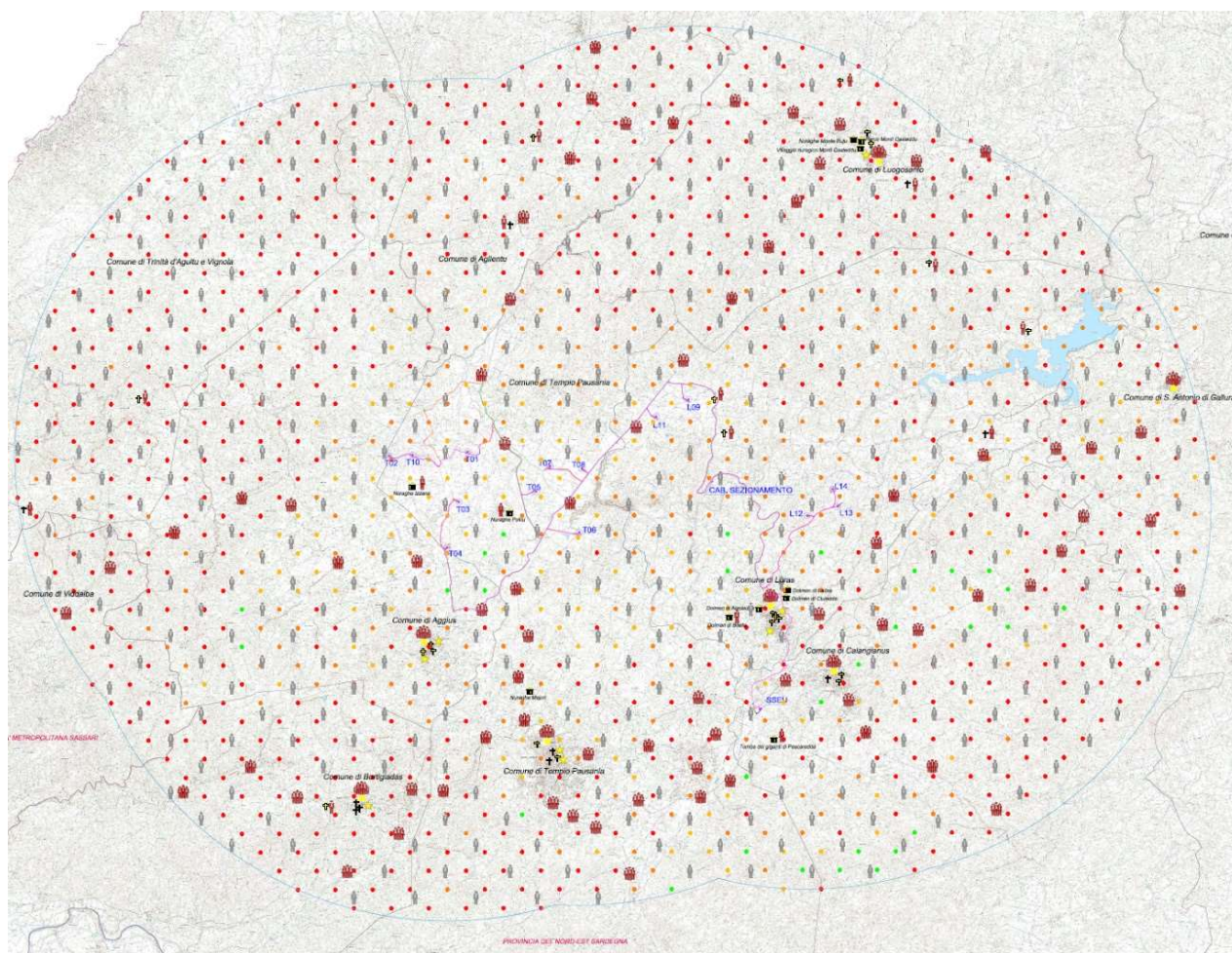


Figura 277 - Stralcio dell'elaborato "Tavola di studio delle intervisibilità e della frequentazione"

Legenda

-  Centri Urbani
-  Siti Archeologici
-  Principali edifici di pregio
-  Principali edifici di religiosi
-  - Visibilità buona
-  - Visibilità sufficiente
-  - Visibilità scarsa
-  - Visibilità nulla

A questo punto si è proceduto all'individuazione dei punti sensibili e all'identificazione dei punti di ripresa. Nelle fasi precedenti si è quindi individuata l'area di studio, ovvero l'area potenziale di impatto visivo, definita dall'involuppo di distanze di 10 km dai singoli aerogeneratori. Si è proceduto con l'individuazione al suo interno dei punti sensibili PS, inseriti appunto nelle precedenti tavole menzionate, per i quali si calcolerà l'impatto visivo. Si è fatta poi una verifica per individuare da quali di questi punti o da quali di queste zone risulta visibile o meno il parco eolico.

Sulla base dell'elaborato grafico "C20042S05-VA-EA-04 Tavola di studio delle intervisibilità e della frequentazione" sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi al fine di individuare il grado di visibilità dell'intero impianto dai diversi punti sensibili. I punti di vista prescelti per la valutazione degli impatti generati dalla realizzazione del parco eolico sono



evidenziati nella tabella seguente (disposti in ordine alfabetico) e localizzati nell'elaborato "C20042S05-VA-EA-05.1 Analisi di intervistibilità - Inquadramento punti di scatto delle Fotosimulazioni", di cui di seguito si riporta un estratto.

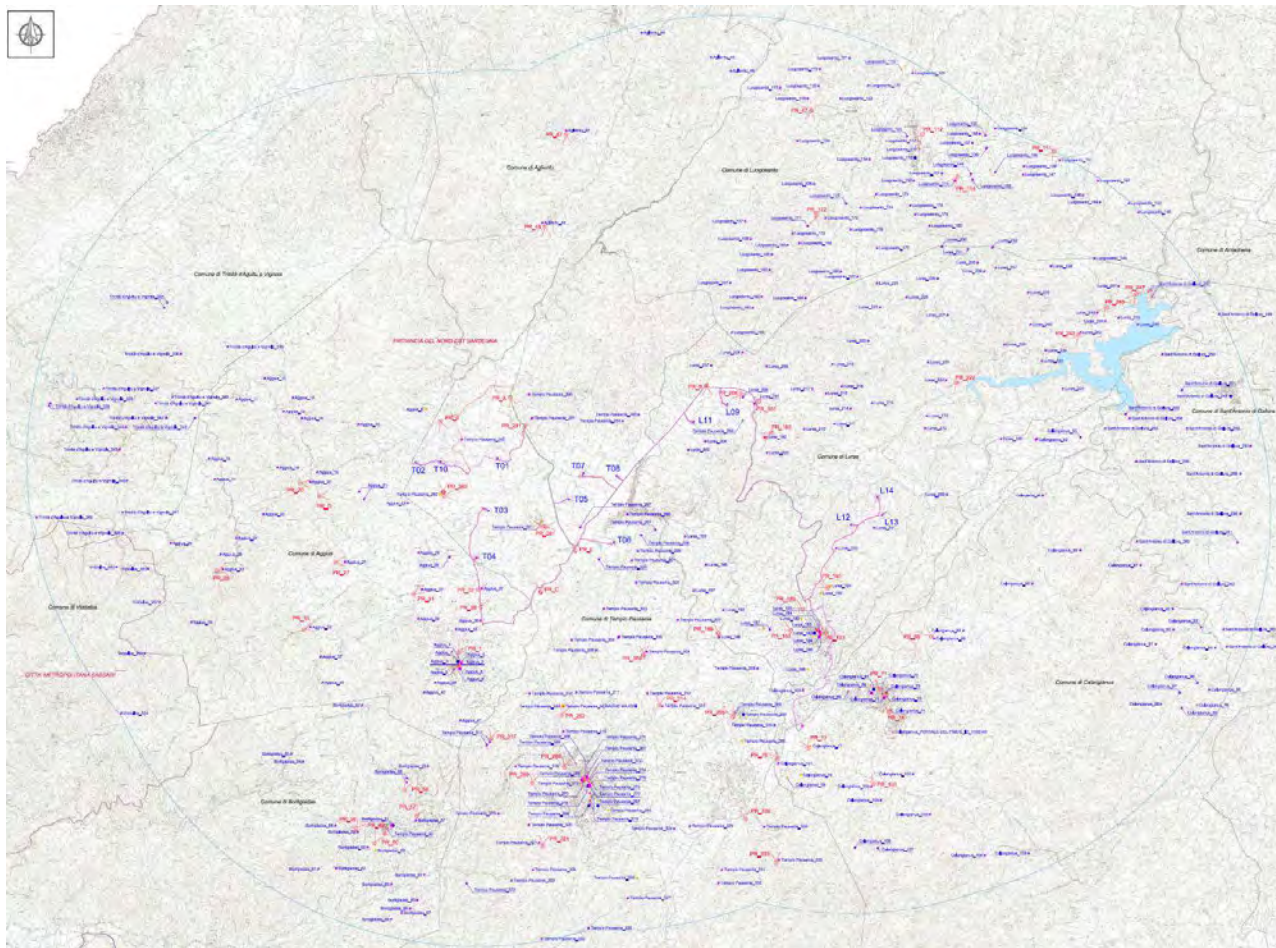


Figura 278 - Analisi di intervistibilità - Inquadramento Punti di scatto delle Fotosimulazioni

Legenda

- |  |  |  |                                     |
|--|--|--|-------------------------------------|
|  | Confini provinciali                                      |  | <b>Vincoli in Rete:</b>             |
|  | Confini comunali   |  | Vincoli in Rete Archeologici        |
|  | Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo |  | Vincoli in Rete Architettonici      |
|  | Piazzola temporanea                                      |  | Vincoli in Rete Parchi e Giardini   |
|  | Cavidotto MT   |  | <b>Repertorio del mosaico 2017:</b> |
|  | Cabina di sezionamento                                   |  | Beni culturali architettonici       |
|  | Sottostazione Elettrica Utente                           |  | Beni culturali archeologici         |
|  | Viabilità esistente                                      |  | Beni paesaggistici                  |
|  | Viabilità esistente da adeguare                          |  | Beni identitari                     |
|  | Adeguamenti temporanei alla viabilità                    |  | Proposta di insussistenza vincolo   |
|  | Nuova viabilità  |  | <b>Beni culturali:</b>              |
|  | Punti di Ripresa (PR_xxx)                                |  | Musei                               |
|  |  |  | Biblioteche                         |
|  |  |  | Area o parco archeologico           |
|  |  |  | Monumenti o complessi monumentali   |
|  |  |  | Monumenti naturali                  |



In riferimento all'elaborato precedente "C20042S05-VA-EA-05.1 Analisi di intervisibilità – Inquadramento punti di scatto delle Fotosimulazioni", di seguito si riporta una rappresentazione anche su ortofoto, con il segnaposto di colore blu sono riportate le posizioni degli aerogeneratori del parco eolico in oggetto, con il segnaposto di colore giallo, è indicata l'ubicazione dei Vincoli in Rete, dei Beni culturali architettonici del Repertorio del Mosaico, i Beni paesaggistici e i Beni culturali (musei, Biblioteche e aree archeologiche), mentre con il simbolo della macchina fotografica i punti di scatto dalla quale sono state effettuate le fotosimulazioni.

Si precisa che, su 359 Beni, attraverso una prima selezione effettuata con le ZVI, solo da 178 Beni l'impianto risulterebbe visibile. Di questi 178 punti sono stati individuati i punti maggiormente sensibili e da essi sono stati effettuati gli scatti fotografici da 59 punti.

Di quest'ultimi punti, escludendo quelli non accessibili (proprietà privata e/o assenza di viabilità), dalla quale però sono state ugualmente effettuate le fotosimulazioni e pertanto analizzato l'impatto, in quanto lo scatto fotografico è stato eseguito dal punto accessibile più vicino (esempio la strada), l'impianto risulterebbe visibile solo da 22 punti, considerando anche la vicinanza di alcuni di essi rispetto alle turbine.

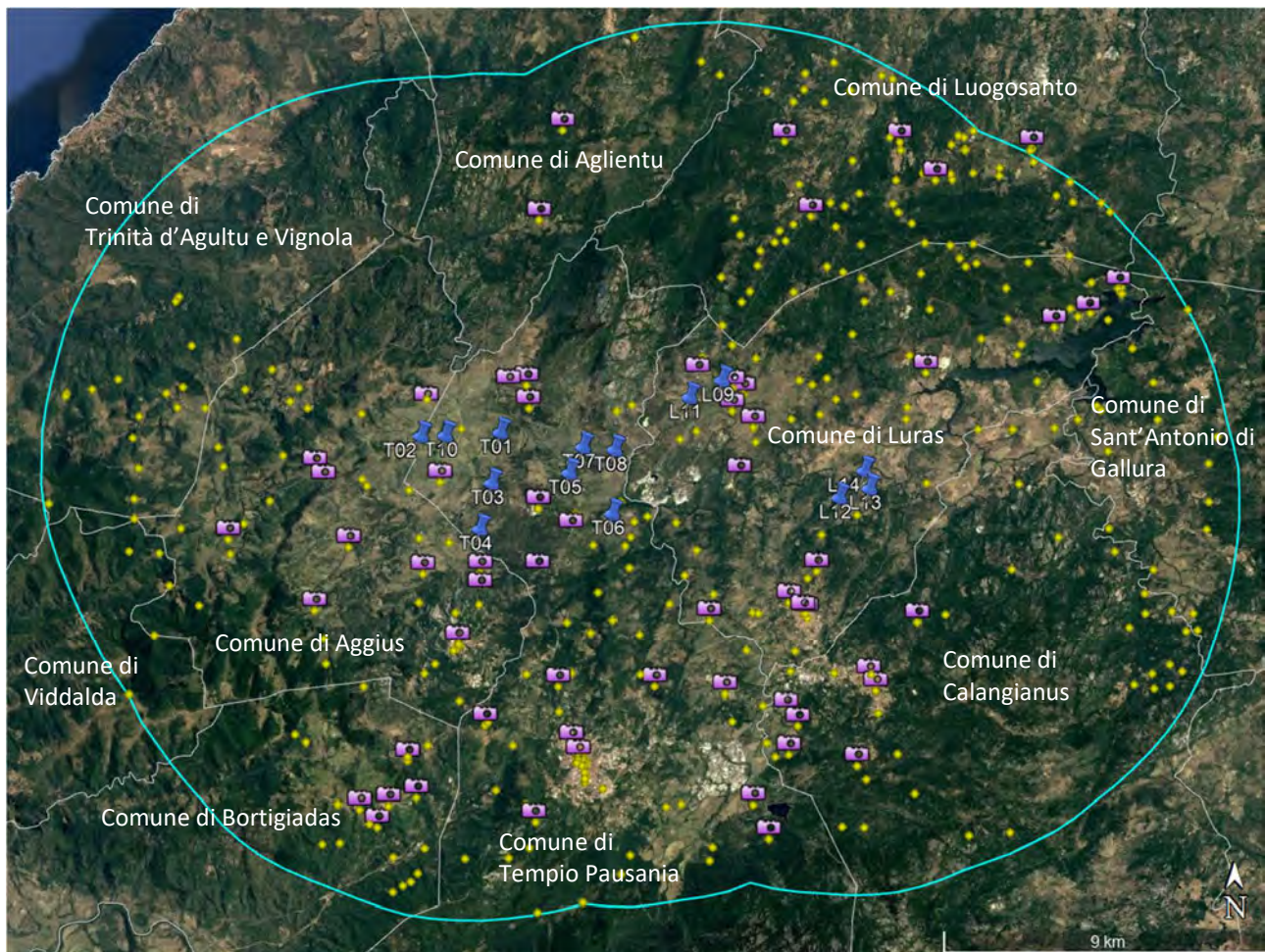


Figure 279 - Analisi di intervisibilità - Inquadramento Punti di scatto delle Fotosimulazioni su ortofoto

**Beni e Punti Significativi Comune di Aggius**

1	Aggius_S. CROCE_ID_121104 - VIR Architettonico
	Aggius_CANONICA PARROCCHIALE_ID_3048259 - VIR Architettonico
2	Aggius_CASA PROVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_3048265 - VIR Architettonico
	Aggius_CASA PRIVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_3048267 - VIR Architettonico
3	Aggius_CENTRO ANTICO_ID_188886 - VIR Architettonico
4	Aggius_EDIFICI FORMANTI L'ISOLATO TRA VIA MAZZINI E VIA MONTE DI LIZU_cod.BUR_5587 - Beni Culturali Architettonici
	Aggius_ISOLATO FRA LE VIE MAZZINI E VIA MONTE DI LIZU_ID_188836 - VIR Architettonico
	Aggius_EDIFICI FORMANTI L'ISOLATO TRA VIA MAZZINI E VIA MONTE DI LIZU_ID_72 - Beni Paesaggistici ex art 136-142
5	Aggius_CASA PRIVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_3048261 - VIR Architettonico
	Aggius_CASA_ID_3048263 - VIR Architettonico
6	Aggius_COMPLEXO MEGALITICO DI PITRISCHEDDU_ID_303481 - VIR Archeologico
7	Aggius_BIBLIOTECA COMUNALE ANDREA VASA - Beni Culturali Biblioteche
8	Aggius_MUSEO ETNOGRAFICO OLIVA CARTA CANNAS - Beni Culturali Musei
9	Aggius_MUSEO DEL BANDITISMO - Beni Culturali Musei
10	Aggius_STAZZI CONTRAMAZZONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5305 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8887 - Beni Paesaggistici ex art 143
11	Aggius_STAZZO PISCHINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5304 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6328 - Beni Paesaggistici ex art 143
12	Aggius_STAZZO CAPPATEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5302 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6196 - Beni Paesaggistici ex art 143
13	Aggius_STAZZO ANTONUZZU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5303 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8888 - Beni Paesaggistici ex art 143
14	Aggius_STAZZO VINTURA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5300 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8843 - Beni Paesaggistici ex art 143
15	Aggius_STAZZI PUZZU CANU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5299 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8487 - Beni Paesaggistici ex art 143
16	Aggius_STAZZO LI CASEDDI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5328 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8485 - Beni Paesaggistici ex art 143
17	Aggius_STAZZO MURU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5327 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8901 - Beni Paesaggistici ex art 143
18	Aggius_STAZZO LITU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5298 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6361 - Beni Paesaggistici ex art 143
19	Aggius_STAZZO CACCIONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5297 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8844 - Beni Paesaggistici ex art 143
20	Aggius_CHIESA DI SAN PIETRO DI RUDA_cod.BUR_555 - Beni Paesaggistici
	Aggius_CHIESA DI S. PIETRO DI RUDA_ID_2203 - Beni Paesaggistici ex art 143
21	Aggius_STAZZO LI PARISI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5296 - Beni Paesaggistici
	Aggius_COMPLEXO NURAGICO LI PARISI_cod.BUR_3045 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6351 - Beni Paesaggistici ex art 143
22	Aggius_STAZZO FINOSA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5301 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8852 - Beni Paesaggistici ex art 143
23	Aggius_STAZZI RAZZU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5295 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8808 - Beni Paesaggistici ex art 143
24	Aggius_STAZZI FIUMINALTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5294 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6329 - Beni Paesaggistici ex art 143
25	Aggius_STAZZO COIGA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5289 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6489 - Beni Paesaggistici ex art 143
26	Aggius_CHIESA DI SAN LUSSURGIU_cod.BUR_554 - Beni Paesaggistici
	Aggius_CHIESA DI SAN LUSSURGIU_ID_2202 - Beni Paesaggistici ex art 143
27	Aggius_CHIESA DI SAN FILIPPO_cod.BUR_553 - Beni Paesaggistici
	Aggius_CHIESA DI S. FILIPPO_ID_2384 - Beni Paesaggistici ex art 143
28	Aggius_STAZZO MASSIMA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5330 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8626 - Beni Paesaggistici ex art 143
29	Aggius_STAZZO FALCHITTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5331 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8626 - Beni Paesaggistici ex art 143
30	Aggius_STAZZO RU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5291 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6362 - Beni Paesaggistici ex art 143
31	Aggius_STAZZO PISCIA FUGHILI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5332 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8609 - Beni Paesaggistici ex art 143
32	Aggius_STAZZI CIACCA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5334 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8807 - Beni Paesaggistici ex art 143
33	Aggius_CHIESA DELLA MADONNA DELLA PACE_cod.BUR_557 - Beni Paesaggistici
	Aggius_CHIESA DELLA MADONNA DELLA PACE_ID_2205 - Beni Paesaggistici ex art 143
34	Aggius_STAZZO GIUANNEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5333 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8608 - Beni Paesaggistici ex art 143
35	Aggius_STAZZO CUNGUSTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5335 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_6195 - Beni Paesaggistici ex art 143

36	Aggius_RECINTI DI MONTI SALVAGNOLU, CISTA LITICA, TAFONI_cod.BUR_551 - Beni Paesaggistici
	Aggius_RECINTI DI M. SALVAGNOLU, CISTA LITICA, TAFONI DI BODA, STRUTTURA MURARIA_ID_92 - Beni Paesaggistici ex art 143
37	Aggius_STAZZO SPINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5337 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8814 - Beni Paesaggistici ex art 143
38	Aggius_STAZZO CACALENA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5338 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8180 - Beni Paesaggistici ex art 143
39	Aggius_CHIESA DI SANTA DEGNA_cod.BUR_556 - Beni Paesaggistici
	Aggius_CHIESA DI S. DEGNA_ID_2204 - Beni Paesaggistici ex art 143
40	Aggius_STAZZO PIANU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5336 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8607 - Beni Paesaggistici ex art 143
41	Aggius_STAZZO MACCIUNITTA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5367 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_7720 - Beni Paesaggistici ex art 143
42	Aggius_STAZZI PALA DI MONTI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5293 - Beni Paesaggistici
	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8815 - Beni Paesaggistici ex art 143
43	Aggius_NURAGHE_ID_8234 - Beni Paesaggistici ex art 143

### Beni e Punti Significativi Comune di Aglientu

44	Aglientu_STAZZO TUFAREDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4791 - Beni Paesaggistici
	Aglientu_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_6343 - Beni Paesaggistici ex art 143
45	Aglientu_STAZZO CULU MINUTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4805 - Beni Paesaggistici
	Aglientu_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_6199 - Beni Paesaggistici ex art 143
46	Aglientu_STAZZO RUSPINU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4806 - Beni Paesaggistici
	Aglientu_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_6477 - Beni Paesaggistici ex art 143
47	Aglientu_CHIESA DI SAN PANCRAZIO_cod.BUR_558 - Beni Paesaggistici
	Aglientu_CHIESA DI SAN PANCRAZIO, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2139 - Beni Paesaggistici ex art 143
48	Aglientu_CHIESA DI SAN BIAGIO_cod.BUR_560 - Beni Paesaggistici
	Aglientu_CHIESA DI S. BIAGIO, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2140 - Beni Paesaggistici ex art 143

### Beni e Punti Significativi Comune di Bortigiadas

49	Bortigiadas_MUSEO MINERALOGICO_ID_167363 - VIR Architettonico
50	Bortigiadas_NURAGHE LU NARACU_ID_173958 - VIR Archeologico
51	Bortigiadas_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali Biblioteche
	Bortigiadas_MUSEO MINERALOGICO - Beni Culturali Musei
52	Bortigiadas_STAZZO ALINETU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5339 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7855 - Beni Paesaggistici ex art 143
53	Bortigiadas_STAZZO LA CAPRAGIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5340 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7854 - Beni Paesaggistici ex art 143
54	Bortigiadas_NURAGHE_cod.BUR_3322 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_NURAGHE_ID_7260 - Beni Paesaggistici ex art 143
55	Bortigiadas_STAZZO LA PAPIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5368 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8036 - Beni Paesaggistici ex art 143
56	Bortigiadas_NURAGHE SAN LUSSURGIU, CHIESA DI SAN LUSSURGIU_cod.BUR_594 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_NURAGHE_cod.BUR_3324 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_NURAGHE S. LUSSURGIU, CHIESA DI S. LUSSURGIU E DI S. ANGELO_ID_2190 - Beni Paesaggistici ex art 143
	Bortigiadas_NURAGHE_ID_7262 - Beni Paesaggistici ex art 143
57	Bortigiadas_CHIESA DI SANTA LUCIA_cod.BUR_595 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_CHIESA DI S. LUCIA_ID_2225 - Beni Paesaggistici ex art 143
58	Bortigiadas_NURAGHE E TOMBA DEI GIGANTI DI SAN PANRAZIO_cod.BUR_186
	Bortigiadas_NURAGHE_cod.BUR_3328 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_NURAGHE E TOMBA DEI GIGANTI DI S. PANCRAZIO_ID_1523 - Beni Paesaggistici ex art 143
	Bortigiadas_NURAGHE_ID_7266 - Beni Paesaggistici ex art 143
59	Bortigiadas_CHIESA DELLA TRINITA'_cod.BUR_596 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_CHIESA DELLA TRINITA'_ID_2226 - Beni Paesaggistici ex art 143
60	Bortigiadas_NURAGHE_cod.BUR_3321 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_NURAGHE_ID_7259 - Beni Paesaggistici ex art 143
61	Bortigiadas_STAZZO VALDIOLA (RUDERE) INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5357 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7724 - Beni Paesaggistici ex art 143
62	Bortigiadas_STAZZI CONCA MANNA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5358 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7723 - Beni Paesaggistici ex art 143
63	Bortigiadas_DOMUS DE JANAS CUNCHEDDA DI LA FATA_cod.BUR_406 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_DOMUS DE JANAS CUNCHEDDA DI LA FATA_ID_1052 - Beni Paesaggistici ex art 143
64	Bortigiadas_STAZZO PUDDINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5359 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8651 - Beni Paesaggistici ex art 143
65	Bortigiadas_STAZZO PRUNEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5356 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8761 - Beni Paesaggistici ex art 143
66	Bortigiadas_STAZZO CALDOSA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5355 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8331 - Beni Paesaggistici ex art 143



67	Bortigiadas_STAZZO DI MUZZO INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5353 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8733 - Beni Paesaggistici ex art 143
68	Bortigiadas_STAZZI PAMPANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5354 - Beni Paesaggistici
	Bortigiadas_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7725 - Beni Paesaggistici ex art 143

### Beni e Punti Significativi Comune di Calangianus

69	Calangianus_CASA PRIVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_3048181 - VIR Architettonico
70	Calangianus_CASA PRIVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_3048185 - VIR Architettonico
	Calangianus_PARROCCHIALE S. GIUSTA_ID_121200 - VIR Architettonico
71	Calangianus_MUSEO DIOCESANO DI ARTE SACRA SANTA GIUSTA - Beni Culturali Musei
	Calangianus_CHIESA DI SANTA GIUSTA E AREA CASE DEMOLITE_cod.BUR_5621 - Beni Culturali Architettonici
	Calangianus_CHIESA DI S.GIUSTA E AREA CASA DEMOLITE_ID_51 - Beni Paesaggistici ex art 136-142
72	Calangianus_CASA PRIOVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_3048183 - VIR Architettonico
	Calangianus_CASA PRIVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_304187 - VIR Architettonico
	Calangianus_CHIESA DI SANT'ANNA_ID_12182 - VIR Architettonico
73	Calangianus_CASA DI NICOLO' FERRACCIO_ID_3048189 - VIR Architettonico
	Calangianus_CHIESA DI SANT'ANNA E CASE PROSPICIENTI_cod.BUR_5620 - Beni Culturali Architettonici
	Calangianus_CHIESA DI SANT'ANNA E CASE PROSPICIENTI_ID_18 - Beni Paesaggistici ex art 136-142
	Calangianus_PORTALE DEL FRATE_ID_287200 - VIR Architettonico
74	Calangianus_PORTALE DEL FRATE - VIA GIOVANNI XXIII_cod.BUR_5619 - Beni Culturali Architettonici
	Calangianus_PORTALE DEL FRATE IN VIA GIOVANNI XXIII_ID_78 - Beni Paesaggistici ex art 136-142
75	Calangianus_PORTALE DEL FRATE_ID_3165149 - VIR Architettonico
76	Calangianus_FORTE SAN GIORGIO_ID_3048191 - VIR Architettonico
77	Calangianus_TOMBA DI GIGANTI DI PASCALEDDA O BADU MELA_ID_211847 - VIR Archeologico
78	Calangianus_NURAGHE AGNU_ID_174106 - VIR Archeologico
79	Calangianus_FONTE NURAGICA LI PALADINI_ID_305176 - VIR Archeologico
80	Calangianus_MUSEO DEL SUGHERO - Beni Culturali Musei
81	Calangianus_BIBLIOTECA COMUNALE ALDO MORO - Beni Culturali Biblioteche
	Calangianus_CHIESA DI SAN LEONARDO_cod.BUR_601 - Beni Paesaggistici
82	Calangianus_NURAGHE SAN LEONARDO_cod.BUR_3418 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_NURAGHE SAN LEONARDO, CHIESA DI S. LEONARDO_ID_2191 - Beni Paesaggistici ex art 143
	Calangianus_NURAGHE_ID_6966 - Beni Paesaggistici ex art 143
83	Calangianus_STAZZO VENA SANTA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5394 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8042 - Beni Paesaggistici ex art 143
84	Calangianus_STAZZO LA PRUNA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5395 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8724 - Beni Paesaggistici ex art 143
85	Calangianus_STAZZO MUDESTRU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5379 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8341 - Beni Paesaggistici ex art 143
86	Calangianus_STAZZO CARRULU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5378 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7716 - Beni Paesaggistici ex art 143
87	Calangianus_STAZZO SUARI ALTI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5381 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8178 - Beni Paesaggistici ex art 143
	Calangianus_NURAGHE E TOMBA DEI GIGANTI DI LAICCHEDDU_cod.BUR_191 - Beni Paesaggistici
88	Calangianus_NURAGHE_cod.BUR_3417 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_NURAGHE E TOMBA DEI GIGANTI DI LAICCHEDDU_ID_1521 - Beni Paesaggistici ex art 143
	Calangianus_NURAGHE_ID_6965 - Beni Paesaggistici ex art 143
89	Calangianus_STAZZO BATILUTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5377 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_81330 - Beni Paesaggistici ex art 143
90	Calangianus_STAZZI LU LISANDRU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5403 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8182 - Beni Paesaggistici ex art 143
91	Calangianus_STAZZI LI CONCHI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5401 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8005 - Beni Paesaggistici ex art 143
92	Calangianus_STAZZO LA LUMINARIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5402 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8719 - Beni Paesaggistici ex art 143
93	Calangianus_STAZZI LA GRUGI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5397 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8655 - Beni Paesaggistici ex art 143
94	Calangianus_STAZZO NICOLUSONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5400 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8027 - Beni Paesaggistici ex art 143
95	Calangianus_STAZZO TUTTUSENA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5408 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7878 - Beni Paesaggistici ex art 143
96	Calangianus_STAZZO CATTRU SOLDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5407 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7874 - Beni Paesaggistici ex art 143
97	Calangianus_STAZZO MULTICCIUNI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5409 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7877 - Beni Paesaggistici ex art 143
98	Calangianus_STAZZO LA CASCIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5411 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7873 - Beni Paesaggistici ex art 143
99	Calangianus_STAZZO LU STAZZANEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5410 - Beni Paesaggistici
	Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8471 - Beni Paesaggistici ex art 143

100	Calangianus_CHIESA DI SAN BASTIANU_cod.BUR_602 - Beni Paesaggistici Calangianus_CHIESA DI S. BASTIANU_ID_223 - Beni Paesaggistici ex art 143
101	Calangianus_NURAGHE_cod.BUR_3419 - Beni Paesaggistici Calangianus_NURAGHE_ID_6967 - Beni Paesaggistici ex art 143
102	Calangianus_STAZZO VENAPICCINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5429 - Beni Paesaggistici Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7865 - Beni Paesaggistici ex art 143
103	Calangianus_CHIESA DELLA MADONNA DELLE GRAZIE_cod.BUR_603 - Beni Paesaggistici Calangianus_CHIESA DELLA MADONNA DELLE GRAZIE_ID_2328 - Beni Paesaggistici ex art 143
104	Calangianus_STAZZO CUMITA DI COSTA_cod.BUR_5427 - Beni Paesaggistici Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7866 - Beni Paesaggistici ex art 143
105	Calangianus_STAZZO PAMPANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5426 - Beni Paesaggistici Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8334 - Beni Paesaggistici ex art 143
106	Calangianus_STAZZO RAZZUCCIU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5430 - Beni Paesaggistici Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8735 - Beni Paesaggistici ex art 143
107	Calangianus_STAZZO VECCHIU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5428 - Beni Paesaggistici Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8192 - Beni Paesaggistici ex art 143
108	Calangianus_STAZZO FRATI SATTA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5424 - Beni Paesaggistici Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7868 - Beni Paesaggistici ex art 143
109	Calangianus_STAZZO MASTRULEDDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5425 - Beni Paesaggistici Calangianus_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7867 - Beni Paesaggistici ex art 143

**Beni e Punti Significativi Comune di Luogosanto**

110	Luogosanto_CASTELLO DI BALDU (RESTI)_ID_201075 - VIR Architettonico Luogosanto_STAZZO LU CODDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5217 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8792 - Beni Paesaggistici ex art 143
111	Luogosanto_CHIESA S. LEONARDO (RESTI)_ID_121230 - VIR Architettonico Luogosanto_CASTELLO DI S.LEONARDO (RUDERI)_ID_201077 - VIR Architettonico Luogosanto_CHIESA DI SAN LEONARDO_cod.BUR_622 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CASTELLO DI BALAJANA_cod.BUR_10159 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CHIESA DI S. LEONARDO, CASTELLO DI BALAJANA_ID_2185 - Beni Paesaggistici ex art 143
112	Luogosanto_SANTUARIO NATIVITA' DI MARIA_ID_375439 - VIR Architettonico
113	Luogosanto_CHIESA DI SAN PAOLO (EX CENTRO OSPEDALIERO)_ID_450213 - VIR Architettonico
114	Luogosanto_EREMO DI S. TRANO_ID_180841 - VIR Architettonico Luogosanto_CHIESA DEI SANTI NICOLA E TRANO_cod.BUR_624 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CHIESA DEI SS. NICOLA E TRANO_ID_2344 - Beni Paesaggistici ex art 143
115	Luogosanto_TOMBA DI GIGANTI DI LU MONTIGGIU DE LU PALADINU_ID_211303 - VIR Archeologico
116	Luogosanto_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali Biblioteche
117	Luogosanto_STAZZI LU LISANDRU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4807 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8809 - Beni Paesaggistici ex art 143
118	Luogosanto_STAZZO TITIMBARU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4808 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6215 - Beni Paesaggistici ex art 143
119	Luogosanto_STAZZO PINNETTACCIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4811 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8890 - Beni Paesaggistici ex art 143
120	Luogosanto_STAZZO LINNARI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4809 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8168 - Beni Paesaggistici ex art 143
121	Luogosanto_STAZZI LA SARRA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4812 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8802 - Beni Paesaggistici ex art 143
122	Luogosanto_STAZZO ALZIGGHIONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4810 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8167 - Beni Paesaggistici ex art 143
123	Luogosanto_STAZZO AUSTENA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5124 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8313 - Beni Paesaggistici ex art 143
124	Luogosanto_STAZZO LA FINOSA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_4816 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6476 - Beni Paesaggistici ex art 143
125	Luogosanto_STAZZO VITRICEDDI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5120 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8316 - Beni Paesaggistici ex art 143
126	Luogosanto_STAZZO LU PULCILI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5121 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8315 - Beni Paesaggistici ex art 143
127	Luogosanto_STAZZO LU PARISI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5122 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6481 - Beni Paesaggistici ex art 143
128	Luogosanto_STAZZO L'ALTON INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5219 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8837 - Beni Paesaggistici ex art 143
129	Luogosanto_STAZZO LA CONCA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5220 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6468 - Beni Paesaggistici ex art 143
130	Luogosanto_STAZZO CAPRIONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5109 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6483 - Beni Paesaggistici ex art 143

131	Luogosanto_STAZZI FUMOSA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5108 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8899 - Beni Paesaggistici ex art 143
132	Luogosanto_STAZZO SAN LEONARDO INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5115 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8318 - Beni Paesaggistici ex art 143
133	Luogosanto_STAZZI AGLIULEDDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5116 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6345 - Beni Paesaggistici ex art 143
134	Luogosanto_STAZZO TRESSERRI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5218 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8701 - Beni Paesaggistici ex art 143
135	Luogosanto_STAZZI TEGGIAREDDI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5117 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6482 - Beni Paesaggistici ex art 143
136	Luogosanto_STAZZO CAPULEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5118 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8317 - Beni Paesaggistici ex art 143
137	Luogosanto_STAZZO BALBARA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5119 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6202 - Beni Paesaggistici ex art 143
138	Luogosanto_STAZZI NARACHEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5135 - Beni Paesaggistici Luogosanto_NURAGHE_cod.BUR_3753 - Beni Paesaggistici Luogosanto_NURAGHE NARACHEDDU, VILLAGGIO_cod.BUR_137 - Beni Paesaggistici Luogosanto_NURAGHE NARACHEDDU, VILLAGGIO_ID_8348 - Beni Paesaggistici ex art 143 Luogosanto_NURAGHE_ID_7410 - Beni Paesaggistici ex art 143 Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9061 - Beni Paesaggistici ex art 143
139	Luogosanto_STAZZO IONNANTONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5215 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8906 - Beni Paesaggistici ex art 143
140	Luogosanto_STAZZO CAPRIULEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5107 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8319 - Beni Paesaggistici ex art 143
141	Luogosanto_STAZZO PIARACCIO INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5098 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8446 - Beni Paesaggistici ex art 143
142	Luogosanto_STAZZI LA CHINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5103 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8321 - Beni Paesaggistici ex art 143
143	Luogosanto_CHIESA DI SAN BIAGIO_cod.BUR_627 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CHIESA DI S. BIAGIO_ID_2346 - Beni Paesaggistici ex art 143
144	Luogosanto_STAZZO LU CALZARI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5105 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8632 - Beni Paesaggistici ex art 143
145	Luogosanto_STAZZO CANU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5144 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8920 - Beni Paesaggistici ex art 143
146	Luogosanto_STAZZO BIACACCU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5106 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8320 - Beni Paesaggistici ex art 143
147	Luogosanto_STAZZO SANTU PETRU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5216 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7741 - Beni Paesaggistici ex art 143
148	Luogosanto_CHIESA DI SANTA MARIA DI L'AGNULI_cod.BUR_630 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CHIESA DI S. MARIA, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2145 - Beni Paesaggistici ex art 143
149	Luogosanto_STAZZO L'UDDASTROLU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5134 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8307 - Beni Paesaggistici ex art 143
150	Luogosanto_STAZZO PIANDAINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5132 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8308 - Beni Paesaggistici ex art 143
151	Luogosanto_STAZZO CONCASONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5133 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6354 - Beni Paesaggistici ex art 143
152	Luogosanto_STAZZO MANNINNONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5128 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8310 - Beni Paesaggistici ex art 143
153	Luogosanto_NURAGHE_cod.BUR_3754 - Beni Paesaggistici Luogosanto_NURAGHE_ID_7411 - Beni Paesaggistici ex art 143
154	Luogosanto_STAZZI LU STAZZAREDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5123 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8314 - Beni Paesaggistici ex art 143
155	Luogosanto_CHIESA DI SANT'ANDRIA_cod.BUR_628 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CHIESA DI S. ANDRIA, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2144 - Beni Paesaggistici ex art 143
156	Luogosanto_CHIESA DI SANTA MARIA DELLA NEVE_cod.BUR_632 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CHIESA DI S. MARIA DELLA NEVE_ID_2348 - Beni Paesaggistici ex art 143
157	Luogosanto_STAZZO CASTAGNA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5178 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9000 - Beni Paesaggistici ex art 143
158	Luogosanto_STAZZO CASA NOA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5170 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8681 - Beni Paesaggistici ex art 143
159	Luogosanto_STAZZI DI CONCI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5177 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7313 - Beni Paesaggistici ex art 143
160	Luogosanto_STAZZO MANDRA BRUCIATA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5176 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7314 - Beni Paesaggistici ex art 143
161	Luogosanto_STAZZO LA CILATA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5174 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8677 - Beni Paesaggistici ex art 143
162	Luogosanto_STAZZO PASTRICCIALEDDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5175 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9001 - Beni Paesaggistici ex art 143
163	Luogosanto_STAZZO LA CONCA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5172 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8964 - Beni Paesaggistici ex art 143



164	Luogosanto_STAZZO SACCHEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5173 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8669 - Beni Paesaggistici ex art 143
165	Luogosanto_STAZZO AGLIOLEDDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5171 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7128 - Beni Paesaggistici ex art 143
166	Luogosanto_STAZZO CARRAGHIONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5162 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8997 - Beni Paesaggistici ex art 143
167	Luogosanto_STAZZO MONTE LI CAPRI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5163 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9024 - Beni Paesaggistici ex art 143
168	Luogosanto_STAZZI CULTISIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5169 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8682 - Beni Paesaggistici ex art 143
169	Luogosanto_STAZZO CULTISIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5168 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9076 - Beni Paesaggistici ex art 143
170	Luogosanto_STAZZO MARIANU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5167 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7129 - Beni Paesaggistici ex art 143
171	Luogosanto_STAZZO SFOSSATO INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5166 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9077 - Beni Paesaggistici ex art 143
172	Luogosanto_CHIESA DI SANT'ANTONIO DA PADOVA_cod.BUR_629 - Beni Paesaggistici Luogosanto_CHIESA DI S. ANTONIO_ID_2347 - Beni Paesaggistici ex art 143
173	Luogosanto_STAZZO TIRRIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5127 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8311 - Beni Paesaggistici ex art 143
174	Luogosanto_STAZZO PETRA MICALI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5126 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8892 - Beni Paesaggistici ex art 143
175	Luogosanto_STAZZO AZZOGANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5125 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8619 - Beni Paesaggistici ex art 143
176	Luogosanto_STAZZO LICCI ALTI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5165 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7130 - Beni Paesaggistici ex art 143
177	Luogosanto_STAZZO MUNTIGGHIONE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5164 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7131 - Beni Paesaggistici ex art 143
178	Luogosanto_STAZZI VIDIERA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5129 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6201 - Beni Paesaggistici ex art 143
179	Luogosanto_STAZZO CHISCINEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5130 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6492 - Beni Paesaggistici ex art 143
180	Luogosanto_STAZZO PASTRICCIALACCIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5131 - Beni Paesaggistici Luogosanto_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8309 - Beni Paesaggistici ex art 143

### Beni e Punti Significativi Comune di Luras

181	Luras_CHIESA DI SAN PIETRO DI SILONIS_ID_3131399 - VIR Architettonico Luras_CHIESA DI SAN PIETRO_cod.BUR_636 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA DI S. PIETRO, VILLAGGIO ABBANDONATO DI SIFFILONIS_ID_2147 - Beni Paesaggistici ex art 143
182	Luras_CHIESA DI S. LEONARDO DI SILONIS_ID_121233 - VIR Architettonico Luras_CHIESA DI SAN LEONARDO DI SILONIS_cod.BUR_5633 - Beni Culturali Architettonici Luras_CHIESA DI SAN LEONARDO_cod.BUR_640 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA DI S. LEONARDO IN SILONIS E CUMBE_ID_259 - Beni Paesaggistici ex art 136-142 Luras_CHIESA DI S. LEONARDO_ID_2352 - Beni Paesaggistici ex art 143
183	Luras_CHIESA S.PIETRO Luras_CASA LIBERTY FORTELEONI_ID_350170 - VIR Architettonico Luras_CASA LIBERTY FORTELEONI (VIA VITTORIO EMANUELE)_cod.BUR_5635 - Beni Culturali Architettonici Luras_CASA LIBERTY, FORTELEONI, IN VIA VITTORIO EMANUELE_ID_217 - Beni Paesaggistici ex art 136-142
184	Luras_CASA SCANU_ID_3048225 - VIR Architettonico Luras_CASA TAMPONI_ID_350224 - VIR Architettonico
185	Luras_CASA LIBERTY TAMPONI (VIA M. CAREDDU)_cod.BUR_5634 - Beni Culturali Architettonici Luras_CASA LIBERTY TAMPONI IN VIA M. CAREDDU
186	Luras_NURAGHE PILEA_cod.BUR_3757 - Beni Paesaggistici Luras_NURAGHE SA PILEA_ID_173955 - VIR Archeologico Luras_NURAGHE_ID_7414 - Beni Paesaggistici ex art 143
187	Luras_DOLMEN DI BADDIGHE_ID_277088 - VIR Archeologico Luras_DOLMEN DI BILLELLA_cod.BUR_540 - Beni Paesaggistici Luras_DOLMEN DI BILLELLA_ID_131 - Beni Paesaggistici ex art 143
188	Luras_DOLMEN DI BILLELLA_ID_277086 - VIR Archeologico
189	Luras_DOLMEN DI ALZULEDDA_ID_277060 - VIR Archeologico
190	Luras_DOLMEN DI CIULEDDA_ID_277073 - VIR Archeologico
191	Luras_ALLEE COUVERTE DI LADAS_ID_211690 - VIR Archeologico
192	Luras_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali Biblioteche
193	Luras_CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DEL ROSARIO Luras_COLLEZIONE FORTELEONI - Beni Culturali Musei
194	Luras_MUSEO ETNOGRAFICO GALLURAS, IL MUSEO DELLA FEMINA AGABBADORA
195	Luras_STAZZO TERRAPETTA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5396 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8006 - Beni Paesaggistici ex art 143

196	Luras_STAZZO TRES FUNTANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5207 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7303 - Beni Paesaggistici ex art 143
197	Luras_STAZZO SU MUVRONE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5199 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9079 - Beni Paesaggistici ex art 143
198	Luras_STAZZO SU CRABIONE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5198 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8966 - Beni Paesaggistici ex art 143
199	Luras_STAZZO LA PETRA BIANCA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5197 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9047 - Beni Paesaggistici ex art 143
200	Luras_STAZZO PEDRANILE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5196 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9010 - Beni Paesaggistici ex art 143
201	Luras_STAZZO RIACAMPOS INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5195 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7306 - Beni Paesaggistici ex art 143
202	Luras_STAZZO PIRAINZALE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5194 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9032 - Beni Paesaggistici ex art 143
203	Luras_STAZZO LU NARAGONE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5180 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9033 - Beni Paesaggistici ex art 143
204	Luras_STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_cod.BUR_199 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_1482 - Beni Paesaggistici ex art 143
205	Luras_STAZZO PASADOLZA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5184 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7310 - Beni Paesaggistici ex art 143
206	Luras_CHIESA DI SANTA MARIA DELLE GRAZIE_cod.BUR_639 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA DI S. MARIA DELLE GRAZIE, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2149 - Beni Paesaggistici ex art 143
207	Luras_STAZZO LAPIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5179 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8668 - Beni Paesaggistici ex art 143
208	Luras_STAZZI CUCCU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5183 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7311 - Beni Paesaggistici ex art 143
209	Luras_STAZZI MONTE MAIORE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5182 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8967 - Beni Paesaggistici ex art 143
210	Luras_STAZZO PITTARU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5185 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8921 - Beni Paesaggistici ex art 143
211	Luras_STAZZO SANIGOS INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5191 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9025 - Beni Paesaggistici ex art 143
212	Luras_STAZZO UTTANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5192 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7307 - Beni Paesaggistici ex art 143
213	Luras_STAZZO PEDRATINTINNA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5193 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8660 - Beni Paesaggistici ex art 143
214	Luras_STAZZO CASAGGIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5190 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8999 - Beni Paesaggistici ex art 143
215	Luras_STAZZO CASAGGIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5189 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7308 - Beni Paesaggistici ex art 143
216	Luras_STAZZO LA PICULA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5188 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7309 - Beni Paesaggistici ex art 143
217	Luras_STAZZO VITEDDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5186 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9048 - Beni Paesaggistici ex art 143
218	Luras_STAZZO SU NEULONE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5187 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8908 - Beni Paesaggistici ex art 143
219	Luras_VILLAGGIO, TAFONI_cod.BUR_139 - Beni Paesaggistici Luras_VILLAGGIO, TAFONI_ID_7555 - Beni Paesaggistici ex art 143
220	Luras_STAZZO L'ALZITEDDI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5160 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7132 - Beni Paesaggistici ex art 143
221	Luras_STAZZO MAZZOLU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5155 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8919 - Beni Paesaggistici ex art 143
222	Luras_STAZZO LI RAZZI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5154 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8666 - Beni Paesaggistici ex art 143
223	Luras_STAZZO NALBINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5156 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8675 - Beni Paesaggistici ex art 143
224	Luras_STAZZO IMPERIU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5161 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9044 - Beni Paesaggistici ex art 143
225	Luras_STAZZO ALDIOLA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5159 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8884 - Beni Paesaggistici ex art 143
226	Luras_STAZZO CAPIZZONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5158 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8665 - Beni Paesaggistici ex art 143
227	Luras_STAZZO ZIRIBRICCAGLIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5157 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8965 - Beni Paesaggistici ex art 143
228	Luras_STAZZO MILONE INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5139 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9008 - Beni Paesaggistici ex art 143
229	Luras_STAZZO PISCIARONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5153 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7133 - Beni Paesaggistici ex art 143

230	Luras_STAZZO ASTAINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5136 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7141 - Beni Paesaggistici ex art 143
231	Luras_STAZZO FICA NIEDDA NSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5137 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8312 - Beni Paesaggistici ex art 143
232	Luras_STAZZO SESARA NSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5142 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7139 - Beni Paesaggistici ex art 143
233	Luras_STAZZO UDDASTRONI NSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5151 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7135 - Beni Paesaggistici ex art 143
234	Luras_STAZZO MUVRONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5152 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7134 - Beni Paesaggistici ex art 143
235	Luras_CHIESA DI SAN MICHELE_cod.BUR_638 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA S. MICHELE, VILLAGGIO ABBANDONATO DI CANAHIM_ID_2148 - Beni Paesaggistici ex art 143
236	Luras_STAZZO JOANNI FICU_cod.BUR_5138 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8953 - Beni Paesaggistici ex art 143
237	Luras_STAZZO LU MANDRIONI_cod.BUR_5141 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9060 - Beni Paesaggistici ex art 143
238	Luras_STAZZO LA MANDRACCIA_cod.BUR_5143 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7138 - Beni Paesaggistici ex art 143
239	Luras_STAZZO MALTINAGGIU_cod.BUR_5140 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7140 - Beni Paesaggistici ex art 143
240	Luras_STAZZO JOANNI AGLIU_cod.BUR_5150 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9045 - Beni Paesaggistici ex art 143
241	Luras_STAZZO GHIACUMEDDU_cod.BUR_5145 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8998 - Beni Paesaggistici ex art 143
242	Luras_CHIESA DI SAN BALTOLU_cod.BUR_635 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA DI S. BALTOLU_ID_2350 - Beni Paesaggistici ex art 143
243	Luras_STAZZO CALTARA_cod.BUR_5149 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7136 - Beni Paesaggistici ex art 143
244	Luras_NURAGHE LI ESPI, VILLAGGIO_cod.BUR_138 - Beni Paesaggistici Luras_NURAGHE_cod.BUR_3756 - Beni Paesaggistici Luras_NURAGHE LI ESPI, VILLAGGIO_ID_7413 - Beni Paesaggistici ex art 143 Luras_NURAGHE_ID_7413 - Beni Paesaggistici ex art 143
245	Luras_STAZZO LI ESPI_cod.BUR_5148 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9078 - Beni Paesaggistici ex art 143
246	Luras_CHIESA DI SAN NICOLA_cod.BUR_637 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA DI S. NICOLA_ID_2351 - Beni Paesaggistici ex art 143

**Beni e Punti Significativi Comune di S. Antonio di Gallura**

247	Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.E1 - DIGA LISCIA - MAGAZZINI_ID_419239 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.F1 - DIGA LISCIA - FABBRICATO PLURIUSO_ID_419241 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.H1 - DIGA LISCIA - CANALE ADDUTTORE_ID_419243 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.V1.C1 - DIGA LISCIA - TORRE DI PRESA POTABILE_ID_419245 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.B1 - DIGA LISCIA - CASA DI GUARDIA_ID_419237 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.M1 - DIGA LISCIA - FORESTERIA_ID_561723 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.A1 - DIGA LISCIA - CORPO DIGA_ID_419233 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.L1 - DIGA LISCIA - CENTRALE IDROELETTRICA_ID_561399 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.I1 - DIGA LISCIA - CABINA COLLIMATORE_ID_561276 - VIR Architettonico
248	Sant'Antonio di Gallura_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali Biblioteche
249	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO PIRRHEDDU DI SUPRA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5147 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7137 - Beni Paesaggistici ex art 143
250	Sant'Antonio di Gallura_NURAGHE_cod.BUR_4239 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_NURAGHE_ID_8000 - Beni Paesaggistici ex art 143
251	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO OLTANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5391 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8323 - Beni Paesaggistici ex art 143
252	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO LOVRA RUIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5393 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_STAZZO LOVRA RUIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5392 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8336 - Beni Paesaggistici ex art 143 Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8007 - Beni Paesaggistici ex art 143
253	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO MARIA STOLTA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5388 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7889 - Beni Paesaggistici ex art 143
254	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO FICHI CANI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5389 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7713 - Beni Paesaggistici ex art 143
255	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO AOINA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5390 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8008 - Beni Paesaggistici ex art 143
256	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO CULIRI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5383 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8644 - Beni Paesaggistici ex art 143
257	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO ALZITEDDI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5387 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8009 - Beni Paesaggistici ex art 143
258	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO TRADIMENTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5384 - Beni Paesaggistici Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7714 - Beni Paesaggistici ex art 143



259	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO LU COLBU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5385 - Beni Paesaggistici
	Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8329 - Beni Paesaggistici ex art 143
260	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO TARRABONA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5380 - Beni Paesaggistici
	Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8645 - Beni Paesaggistici ex art 143
261	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO CALDOSU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5386 - Beni Paesaggistici
	Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7882 - Beni Paesaggistici ex art 143
262	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO GIACUCCIU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5382 - Beni Paesaggistici
	Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7715 - Beni Paesaggistici ex art 143
263	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO FRUSCIU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5398 - Beni Paesaggistici
	Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7888 - Beni Paesaggistici ex art 143
264	Sant'Antonio di Gallura_STAZZO LUTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5399 - Beni Paesaggistici
	Sant'Antonio di Gallura_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8322 - Beni Paesaggistici ex art 143

### Beni e Punti Significativi Comune di Tempio Pausania

265	Tempio Pausania_CHIESA DI NUCHIS_ID_121188 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_SANTUARIO_ID_133366 - VIR Architettonico
266	Tempio Pausania_VILLA LISSIA E PARCO LISSIA-CABELLA_ID_246669 - VIR Architettonico
267	Tempio Pausania_BORGO_ID_132528 - VIR Architettonico
268	Tempio Pausania_PIAZZA GALLURA_ID_168060 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_MUSEO DIOCESANO SAN PIETRO APOSTOLO - Beni Culturali Musei
	Tempio Pausania_CATTEDRALE_ID_268375 - VIR Architettonico
269	Tempio Pausania_CAMPANILE DELLA CATTEDRALE_ID_154341 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_PORTA AD ARCO_ID_218615 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_ORATORIO DEL ROSARIO_ID_226429 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_CASA BRANCA_ID_3048201 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_CASA PRIVATA [NOME ATTRIBUITO]_ID_3048291 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_CASA GIUA_ID_350221 - VIR Architettonico
270	Tempio Pausania_CASA GIUA_cod.BUR_5721 - Beni Culturali Architettonici
	Tempio Pausania_EDIFICI DI VIA ROMA_ID_188892 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_RACCOLTA ORNITOLOGICA F. STAZZA - Beni Culturali Musei
	Tempio Pausania_CASA DEL CONTE GIUA_ID_3048205 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_CASA GIUA_ID_226 - Beni Paesaggistici ex art 136-142
271	Tempio Pausania_CASA BIANCA_ID_3048283 - VIR Architettonico
272	Tempio Pausania_CASA MUZZU_ID_3048197 - VIR Architettonico
273	Tempio Pausania_PALAZZO DAL MASSO_ID_3048289 - VIR Architettonico
274	Tempio Pausania_CASA DI DON GAVINO PES_ID_3048285 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_PALAZZO PES DI VILLAMARINA_ID_3048203 - VIR Architettonico
275	Tempio Pausania_PALAZZO GRAZIANI_ID_3048287 - VIR Architettonico
276	Tempio Pausania_CASA ALTEA_ID_3048199 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_CARCCERE GIUDIZIARIO ED EX STAZIONE RADIO VIA CARCCERE GIUDIZIARIO_ID_406233 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_FABBRICATO TEMPIO PAUSANIA VIA CARPI N.1 F.183 PARTICELLA 184 SUBALTERNI 1-2-4-5-6_ID_466154 - VIR Architettonico
277	Tempio Pausania_CASA GRIMALDI_ID_482205 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_EX CONVENTO DEGLI SCOLOPI_ID_222902 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_MUSEO BERNARDO DE MURO - Beni Culturali Musei
	Tempio Pausania_PALAZZO MASSIDDA_ID_3048279 - VIR Architettonico
278	Tempio Pausania_PALAZZO NURRA_ID_3048281 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI MARIA DETTORI - Beni Culturali Biblioteche
	Tempio Pausania_COMPLEXO DELLA STAZIONE FERROVIARIA E OPERE DI G. BIASI_ID_3175371 - VIR Architettonico
279	Tempio Pausania_MAGAZZINO MERCI_ID_3214741 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_FABBRICATO VIAGGIATORI_ID_3214740 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_LE RITIRATE_ID_3214738 - VIR Architettonico
	Tempio Pausania_RIMESA LOCOMOTIVE_ID_3214739 - VIR Architettonico
280	Tempio Pausania_NURAGHE IZZANA_ID_173685 - VIR Archeologico
281	Tempio Pausania_NURAGHE POLCU_ID_173824 - VIR Archeologico
282	Tempio Pausania_NURAGHE MAIORI_ID_173602 - VIR Archeologico
	Tempio Pausania_NURAGHE MAIORI - Beni Culturali Area o Parco Archeologico
283	Tempio Pausania_NURAGHE PUNTA LU NURACU_ID_174088 - VIR Archeologico
284	Tempio Pausania_NURAGHE SEDDA_ID_173203 - VIR Archeologico
285	Tempio Pausania_NURAGHE MUNTESU O SA TANCA MANNA_ID_173942 - VIR Archeologico
286	Tempio Pausania_PARCO DELLE RIMEMBRANZE DI TEMPIO PAUSANIA_ID_2984474 - VIR Parchi e Giardini
	Tempio Pausania_BIBLIOTECA ISTITUTO EUROMEDITERRANEO-ISR - Beni Culturali Biblioteche
287	Tempio Pausania_BIBLIOTECA DEL SEMINARIO VESCOVILE - Beni Culturali Biblioteche
288	Tempio Pausania_BIBLIOTECA DELLA STAZIONE SPERIMENTALE DEL SUGHERO (AGRIS SARDEGNA) - Beni Culturali Biblioteche
289	Tempio Pausania_BIBLIOTECA COMUNALE SEDE DECENTRATA DI NUCHIS - Beni Culturali Biblioteche
290	Tempio Pausania_NURAGHE_cod.BUR_4386 - Beni Paesaggistici
	Tempio Pausania_NURAGHE_ID_8565 - Beni Paesaggistici ex art 143
291	Tempio Pausania_CHIESA DI SANTU BAIGNU_cod.BUR_743 - Beni Paesaggistici
	Tempio Pausania_CHIESA DI SANTU BAIGNIU_ID_2026 - Beni Paesaggistici ex art 143
292	Tempio Pausania_CHIESA DI SANTU IACU_cod.BUR_744 - Beni Paesaggistici
	Tempio Pausania_CHIESA DI D. IACU_ID_2027 - Beni Paesaggistici ex art 143

293	Tempio Pausania_STAZZO SAMBUCHEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5181 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7312 - Beni Paesaggistici ex art 143
294	Tempio Pausania_NURAGHE LU MURACCIU. TAFONE, VILLAGGIO, STRUTTURE_cod.BUR_160 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_NURAGHE_cod.BUR_4383 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_NURAGHE LU MARACCIU. TAFONE, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_ID_6587 - Beni Paesaggistici ex art 143 Tempio Pausania_NURAGHE_ID_8562 - Beni Paesaggistici ex art 143
295	Tempio Pausania_STAZZO LI MANDRACCI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5205 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8667 - Beni Paesaggistici ex art 143
296	Tempio Pausania_STAZZO MUMUZZONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5209 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9054 - Beni Paesaggistici ex art 143
297	Tempio Pausania_STAZZO MONTI RUIU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5204 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9009 - Beni Paesaggistici ex art 143
298	Tempio Pausania_STAZZO SUARI NIEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5203 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9068 - Beni Paesaggistici ex art 143
299	Tempio Pausania_STAZZO LI ESPI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5201 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7304 - Beni Paesaggistici ex art 143
300	Tempio Pausania_STAZZO VADDIANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5208 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8907 - Beni Paesaggistici ex art 143
301	Tempio Pausania_STAZZO ARIGNU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5202 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8659 - Beni Paesaggistici ex art 143
302	Tempio Pausania_STAZZO LA NOCI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5200 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7305 - Beni Paesaggistici ex art 143
303	Tempio Pausania_STAZZO PETRA DI FIASCU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5210 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8954 - Beni Paesaggistici ex art 143
304	Tempio Pausania_STAZZO VELDIDONNA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5372 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7718 - Beni Paesaggistici ex art 143
305	Tempio Pausania_STAZZO MEZZAUSTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5371 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7719 - Beni Paesaggistici ex art 143
306	Tempio Pausania_NURAGHE CULBINU_cod.BUR_4382 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_VILLAGGIO_cod.BUR_737 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_cod.BUR_159 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_ID_2120 - Beni Paesaggistici ex art 143 Tempio Pausania_NURAGHE_ID_8561 - Beni Paesaggistici ex art 143 Tempio Pausania_NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_ID_6717 - Beni Paesaggistici ex art 143
307	Tempio Pausania_STAZZO SAS CANNAS INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5206 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8955 - Beni Paesaggistici ex art 143
308	Tempio Pausania_STAZZO LU MUTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5373 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8025 - Beni Paesaggistici ex art 143
309	Tempio Pausania_STAZZO MUSCA CECA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5375 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8342 - Beni Paesaggistici ex art 143
310	Tempio Pausania_STAZZO BRACCO INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5369 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8768 - Beni Paesaggistici ex art 143
311	Tempio Pausania_STAZZO MULAGLIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5370 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8188 - Beni Paesaggistici ex art 143
312	Tempio Pausania_STAZZO LU LEGATU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5374 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7745 - Beni Paesaggistici ex art 143
314	Tempio Pausania_CHIESA DI SANTA LUCIA_cod.BUR_745 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_CHIESA DI S. LUCIA_ID_2028 - Beni Paesaggistici ex art 143
315	Tempio Pausania_STAZZO BADUMELA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5376 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7717 - Beni Paesaggistici ex art 143
316	Tempio Pausania_NURAGHE NIEDDU_cod.BUR_4387 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_NURAGHE_ID_8566 - Beni Paesaggistici ex art 143
317	Tempio Pausania_NURAGHE_cod.BUR_4381 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_STAZZO LU NURACHEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5366 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_NURAGHE_ID_8560 - Beni Paesaggistici ex art 143 Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8725 - Beni Paesaggistici ex art 143
318	Tempio Pausania_STAZZO INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5365 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7883 - Beni Paesaggistici ex art 143
319	Tempio Pausania_STAZZI AGLIOLA RUIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5364 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8189 - Beni Paesaggistici ex art 143
320	Tempio Pausania_TAFONE, CHIESA DI SANTA CHIARA_cod.BUR_738 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_TAFONE, CHIESA DI S. CHIARA_ID_2172 - Beni Paesaggistici ex art 143
321	Tempio Pausania_CHIESA DI SAN GIORGIO_cod.BUR_739 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_CHIESA DI S. GIORGIO_ID_2025 - Beni Paesaggistici ex art 143
322	Tempio Pausania_STAZZO CHIMINTEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5361 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7721 - Beni Paesaggistici ex art 143
323	Tempio Pausania_STAZZO FRACATA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5360 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7722 - Beni Paesaggistici ex art 143
324	Tempio Pausania_STAZZO PADULEDDI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5362 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8467 - Beni Paesaggistici ex art 143

325	Tempio Pausania_STAZZO EICA GROSSA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5363 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8037 - Beni Paesaggistici ex art 143
326	Tempio Pausania_STAZZI DI BALDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5438 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7861 - Beni Paesaggistici ex art 143
327	Tempio Pausania_STAZZO BADDA BADDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5437 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7862 - Beni Paesaggistici ex art 143
328	Tempio Pausania_STAZZO MILIZZANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5434 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8469 - Beni Paesaggistici ex art 143
329	Tempio Pausania_STAZZO SANTU TUMMEU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5433 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7864 - Beni Paesaggistici ex art 143
330	Tempio Pausania_STAZZO PUDDIALVU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5432 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8646 - Beni Paesaggistici ex art 143
331	Tempio Pausania_STAZZO LI MULINI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5436 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_7863 - Beni Paesaggistici ex art 143
332	Tempio Pausania_STAZZO BATTITIOIA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5435 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8771 - Beni Paesaggistici ex art 143
333	Tempio Pausania_STAZZO LA RUTUNDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5431 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8654 - Beni Paesaggistici ex art 143

### Beni e Punti Significativi Comune di Trinità d'Agultu e Vignola

334	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZI LITTU DE COLBU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5313 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO GIUANNANTONEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5314 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6323 - Beni Paesaggistici ex art 143 Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6322 - Beni Paesaggistici ex art 143
335	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO L'ANFRASCATA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5306 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6327 - Beni Paesaggistici ex art 143
336	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZI USSONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5310 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6488 - Beni Paesaggistici ex art 143
337	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO ANTONI CASCIU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5311 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6325 - Beni Paesaggistici ex art 143
338	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO ADDASTREDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5312 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6324 - Beni Paesaggistici ex art 143
339	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZI LI COLTI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5320 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_CHIESA DI SANT'ANTONIO DE LI COLTI_cod.BUR_758 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6487 - Beni Paesaggistici ex art 143 Trinità d'Agultu e Vignola_CHIESA DI S. ANTONIO DE LI COLTI_ID_2286 - Beni Paesaggistici ex art 143
340	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO LA MULTA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5307 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8897 - Beni Paesaggistici ex art 143
341	Trinità d'Agultu e Vignola_CHIESA DI SAN MICHELE ARCANGELO_cod.BUR_755 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_CHIESA DI SAN MICHELE_ID_2282 - Beni Paesaggistici ex art 143
342	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO TERRA PADEDDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5308 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6326 - Beni Paesaggistici ex art 143
343	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO ZIDDANA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5329 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8627 - Beni Paesaggistici ex art 143
344	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZO GIUSEPPE CANDELA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5309 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6212 - Beni Paesaggistici ex art 143
345	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZI MIGALUZZU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5326 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8611 - Beni Paesaggistici ex art 143
346	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZI CAPANNA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5325 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8612 - Beni Paesaggistici ex art 143
347	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZI BADAS INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5288 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8699 - Beni Paesaggistici ex art 143
348	Trinità d'Agultu e Vignola_STAZZI PUNZIUTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5286 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8860 - Beni Paesaggistici ex art 143
349	Trinità d'Agultu e Vignola_CHIESA DI SAN GIUSEPPE DI CUGURENZA_cod.BUR_757 - Beni Paesaggistici Trinità d'Agultu e Vignola_CHIESA DI S. GIUSEPPE DI CUGURENZA_ID_2284 - Beni Paesaggistici ex art 143

### Beni e Punti Significativi Comune di Viddalba

350	Viddalba_STAZZI TIRRIAGA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5287 - Beni Paesaggistici Viddalba_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_6330 - Beni Paesaggistici ex art 143
351	Viddalba_CHIESA DI SANTA NOTORIA_cod.BUR_761 - Beni Paesaggistici Viddalba_CHIESA DI S. NOTORIA_ID_2288 - Beni Paesaggistici ex art 143
352	Viddalba_STAZZO LI CUZI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5290 - Beni Paesaggistici Viddalba_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8853 - Beni Paesaggistici ex art 143
353	Viddalba_STAZZO TUVIZZONI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5292 - Beni Paesaggistici Viddalba_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8616 - Beni Paesaggistici ex art 143
354	Viddalba_CHIESA DI SAN GAVINO_cod.BUR_765 - Beni Paesaggistici Viddalba_CHIESA DI S. GAVINO_ID_2009 - Beni Paesaggistici ex art 143



### Strade Statali e Provinciali

B	SP10-SS133
C	SP27-SS133
D	SP74
E	SP5-SS133

LEGENDA		
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLE ZVI E DALLE FOTOSIMULAZIONI	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLE ZVI MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA NON VISIBILE	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLE ZVI (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO)	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLE ZVI MA DALLA QUALE NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO IN QUANTO PER ESEMPIO PRESENTAVANO ACCESSIBILITA'/VISIBILITA' LIMITATA	

Per ciascun punto di vista sensibile (indicato in legenda con i colori verde e rossi) sono stati prodotti i foto-inserimenti; mentre per quelli indicati senza nessuna campitura sono i siti dalla quale non sono stati effettuati gli scatti fotografici in quanto dalla sovrapposizione con le ZVI l'impianto risultava non visibile e quelli indicati in giallo dalla quale non sono stati effettuate foto in quanto inaccessibili e/o visibilità limitata.

A questo punto si hanno tutti gli elementi a disposizione per poter valutare quantitativamente l'Impatto Paesaggistico delle opere in progetto. In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'Impatto Paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del Valore del Paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della Visibilità dell'Impianto

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP \times VI$$

Attraverso l'assegnazione e il calcolo di diversi indici che compongono il Valore del Paesaggio (VP) e la Visibilità d'Impianto (VI), per il cui approfondimento si rimanda alla Relazione Paesaggistica si arriva alla quantificazione numerica dell'Impatto Paesaggistico (IP) per ognuno dei punti della tabella precedente e che di seguito vengono riportati.

Facendo seguito all'elenco delle fotosimulazioni dei punti significativi si riportano di seguito i fotoinserti e le relative tabelle delle Matrici di Impatto Visivo (IV) suddivisi per Comune di appartenenza, per i soli punti di scatto fotografici ricadenti nei comuni interessati dall'impianto, il Comune di Luras e il comune di Tempio Pausania, i restanti, per il gran numero di scatti fotografici/siti individuati, si rimanda allo studio "C20042S05-VART-06 Relazione paesaggistica".

**Comune di LURAS**

- Punto di osservazione F181- Luras

CHIESA DI SAN PIETRO DI SILONIS\_ID\_3131399 - VIR Architettonico

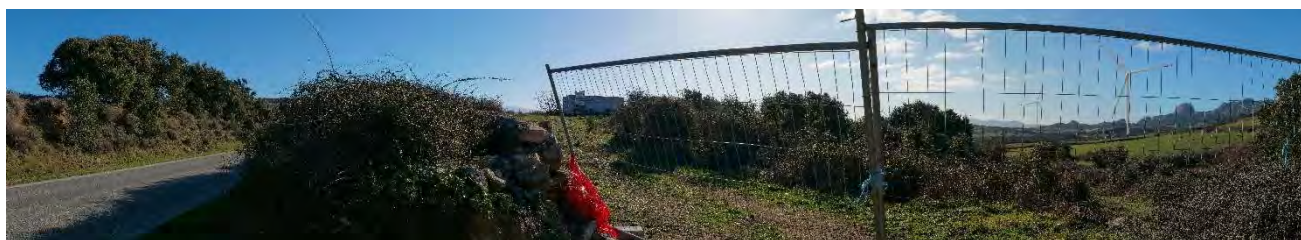
CHIESA DI SAN PIETRO\_cod.BUR\_636 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. PIETRO, VILLAGGIO ABBANDONATO DI SIFFILONIS\_ID\_2147 - Beni Paesaggistici ex art 143

○ IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F181



Fotosimulazione del F181

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 181

- Punto di osservazione F182 Est F182 Ovest- Luras

CHIESA DI S. LEONARDO DI SILONIS\_ID\_121233 - VIR Architettonico

CHIESA DI SAN LEONARDO DI SILONIS\_cod.BUR\_5633 - Beni Culturali Architettonici

CHIESA DI SAN LEONARDO\_cod.BUR\_640 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. LEONARDO IN SILONIS E CUMBE\_ID\_259 - Beni Paesaggistici ex art 136-142

CHIESA DI S. LEONARDO\_ID\_2352 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE



*Stato di fatto del F182 Est*



*Fotosimulazione del F182 Est*



*Stato di fatto del F182 Ovest*



*Fotosimulazione del F182 Ovest*



MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 182 Est / Ovest

- Punto di osservazione F183 – Luras

CHIESA S. PIETRO

CASA LIBERTY FORTELEONI\_ID\_350170 - VIR Architettonico

CASA LIBERTY FORTELEONI (VIA VITTORIO EMANUELE) cod.BUR\_5635 - Beni Culturali Architettonici

CASA LIBERTY, FORTELEONI, IN VIA VITTORIO EMANUELE\_ID\_217 - Beni Paesaggistici ex art 136-142

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F183



Foto Post - Operam del F183

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV'									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 183

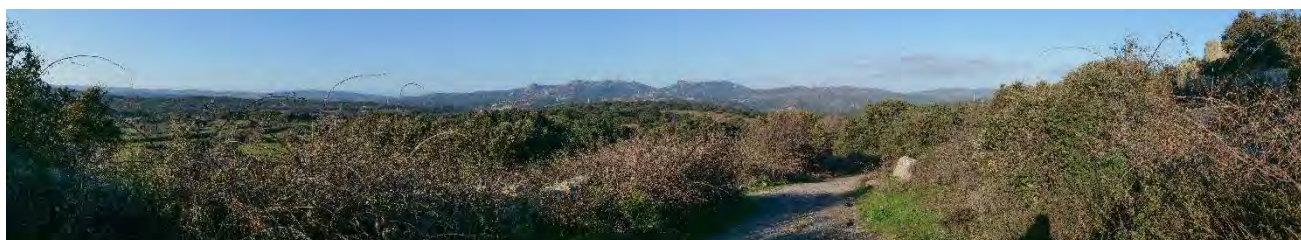
- Punto di osservazione F186 – Luras

NURAGHE PILEA\_cod.BUR\_3757 - Beni Paesaggistici

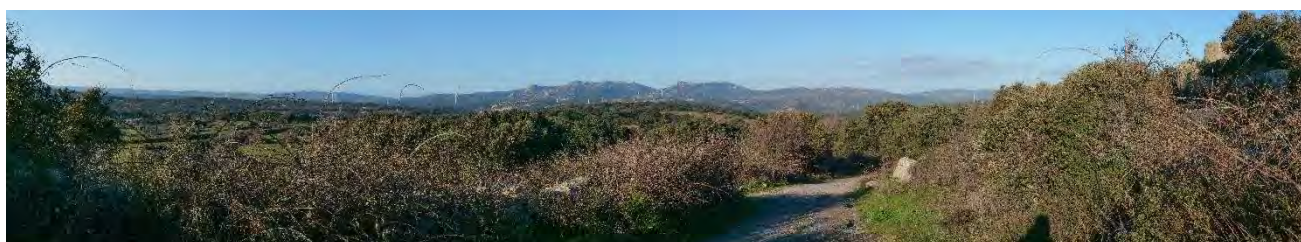
NURAGHE SA PILEA\_ID\_173955 - VIR Archeologico

NURAGHE\_ID\_7414 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F186



Fotosimulazione del F186

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 186



- Punto di osservazione F189 – Luras

DOLMEN DI ALZULEDDA\_ID\_277060 - VIR Archeologico

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F189



Foto Post - Operam del F189

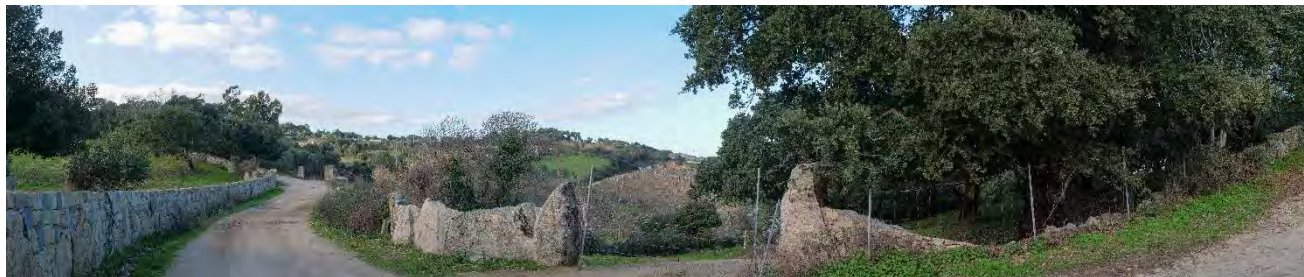
		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 189

- Punto di osservazione F191 – Luras

ALLEE COUVERTE DI LADAS\_ID\_211690 - VIR Archeologico

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F191



Indica presenza di aerogeneratori parzialmente visibili

Fotosimulazione F191

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 191



- Punto di osservazione F193 – Luras

CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DEL ROSARIO

COLLEZIONE FORTELEONI - Beni Culturali Musei

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F193



Foto Post - Operam del F193

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 193

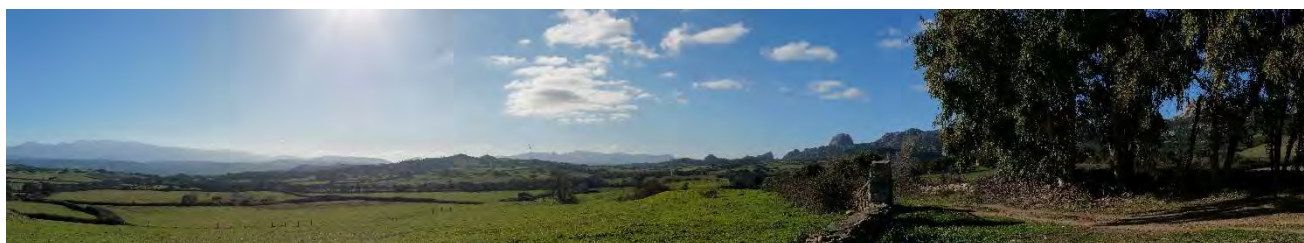


- Punto di osservazione F206 – Luras

CHIESA DI SANTA MARIA DELLE GRAZIE\_cod.BUR\_639 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. MARIA DELLE GRAZIE, VILLAGGIO ABBANDONATO\_ID\_2149 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F206



Fotosimulazione del F206

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 206

- Punto di osservazione F222 – Luras

STAZZO LI RAZZI INSEDIAMENTO SPARSO\_cod.BUR\_5154 - Beni Paesaggistici

INSEDIAMENTO STORICO SPARSO\_ID\_8666 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F222



Indica presenza di aerogeneratori parzialmente visibili

Fotosimulazione del F222

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- abile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 222

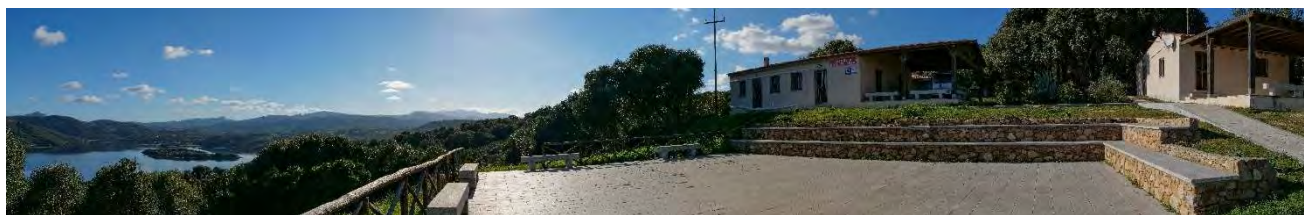


- Punto di osservazione F242 – Luras

CHIESA DI SAN BALTOLU\_cod.BUR\_635 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. BALTOLU\_ID\_2350 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F242

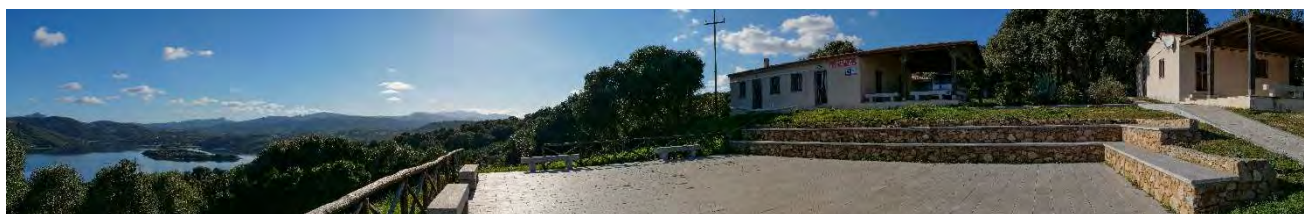


Foto Post - Operam del F242

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 242



- Punto di osservazione F245 – Luras

STAZZO LI ESPI\_cod.BUR\_5148 - Beni Paesaggistici

INSEDIAMENTO STORICO SPARSO\_ID\_9078 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F245



Foto Post - Operam del F245

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 245

Comune di TEMPIO PAUSANIA

- Punto di osservazione F265 – Tempio Pausania

CHIESA DI NUCHIS\_ID\_121188 - VIR Architettonico

SANTUARIO\_ID\_133366 - VIR Architettonico

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F265



Indica presenza di aerogeneratori parzialmente visibili

Fotosimulazione del F265

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV'									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

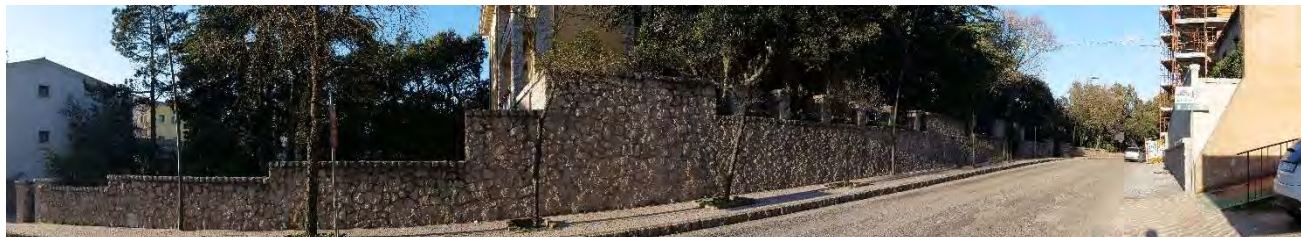
Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 265



- Punto di osservazione F266 – Tempio Pausania

VILLA LISSIA E PARCO LISSIA-CABELLA\_ID\_246669 - VIR Architettonico

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F266

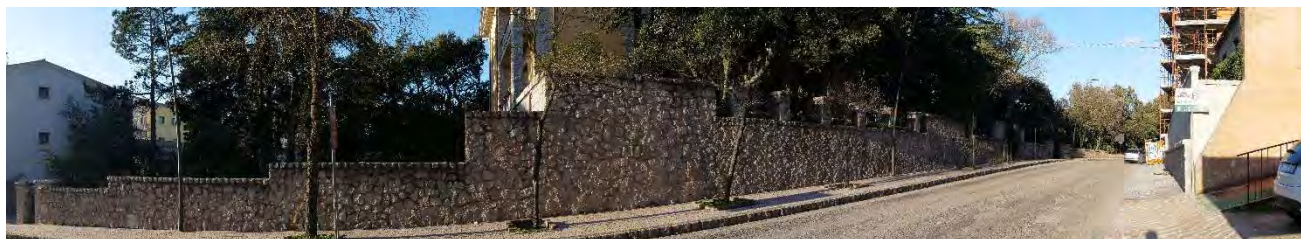


Foto Post - Operam del F266

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 266



- Punto di osservazione F269 – Tempio Pausania

CATTEDRALE\_ID\_268375 - VIR Architettonico

CAMPANILE DELLA CATTEDRALE\_ID\_154341 - VIR Architettonico

PORTA AD ARCO\_ID\_218615 - VIR Architettonico

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F269



Foto Post - Operam del F269

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 269

- Punto di osservazione F280Nord / F280Est – Tempio Pausania

NURAGHE IZZANA\_ID\_173685 - VIR Archeologico

- IMPIANTO VISIBILE



*Stato di fatto del F280 Nord*



*Fotosimulazione del F280 Nord*



*Stato di fatto del F280 Est*



*Fotosimulazione del F280 Est*



MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 280 Nord/ PF 280 Est

- Punto di osservazione F281Est / F 281Ovest – Tempio Pausania

NURAGHE POLCU\_ID\_173824 - VIR Archeologico

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F281Est



Fotosimulazione del F281Est





Stato di fatto del F281Ovest



Fotosimulazione del F281Ovest

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 281 Nord/ PF 281 Est

- Punto di osservazione F282 – Tempio Pausania

NURAGHE MAIORI\_ID\_173602 - VIR Archeologico

NURAGHE MAIORI - Beni Culturali Area o Parco Archeologico

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F282



Foto Post - Operam del F282

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 282



- Punto di osservazione F286 – Tempio Pausania

PARCO DELLE RIMEMBRANZE DI TEMPIO PAUSANIA\_ID\_2984474 -VIR Parchi e Giardini

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F286



Fotosimulazione del F286

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 286

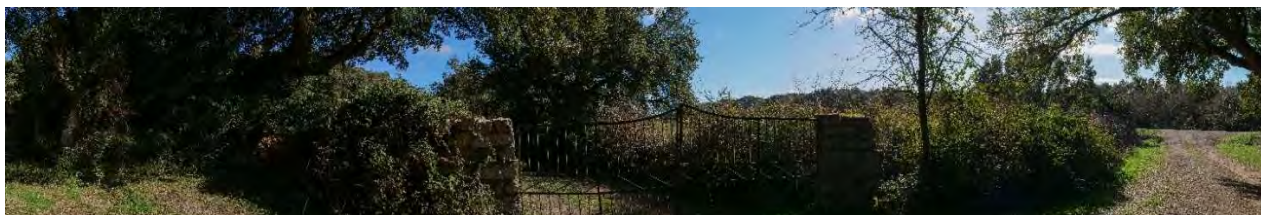


- Punto di osservazione F291 – Tempio Pausania

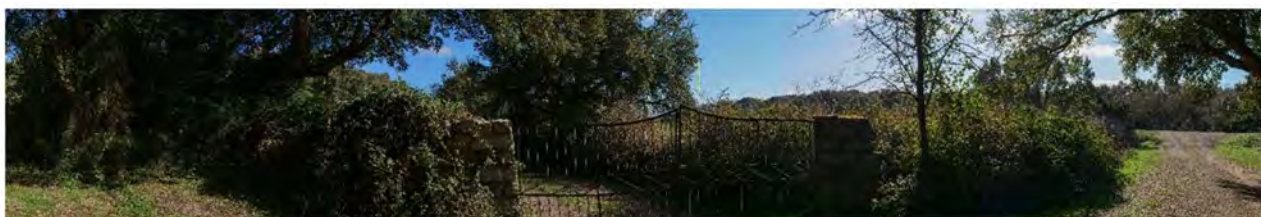
CHIESA DI SANTU BAIGNU\_cod.BUR\_743 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI SANTU BAIGNIU\_ID\_2026 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F291



Indica presenza di aerogeneratori parzialmente visibili

Fotosimulazione del F291

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV'									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 291

- Punto di osservazione F306 – Tempio Pausania

NURAGHE CULBINU\_cod.BUR\_4382 - Beni Paesaggistici

VILLAGGIO\_cod.BUR\_737 - Beni Paesaggistici

STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE\_cod.BUR\_159 - Beni Paesaggistici

NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE\_ID\_2120 - Beni Paesaggistici ex art 143

NURAGHE\_ID\_8561 - Beni Paesaggistici ex art 143

NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE\_ID\_6717 - Beni Paesaggistici ex art 143

SP - 5

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F306



Fotosimulazione del F306

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 306

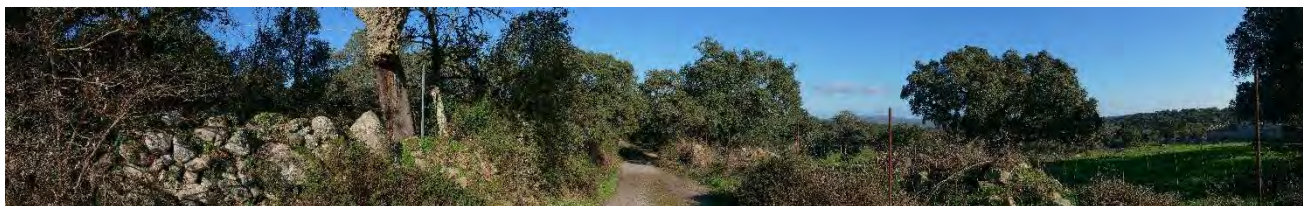


- Punto di osservazione F308 – Tempio Pausania

STAZZO LU MUTU INSEDIAMENTO SPARSO\_cod.BUR\_5373 - Beni Paesaggistici

INSEDIAMENTO STORICO SPARSO\_ID\_8025 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F308



Indica presenza di aerogeneratori parzialmente visibili

Fotosimulazione del F308

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 308



- Punto di osservazione F314 – Tempio Pausania

CHIESA DI SANTA LUCIA\_cod.BUR\_745 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. LUCIA\_ID\_2028 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F314



Foto Post - Operam del F314

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 314

- Punto di osservazione F317 – Tempio Pausania

NURAGHE\_cod.BUR\_4381 - Beni Paesaggistici

STAZZO LU NURACHEDDU INSEDIAMENTO SPARSO\_cod.BUR\_5366 - Beni Paesaggistici

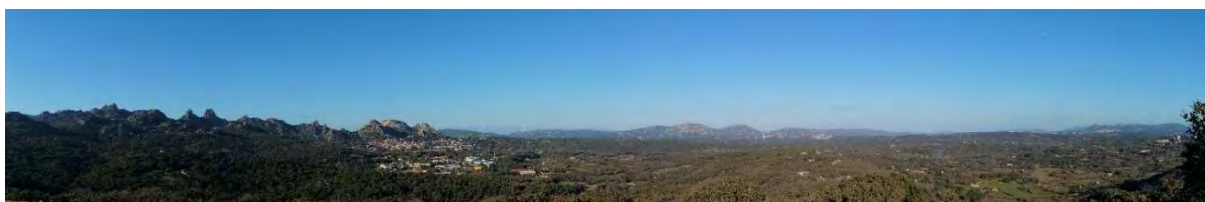
NURAGHE\_ID\_8560 - Beni Paesaggistici ex art 143

INSEDIAMENTO STORICO SPARSO\_ID\_8725 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F317



Fotosimulazione del F317

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

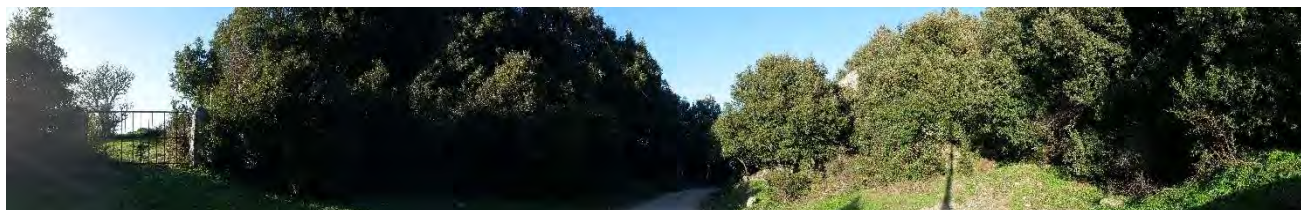
Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 317

- Punto di osservazione F321 – Tempio Pausania

CHIESA DI SAN GIORGIO\_cod.BUR\_739 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. GIORGIO\_ID\_2025 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F321

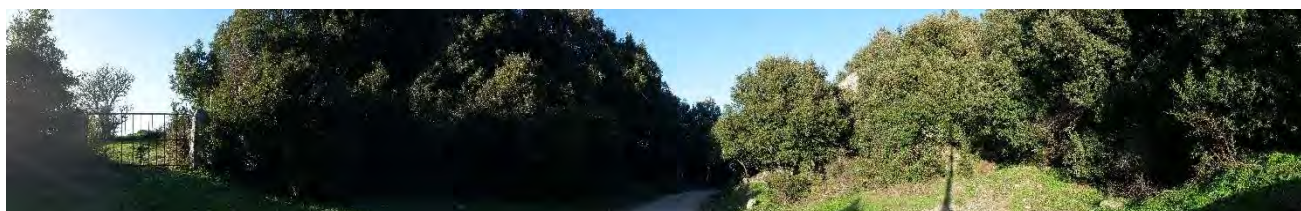


Foto Post - Operam del F321

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 321



- Punto di osservazione F330 – Tempio Pausania

STAZZO PUDDIALVU INSEDIAMENTO SPARSO\_cod.BUR\_5432 - Beni Paesaggistici

INSEDIAMENTO STORICO SPARSO\_ID\_8646 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F330



Foto Post - Operam del F330

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 330

- Punto di osservazione F333 – Tempio Pausania

STAZZO LA RUTUNDA INSEDIAMENTO SPARSO\_cod.BUR\_5431 - Beni Paesaggistici

INSEDIAMENTO STORICO SPARSO\_ID\_8646 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F333



Foto Post - Operam del F333

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 333

I risultati ottenuti sulla totalità dei Punti Sensibili, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

**Media VP = 20.74**

**VP massimo = 30**

**Media VI = 10.58**

**VI massimo = 24**

**Media VPn = 5.70 ≈ 6.00**

**Media VIn = 2.00**

### VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO

**Media IV=11.30 ≈ 12**

MATRICE DI IMPATTO MEDIO VISIVO RIFERITA A TUTTI I PUNTI DI VISTA SENSIBILI - IV <sub>medio</sub>									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITÀ IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alto	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Effettuando la media di tutti i VI si ottiene un valore pari a 11.30 approssimabile per eccesso all'interno della matrice ad un valore pari a 12, valore complessivo comunque sempre molto basso.

Osservando la Matrice di Impatto Visivo, e considerando come valori input i valori normalizzati di VPn e VIn approssimati per eccesso, si evidenzia:

- un valore "medio alto" del Valore Paesaggistico VP, in quanto trattasi in alcuni casi di zone con vegetazione boschiva, arbustiva e sugherete.
- un valore "molto basso" della Visibilità dell'Impianto VI, in considerazione della presenza di numerosi ostacoli costituiti principalmente dall'orografia collinare del sito e dalla presenza di alberatura ad alto fusto che rendono l'area del parco eolico non visibile dai molti punti di ripresa individuati. Un numero considerevole di beni identificati nell'AIP, 17 su 57 totali, risultano non accessibili, comportando pertanto un valore molto basso di frequentazione e di conseguenza di visibilità dell'impianto.
- un valore complessivo molto basso IV<sub>medio</sub> pari a 11.30.



In conclusione si può fondatamente ritenere che l'impatto visivo sia fortemente contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti:

ID Foto	Denominazione	Distanza dall'aerogeneratore più	Vp	Vpn	VI	Vin	IV
1	Aggius_S. CROCE_ID_121104 - VIR Architettonico	2704,79	15	4	12	2	8
6	Aggius_CANONICA PARROCCHIALE_ID_3048259 - VIR Architettonico						
20	Aggius_COMPLEXO MEGALITICO DI PITRISCHEDDU_ID_303481 - VIR Archeologico	1037,24	22	6	19,5	4	24
26	Aggius_CHIESA DI SAN PIETRO DI RUDA_cod.BUR_555 - Beni Paesaggistici	2771,43	18	5	12	2	10
27	Aggius_CHIESA DI S. PIETRO DI RUDA_ID_2203 - Beni Paesaggistici ex art 143						
31	Aggius_CHIESA DI SAN LUSSURGIU_cod.BUR_554 - Beni Paesaggistici	5808,31	18	5	1,5	1	5
32	Aggius_CHIESA DI SAN LUSSURGIU_ID_2202 - Beni Paesaggistici ex art 143						
33	Aggius_CHIESA DI SAN FILIPPO_cod.BUR_553 - Beni Paesaggistici	3138,61	18	5	12	2	10
36	Aggius_CHIESA DI S. FILIPPO_ID_2384 - Beni Paesaggistici ex art 143						
47	Aggius_STAZZO PISCIA FUGHILI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5332 - Beni Paesaggistici	1644,02	18	5	12,96	2	10
48	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8609 - Beni Paesaggistici ex art 143						
49	Aggius_STAZZI CIACCA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5334 - Beni Paesaggistici	783,35	19	6	2,56	1	6
50	Aggius_INSEDIAMENTO STORICO SPARCO_ID_8807 - Beni Paesaggistici ex art 143						
56	Aggius_CHIESA DELLA MADONNA DELLA PACE_cod.BUR_557 - Beni Paesaggistici	4630,74	18	5	15,42	3	15
57	Aggius_CHIESA DELLA MADONNA DELLA PACE_ID_2205 - Beni Paesaggistici ex art 143						
66	Aggius_RECINTI DI MONTI SALVAGNOLU, CISTA LITICA, TAFONI_cod.BUR_551 - Beni Paesaggistici	1264,08	30	8	15,21	3	24
67	Aggius_RECINTI DI M. SALVAGNOLU, CISTA LITICA, TAFONI DI BODA, STRUTTURA MURARIA_ID_92 - Beni Paesaggistici ex art 143						
74	Aglientu_CHIESA DI SAN PANCRAZIO_cod.BUR_558 - Beni Paesaggistici	8183,08	30	8	12	2	16
75	Aglientu_CHIESA DI SAN PANCRAZIO, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2139 - Beni Paesaggistici ex art 143						
84	Aglientu_CHIESA DI SAN BIAGIO_cod.BUR_560 - Beni Paesaggistici	6210,65	18	5	12	2	10
85	Aglientu_CHIESA DI S. BIAGIO, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2140 - Beni Paesaggistici ex art 143						
94	Bortigiadas_MUSEO MINERALOGICO_ID_167363 - VIR Architettonico	7343,99	15	4	12	2	8
95	Bortigiadas_NURAGHE LU NARACU_ID_173958 - VIR Archeologico	7797,37	19	6	1,5	1	6
103	Bortigiadas_NURAGHE SAN LUSSURGIU, CHIESA DI SAN LUSSURGIU_cod.BUR_594 - Beni Paesaggistici						
104	Bortigiadas_NURAGHE_cod.BUR_3324 - Beni Paesaggistici	6038,95	30	8	12	2	16
105	Bortigiadas_NURAGHE S. LUSSURGIU, CHIESA DI S. LUSSURGIU E DI S. ANGELO_ID_2190 - Beni Paesaggistici ex art 143						
106	Bortigiadas_NURAGHE_ID_7262 - Beni Paesaggistici ex art 143						
107	Bortigiadas_CHIESA DI SANTA LUCIA_cod.BUR_595 - Beni Paesaggistici	6940,89	18	5	12	2	10
108	Bortigiadas_CHIESA DI S. LUCIA_ID_2225 - Beni Paesaggistici ex art 143						
113	Bortigiadas_CHIESA DELLA TRINITA'_cod.BUR_596 - Beni Paesaggistici	7671,71	15	4	12	2	8
114	Bortigiadas_CHIESA DELLA TRINITA'_ID_2226 - Beni Paesaggistici ex art 143						
119	Calangianus_PARROCCHIALE S. GIUSTA_ID_121200 - VIR Architettonico						
120	Calangianus_MUSEO DIOCESANO DI ARTE SACRA SANTA GIUSTA - Beni Culturali Musei	4499,07	15	4	12	2	8
121	Calangianus_CHIESA DI SANTA GIUSTA E AREA CASE DEMOLITE_cod.BUR_5621 - Beni Culturali Architettonici						
122	Calangianus_CHIESA DI S.GIUSTA E AREA CASA DEMOLITE_ID_51 - Beni Paesaggistici ex art 136-142						
123	Calangianus_PORTALE DEL FRATE_ID_287200 - VIR Architettonico						
124	Calangianus_PORTALE DEL FRATE - VIA GIOVANNI XXIII_cod.BUR_5619 - Beni Culturali Architettonici	4869,23	15	4	12	2	8
125	Calangianus_PORTALE DEL FRATE IN VIA GIOVANNI XXIII_ID_78 - Beni Paesaggistici ex art 136-142						
126	Calangianus_TOMBA DI GIGANTI DI PASCALEDDA O BADU MELA_ID_211847 - VIR Archeologico	5805,77	30	8	12	2	16
127	Calangianus_NURAGHE AGNU_ID_174106 - VIR Archeologico	6319,84	22	6	1,5	1	6
128	Calangianus_NURAGHE E TOMBA DEI GIGANTI DI LAICHEDDU_cod.BUR_191 - Beni Paesaggistici						
129	Calangianus_NURAGHE_cod.BUR_3417 - Beni Paesaggistici	3360,7	30	8	1,5	1	8
130	Calangianus_NURAGHE E TOMBA DEI GIGANTI DI LAICHEDDU_ID_1521 - Beni Paesaggistici ex art 143						
131	Calangianus_NURAGHE_ID_6965 - Beni Paesaggistici ex art 143						
132	Calangianus_CHIESA DELLA MADONNA DELLE GRAZIE_cod.BUR_603 - Beni Paesaggistici	6751,91	30	8	12	2	16
133	Calangianus_CHIESA DELLA MADONNA DELLE GRAZIE_ID_2328 - Beni Paesaggistici ex art 143						
134	Luogosanto_CHIESA S. LEONARDO (RESTI)_ID_121230 - VIR Architettonico						
135	Luogosanto_CASTELLO DI S.LEONARDO (RUDERI)_ID_201077 - VIR Architettonico						
136	Luogosanto_CHIESA DI SAN LEONARDO_cod.BUR_622 - Beni Paesaggistici	10103,57	27	8	12	2	16
137	Luogosanto_CASTELLO DI BALAJANA_cod.BUR_10159 - Beni Paesaggistici						
138	Luogosanto_CHIESA DI S. LEONARDO, CASTELLO DI BALAJANA_ID_2185 - Beni Paesaggistici ex art 143						
139	Luogosanto_SANTUARIO NATIVITA' DI MARIA_ID_375439 - VIR Architettonico	8375,29	15	4	12	2	8
140	Luogosanto_EREMO DI S. TRANO_ID_180841 - VIR Architettonico						
141	Luogosanto_CHIESA DEI SANTI NICOLA E TRANO_cod.BUR_624 - Beni Paesaggistici	8186,73	27	8	12	2	16
142	Luogosanto_CHIESA DEI SS. NICOLA E TRANO_ID_2344 - Beni Paesaggistici ex art 143						
143	Luogosanto_CHIESA DI SANT'ANDRIA_cod.BUR_628 - Beni Paesaggistici	7872,83	30	8	12	2	16
144	Luogosanto_CHIESA DI S. ANDRIA, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2144 - Beni Paesaggistici ex art 143						
145	Luogosanto_CHIESA DI SANT'ANTONIO DA PADOVA_cod.BUR_629 - Beni Paesaggistici	5363,64	19	6	1,5	1	6
146	Luogosanto_CHIESA DI S. ANTONIO_ID_2347 - Beni Paesaggistici ex art 143						
147	Luras_CHIESA DI SAN PIETRO DI SILONIS_ID_3131399 - VIR Architettonico						
148	Luras_CHIESA DI SAN PIETRO_cod.BUR_636 - Beni Paesaggistici	714,61	18	5	11,1	2	10
149	Luras_CHIESA DI S. PIETRO, VILLAGGIO ABBANDONATO DI SIFILONIS_ID_2147 - Beni Paesaggistici ex art 143						
150	Luras_CHIESA DI S. LEONARDO DI SILONIS_ID_121233 - VIR Architettonico						
151	Luras_CHIESA DI SAN LEONARDO DI SILONIS_cod.BUR_5633 - Beni Culturali Architettonici						
152	Luras_CHIESA DI SAN LEONARDO_cod.BUR_640 - Beni Paesaggistici	1287,55	18	5	23,7	5	25
153	Luras_CHIESA DI S. LEONARDO IN SILONIS E CUMBE_ID_259 - Beni Paesaggistici ex art 136-142						
154	Luras_CHIESA DI S. LEONARDO_ID_2352 - Beni Paesaggistici ex art 143						

183	Luras_CHIESA S.PIETRO Luras_CASA LIBERTY FORTELEONI_ID_350170 - VIR Architettonico Luras_CASA LIBERTY FORTELEONI (VIA VITTORIO EMANUELE)_cod.BUR_5635 - Beni Culturali Architettonici Luras_CASA LIBERTY, FORTELEONI , IN VIA VITTORIO EMANUELE_ID_217 - Beni Paesaggistici ex art 136-142	2859,2	15	4	12	2	8
186	Luras_NURAGHE PILEA_cod.BUR_3757 - Beni Paesaggistici Luras_NURAGHE SA PILEA_ID_173955 - VIR Archeologico Luras_NURAGHE_ID_7414 - Beni Paesaggistici ex art 143	3613,76	22	6	14,05	2	12
189	Luras_DOLMEN DI ALZULEDDA_ID_277060 - VIR Archeologico	2729,19	18	5	12	2	10
191	Luras_ALLEE COUVERTE DI LADAS_ID_211690 - VIR Archeologico	1734,76	22	6	14,89	2	12
193	Luras_CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DEL ROSARIO Luras_COLLEZIONE FORTELEONI - Beni Culturali Musei	2860,54	15	4	12	2	8
206	Luras_CHIESA DI SANTA MARIA DELLE GRAZIE_cod.BUR_639 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA DI S. MARIA DELLE GRAZIE, VILLAGGIO ABBANDONATO_ID_2149 - Beni Paesaggistici ex art 143	425,61	18	5	21,42	5	25
222	Luras_STAZZO LI RAZZI INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5154 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8666 - Beni Paesaggistici ex art 143	3584,08	30	8	2,65	1	8
242	Luras_CHIESA DI SAN BALTOLU_cod.BUR_635 - Beni Paesaggistici Luras_CHIESA DI S. BALTOLU_ID_2350 - Beni Paesaggistici ex art 143	6688,14	30	8	12	2	16
245	Luras_STAZZO LI ESPU_cod.BUR_5148 - Beni Paesaggistici Luras_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_9078 - Beni Paesaggistici ex art 143	7538,44	15	4	1,5	1	4
247	Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.E1 - DIGA LISCIA - MAGAZZINI_ID_419239 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.F1 - DIGA LISCIA - FABBRICATO PLURIUSO_ID_419241 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.H1 - DIGA LISCIA - CANALE ADDUTTORE_ID_419243 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.V1.C1 - DIGA LISCIA - TORRE DI PRESA POTABILE_ID_419245 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.B1 - DIGA LISCIA - CASA DI GUARDIA_ID_419237 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.M1 - DIGA LISCIA - FORESTERIA_ID_561723 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.A1 - DIGA LISCIA - CORPO DIGA_ID_419233 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.L1 - DIGA LISCIA - CENTRALE IDROELETTRICA_ID_561399 - VIR Architettonico Sant'Antonio di Gallura_4A.S1.I1 - DIGA LISCIA - CABINA COLLIMATORE_ID_561276 - VIR Architettonico	8482,42	12	3	1,5	1	3
265	Tempio Pausania_CHIESA DI NUCHIS_ID_121188 - VIR Architettonico Tempio Pausania_SANTUARIO_ID_133366 - VIR Architettonico	5396,84	15	4	13,71	2	8
266	Tempio Pausania_VILLA LISSIA E PARCO LISSIA-CABELLA_ID_246669 - VIR Architettonico	5819,57	15	4	12	2	8
269	Tempio Pausania_CATTEDRALE_ID_268375 - VIR Architettonico Tempio Pausania_CAMPANILE DELLA CATTEDRALE_ID_154341 - VIR Architettonico Tempio Pausania_PORTA AD ARCO_ID_218615 - VIR Architettonico	6161,98	15	4	12	2	8
280	Tempio Pausania_NURAGHE IZZANA_ID_173685 - VIR Archeologico	850,03	15	4	19,5	4	16
281	Tempio Pausania_NURAGHE POLCU_ID_173824 - VIR Archeologico	1001,43	12	3	6,75	1	3
282	Tempio Pausania_NURAGHE MAIORI_ID_173602 - VIR Archeologico	4413,93	30	8	12	2	16
286	Tempio Pausania_NURAGHE MAIORI - Beni Culturali Area o Parco Archeologico	4413,93	30	8	12	2	16
286	Tempio Pausania_PARCO DELLE RIMEMBRANZE DI TEMPIO PAUSANIA_ID_2984474 -VIR Parchi e Giardini	590,09	18	5	14,1	2	10
291	Tempio Pausania_CHIESA DI SANTU BAIGNU_cod.BUR_743 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_CHIESA DI SANTU BAIGNU_ID_2026 - Beni Paesaggistici ex art 143	1106,66	22	6	3,6	1	6
306/A	Tempio Pausania_NURAGHE CULBINU_cod.BUR_4382 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_VILLAGGIO_cod.BUR_737 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_cod.BUR_159 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_ID_2120 - Beni Paesaggistici ex art 143 Tempio Pausania_NURAGHE_ID_8561 - Beni Paesaggistici ex art 143 Tempio Pausania_NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_ID_6717 - Beni Paesaggistici ex art 143 SP5	1623,44	27	8	8,25	1	8
308	Tempio Pausania_STAZZO LU MUTU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5373 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8025 - Beni Paesaggistici ex art 143	2938,17	19	6	12,96	2	12
314	Tempio Pausania_CHIESA DI SANTA LUCIA_cod.BUR_745 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_CHIESA DI S. LUCIA_ID_2028 - Beni Paesaggistici ex art 143	4396,07	30	8	12	2	16
317	Tempio Pausania_NURAGHE_cod.BUR_4381 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_STAZZO LU NURACHEDDU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5366 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_NURAGHE_ID_8560 - Beni Paesaggistici ex art 143	4749,69	22	6	24	5	30
321	Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8725 - Beni Paesaggistici ex art 143 Tempio Pausania_CHIESA DI SAN GIORGIO_cod.BUR_739 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_CHIESA DI S. GIORGIO_ID_2025 - Beni Paesaggistici ex art 143	7594,53	22	6	1,5	1	6
330	Tempio Pausania_STAZZO PUDDIALVU INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5432 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8646 - Beni Paesaggistici ex art 143	7899,66	22	6	1,5	1	6
333	Tempio Pausania_STAZZO LA RUTUNDA INSEDIAMENTO SPARSO_cod.BUR_5431 - Beni Paesaggistici Tempio Pausania_INSEDIAMENTO STORICO SPARSO_ID_8654 - Beni Paesaggistici ex art 143	8880,4	22	6	1,5	1	6
B	SP10-SS133	724,16	2	1	23,55	5	5
C	SP27-SS133	1830,56	2	1	15	2	2
D	SP74	2621,76	2	1	15	2	2
E	SP5-SS133	1012,32	2	1	19,2	4	4

Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di vista

LEGENDA	
<span style="background-color: red; color: white;"> </span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLE ZVI E DALLE FOTOSIMULAZIONI
<span style="background-color: green; color: white;"> </span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLE ZVI MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA NON VISIBILE

In definitiva l'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell'Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto del progetto. Il punteggio medio del valore dell'impatto visivo pari a 12 è molto basso e l'analisi di dettaglio evidenzia valori puntuali costanti.

Questi risultati, però, ottenuti con un metodo teorico di quantificazione, devono essere ulteriormente valutati con la verifica in campo, di cui i fotoinserti costituiscono un importante riscontro.

I fotoinserti, inseriti nella presente relazione, evidenziano una visibilità paragonabile a quella teorica calcolata, ma in alcuni casi inferiore con valori che si pongono in contrasto coi valori teorici di impatto, portano alla formulazione delle seguenti considerazioni:

- La morfologia del territorio è tale da limitare la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali;
- La presenza di alberature anche non estese e quindi non segnalate nella cartografia, costituiscono una costante nelle riprese fotografiche, per le quali spesso è stato difficoltoso individuare una posizione con orizzonte sufficientemente libero;
- La presenza dai centri urbani, alcuni riportati nelle riprese fotografiche, costituisce l'ostacolo principale per individuare una posizione con orizzonte sufficientemente libero;
- La non accessibilità di alcuni luoghi costituisce l'impedimento maggiore nella ripresa, dai punti individuati, del paesaggio circostante;

Per i dettagli e completezza di informazioni si rimanda ai seguenti elaborati progettuali:

- *C20042S05-VA-RT-06 Relazione paesaggistica.*
- *C20042S05-VA-EA-5.1 Analisi di intervisibilità - Inquadramento Punti di scatto delle Fotosimulazioni*
- *C20042S05-VA-EA-5.2 Analisi di intervisibilità – Fotosimulazioni*



#### 8.4.9 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU

Nel posizionamento degli aerogeneratori, si è tenuto conto delle Linee Guida Nazionali con riferimento all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" (cfr. a tal proposito il paragrafo specifico, all'interno del presente Studio).

In questa sede si desidera precisare che, con riferimento a:

- Inquinamento acustico;
- Impatto visivo;
- Impatti sull'avifauna;

in base alle distanze, al numero ed alla tipologia delle turbine del nuovo impianto in oggetto e dell'impianto limitrofo, è possibile escludere potenziali/sostanziali interferenze e impatti cumulati.

Nello specifico, inerentemente all'effetto cumulativo con altri impianti esistenti/in fase di autorizzazione, gli aerogeneratori di altri impianti più vicini all'area di progetto sono ubicati come segue:

- *Impianto esistente:* parco eolico "AGGIUS-VIDDALBA-BORTIGIADAS" - Italia Vento Power Corporation di Avellino, costituito in totale da n. 93 aerogeneratori ubicate nei comuni di Aggius (n.38 aerogeneratori), Bortigiadas (n.27 aerogeneratori) e Viddalba (n.28 aerogeneratori). Gli aerogeneratori dell'impianto eolico su citato che ricadono all'interno dell'Area di Impatto Potenziale sono n. 81;
- *Impianto esistente:* impianto eolico costituito da un'unica torre eolica denominato "Impianto eolico Luras 999 kW" di proprietà della Società Lentischio Srl;
- *Impianti esistenti:* n.37 turbine di mini eolico esistenti e approvati.

Per lo studio dell'impatto cumulativo si è realizzato l'elaborato grafico avente codifica "C20042S05-VA-EA-06.1 Carta degli impatti cumulativi" dove sempre tramite l'ausilio del software windPRO sono state individuate le aree in cui risulta visibile il parco eolico in oggetto e gli impianti esistenti.

Successivamente si inserisce uno stralcio dell'elaborato cartografico relativo all'impatto cumulativo.

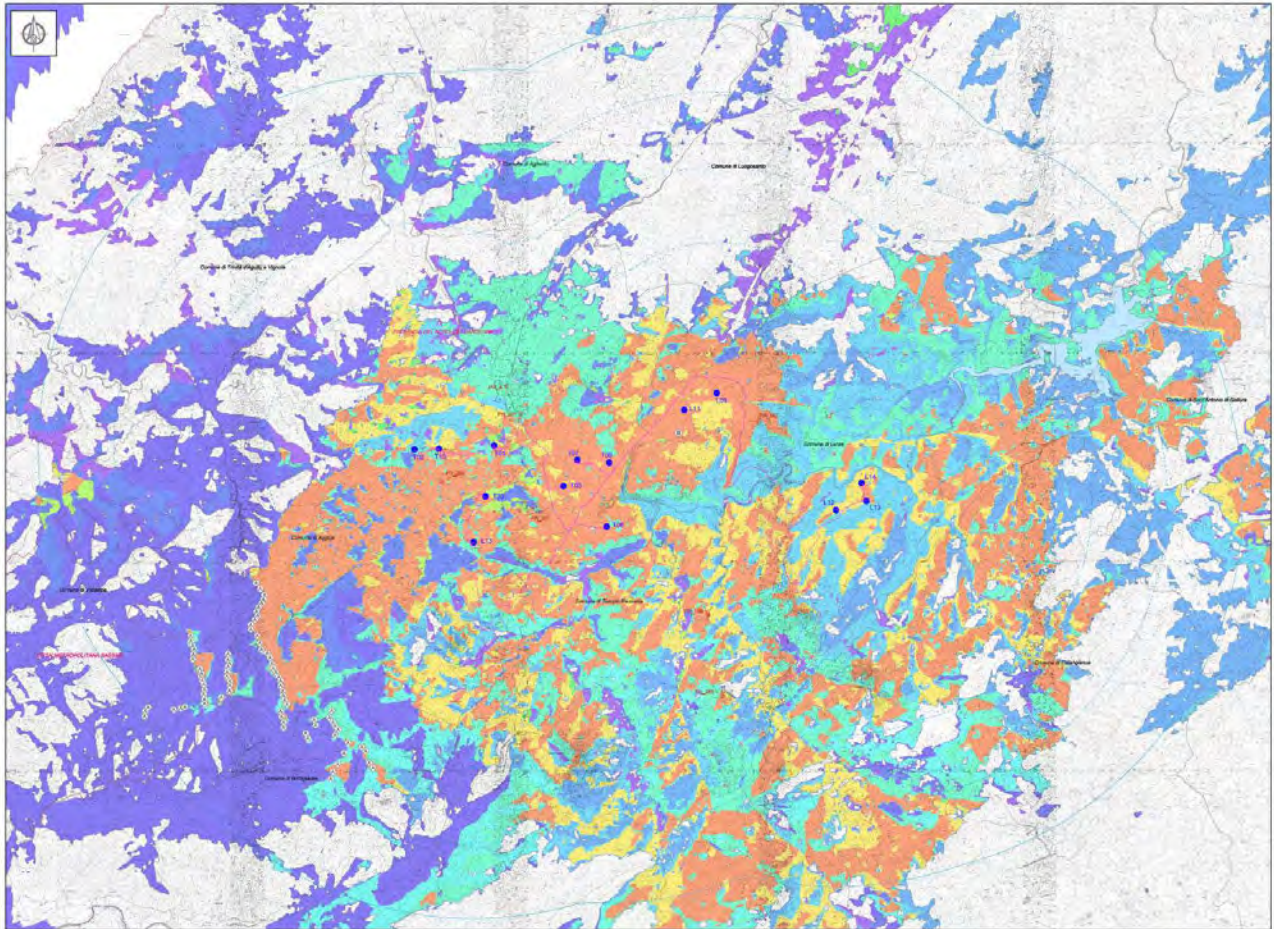










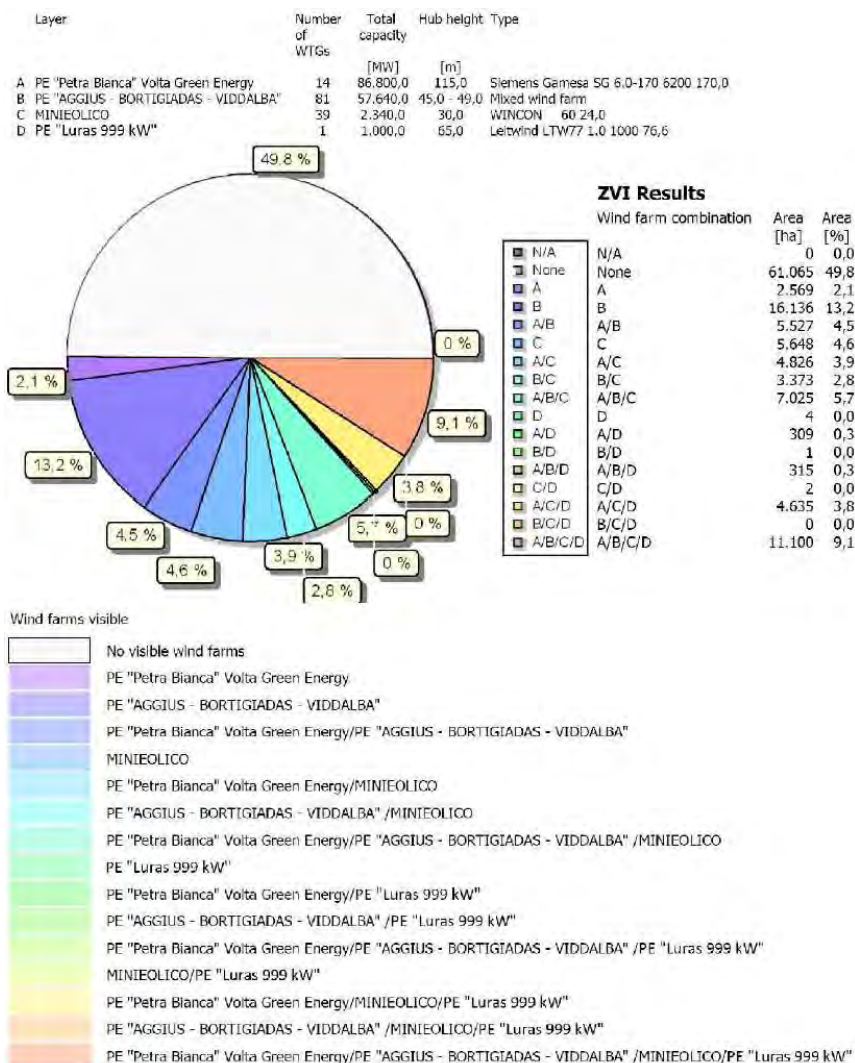
Figura 280 - Stralcio della mappa di visibilità dell'impatto cumulativo

Legenda

-  Area di impatto potenziale =  $H_{max} \times 50 = 200 \times 50 = 10 \text{ Km}$
-  Buffer progressivo Area di impatto potenziale (8 km - 6 km - 4 km - 2 km)
-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Cavidotto MT
-  Cabina di sezionamento
-  Sottostazione Elettrica Utente
-  Punto di ripresa (PR\_XXX)

LEGENDA AEROGENERATORI PARCHI EOLICI

-  Aerogeneratori DI PROGETTO  
"PETRA BIANCA" VGE 04 S.r.l. (n.14 WTGs - 84 MW)
- IMPIANTI ESISTENTI**
-  PE "Agius-Bortigiadas-Viddalba" - Italia Vento Power Corporation (n. 93 WTGs - 67,84 MW)
-  PE "Luras 999 kW" Società Lentischio Srl (n. 1 WTG- 1MW)
- IMPIANTI MINIEOLICI ESISTENTI**
-  Minieolico 60kW



Nelle immagini seguenti e successivamente nei fotoinserti, è possibile appurare la coesistenza degli aerogeneratori di progetto del parco eolico "Petra Bianca", con gli impianti esistenti ricadenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP). Inoltre, si precisa che per valutarne gli impatti, gli scatti fotografici individuati, sono stati presi tra quelli in prossimità nell'impianto in oggetto e tra quelli in direzione impianto, in quanto per la quasi totalità dei casi non risultavano visibili contemporaneamente data la loro ubicazione, l'orografia dell'area e la presenza di vegetazione ad alto fusto.

Per completezza d'informazione si allega di seguito stralcio satellitare con localizzazione dell'impianto in progetto, gli impianti esistenti e le turbine di minieolico considerati per la valutazione dell'impatto cumulativo.



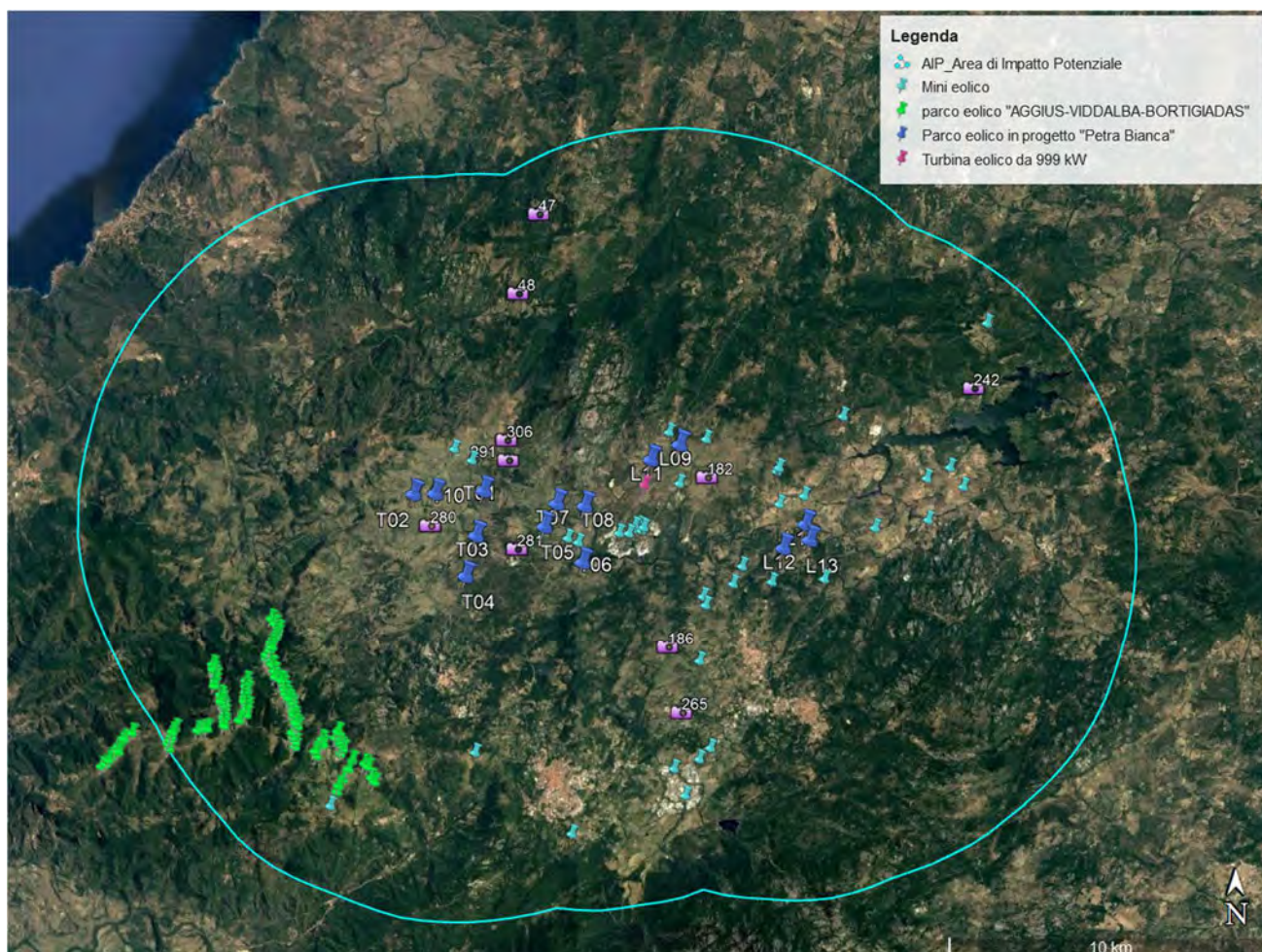


Figura 281 - Localizzazione degli impianti esistenti e del parco eolico "Petra Bianca"

Inoltre, nelle pagine successive, per ognuno dei punti di ripresa (indicati nell'immagine precedente con il relativo numero identificativo) è stato calcolato l'impatto visivo cumulativo IVc.

Per approfondire quantitativamente lo studio sull'impatto cumulativo si sono effettuate delle fotosimulazioni da 10 punti di ripresa panoramici di cui si riporta per ognuno il valore dell'impatto visivo cumulativo IV tramite la metodologia ampiamente analizzata al paragrafo precedente.

• Punto di osservazione F47 – Aglientu

CHIESA DI SAN PANCRAZIO\_cod.BUR\_558 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI SAN PANCRAZIO, VILLAGGIO ABBANDONATO\_ID\_2139 - Beni Paesaggistici ex art 143

○ IMPIANTO NON VISIBILE

Il punto di scatto posto dista circa 8,6 km dall'aerogeneratore T01 più vicino, considerando la notevole distanza e la conformazione del territorio, con morfologia collinare, rendono non visibile l'impianto eolico "Petra Bianca". Inoltre la fitta vegetazione ad alto fusto non permette la visione degli impianti di minieolico esistenti, non alterando le caratteristiche dei luoghi.



Stato di fatto del F47



Foto Post - Operam del F47

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 47



• Punto di osservazione F48 – Aglientu

CHIESA DI SAN BIAGIO\_cod.BUR\_560 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. BIAGIO, VILLAGGIO ABBANDONATO\_ID\_2140 - Beni Paesaggistici ex art 143

○ IMPIANTO NON VISIBILE

Il punto di scatto posto dista circa 6,2 km dall'aerogeneratore T01 più vicino ma la distanza e la conformazione del territorio, con morfologia collinare, rendono non visibile l'impianto eolico "Petra Bianca". Inoltre, tale morfologia, non permette la visione degli impianti di minieolico esistenti, non alterando le caratteristiche dei luoghi.



Stato di fatto del F48



Foto Post - Operam del F48

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 48



- Punto di osservazione F182 Est – Luras

CHIESA DI S. LEONARDO DI SILONIS\_ID\_121233 - VIR Architettonico

CHIESA DI SAN LEONARDO DI SILONIS\_cod.BUR\_5633 - Beni Culturali Architettonici

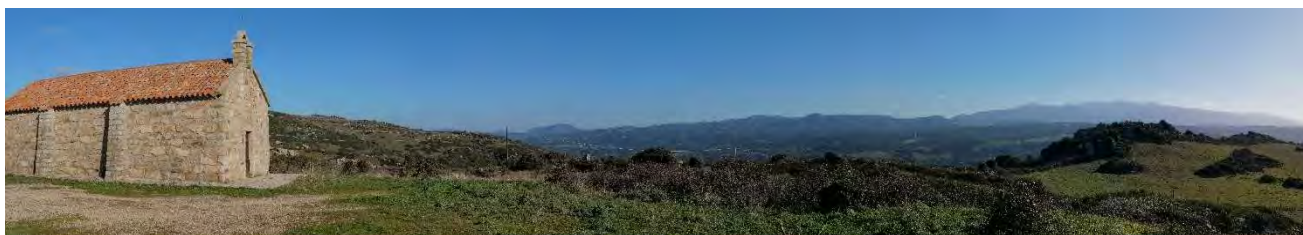
CHIESA DI SAN LEONARDO\_cod.BUR\_640 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. LEONARDO IN SILONIS E CUMBE\_ID\_259 - Beni Paesaggistici ex art 136-142

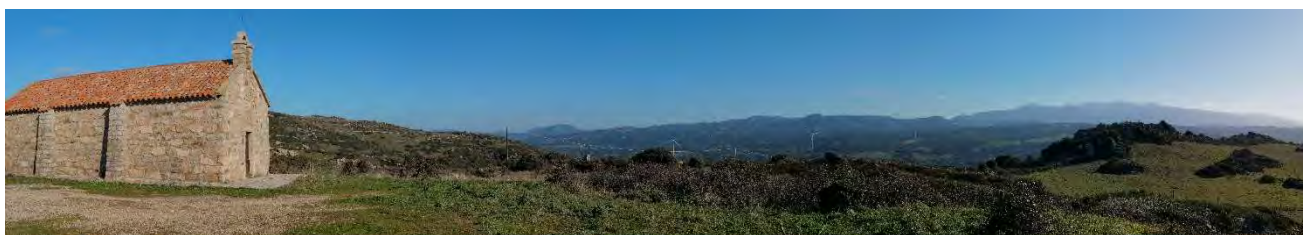
CHIESA DI S. LEONARDO\_ID\_2352 - Beni Paesaggistici ex art 143

- IMPIANTO VISIBILE

La conformazione del territorio, con morfologia collinare, limitano la visione dell’impianto eolico “Petra Bianca”, nonostante il punto di scatto disti circa 1,2 km dall’aerogeneratore L09 più vicino. Il paesaggio circostante risulta essere già caratterizzato dalla presenza di turbine di minieolico esistenti ed infrastrutture elettriche (tralicci bassa tensione).



Stato di fatto del F182 Est



Fotosimulazione del F182 Est

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITÀ IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 182 Est

• Punto di osservazione F186 – Luras

NURAGHE PILEA\_cod.BUR\_3757 - Beni Paesaggistici

NURAGHE SA PILEA\_ID\_173955 - VIR Archeologico

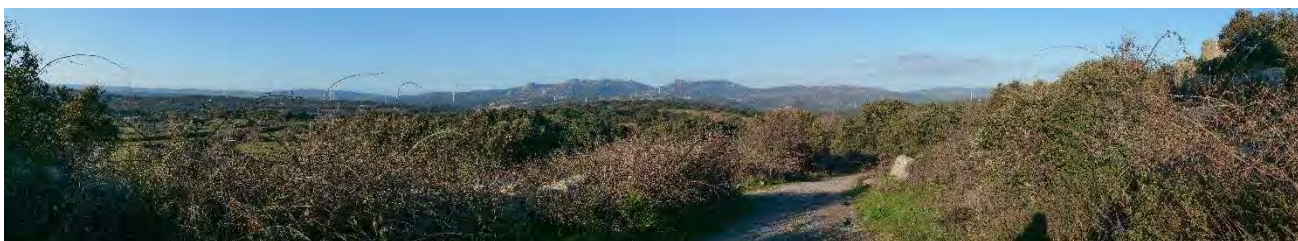
NURAGHE\_ID\_7414 - Beni Paesaggistici ex art 143

○ IMPIANTO VISIBILE

La morfologia collinare e la distanza (circa 3,5 km) tra il punto di scatto e l’aerogeneratore T06 più vicino limitano la visione dell’impianto in oggetto “Petra Bianca”. Risultano, inoltre, visibili, gli impianti di minieolico presenti all’interno dell’Area di Impatto Potenziale, ma quest’ultimi tendono a confondersi con i tralicci di bassa tensione posti sul territorio.



Stato di fatto del F186



Fotosimulazione del F186

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 186



• Punto di osservazione F242 – Luras

CHIESA DI SAN BALTOLU\_cod.BUR\_635 - Beni Paesaggistici

CHIESA DI S. BALTOLU\_ID\_2350 - Beni Paesaggistici ex art 143

○ IMPIANTO NON VISIBILE

Il punto di osservazione, posto nelle vicinanze del bene, dista circa 6,7 km dall'aerogeneratore L14 più vicino. La morfologia del territorio, ad andamento collinare, e la presenza di vegetazione ad alto fusto rendono gli impianti "Petra Bianca", "Aggius – Bortigiadas – Viddalba" e gli impianti di minieolico interni all'Area di Impatto Potenziale, non alterando così le caratteristiche del paesaggio.



Stato di fatto del F242

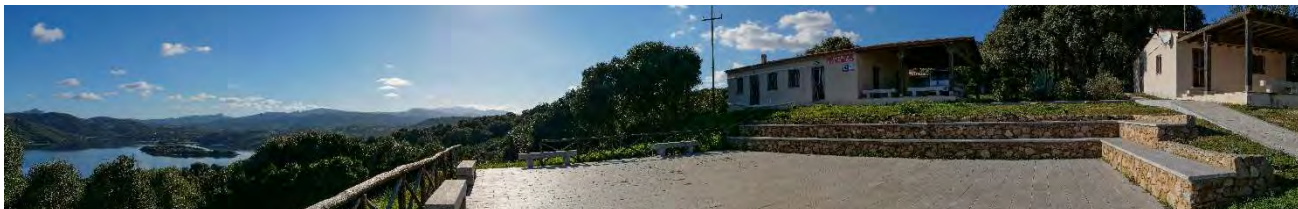


Foto Post - Operam del F242

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 242



- Punto di osservazione F265 – Tempio Pausania

CHIESA DI NUCHIS\_ID\_121188 - VIR Architettonico

SANTUARIO\_ID\_133366 - VIR Architettonico

- IMPIANTO VISIBILE

La presenza di vegetazione e la distanza (circa 5,4 km) tra il punto di scatto e l'aerogeneratore T06 più vicino limitano notevolmente la visione alla sola parte superiore dell'impianto in oggetto "Petra Bianca". Non risultano visibili altri impianti interni all'Area di Impatto Potenziale. Pertanto non si alterano le caratteristiche del paesaggio oggetto di studio.



Stato di fatto del F265



Indica presenza di aerogeneratori parzialmente visibili

Fotosimulazione del F265

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO -IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 265

• Punto di osservazione F 280 Est – Tempio Pausania

NURAGHE IZZANA\_ID\_173685 - VIR Archeologico

○ IMPIANTO VISIBILE

Il punto di osservazione, in direzione Est, all'interno dell'area circostante al Nuraghe è posto a circa 840 m dall'aerogeneratore L10 più vicino. Il parco eolico risulta in parte visibile, in quanto la conformazione del terreno ne impedisce la visibilità nella sua interezza. Da tale punto di vista è possibile scorgere sui rilievi montuosi, le turbine eoliche dell'impianto "Aggius-Bortigiadas-Viddalba". Inoltre il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di infrastrutture elettriche quali tralicci di bassa tensione.



Stato di fatto del F280 Est



Fotosimulazione del F280 Est

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 280 Est

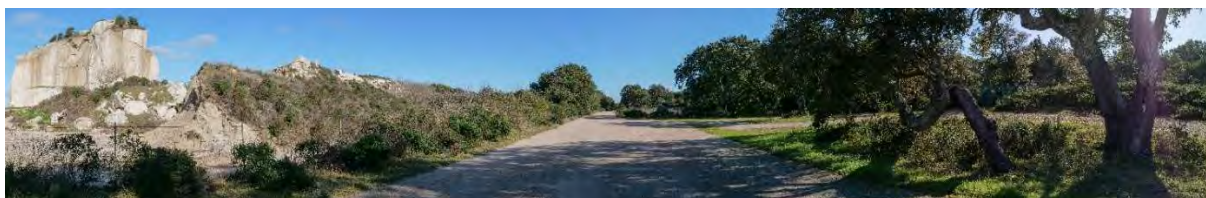


- Punto di osservazione F 281 Est / F 281Ovest – Tempio Pausania

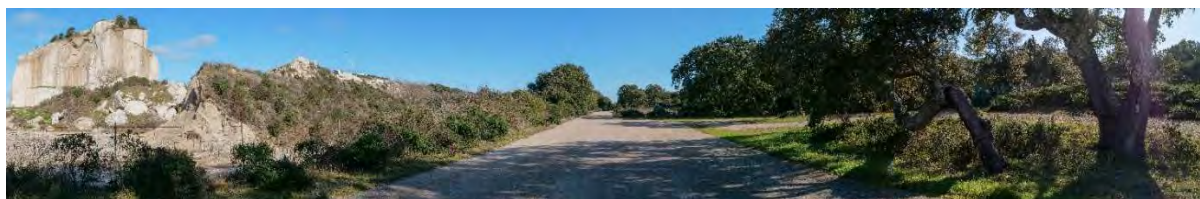
NURAGHE POLCU\_ID\_173824 - VIR Archeologico

- IMPIANTO VISIBILE

Nonostante la vicinanza dal punto di scatto e l'aerogeneratore T05 più vicino, il territorio, ad andamento collinare, e la presenza di vegetazione ad alto fusto rendono l'impianto eolico di progetto parzialmente visibile. Non risultano visibili altri impianti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale, non alterando così le caratteristiche del paesaggio oggetto di studio.



*Stato di fatto del F281Est*

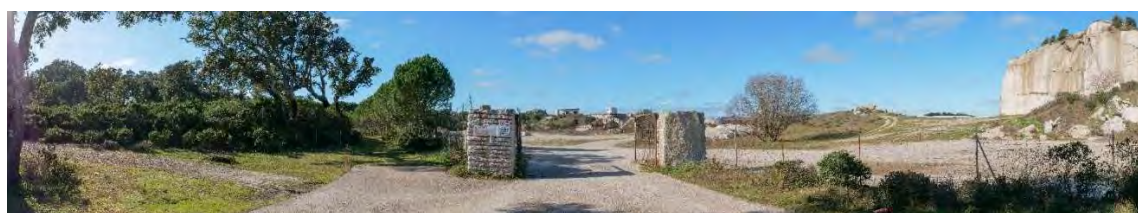


*Fotosimulazione del F281Est*

Il nuraghe è rimasto isolato in cima a un ammasso roccioso interno a una vasta cava peraltro di proprietà privata e non accessibile. Il bene dista circa 1 km dall'aerogeneratore più vicino (T05). Il territorio, ad andamento collinare, e la presenza di vegetazione ad alto fusto rendono l'impianto eolico di progetto parzialmente visibile. Non risultano visibili altri impianti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale.



*Stato di fatto del F281Ovest*



*Fotosimulazione del F281Ovest*



MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 281 Nord/ PF 281 Est

- Punto di osservazione F291 – Tempio Pausania

CHIESA DI SANTU BAIGNU\_cod.BUR\_743 - Beni Paesaggistici

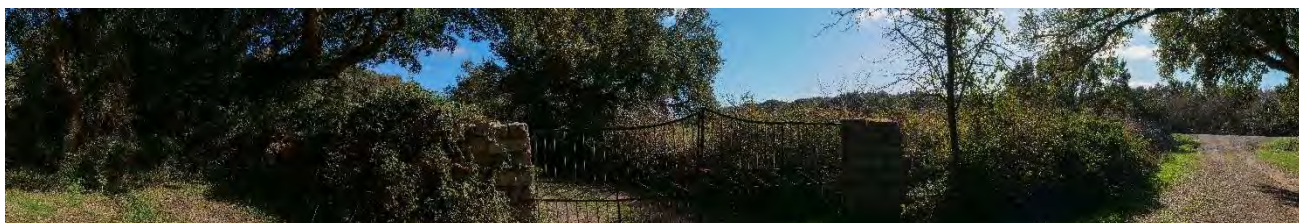
CHIESA DI SANTU BAIGNU\_ID\_2026 - Beni Paesaggistici ex art 143

○ IMPIANTO VISIBILE

Le caratteristiche del paesaggio e la fitta vegetazione ad alto fusto, limitano la visibilità del parco eolico di progetto “Petra Bianca”, quest’ultimo risulta essere coperto dalle specie arboree esistenti. Questi non permettono, inoltre, la visione di altri impianti all’interno dell’Area di Impatto Potenziale, non alterando in alcun modo le caratteristiche del paesaggio.



Stato di fatto del F291



Fotosimulazione del F291

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 291

- Punto di osservazione F306 – Tempio Pausania

*NURAGHE CULBINU\_cod.BUR\_4382 - Beni Paesaggistici*

*VILLAGGIO\_cod.BUR\_737 - Beni Paesaggistici*

*STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE\_cod.BUR\_159 - Beni Paesaggistici*

*NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE\_ID\_2120 - Beni Paesaggistici ex art 143*

*NURAGHE\_ID\_8561 - Beni Paesaggistici ex art 143*

*NURAGHE CULBINU, VILLAGGIO, STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE\_ID\_6717 - Beni Paesaggistici ex art 143*

*SP - 5*

- IMPIANTO VISIBILE

Il punto di osservazione, posto sulla SP05, dista circa 1,6 km dall'aerogeneratore T01 più vicino. La morfologia del territorio, ad andamento collinare, e la presenza di vegetazione ad alto fusto rendono l'impianto eolico di progetto "Petra Bianca" visibile parzialmente. Inoltre non sono visibili altri impianti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale.



*Stato di fatto del F306*



*Fotosimulazione del F306*



		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da PF 306

I risultati ottenuti sulla totalità dei punti di ripresa, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

**Media VP = 20.90**

**VP massimo = 30**

**Media VI = 9.36**

**VI massimo = 21.37**

**Media VPn = 5.70**

**Media VIn = 1.90**

**VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO**

**Media IV= 10.30**

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo complessivo IVc

La Matrice di Impatto Visivo Cumulativo evidenzia un valore medio alto del Valore Paesaggistico VP, vista la presenza nel raggio di alcuni chilometri dall'impianto di alcune aree, con presenza di beni paesaggistici tutelati o di alcune aree con vegetazione boschiva e arbustiva; il valore della Visibilità dell'Impianto VI è invece molto basso, leggermente più basso rispetto al valore calcolato esclusivamente per il nostro impianto, in considerazione del fatto che sono stati considerati gli impianti esistenti, in iter e di minieolico esistenti.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti.

	<i>V<sub>p</sub></i>	<i>V<sub>pn</sub></i>	<i>V<sub>T</sub></i>	<i>V<sub>In</sub></i>	<i>IV</i>
Punto di vista F47	30	8	12	2	16
Punto di vista F48	18	5	12	2	10
Punto di vista F182	18	5	14,1	2	10
Punto di vista F186	22	6	3,18	1	6
Punto di vista F242	30	8	12	2	16
Punto di vista F265	15	4	12,36	2	8
Punto di vista F280	15	4	21,37	5	20
Punto di vista F281	12	3	2,28	1	3
Punto di vista F291	22	6	1,81	1	6
Punto di vista F306	27	8	2,48	1	8

	<i>V<sub>p</sub></i>	<i>V<sub>pn</sub></i>	<i>V<sub>T</sub></i>	<i>V<sub>In</sub></i>	<i>IV</i>
<b>Valore Medio</b>	20.90	5.70	9.36	1.90	10.30
	<i>V<sub>pmax</sub></i>		<i>V<sub>Tmax</sub></i>		
<b>Valore Max</b>	30		21.37		

Tabella: Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di ripresa

In definitiva il punteggio medio del valore dell'impatto cumulativo è pari a 10.30 quindi sufficientemente basso in linea con i valori desunti dall'analisi di dettaglio che evidenzia un valore di IV di poco superiore pari a 11.30. Questo risultato evidenzia che il valore di impatto medio visivo cumulativo IV<sub>cm</sub> generato dal parco eolico in progetto unitamente alle turbine degli impianti esistente e del minieolico esistente genera un effetto cumulativo basso e molto contenuto ciò dovuto anche alle caratteristiche del territorio e all'orografia che lo caratterizza, e che quindi l'intervento proposto si ritiene compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

Sulla scorta di quanto appena detto e precedentemente illustrato, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia decisamente contenuto, ciò dovuto anche alle caratteristiche del territorio e all'orografia che lo caratterizza, e che quindi l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

### 8.5 Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), è possibile impiegare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la valutazione degli impatti relativi ad una specifica opera. In realtà, questo approccio multi-analitico è fortemente consigliato poiché l'estensione, la durata temporale nonché la magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socio-economico può risultare molto diverso a seconda dell'elemento analizzato. Da qui nasce l'esigenza di munirsi di metodi diversi capaci di valutare i differenti contesti in modo tale da avere una situazione globale degli effetti di un'opera. Infatti, nella VIA si utilizzano metodologie e strumenti in grado di fornire giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi su un progetto, attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Dall'identificazione delle opere di progetto fonte di impatto, degli elementi ambientali che possono subire impatto e dalle considerazioni sopra riportate si possono valutare gli impatti attraverso una quantificazione degli stessi attribuendo a concetti qualitativi un determinato valore e inserendo tutto in una matrice per una veloce e facile comprensione degli stessi.

La matrice di cui ci siamo avvalsi è costituita da tabelle a doppia entrata nelle quali sulle colonne vengono riportate le componenti e i fattori ambientali implicati, suddivisi e raggruppati in categorie, mentre sulle righe sono riportate le azioni elementari in cui è stata scomposta l'attività di progetto. Ogni incrocio della matrice rappresenta una potenziale relazione di impatto tra i fattori di progetto ed i fattori dell'ambiente. Anche le matrici possono essere di tipo qualitativo, quando si limitano ad evidenziare se esiste o no una qualche entità di interazione; in tal caso sono strumenti utili esclusivamente nella fase di identificazione degli impatti. Generalmente più utilizzate sono le matrici di tipo quantitativo, che hanno lo scopo di valutare, tramite un punteggio numerico, sia gli impatti singoli per componenti dell'opera, sia l'impatto globale dell'opera, e si costruiscono attribuendo ad ogni punto di incrocio un coefficiente numerico che esprime l'importanza di quell'interazione rispetto alle altre. In questo caso le matrici diventano strumenti operativi dell'intera fase di analisi e valutazione degli impatti. L'esempio più conosciuto di questa metodologia è costituito dalla matrice di Leopold, che incrocia 88 componenti ambientali con 100 azioni elementari per un totale di 8.800 caselle di impatto potenziale 56.

La metodologia utilizzata nel presente studio per l'assegnazione del valore numerico allo specifico impatto ci si è avvalsi di un importante documento del settore redatto dall'ARPA Piemonte dal titolo *"Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo – Tecniche e procedure di Valutazione di Impatto Ambientale"*.

#### Il Rischio d'Impatto Ambientale

La necessità di ricondursi a metodi per la valutazione del Rischio Ambientale si è resa opportuna in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale, utilizzando unicamente metodologie in grado di evidenziare, indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, non consentono il confronto quantitativo tra le diverse matrici ambientali e le loro trasformazioni nel tempo. Tale limite non permette in fase di valutazione di giungere ad una quantificazione degli impatti residui risultanti dall'applicazione di opportune misure di mitigazione.

Le operazioni di individuazione, valutazione e previsione degli impatti costituiscono infatti gli elementi di base di una



VIA e dunque la coerenza metodologica e l'accuratezza analitica devono costituire requisiti imprescindibili per la garanzia della soddisfacente affidabilità di uno studio. La classificazione degli impatti in categorie descrittive e scale ordinali tra loro omogenee o l'utilizzo di funzioni di utilità forniscono ai decisori ed ai soggetti interessati gli elementi necessari per poter valutare le diverse alternative progettuali e la loro eventuale rispondenza con le esigenze di sviluppo economico sostenibile.

Per consentire quindi la valutazione quantitativa disaggregata degli impatti si deve operare una riorganizzazione delle informazioni presenti negli Studi di Impatto Ambientale, effettuata nel metodo proposto per mezzo dell'analisi dei valori di Rischio d'Impatto Ambientale. Tali valori sono rappresentati da indici sintetici che indicano la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale l'impatto potenziale con le sue caratteristiche variabili, perciò incerte. Il metodo si riconduce alla definizione di Rischio presente nella letteratura dell'analisi di Rischio, e si basa su una serie di ipotesi ed analogie.

Gli elementi necessari alla realizzazione di una valutazione sintetica sono:

- la definizione di una scala omogenea di importanza degli impatti
- la definizione del valore relativo dello stato delle risorse.

La combinazione di questi due presupposti definisce l'importanza degli impatti ambientali o il rischio che l'accadimento di un determinato impatto generi un danno ambientale.

Dal punto di vista matematico il Rischio può essere definito come una funzione della frequenza di accadimento dell'evento indesiderato e del danno ad esso associato, sia in termini quantitativi che qualitativi. La relazione basilare comunemente accettata nei diversi settori di indagine è la seguente:

$$R = F * D$$

*Dove:*

- R = rischio
- F = Frequenza di accadimento
- D = Danno associato al singolo evento

Il rischio viene misurato in entità delle conseguenze/anno, (es. n. morti/anno), la frequenza in occorrenze/anno (es. n. incidenti/anno) ed il danno in entità del danno/occorrenza (es. n. di morti /incidente).

Analogamente alla definizione utilizzata nell'analisi di Rischio, nel presente metodo si definisce il Rischio di Impatto Ambientale come la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza. Esso è rappresentato dalla seguente relazione:

$$R.I.A. (Rischio di Impatto Ambientale) = P * D$$

nella quale alla Frequenza di accadimento (F) viene associata la Probabilità di accadimento (P), ovverosia la possibilità che l'evento avvenga, ed al Danno (D) un polinomio dipendente dalle caratteristiche d'impatto. Il risultato fornito dalla relazione è rappresentato da un numero adimensionale che indica qual è la possibilità con la quale l'impatto potenziale si manifesta. I passi necessari per l'applicazione del metodo ripercorrono le fasi costitutive delle procedure analitico-valutative descritte ad inizio capitolo.

In una prima fase viene effettuata l'analisi del progetto sottoposto alla procedura di VIA, al fine di individuare le azioni progettuali che inducono direttamente o indirettamente un impatto sul sistema ambientale; parallelamente si esamina l'ambiente interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto e si individuano e analizzano le componenti e i fattori ambientali per i quali si potrebbe verificare un'interferenza da parte delle azioni progettuali, con presumibile alterazione della qualità di tali componenti.

La metodologia impiegata per l'identificazione degli impatti si è basata sull'utilizzo di un elenco selezionato (check-list) di possibili impatti elaborato mediante il contributo fornito da esperti di settore. Al fine di valutare la compatibilità dei vari interventi con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente, gli impatti identificati come potenziali sono specificati in base a parametri che ne definiscono le principali caratteristiche. Ad ognuno di tali parametri viene associato un giudizio qualitativo espresso mediante parole chiave, che ne standardizza gli attributi. Le caratteristiche descrittive utilizzate nell'analisi qualitativa sono riportate nella seguente tabella e di seguito descritte:

*Tabella delle Caratteristiche d'impatto e parole chiave ad esse associate*

Caratteristiche	Parole chiave
Fase di accadimento	<b>Fa</b> Fasi di cantiere (installazione e dismissione) / Fase di esercizio
Distribuzione temporale	<b>Di</b> Concentrata / Discontinua / Continua
Area di Influenza	<b>A</b> Puntuale / Locale / Estesa
Rilevanza	<b>Ri</b> Lieve / Poco Rilevante / Mediamente Rilevante / Rilevante
Reversibilità	<b>Re</b> Reversibile a breve termine / medio-lungo termine / Irreversibile
Probabilità di accadimento	<b>P</b> Bassa / Media / Alta
Mitigabilità	<b>M</b> Parzialmente Mitigabile / Mitigabile / Non Mitigabile

La Fase di accadimento (Fa) si identifica con la fase progettuale durante la quale l'impatto inizia a manifestare la propria influenza, e può coincidere con la fase di cantiere, di esercizio o dismissione, nonché con fasi multiple ed intermedie tra queste. Tale caratteristica non dà direttamente indicazioni sull'entità del danno prodotto dall'impatto, pertanto, sebbene utilizzata nella caratterizzazione qualitativa degli impatti, non viene inserita nella quantificazione del danno per mezzo del calcolo del Rischio di Impatto Ambientale.

La Distribuzione Temporale (Di) definisce con quale cadenza temporale avviene il potenziale impatto, all'interno della fase di accadimento individuata.

Si distingue in:

- Continua, se l'accadimento dell'impatto è distribuito uniformemente nel tempo;
- Discontinua, se l'accadimento dell'impatto è ripetuto periodicamente o casualmente nel tempo;
- Concentrata, se l'impatto si manifesta all'interno di un breve e singolo intervallo di tempo, relativamente alla durata della fase in cui l'impatto esercita la sua influenza.

La Rilevanza (Ri), riferita all'entità delle modifiche e/o alterazioni causate dal potenziale impatto su singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo.

Si distingue in:

- lieve, quando l'entità delle alterazioni è tale da poter essere considerata come trascurabile in quanto non supera la soglia di rilevabilità strumentale;
- poco rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione strumentalmente rilevabile o sensorialmente percepibile circoscritta alla componente direttamente interessata senza perturbare l'intero sistema di equilibri e di relazioni;
- mediamente rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- rilevante, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni importanti (che ne determinano la riduzione del valore ambientale delle risorse), non solo sulle singole componenti ambientali ma anche sul sistema di equilibri e relazioni che le legano.

L'Area di influenza (A), coincidente con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza. Si definisce:

- locale, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono in maniera esaustiva e/o si può definirne il contorno in modo sufficientemente chiaro e preciso;
- diffusa, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui non si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono, in ragione del loro numero e della loro complessità e/o il cui perimetro o contorno è sfumato e difficilmente identificabile;
- globale, quando l'impatto si propaga in modo tale da influenzare lo stato di qualità dell'ambiente anche su scala mondiale (ad esempio: i gas serra o inquinanti quali la CO<sub>2</sub> o i CFC rispetto al problema dell'effetto serra).

La Reversibilità (R), determinata dalla possibilità di ripristinare, a seguito di modificazioni dello stato di fatto, le proprietà originarie della risorsa sia come capacità autonoma, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza<sup>10</sup>, sia per mezzo di azioni antropiche di tipo mitigativo.

Si distingue in:

- Reversibilità a breve termine, se il sistema ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo relativamente ai cicli generazionali (da mesi a 3-5 anni);
- Reversibilità a medio - lungo termine, se il periodo necessario a ripristinare le condizioni originarie è confrontabile con i cicli generazionali (5-10 anni);
- Irreversibilità, se il sistema ambientale non ripristina le condizioni originarie, oppure queste vengono ripristinate in tempi ben superiori rispetto ai cicli generazionali.

La Probabilità di accadimento (P) di un determinato evento si distingue in alta, media e bassa sulla base dell'esperienza degli esperti coinvolti nella valutazione e comunque in riferimento alla letteratura di settore considerando:

- *Alta*, per le situazioni che in genere hanno mostrato un numero significativo di casi di accadimento (>30%) o che risultano inevitabili viste le condizioni realizzative o progettuali;



- *Media*, per le situazioni che in genere hanno mostrato una bassa significatività di casi di accadimento (>5% e <30%) o che risultano avere accadimento possibile ma non certo, viste le condizioni realizzative o progettuali;
- *Bassa*, per le situazioni che in genere non mostrano un numero significativo di accadimenti ma per le quali non si può escludere l'evenienza dell'accadimento occasionale.

La Mitigazione (M), definita come insieme di accorgimenti atti a ridurre o annullare i possibili effetti negativi o dannosi dovuti alla presenza di una o più unità di processo sul sistema ambientale in analisi.

L'elaborazione di un metodo per la valutazione quantitativa dell'entità di un impatto atteso al fine di definirne la criticità relativa si avvale, come precedentemente esposto, del concetto di danno probabilistico (danno al quale è associata la probabilità di accadimento dell'evento che lo ha prodotto), in riferimento alla definizione di Rischio: "il Rischio consiste nella possibilità che si verifichi un evento indesiderato di carattere incerto". L'incertezza riguarda innanzitutto il reale accadimento dell'evento indesiderato (al quale viene dunque associata la probabilità di accadimento) e in secondo luogo il danno ad esso collegato. Tale incertezza sul danno è poi accompagnata da un'indeterminatezza concernente il tipo di evoluzione incidentale che occorrerà all'accadimento dell'evento e l'eventuale carattere probabilistico del danno prodotto come conseguenza dell'evento.

I potenziali impatti indotti dalla realizzazione di un'opera, individuati e caratterizzati qualitativamente nella fase precedentemente descritta, vengono dunque valutati dal punto di vista quantitativo associando ad ognuno di essi una stima numerica della relativa entità. Alle parole chiave associate ad una determinata caratteristica d'impatto è stato attribuito un coefficiente ponderale (peso) che ne definisce l'importanza relativa. Il passo successivo è stato quello di attribuire un coefficiente ponderale a ciascuna delle caratteristiche d'impatto, mediante il metodo del confronto a coppie.

Tali operazioni di ponderazione dei parametri si rendono necessarie in quanto le risorse bersaglio degli impatti non presentano tutte la stessa importanza per la collettività e per i diversi gruppi sociali coinvolti, e le caratteristiche di ogni parametro influenzano diversamente la significatività dell'impatto atteso a seconda della modalità in cui esse si manifestano.

Dall'aggregazione dei valori "pesati" delle caratteristiche relative ad uno specifico impatto potenziale (ovverosia moltiplicando ognuno di tali valori per il rispettivo coefficiente ponderale), si ottiene dunque una stima della sua entità, la quale consente il confronto tra i diversi impatti potenziali. Il polinomio che lega tra di loro i diversi parametri d'impatto è una funzione lineare di primo grado del tipo:

$$\mathbf{Danno} = F(\mathbf{Di}, \mathbf{Ri}, \mathbf{A}, \mathbf{R}) = x \cdot \mathbf{Di} + y \cdot \mathbf{Ri} + z \cdot \mathbf{A} + w \cdot \mathbf{R}$$

nella quale i coefficienti moltiplicativi ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $w$ ) rappresentano i pesi relativi alle caratteristiche, ricavati mediante la metodologia del confronto a coppie, la quale prevede che le caratteristiche del *Danno* siano confrontate a due a due con lo scopo di stabilire quale tra le due abbia maggiore influenza ai fini dell'analisi degli impatti potenziali e del danno ad essi associato. A seconda dell'importanza relativa di una delle due caratteristiche sull'altra esse sono state rappresentate mediante un coefficiente di scelta la cui assegnazione coincide con la distribuzione del valore totale 1 tra le due, in modo tale che avendo fissato il peso della prima caratteristica sulla seconda si ottenga univocamente anche il peso della seconda sulla prima.

Il metodo si riassume dunque nella formulazione di un'espressione lineare che permette di calcolare il Rischio d'Impatto

Ambientale ipotizzando ragionatamente le caratteristiche del Danno e la Probabilità di accadimento dell'evento causa d'impatto.

Nel nostro caso, si è deciso di attribuire analogo peso a tutti gli elementi del rischio, e di procedere alla sua valutazione mediante una semplice sommatoria, da dividere per il grado di mitigabilità secondo la seguente formula:

$$R.I.A. \text{ (o V.I. - Valutazione di Impatto)} = (Di + A + Ri + Re) \cdot P / M$$

Agli elementi che vanno a costituire il rischio, si attribuiscono dei valori secondo la seguente scala:

Di	Distribuzione Temporale	0	nullo/non applicabile
		-1	Concentrata/limitata
		-2	Discontinua
		-3	Continua
A	Area di Influenza	0	nullo/non applicabile
		-1	Puntuale
		-2	Locale
Re	Reversibilità	-3	Estesa
		0	nullo/non applicabile
		-1	Reversibile a breve termine
P	Probabilità di accadimento	-2	Reversibile a medio/lungo termine
		-3	Irreversibile
		0	nullo/non applicabile
1	Bassa probabilità	1	Bassa probabilità
		2	Media probabilità
		3	Alta probabilità
		0	nullo/non applicabile
Ri	Rilevanza	-1	Poco rilevante
		-2	Mediamente rilevante
		-3	Rilevante
M	Mitigabilità	3	Mitigabile
		2	Parzialmente mitigabile
		1	Non mitigabile

La definizione dell'indice di R.I.A. e l'ordinamento dei potenziali impatti secondo classi di rischio decrescente riportati in tabella permette di individuare quelle azioni potenzialmente impattanti sul sistema ambientale che si prefigurano come le più critiche (*Red flags*). Dalla relazione si desume infatti che a parità di Rischio d'Impatto Ambientale maggiore è la probabilità di accadimento minore è il danno ad esso associato, essendo P e D inversamente proporzionali; un impatto con modesti valori di danno ma dall'elevata probabilità di accadimento rappresenta un rischio per l'ambiente in virtù delle sue numerose occorrenze; il rischio sarà ancor più rilevante se un'azione d'impatto con bassa probabilità di accadimento ha elevato valore complessivo di danno, assumendo in tal caso caratteristiche di evento incidentale.

I valori vengono quindi distribuiti su una scala numerica negativa e con gradazioni di rosso per gli impatti negativi, e una scala numerica positiva e gradazioni di verde per gli impatti positivi (ottenuta assegnando tutti i valori della precedente

tabella un valore positivo), come rappresentate nelle seguenti tabelle:

*Tablelle Valore Impatto numerico-cromatiche*

VI	Valore di Impatto Totale negativo	Risultato del calcolo
	0/-5	Impatto non significativo o nullo
	-6/-13	Impatto compatibile
	-14/-20	Impatto moderato
	-21/-27	Impatto severo
	-28/-36	Impatto critico

VI	Valore di Impatto Totale positivo	Risultato del calcolo
	0/5	Impatto non significativo o nullo
	6/13	Impatto basso
	14/20	Impatto moderato
	21/27	Impatto alto
	28/36	Impatto altissimo

Il valore del Rischio d’Impatto Ambientale può essere ridotto dall’introduzione di opportune misure di mitigazione agenti sulla causa d’impatto in forma preventiva, sull’impatto stesso per ridurne gli effetti o sul danno prodotto mediante interventi di ripristino. Questo discorso non vale per gli impatti positivi che, naturalmente, non hanno bisogno di alcuna mitigazione. Per tale ragione viene dunque introdotta nella precedente relazione la caratteristica di Mitigabilità essendo essa correlata non univocamente al danno ma anche alla causa e alla modalità dell’impatto stesso. Le azioni volte alla mitigazione degli impatti hanno ovviamente dei costi di esecuzione, spesso onerosi per la comunità: al crescere della riduzione del rischio aumentano le spese necessarie a determinarne un ulteriore decremento, poiché si ipotizza che l’andamento del R.I.A. in funzione dei costi di mitigazione segua una legge di tipo iperbolico. Un impatto potenziale per il quale è stato stimato un elevato valore del Rischio d’Impatto Ambientale e che sia stato classificato come mitigabile può essere reso meno problematico (ovverosia può veder ridotto il proprio valore di rischio ambientale) mediante la spesa di costi sostenuti, mentre la mitigazione di un impatto con rischio medio o medio basso può diventare costosa più di quanto la società sia disposta ad accettare, conseguentemente si dovrà decidere se accettare il rischio residuo o rinunciare all’intervento che lo determina. Delle misure mitigative si parlerà in maniera approfondita nel prossimo capitolo e specificatamente per ognuno degli impatti previsti.

In definitiva, all’interno della matrice, ad ogni punto di incrocio tra gli elementi ambientali che subiscono impatto e gli elementi di progetto che lo provocano, si troverà una sub-matrice secondo il seguente schema:

Di	A	Re
P	Ri	M
		<b>VI</b>

Ad ogni cella, corrispondente ad uno degli indici di cui sopra, è stato assegnato il corrispondente valore numerico, scelto congruamente alle considerazioni fatte nell’apposito capitolo sulla descrizione degli impatti. Infine, applicata la formula, si ottiene il valore di impatto secondo la già discussa scala numerico-cromatica.



Come si può notare nella matrice che segue, la maggior parte degli impatti, anche grazie al fattore mitigazione, risulta essere ininfluenza o compatibile con il progetto ad eccezione di qualche valore che raggiunge il livello di impatto moderato come, per esempio all'incrocio tra le componenti ambientali "suolo" e la componente di progetto "realizzazione sottostazione e connessione alla RTN". Di contro all'incrocio tra le componenti "occupazione" / "turismo" e la maggior parte delle componenti di progetto troviamo dei valori di impatto positivi e in alcuni casi anche elevati. Si vuole precisare che all'interno della tabella non sono state inserite le componenti Paesaggistiche che sono state valutate separatamente e con proprie metodologie all'interno della "Relazione Paesaggistica" e di cui si riportano i risultati e le considerazioni nel successivo paragrafo "Paesaggio".







## 8.6 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di smontaggio

Gli impatti valutati in fase di costruzione dell'impianto possono essere considerati i medesimi di quelli della fase di dismissione. Nello specifico riguardano le risorse idriche e i rifiuti dai quali non si può prescindere per il completamento della fase di smantellamento.

Un'ulteriore considerazione va fatta sulla dismissione dei cavi MT. In particolare, saranno effettuati scavi che saranno chiusi tempestivamente, via via che vengono dismessi i cavi, occupando il suolo per brevi lassi temporali. Bisogna comunque considerare che i lavori saranno circoscritti al solo lasso di tempo necessario all'esecuzione degli stessi e il loro fine è riportare i luoghi alla situazione ante operam.

## 9 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI

### 9.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento. I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.*

### 9.2 Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto

#### 9.2.1 Territorio e Suolo

Le misure di mitigazione previste per rendere l'impatto dell'opera sul territorio il meno severo possibile riguardano sostanzialmente il contenimento dei fenomeni di erosione prodotti principalmente dalle acque superficiali interferenti con le opere stradali o gli scavi per la posa dei cavidotti, evitare l'insorgere di fenomeni di instabilità dei versanti e contenere i consumi di risorse. I fenomeni di erosione superficiale possono essere ridotti attraverso la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, come appositi sistemi di regimentazione delle acque, in grado di ridurre o eliminare il fenomeno. Nella progettazione delle strade e delle piazzole di nuova realizzazione del parco eolico è previsto un sistema idraulico di regimentazione e drenaggio delle acque meteoriche mentre la viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti. In fase di esecuzione, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche.

Di seguito alcuni esempi:

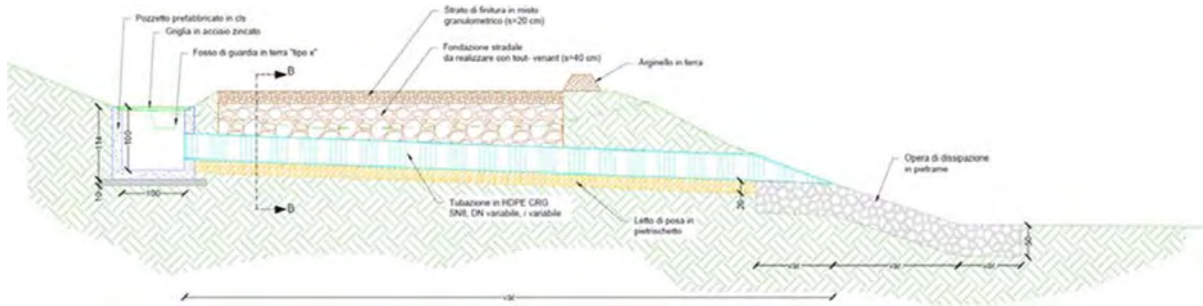


Figura 282 - Esempio di attraversamento idrico in caso di interferenze di acque superficiali con le opere in progetto

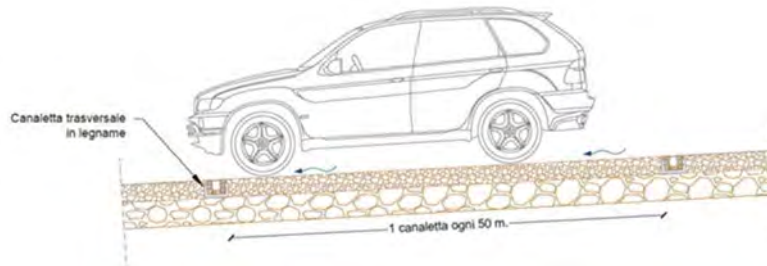


Figura 283 - Esempio di canalette trasversali all'interno della sede stradale

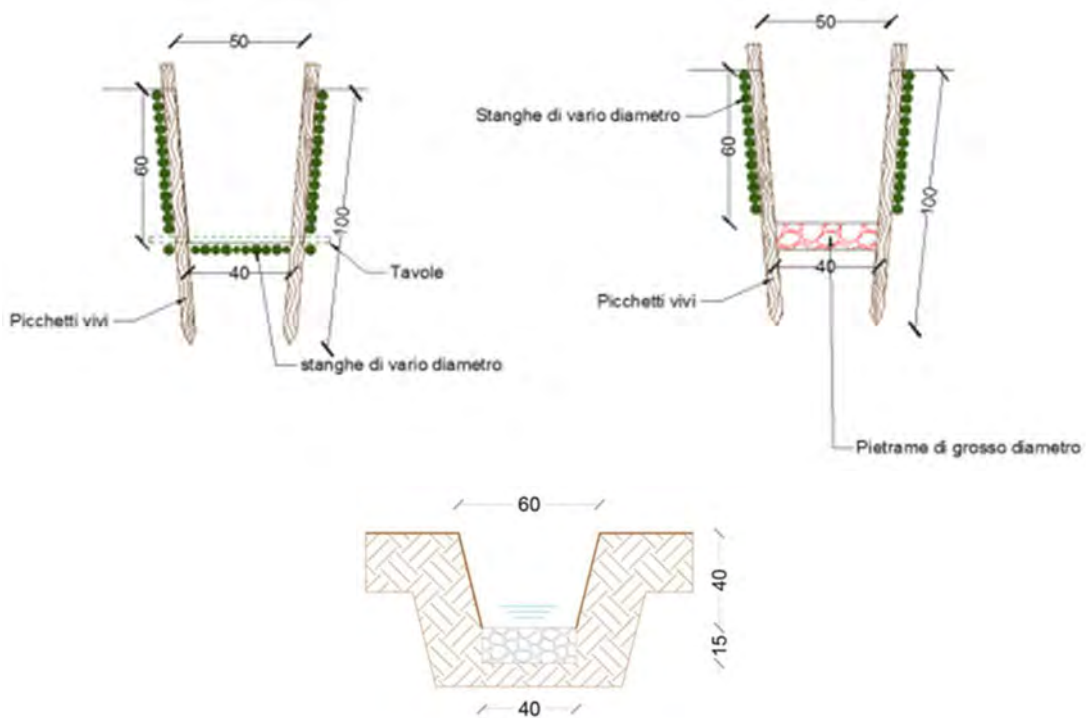


Figura 284 - Esempio di cunette di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche

Per ridurre i fenomeni di instabilità dei versanti si dovrà provvedere all'inerbimento delle scarpate, sia in scavo che in riporto, e alla loro sagomatura secondo un angolo compatibile con la natura dei terreni e se necessario si dovranno prevedere opere di consolidamento degli stessi.

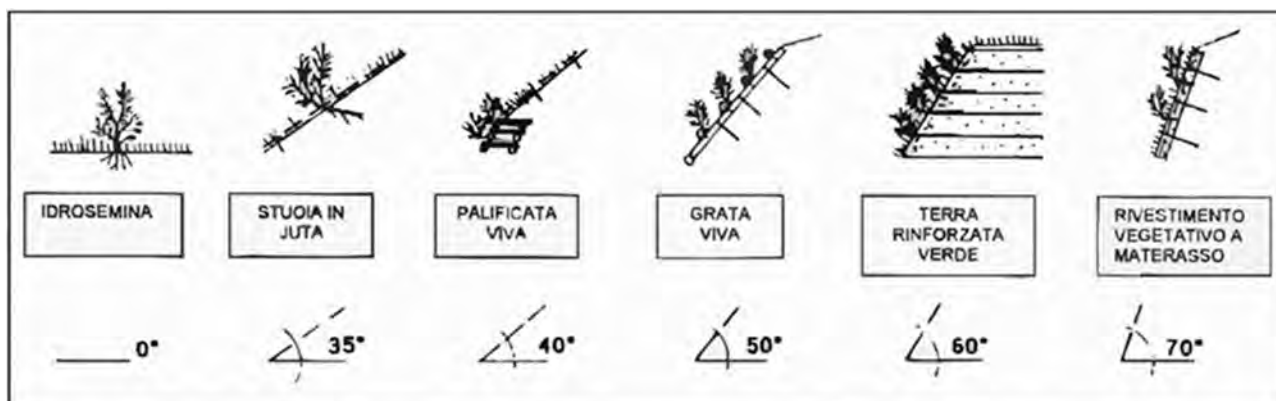


Figura 285 - Esempi di opere di ingegneria naturalistica di consolidamento dei versanti a seconda della loro pendenza

In fase di esercizio si dovrà prevedere uno specifico programma di monitoraggio che comporti il controllo dei movimenti del terreno e dei processi erosivi e relativi programmi di manutenzione delle opere di regimazione delle acque e degli eventuali interventi di consolidamento dei versanti.

Per contenere i consumi di risorse del territorio si è previsto il riutilizzo quasi totale dei materiali di scavo.

Come noto, per la costruzione degli aerogeneratori occorre predisporre apposite piazzole di servizio aventi un certo ingombro planimetrico. In fase di erection dell'aerogeneratore, ove fosse possibile il montaggio just in time (cioè evitando stoccaggi temporanei delle componenti più grandi dell'aerogeneratore), si potranno predisporre piazzole di dimensioni pari a circa 2.200 m<sup>2</sup>, con ciò riducendo l'occupazione di territorio.

Le aree di stoccaggio riguarderebbero principalmente le seguenti grandi componenti:

- a. Tower section Bottom (primo elemento tronco-conico in acciaio connesso con l'anchor cage);
- b. Tower section Mid1 (secondo elemento tronco conico in acciaio);
- c. Tower section Mid2 (terzo elemento tronco-conico in acciaio);
- d. Tower section Mid3 (quarto elemento tronco-conico in acciaio);
- e. Tower section Mid4 (quinto elemento tronco-conico in acciaio);
- f. Tower section Top (sesto ed ultimo elemento tronco-conico in acciaio);
- g. Nacelle (navicella);
- h. Rotor hub (mozzo di rotazione);
- i. Blade (pala).

Anche quando non fosse possibile il montaggio sequenziale all'arrivo via via delle componenti sopra riportate, al termine della costruzione dell'impianto, l'occupazione di ogni piazzola sarà ridotta al minimo indispensabile per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria degli aerogeneratori eliminando e riportando allo stato ante operam tutte quelle aree



temporaneamente utilizzate per lo stoccaggio. Anche gli adeguamenti sulla viabilità resisi necessari per i trasporti delle main components, tipo gli allargamenti in curva, saranno dismessi e riportati allo stato ante operam.

In ultimo, con riferimento alla SSEU, l'area ad essa dedicata è stata ridotta al minimo indispensabile, riducendo di conseguenza la superficie impermeabilizzata. Nella fattispecie per ridurre l'ampliamento e quindi le superfici impermeabilizzate, sono state utilizzate apparecchiature elettromeccaniche compatte che consentono la riduzione degli ingombri di almeno il 50 %.

### 9.2.2 Utilizzo delle risorse idriche

L'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è necessario ma temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione di questa preziosa risorsa.

Ove possibile, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione autunno-invernale avendo così una maggiore probabilità di riduzione del sollevamento di polveri e quindi, di conseguenza, dell'impiego di acqua per l'abbattimento delle stesse.

### 9.2.3 Impatto su Flora e Fauna

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi aerogeneratori si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo spesso aree a pascolo, in alcuni casi erose da vari agenti (tra cui, chiaramente, anche il vento). Le specie arboree selvatiche rilevate nell'area sono in numero molto ridotto, di fatto solo tre: il leccio (*Quercus ilex*), la quercia comune o roverella (*Quercus pubescens*) e la quercia da sughero (*Quercus suber*).

A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere verranno ripristinate come ante-operam. Bisogna inoltre considerare che l'area risulta essere già antropizzata per via della costante cura e coltivazione dei terreni agricoli (tutti destinati a pascolo) su cui sorgeranno le nuove installazioni. La superficie direttamente interessata dall'intervento è costituita da aree con vegetazione rada, perlopiù destinate a pascolo arborato con querce da sughero sparse, che non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico. Inoltre, tutti gli abbattimenti che si renderanno necessari per la realizzazione del progetto, stimati ad oggi in numero di 47, su 8 dei 14 aerogeneratori, saranno compensati da re-impianti su superfici analoghe o superiori rispetto a quelle occupate da alberi, limitrofe a quelle coinvolte in progetto. Il numero di piante da abbattere è stato ridotto al minimo, oltre che con un'accurata scelta dei siti di installazione, anche con una serie di accorgimenti progettuali, come l'adozione della modalità di costruzione *just in time*, per ridurre la superficie delle piazzole di deposito temporaneo dei materiali.

Si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna problematica sulla flora dell'area.

Per minimizzare l'impatto sul territorio e sulla flora (e quindi sull'habitat della fauna presente) si sono seguiti i seguenti criteri:

- Evitare o minimizzare i rischi di erosione causati dalla realizzazione delle nuove strade di servizio, evitando forti

pendenze o di localizzarle solo sui pendii;

- Minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- Utilizzare i percorsi d'accesso presenti, se tecnicamente possibile, e conformare i nuovi alle tipologie esistenti;
- Contenere i tempi di costruzione;
- Ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio non occupato dalle macchine in fase di esercizio;
- Al termine della vita utile dell'impianto, come previsto dalle norme vigenti, ripristinare il sito allo stato ante operam.

Per quanto riguarda i principali tipi di impatto degli impianti eolici durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

- lievi modifiche dell'habitat;
- eventualità di decessi per collisione;
- probabile variazione della densità di popolazione.

Come meglio riportato nel precedente capitolo e negli studi specialistici, il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per l'avifauna. Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo.

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, si prevede l'attuazione di un idoneo piano di monitoraggio – sia in fase di pre-installazione che in fase di esercizio – dell'area di installazione del nuovo impianto. La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterro-fauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo

di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento. Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Obiettivi:

- acquisire informazioni sulla mortalità causata da eventuali collisioni con l'impianto eolico;
- stimare gli indici di mortalità;
- individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

#### Protocollo d'ispezione

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav. / sup. sottov. = 0,7 circa). L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza  $\geq$  m 130,00). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100%, il tempo stimato è di 60 minuti.

In presenza di colture seminate, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse vanno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando



le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- Intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- Predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa ala, zampe, ecc.);
- Ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche

il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

#### Osservazioni diurne da punti fissi

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.
- Utilizzando la metodologia visual count sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:
  - o il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
  - o saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in ermini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

### Monitoraggio dei chiroterri

Nessuna delle opere in progetto risulta ricadere su aree con presenza di siti della chiroterrofauna, costituiti generalmente da grotte o anfratti, indicati sul Geoportale della Regione Sardegna (recentemente aggiornato con la deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020), pertanto non risulta necessario, ad oggi, mettere in atto un monitoraggio dei chiroterri.

Si riportano comunque di seguito le modalità proposte sempre da ANEV, Ispra e Legambiente per lo svolgimento di un eventuale monitoraggio di queste specie.

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come bat-detector. Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di time-expansion o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un impianto eolico con le criticità potenzialmente presenti nel sito d'indagine.

Le principali fasi del monitoraggio consigliate sono:

- Ricerca roost. Censire i rifugi in un intorno di 5 o meglio 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di warming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve specificare la specie e il numero di individui. Tale conteggio può essere effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti è importante identificare tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.
- Monitoraggio bioacustico. Indagini sulla chiroterrofauna migratrice e stanziale mediante bat-detector in modalità eterodyne e time-expansion, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine.

Inoltre, quando possibili, sarebbe auspicabile la realizzazione di zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (roost) deve essere effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10, ma sono consigliati 24-30 momenti di indagine. Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chirotteri.

Possibili finestre temporali di rilievo:

15 Marzo – 15 Maggio: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio (n. 8 Uscite).

1° Giugno – 15 Luglio: n. 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto (n. 4 Uscite).

1-31 Agosto: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere (4 Uscite).

1° Settembre – 31 Ottobre: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre (n. 8 Uscite).

#### 9.2.4 Emissioni di inquinanti e di polveri

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati. In caso di sversamenti accidentali in aree umide e aree agricole, verranno attivate le seguenti azioni:

- informazione immediata delle persone addette all'intervento;
- interruzione immediata dei lavori;
- bloccaggio e contenimento dello sversamento, con mezzi adeguati a seconda che si tratti di acqua o suolo;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- eventuale campionamento e analisi della matrice (acqua e/o suolo) contaminata;
- predisposizione del piano di bonifica;
- effettuazione della bonifica;
- verifica della corretta esecuzione della bonifica mediante campionamento e analisi della matrice interessata.

Per quanto riguarda le polveri si è già più volte scritto che si provvederà ad inumidire le zone di scavo e di azione dei macchinari in modo da limitarne il più possibile il sollevamento di polveri. Ove possibile, nell'ottica di risparmio delle risorse idriche, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione autunno-invernale avendo così una maggiore probabilità di riduzione del sollevamento di polveri.



### 9.2.5 *Inquinamento acustico*

Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi d'opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro. In base alla classificazione definita dal DPCM 01.03.1991.

Come anticipato, durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile, compatibilmente con i limiti di emissione. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa). Quanto richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana. Adeguati schermi insonorizzanti saranno installati in tutte le zone dove la produzione di rumore dovesse superare i livelli ammissibili, ma dalle stime dello studio di impatto acustico effettuato non se ne dovrebbe presentare la necessità. Le operazioni finalizzate al rispetto dei limiti locali relativi al rumore saranno a totale carico della Società Proponente l'iniziativa.

Gli esiti delle valutazioni hanno documentato livelli di impatto acustico del parco eolico pienamente conformi ai limiti di legge con buoni margini di sicurezza. Non risulta pertanto necessario alcun specifico intervento di mitigazione.

Dal punto di vista dell'emissione acustica, al fine di contenere le immissioni sonore verso l'ambiente, tutti gli aerogeneratori saranno equipaggiati con pale con bordi seghettati (serrated trailing edges). Tale accorgimento permette, mantenendo inalterata la potenza dell'aerogeneratore, di ridurre la rumorosità aerodinamica legata alla rotazione delle pale, con un beneficio di circa -3 dB(A), corrispondente al dimezzamento della potenza sonora.

### 9.2.6 *Emissione di vibrazioni*

Con riferimento alla mitigazione di tali impatti durante la fase di costruzione, si rinvia alle medesime considerazioni del precedente paragrafo.

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, quindi in fase di esercizio, si evidenzia che le turbine sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, che è costituito da un pendolo collegato ad un microswich che ferma l'aerogeneratore nel caso in cui l'ampiezza raggiunge il valore massimo di 0.6 mm. La presenza di vibrazione rappresenta una anomalia al normale funzionamento tale da non consentire l'esercizio della turbina.

Inoltre la navicella, che potrebbe essere sede di vibrazione, è montata su un elemento elastomerico che la isola dalla torre di forma tronco-conica in acciaio, e che rappresenta una entità smorzante. Circa la frequenza delle eventuali vibrazioni, questa è compresa tra 0 e 0,32 Hz (corrispondente alla massima velocità di rotazione del rotore). La normativa di riferimento per la valutazione del rischio di esposizione da vibrazioni è la ISO/R2631. La norma collega la frequenza delle vibrazioni con il tempo di esposizione secondo una ben precisa metodologia. In particolare, l'applicazione del metodo trova riscontro sperimentale nell'intervallo tra le 4 e le 8 ore e considera vibrazioni con frequenza maggiore di 1 Hz. Come detto, nel caso degli aerogeneratori le vibrazioni prodotte hanno frequenza massima pari a circa 0,32 Hz: pertanto, gli impatti dovuti alle vibrazioni sono da considerarsi non significativi.

### 9.2.7 Emissioni elettromagnetiche

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

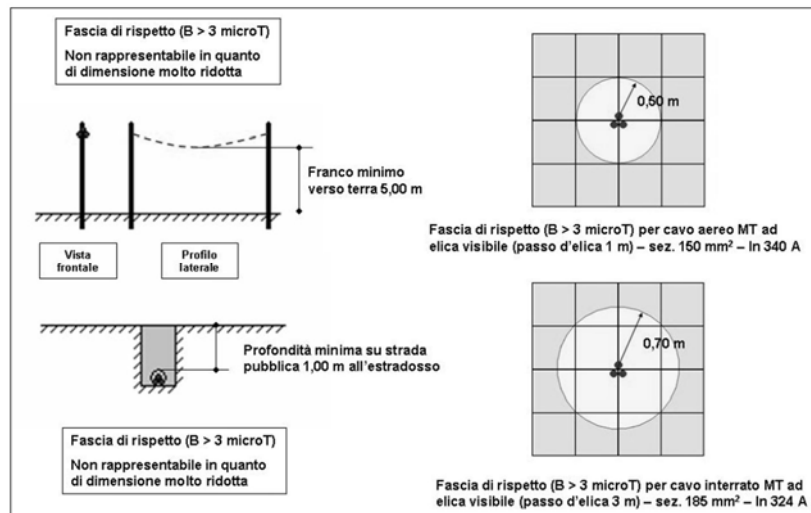
In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- **linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura seguente); in quanto le relative**

fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i..



Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico (10  $\mu$ T da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

Si tiene a precisare che i cavidotti interrati MT previsti dal progetto saranno realizzati mediante la posa di cavi unipolari posati a trifoglio in modo tale da formare un'elica visibile (posa a trifoglio) e pertanto risulta essere esenti dal procedimento di verifica.

- Campo elettromagnetismo generato da linee interrate MT

L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Per quanto riguarda l'intensità del campo magnetico, poiché le linee elettriche interrate MT (aventi sezione pari al max 630 mm<sup>2</sup>, ad una profondità di 1,00 m), relative all'impianto eolico in oggetto, **saranno eseguite tramite posa di tipo interrata in cavo cordato ad elica visibile (posa interrata a trifoglio), risultano essere esenti dalla procedura di verifica.**

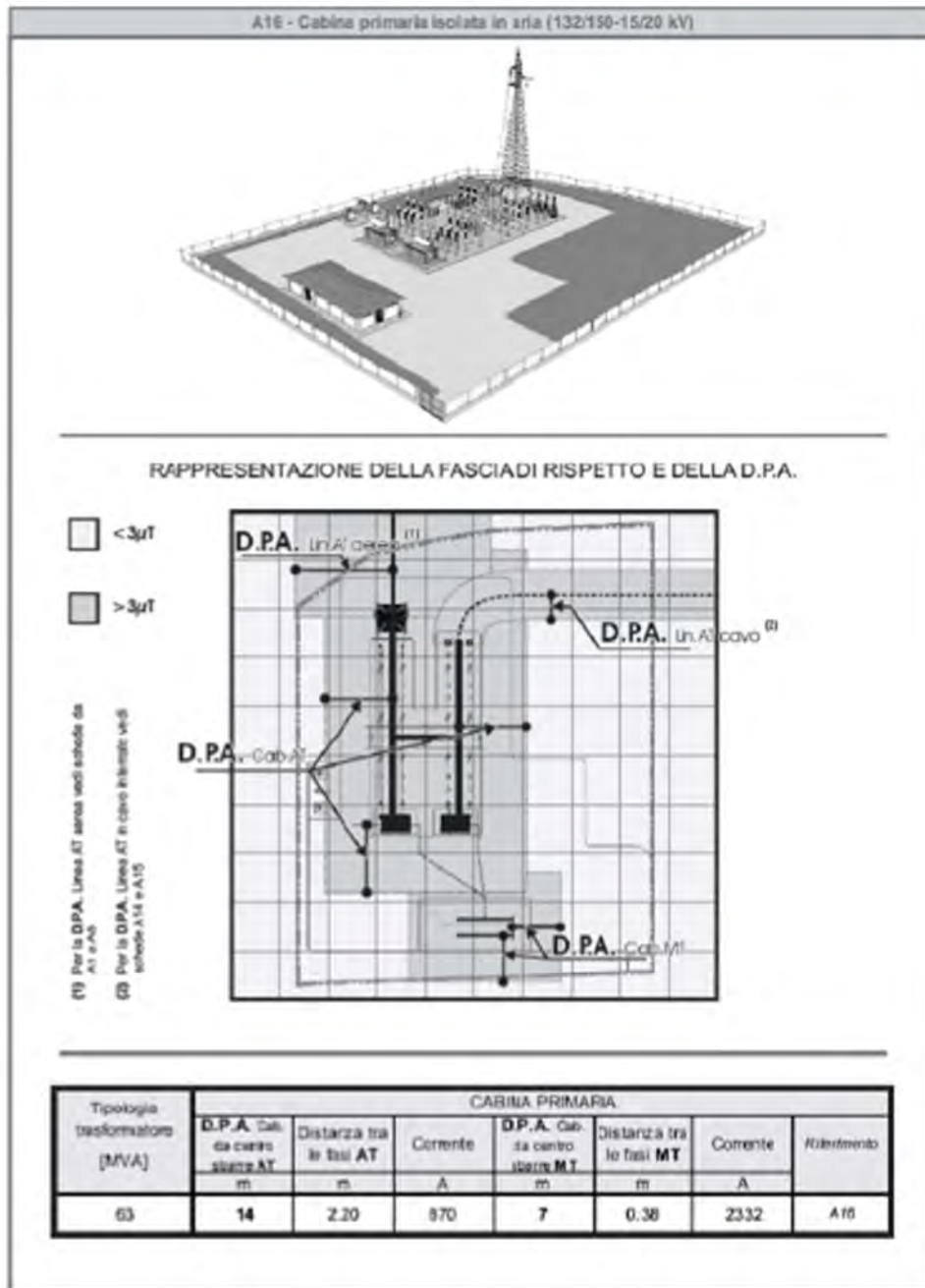
- Campo elettromagnetismo generato da cabine elettriche secondarie

Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]", può essere presa in considerazione una DPA per le cabine elettriche pari a: 2m.

- Campo elettromagnetismo generato da cabine primarie

Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]", può essere presa in considerazione una DPA per le cabine primarie pari a: 14m.





Considerato che la SSE Utente presenta le seguenti caratteristiche:

- un trasformatore di 100 MVA;
- Potenza nominale dell'impianto 84 MW;
- le correnti in gioco saranno di circa 427,7 A (lato AT)

si possono adottare i seguenti valori di DPA anche per la SSE Utente:

- DPA da centro sbarre AT = 14 m;
- DPA da centro sbarre MT = 7 m.

### 9.2.8 Smaltimento rifiuti

Come anticipato, le tipologie di rifiuto in fase di costruzione possono essere così compendiate:

- Imballaggi di varia natura. – Sfridi di materiali da costruzione (acciai d’armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato, ecc.);
- Terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda le prime due tipologie, si procederà con opportuna differenziazione e stoccaggio in area di cantiere. Quindi, si attuerà il conferimento presso siti di recupero/discariche autorizzati al riciclaggio.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi di potenza in MT;
- Realizzazione opere di fondazione;
- Realizzazione di nuove viabilità e piazzole;
- Adeguamenti di viabilità esistenti;
- Realizzazione di opere di sostegno.

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell’ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell’art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale), di cui di seguito i contenuti:

*“Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.*

In particolare il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi MT sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo a debita distanza al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro segnalatore rosso e bianco. Il materiale da scavo proveniente dalle attività di preparazione delle piazzole a servizio degli aerogeneratori sarà stoccato in aree limitrofe alle piazzole stesse e anche in questo caso segnalato in modo idoneo. Inoltre, nell’ambito del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo saranno individuate apposite aree “polmone” in cui stoccare il materiale escavato e non immediatamente reimpiegato.

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell’ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. Le Società proponenti l’impianto si faranno onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti ai sensi della vigente normativa, le Società proponenti si faranno carico di inviarli presso discarica autorizzata.

L’esercizio degli aerogeneratori comporta, generalmente, la produzione delle seguenti tipologie di rifiuto:

CODICE CER	Breve descrizione
130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150106	imballaggi in materiali misti

150110	imballaggi misti contaminati
150202	materiale filtrante, stracci
160122	componenti non specificati altrimenti
160214	apparecchiature elettriche fuori uso
160601	batterie al piombo
200121	neon esausti integri
160114	liquido antigelo
160213	materiale elettronico

La tabella riporta i codici CER che individuano univocamente la tipologia di rifiuto. Ciò consentirà l'ideale differenziazione in modo da consentirne uno smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

**In definitiva in fase di realizzazione dell'impianto, attese le considerazioni di cui sopra, si può considerare trascurabile la produzione di rifiuti con estremo beneficio ambientale.**

### 9.2.9 Rischio per la salute umana

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito si ricordano quelli possibili:

- Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- Incidenti dovuti ad altre cause correlate.
- Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- Effetti dovuti alle vibrazioni.

Per quel che concerne gli impatti legati all'inquinamento acustico, alle emissioni elettromagnetiche e alle emissioni di vibrazioni, si rinvia ai paragrafi precedenti e si rimanda alla relazione specialistica

- C20042S05-VA-RT-07 Documentazione previsionale di impatto acustico
- C20042S05-PD-RT-11 Relazione impatto elettromagnetico SSEU INFRASTRUTTURE e linee MT
- C20042S05-VA-RT-10 Studio Impatto da Vibrazioni

Mentre per gli altri impatti si rinvia alle seguenti relazioni specialistiche:

- C20042S05-VA-RT-08 Relazione gittata massima elementi rotanti e analisi di possibili incidenti
- C20042S05-VA-RT-09 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (Effetto "Shadow flickering").

Con riferimento allo studio sull'**evoluzione dell'ombra**, il fenomeno dello shadow flickering è l'espressione comunemente impiegata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici allorquando il sole si trova alle loro spalle. Il fenomeno si traduce in una variazione alternata di intensità luminosa che, a



lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Il fenomeno, ovviamente, risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

In particolare, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 Hz e i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984) e l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa sulla quale siano manifesti problemi di alimentazione elettrica.

Per questo tipo di aerogeneratore, va comunque sottolineato che la velocità di rotazione della tipologia di turbina selezionata raggiunge un massimo di 10,6 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore ai 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere. In tale condizione la frequenza si riduce a solo 0,5 Hz, sensibilmente inferiore alla frequenza critica di 2,5 Hz.

Si dovrà inoltre considerare un ulteriore fattore legato proprio alla durata dei periodi nei quali le condizioni atmosferiche siano tali da permettere che il fenomeno arrivi ad avere tale intensità massima. In più si dovrà inevitabilmente tener conto del fatto che tali proiezioni sono realizzate nel giorno del solstizio d'inverno, nel solstizio d'estate e durante il perielio invernale, ovvero nelle peggiori "condizioni solari" annue, come è evidente dalle tavole allegate alla relazione "Ombreggiamento totale durante l'anno".

Lo shadow flickering è l'espressione comunemente impiegata in ambito specialistico per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici quando sussistono le condizioni meteorologiche opportune; infatti la possibilità e la durata di tali effetti dipendono da una serie di condizioni ambientali, tra cui:

- la posizione del sole;
- l'ora del giorno;
- il giorno dell'anno;
- le condizioni atmosferiche ambientali;
- la posizione della turbina eolica rispetto ad un ricettore sensibile.

La valutazione tecnica dell'effetto è stata eseguita con l'ausilio di software certificato e specifico per la progettazione di impianti eolici costituiti da moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una serie di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. Nel caso specifico è stato utilizzato il software licenziato WindPro 3.4 della EMD International A/S.

Per quel che concerne la relazione sulla **gittata massima**, si rileva che, partendo dai dati degli aerogeneratori in merito alla velocità di rotazione (rpm) sono stati eseguiti dei calcoli di gittata con la teoria della fisica del punto materiale.

Lo scopo dei vari studi che concorrono al progetto sarebbe quello di ridurre i danni, causati da incidenti derivanti da tali installazioni, sino ad un rischio residuale non eliminabile ma che si possa considerare accettabile. Nelle considerazioni entrerebbero sostanzialmente, se non esclusivamente, i requisiti di sicurezza che l'impianto deve assicurare in tutte le fasi della propria vita.

Le modalità di rottura della pala possono essere assai diverse. Essendo un organo in rotazione è soggetto alla forza

centripeta che va equilibrata con l'azione della struttura della torre stessa. Per minimizzare tale forza, la pala è costruita in materiale leggero; normalmente si utilizzano materiali compositi che sfruttano le caratteristiche meccaniche così da far fronte ai carichi aerodinamici imposti.

Le modalità di rottura che più frequentemente si potrebbe venire a verificarsi è del tipo "Rottura alla Radice".

La determinazione delle forze e dei momenti agenti sulla pala a causa di una rottura istantanea durante il moto rotazionale, come detto precedentemente, è molto complessa.

#### Rottura della pala alla radice e calcolo gittata nel "Worst Case"

Questo tipo di incidente, che comporta il distacco di una pala completa dal rotore dell'aerogeneratore, può essere determinato dalla rottura della giunzione bullonata fra la pala ed in mozzo.

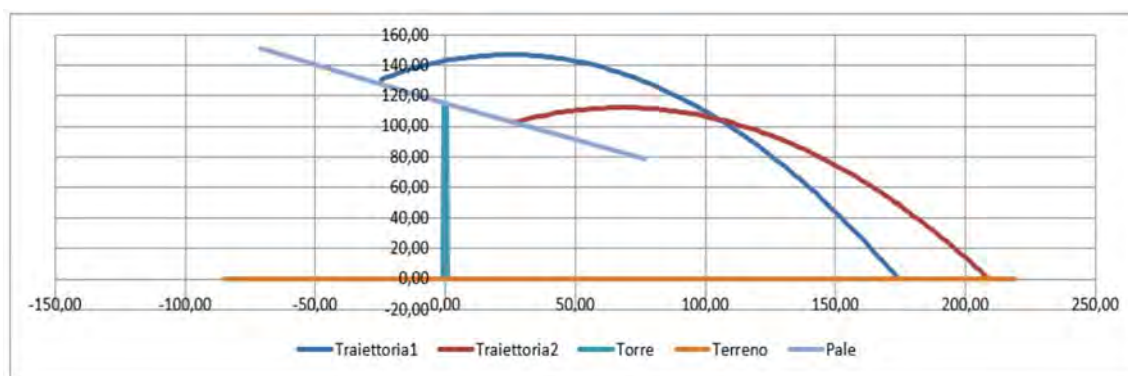


Figura 286 - Calcolo della gittata mediante interpolazione dei valori assunti dall'angolo di lancio  $\alpha$  in WORST CASE

Come si evidenzia dal grafico sopra riportato il valore massimo che assume la gittata al baricentro è  $G_2$ , pari a 182,59 m, con un angolo di distacco  $\alpha$  con l'orizzontale e la normale al moto pari a  $25,11^\circ$ , ai quali bisogna aggiungere la componente orizzontale  $d_{x2}$  come distanza del baricentro dall'asse torre al momento del distacco pari a 26,56 m per una distanza  $D_2$  totale pari a 209,15 m. Nell'ipotesi che la pala, a seguito di rottura accidentale, continui a spostarsi lungo l'asse ortogonale al proprio piano e che arrivi a toccare il suolo con la sua estremità più lunga nel verso del moto, a tale valore dovrà aggiungersi la distanza del vertice della pala più distante dal baricentro e cioè circa 55,66 m, per un valore complessivo della gittata pari a circa  $D_{tot}$  di 264,81 m.

#### Il caso studio e considerazioni nel Real Case

Indicare la distanza dall'aerogeneratore più vicino ad ogni ricettore ci permette di operare con un'ulteriore riduzione del numero dei ricettori da esaminare in quanto quelli più vulnerabili, e che quindi possono essere considerati "sensibili", devono necessariamente trovarsi ad una distanza pari o inferiore a quella calcolata di gittata massima dell'elemento rotante, e cioè 264 m circa.

Lo studio nel Real Case prevede la scelta del ricettore sensibile che presenta quella combinazione di fattori che lo rende più vulnerabile rispetto agli altri come, per esempio, verifica della categoria catastale e accertamento visivo eseguito durante i sopralluoghi per accertarne la presenza umana, vicinanza al relativo aerogeneratore e posizione altimetrica rispetto a quest'ultimo.

- distacco netto ed istantaneo di una intera pala alla sua radice;
- assenza di attriti viscosi durante il volo;
- distacco alla rotazione di funzionamento massima;
- vento presente durante tutto il volo della pala con velocità corrispondente alla velocità massima di funzionamento;
- assenza di effetti di “portanza” del profilo alare.

Come più volte ricordato, per la stima del valore di gittata in Worst Case, sono state imposte alcune ipotesi semplificative che, come conseguenza, pongono il calcolo nelle condizioni peggiori possibili e cioè:

Nella realtà il verificarsi di queste condizioni contemporaneamente è sostanzialmente impossibile.

Ma soprattutto il calcolo non ha tenuto conto di un fattore dal quale non si può prescindere: la presenza dell’aria e quindi dell’attrito viscoso tra questa e la pala. Quest’ultima genera comunque delle forze di resistenza viscosi che agendo sulla superficie della pala ne riducono, di conseguenza, tempo di volo e distanza.

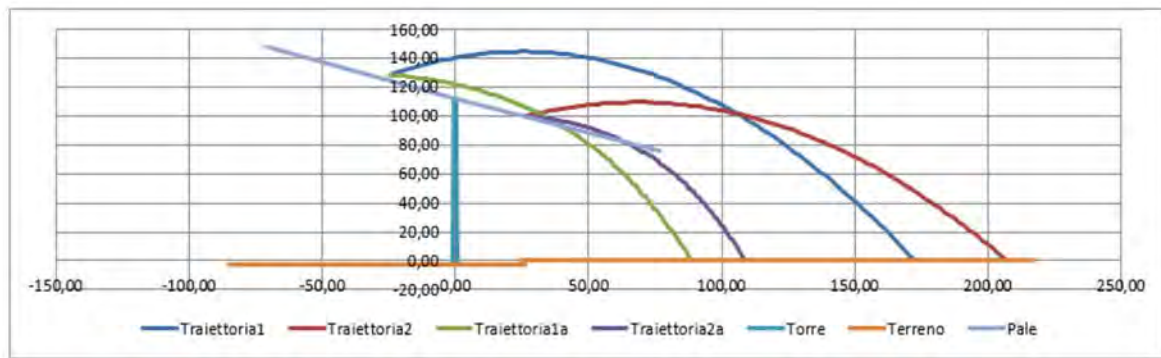


Figura 287 - Calcolo della gittata mediante interpolazione dei diversi valori assunti dall’angolo di lancio  $\alpha$  in REAL CASE considerando un dislivello in posizione sottomessa della turbina rispetto al ricettore e la presenza di attrito viscoso dovuto all’aria

Come si evidenzia dal grafico sopra riportato, il valore massimo della gittata  $D_{max}$ , dovuto all’attrito viscoso dell’aria porta ad un abbattimento della distanza di gittata di circa il 50% raggiungendo i 108,96 m. In quest’ultimo caso, e a prova della bontà del calcolo, il tempo di volo dovuto al solo attrito si riduce da 6,14 s a 4,86 s che è una diminuzione di circa il 20%, compatibilmente con quanto descritto in letteratura a causa degli effetti di attrito.

Nell’ipotesi che la pala, a seguito di rottura accidentale, continui a spostarsi lungo l’asse ortogonale al proprio piano e che arrivi a toccare il suolo con la sua estremità non nel verso del moto, a tale valore dovrà aggiungersi la distanza del vertice della pala dal baricentro, circa 55,66 m, per un valore complessivo della gittata pari a circa  $D_{tot} = 164,62$  m, valore abbondantemente fuori dalla distanza effettiva aerogeneratore-ricettore pari a 214 m.

Inoltre, come evidenziato dalla seguente tabella, non si ha alcuna interferenza né con Strade Provinciali né con Strade Statali essendo che la più vicina all’impianto si trova a circa 220 metri di distanza.

In conclusione, la rottura accidentale di un elemento rotante con conseguente lancio di elementi a distanza dall’aerogeneratore stesso ha una probabilità di accadimento remota ma non impossibile. Nel presente studio la gittata dell’elemento che si suppone possa staccarsi dall’aerogeneratore è stata ipotizzata e calcolata sia in Worst Case,



condizione estremamente generica e sfavorevole che trova poca rispondenza con la realtà dell'evento fisico in oggetto, sia in Real Case applicando alcune semplici considerazioni derivanti dalla contestualizzazione dell'evento e riportando, quindi, le ipotesi di calcolo quanto più vicine possibile alla realtà. I risultati hanno portato il luogo dell'ipotizzato e sfortunato impatto dell'elemento rotante a circa 164 m di distanza dall'aerogeneratore e quindi ad una distanza da considerarsi ampiamente in sicurezza dal ricettore sensibile o dall'asse stradale statale/provinciale più vicino.

### 9.2.10 Paesaggio

Con riferimento alle alterazioni visive in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

Per quel che concerne l'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che crea comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire le acque superficiali che scorrono sui versanti limitrofi all'area lavori. Si tratterà comunque di solidi sospesi di origine non antropica che non pregiudicano l'assetto micro-biologico delle acque superficiali.

Inoltre, per la preservazione delle acque di falda si prevede che i mezzi di lavoro vengano parcheggiati su aree rese impermeabili in modo che eventuali perdite di olii o carburanti o altri liquidi a bordo macchina siano captate e convogliate presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

Per quanto concerne l'inserimento dell'impianto proposto nel paesaggio si sono adoperati i modi più opportuni di integrazione tra tecnologia e ambiente circostante: ciò è stato possibile grazie sia all'esperienza della scrivente società in progettazioni simili e alla disponibilità di studi che sono stati condotti su progetti e impianti esistenti.

I fattori presi in considerazione sono:

- L'altezza delle torri: lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Le macchine che costituiscono un impianto eolico hanno determinate dimensioni, come il diametro rotore e forma di pale e navicella, che difficilmente possono essere modificate. E', invece, possibile agire sulla disposizione delle macchine e sulla loro altezza complessiva. Come sopra detto, saranno impiegate macchine, aventi struttura tubolare in acciaio, con altezza al mozzo di circa 115 m cui si aggiungono rotori di 85 m di raggio. Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e dal numero di pale. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento e piacevole. Gli studi di percezione indicano come il movimento lento di macchine eoliche alte e maestose sia da preferire soprattutto in ambienti rurali le cui caratteristiche (di tranquillità, stabilità, lentezza) si oppongono al dinamismo dei centri urbani. Inoltre le elevate dimensioni di queste macchine consentono di poter aumentare di molto la distanza tra le turbine (più di 575m l'uno dall'altra) evitando così, secondo le indicazioni Francesi, della Gran Bretagna ma anche delle Regioni italiane che già

hanno sperimentato l'energia eolica, il cosiddetto effetto selva, cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Ciò talvolta può tradursi in una riduzione del numero di macchine installate al fine di evitare un eccessivo affollamento; con particolare precisione le linee guida di cui al D.M. 10/09/2010 considerano minore l'impatto visivo di un basso numero di turbine ma più grandi che di un maggior numero di turbine ma più piccole.

- Il colore delle torri eoliche: il colore delle torri eoliche ha una forte influenza sulla visibilità dell'impianto sul suo inserimento nel paesaggio; si è scelto di colorare le torri delle turbine eoliche di un particolare tipo di bianco (RAL 7035) per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo, applicando gli stessi principi usati per alcune tecnologie militari che necessitano di spiccate caratteristiche mimetiche;
- La scelta dell'ubicazione dell'impianto è stata considerata in fase iniziale, considerando anche la scarsità di frequentazione delle zone adiacenti e la modesta distanza da punti panoramici. E' stata fatta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione. Si è posta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione.
- la viabilità per il raggiungimento del sito non pone problemi di inserimento paesaggistico, essendo quasi totalmente già esistente; oltretutto si presenta in buone condizioni e sufficientemente ampia in quasi tutto il percorso a meno di adeguamenti puntuali per il trasporto dei main components dell'aerogeneratore; inoltre, si ricordi che la nuova viabilità rappresenta una percentuale molto bassa rispetto a quella esistente. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà tout-venant e misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate poste in essere presso altri siti;
- Linee elettriche: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre questi correranno all'interno della carreggiata stessa, comportando il minimo degli scavi e di interferenze lungo i lotti del sito.

### 9.2.11 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati in AU

In definitiva, come descritto nel capitolo precedente, il valore dell'impatto cumulativo è risultato sufficientemente basso rispetto agli impianti eolici esistenti, ricadenti all'interno del bacino visivo e alle caratteristiche orografiche del territorio. Pertanto, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia decisamente contenuto, ciò dovuto anche all'ubicazione dei Beni culturali e paesaggistici ricadenti prevalentemente all'interno del tessuto urbano dei centri abitati e quindi caratterizzati da una naturale barriera visiva verso l'esterno dell'abitato stesso.

### 9.3 Misure di mitigazione e previsione in fase di smontaggio

Come già riportato nei precedenti paragrafi, per gli impatti e le mitigazioni in fase di dismissione possono essere considerati i medesimi impatti valutati in fase di costruzione.

Le attività previste sono comunque temporanee perché legate al periodo limitato della fase di smontaggio ed inoltre nella fase terminale del cantiere si prevede lo smantellamento di qualunque altro accumulo di detriti estranei al contesto. La chiusura del cantiere verrà condotta nel rispetto delle norme di gestione e conferimento di tutti i rifiuti che verranno prodotti durante la fase di preparazione delle aree, scarico dei materiali e montaggio dei manufatti e delle apparecchiature.

## 10 CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

A conclusione di quanto relazionato fino ad ora, di seguito un riepilogo degli studi specialistici più significativi per la corretta valutazione degli impatti di cui al presente studio, ovvero:

### Studio Pedo-Agronomico, Essenze e Paesaggio agrario:

Il paesaggio agrario, come effetto della lenta stratificazione dell'attività agricola sul primitivo paesaggio naturale, in tutte le zone di antica civilizzazione ha acquisito una sua bellezza che va certamente salvaguardata. L'aspetto che ci presenta la terra nelle zone abitate non è quello originario, o naturale, ma quello prodotto dalla millenaria trasformazione umana per rendere il territorio più idoneo alle proprie esigenze vitali. Considerato che la prima delle esigenze vitali delle società umane è la produzione di cibo, il territorio naturale è stato convertito in territorio agrario, pertanto i paesaggi che ci presenta il pianeta sono in realtà, sulle aree abitate, paesaggi agrari.

Ogni società ha modificato, peraltro, lo scenario naturale secondo la densità della propria popolazione e l'evoluzione delle tecniche di cui disponeva: ogni paesaggio agrario è la combinazione degli elementi originari (clima, natura dei terreni, disponibilità di acque) e delle tecniche usate dalle popolazioni dei luoghi, catalogate come sistemi agrari. Ogni sistema agrario, espressione del livello tecnico di un popolo ad uno stadio specifico della sua storia, ha generato un preciso paesaggio agrario.

Installazioni ex-novo, come in questo caso, di impianti eolici di grandi dimensioni non possono essere eseguite senza alcun impatto visivo nell'area in cui ricadono, e quindi senza alcuna modificazione del paesaggio. Questo argomento, nello specifico, verrà ampiamente trattato nell'apposita Relazione Paesaggistica.

Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione - che prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate - richieda la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.

Considerate le perdite di suolo in fase di esercizio, quindi a progetto ultimato, di fatto l'impianto occuperà una superficie agricola pari a circa ha 5,86 di prato e pascolo, con un rapporto potenza/superficie elevatissimo (circa 14,50 MW/ha), pertanto con una perdita del tutto trascurabile in termini di produttività agricola dell'area.



### Studio Floro-faunistico

Dalla ricerca bibliografica effettuata, risulta che l'area, se analizzata nella sua interezza, è popolata (o, nel caso dei volatili, anche frequentata) da un discreto numero di specie animali e vegetali.

La stessa area è al tempo stesso caratterizzata da una certa omogeneità di ambienti e di paesaggi, su superfici relativamente ampie e a notevoli distanze tra loro. Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto (Alta Gallura) si presenta nel complesso piuttosto arida e con frequenti (e, in alcuni casi, severi) fenomeni di erosione, causati anche dall'elevata ventosità. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali. Per quanto concerne l'avifauna, si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, non possano generare disturbi (né all'avifauna migratrice né su quella stanziale), e che l'elevata distanza tra le torri potrà ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente. Inoltre, il programma di monitoraggio previsto per l'avifauna potrà comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli. Per quanto concerne le specie non volatili, date le limitatissime superfici occupate dall'opera in fase di esercizio, si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da due decenni risultati eccellenti, su una regione già parzialmente sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

### Valutazione di incidenza ambientale

Considerati i seguenti elementi:

- la tipologia dell'opera,
- lo stato dell'ambiente e delle specie animali e vegetali,
- la localizzazione delle aree a maggior valore ecologico,
- le caratteristiche tecniche dell'impianto e dell'area di installazione dello stesso, e le aree interessate da fenomeni di antropizzazione,

non sono state rilevate possibili alterazioni significative delle componenti ambientali funzionali alla conservazione dei siti Natura 2000 oggetto della presente analisi.

Dalle valutazioni riportate nel presente documento, unitamente alle valutazioni ed analisi riportate nella Relazione florofaunistica e nella Relazione pedo-agronomica, anch'esse allegate al SIA, può affermarsi che l'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto in progetto non andrà a modificare in modo sensibile gli equilibri attualmente esistenti, causando un allontanamento solo temporaneo in fase di cantiere della fauna più sensibile presente in zona, allontanamento che potrà essere contenuto con la adozione delle misure di mitigazione individuate.

Si evidenzia che l'impianto sarà ubicato in un'area non interessata da componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, e di difesa del suolo. Non si rileva sulle aree oggetto dell'intervento la presenza di

specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico.

Non si evincono inoltre interazioni con la fauna delle aree naturali di maggiore importanza, ma tali interferenze si limiterebbero eventualmente all'avifauna locale.

Poiché il progetto, come descritto, si inserisce in un contesto caratterizzato da un'area piuttosto omogenea, costituita esclusivamente da pascoli non irrigui, può escludersi che esso possa interagire con le riserve trofiche presenti nel comprensorio, e pertanto possa comportare un calo della base trofica: può escludersi, pertanto, anche la possibilità di oscillazioni delle popolazioni delle specie animali presenti (vertebrati ed invertebrati) a causa di variazioni del livello trofico della zona.

Le scelte progettuali adottate, la tipologia di macchina che sarà impiegata, minimizzeranno le potenziali interferenze limitando il pericolo di collisione con l'avifauna. Inoltre, i programmi di monitoraggio previsti potranno comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli.

Con riferimento alle considerazioni riportate si ritiene che la realizzazione del progetto non incida negativamente sull'integrità dei siti Rete Natura 2000 entro una distanza di 10,00 km dall'area di intervento.

#### Studio dei possibili incidenti e calcolo gittata massima degli elementi rotanti

L'aerogeneratore, al pari di tutte le realizzazioni industriali e tecniche, pone all'attenzione dei responsabili una serie di danni potenziali. Per limitarli devono essere formulati criteri, che sarebbe meglio se fossero derivati da prescrizioni o da statuizioni pubbliche e da normative e ad essi si dovrebbero attenere costruttori e gestori di campi eolici.

Lo scopo è quello di ridurre i danni, derivanti da tali installazioni, sino ad un rischio residuale tecnico non eliminabile od accettabile. L'impianto deve assicurare in tutte le fasi della propria vita (cioè, realizzazione, esercizio e dismissione) determinati requisiti di sicurezza. È ovvio che in questo momento sono le prime due a farla da padrone. In mancanza di siffatte prescrizioni è prassi riferirsi ad una probabilità di rottura dettata dalla statistica. Il dato numerico va inteso come un limite di soglia da raggiungere o da applicare. È stato per molto tempo il valore di accettabilità o di credibilità incidentale degli impianti nucleari, che prima di tutti e più di tutti hanno fatto della sicurezza il paradigma essenziale della loro esistenza nel panorama industriale dei nostri paesi. È ovvio che il valore del danno statistico della rottura di una torre per un convertitore eolico abbia singolarmente una probabilità maggiore. Il processo di rottura della torre è il risultato di una catena di eventi dove ogni evento individuale della catena è visto con le sue conseguenze in modo che il prodotto della probabilità di occasione di ogni individuale evento fornisce la relativa probabilità di danno. Questo valore può essere messo in relazione con il valore di soglia. La relazione, che traduce il concetto ora esposto, si basa sulla seguente disuguaglianza:

$$P_{so} > P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4$$

nella quale per le singole quantità valgono le indicazioni precedenti e precisamente:

- $P_{so}$  è il valore di soglia, che è relativo all'oggetto da difendere e che in linea generale potrebbe essere corrispondente al dato indicato generalmente dalla letteratura, cioè pari a 1006 o ben maggiore;

- P1 è la probabilità di occasione dell'evento incidentale accaduto alla turbina eolica;
- P2 è la probabilità di occasione dell'urto tra l'oggetto da proteggere e la pala;
- P3 è la probabilità di occasione della condizione di vento sfavorevole o dei condizionamenti ambientali;
- P4 la probabilità di occasione relativa ad altre cause, come tolleranze di costruzione, etc.

In conclusione, in relazione al rischio di rottura, si riportano le risultanze del documento "Analysis Of Risk Involved Incidents Of Wind Turbines", allegato alla "Guide for Risk-Based Zoning of Wind Turbines", elaborato nel 2005 dall' ECN (Energy Research Centre of the Netherlands) sulla base dei dati relativi a produzione di energia eolica, incidenti e manutenzione raccolti dallo ISET (Institut für Solare Energieversorgungstechnik) in Germania e dall' EMD (Energie- og Miljødata) in Danimarca. L'ECN ha analizzato le informazioni di incidenti registrate su un campione molto largo di turbine eoliche in Danimarca e Germania, determinando le frequenze di:

- rottura di una pala;
- rottura della punta e di piccole parti;
- rottura della torre alla base;
- caduta del rotore o della navicella
- caduta di piccole parti dal rotore o dalla navicella.

La probabilità di rottura della pala è stata suddivisa in diverse condizioni d'uso:

- alla velocità nominale;
- durante la frenata meccanica;
- in condizione di overspeed.

I risultati dell'analisi (riportati nella seguente figura) mostrano come la probabilità di rottura di una pala (0.84%) sia inferiore al dato (2,6%) utilizzato più frequentemente in studi di questo genere. Per quanto riguarda la probabilità di rottura in overspeed, è stata utilizzata la stima di studi precedenti, determinata moltiplicando la probabilità di guasto della rete elettrica (5 volta in un anno) con la probabilità di rottura del primo sistema di frenata (10<sup>-3</sup> per intervento) e del secondo sistema di frenata (10<sup>-3</sup> per intervento) e per la probabilità di rottura della pala in queste condizioni (100%).

Part	Failure frequency per turbine per year			Maximum throw distance [m] (reported and confirmed)
	Expected Value	95% upper limit	Recommended Risk Analysis Value [1/yr]	
Entire blade	6.3*10 <sup>-4</sup>	8.4*10 <sup>-4</sup>	8.4*10 <sup>-4</sup>	150
Nominal rpm			4.2*10 <sup>-4</sup>	
Mechanical braking			4.2*10 <sup>-4</sup>	
Overspeed			5.0*10 <sup>-6</sup>	
Tip or piece of blade	1.2*10 <sup>-4</sup>	2.6*10 <sup>-4</sup>	2.6*10 <sup>-4</sup>	500
Tower	5.8*10 <sup>-5</sup>	1.3*10 <sup>-4</sup>	1.3*10 <sup>-4</sup>	Shaft height + half diameter
Nacelle and/or rotor	2.0*10 <sup>-4</sup>	3.2*10 <sup>-4</sup>	3.2*10 <sup>-4</sup>	Half diameter
Small parts from nacelle	1.2*10 <sup>-3</sup>	1.7*10 <sup>-3</sup>	1.7*10 <sup>-3</sup>	Half diameter

Frequenza di rottura e massima gittata segnalata



In conclusione, la rottura accidentale di un elemento rotante con conseguente lancio di elementi a distanza dall'aerogeneratore stesso ha una probabilità di accadimento remota ma non impossibile. Nel presente studio la gittata dell'elemento che si suppone possa staccarsi dall'aerogeneratore è stata ipotizzata e calcolata sia in Worst Case, condizione estremamente generica e sfavorevole che trova poca rispondenza con la realtà dell'evento fisico in oggetto, sia in Real Case applicando alcune semplici considerazioni derivanti dalla contestualizzazione dell'evento e riportando, quindi, le ipotesi di calcolo quanto più vicine possibile alla realtà. I risultati hanno portato il luogo dell'ipotizzato e sfortunato impatto dell'elemento rotante a circa 164 m di distanza dall'aerogeneratore e quindi ad una distanza da considerarsi ampiamente in sicurezza dal ricettore sensibile o dall'asse stradale statale/provinciale più vicino.

### Studio Emissioni Acustiche e Vibrazioni

Le sorgenti di rumore associate alla realizzazione dell'impianto eolico sono rappresentate dai mezzi e dalle attrezzature che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione del cantiere. Le attività del cantiere si svolgeranno durante il periodo di riferimento diurno, stimando la durata giornaliera del cantiere in 8 ore/giorno. La verifica è stata effettuata su diversi scenari lavorativi, combinazione delle diverse tipologie di macchine utilizzate per i diversi tipi di lavorazioni e loro sovrapposizioni, come effetto sul recettore verosimilmente più esposto in quanto arealmente più vicino all'area di cantiere di realizzazione di uno degli aerogeneratori. Per quanto riguarda invece la fase di solo esercizio, le sorgenti di rumore riguardano solo ed esclusivamente il funzionamento dell'aerogeneratore e quindi degli ingranaggi al suo interno e dell'attrito dell'aria con le superfici delle pale che ruotano attorno all'hub.

Le verifiche effettuate hanno sempre dimostrato una sensibile inferiorità dell'inquinamento acustico immesso nell'ambiente circostante rispetto i limiti dettati da legge tanto da rendere tali valori ininfluenti nella valutazione dell'impatto stesso e non bisognoso di particolari strumenti di mitigazione anche se le turbine, in fase di esercizio, sono già dotate di sistemi che, in caso di superamento dei limiti, permettono diversi "mode" di funzionamento con relative emissioni acustiche.

L'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli di previsione effettuati, nelle condizioni considerate nella presente valutazione, indicano che l'opera in progetto, compresa la fase di realizzazione della stessa, è compatibile con la classe acustica dell'area di studio.

Il livello di vibrazione stimato con ipotesi precauzionali sui ricettori maggiormente esposti durante le fasi più impattanti delle lavorazioni di cantiere è sempre risultato largamente inferiore ai valori limite di valutazione del disturbo (UNI 9614); di conseguenza sono da escludersi anche potenziali effetti di danno strutturale o estetico agli stessi edifici (UNI 9916). Essendo tutti gli altri edifici a distanze maggiori rispetto ai ricettori considerati nei calcoli, anche per essi valgono le considerazioni di cui sopra.

SCENARI	LIMITI DI NORMATIVA	RISULTATI
1. Cantiere Viabilità	77 dB	Verificato
2. Fondazioni C.A.		Verificato
3. Mezzi di trasporto		Verificato

Studio sull'analisi dell'evoluzione delle ombre indotte dagli aerogeneratori (Shadow flickering)

A seguito di quanto descritto nei paragrafi precedenti e meglio relazionato nello Studio specialistico, si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione lungo la congiungente sole-ricettori ad esclusione degli ostacoli orografici (topographic shadow), il fenomeno dello *shadow flickering* si verifica per ognuno dei ricettori in esame ad eccezione dei ricettori R-96, R-101/2, R-106 e R-226.

Tale fenomeno si manifesta però in modo differente per i diversi ricettori per cui non si possono generalizzare le conclusioni ma è stato doveroso analizzarne le diverse condizioni.

Per la corretta analisi dello *shadow flickering* nel Real Case, sono stati considerati tutti i fattori che possono influenzare il risultato, anche nel caso di ricettori che apparentemente subiscono un fenomeno rilevante. È stato necessario verificare se il fenomeno stesso dell'ombreggiamento arreca un disturbo reale oppure non è neppure avvertito da chi abitualmente utilizza i locali. Quindi in generale, e per meglio comprendere l'effettivo "disturbo", si riepilogano di seguito le condizioni al contorno che portano alle conclusioni in Real Case:

1. Il fenomeno studiato in Worst Case, quindi nelle condizioni peggiori di calcolo, considera il cielo sempre limpido, cosa non del tutto vera specialmente per i ricettori che subiscono maggiore ombreggiamento nel periodo invernale; considera un particolare orientamento delle pale dell'aerogeneratore sempre fisso e nella stessa direzione, nonché una certa disposizione delle finestre. Queste condizioni raramente si verificano nella realtà e soprattutto contemporaneamente, infatti nelle condizioni di Real Case le ore di esposizione al fenomeno si riducono di circa il 70/80%.
2. I ricettori più esposti sono per lo più adibiti a immobili a sostegno delle attività agricole che vengono svolte nei relativi fondi agricoli e alcuni utilizzati come ricovero notturno: tale utilizzo già di per sé esclude o comunque minimizza il problema dell'ombra;

Partendo proprio dai dati e dalle considerazioni adottate nelle precedenti elaborazioni, si è analizzato quale reale disturbo si trasmette alle attività lavorative e o abitative nell'area del parco attraverso ulteriori considerazioni come la mutua disposizione tra ricettori e aerogeneratori ed eventuali ostacoli interposti che filtrano il fenomeno facendolo ulteriormente diminuire e addirittura, in alcuni casi, quasi ad eliminarlo del tutto.

Tutto ciò, applicato al caso in esame, ha permesso di verificare che la maggior parte dei ricettori subiscono emissioni marginali di esposizione al fenomeno.

In generale il fenomeno dello Shadow Flicker, soprattutto alle nostre latitudini, può essere considerato irrilevante sotto le 30 ore/anno e di modesta entità dalle 30 alle 100 ore/anno, spostando la soglia di attenzione sopra le 100 ore/anno (Best Practice Guidelines).

Di seguito vengono riproposti, sinteticamente e in forma tabellare, i risultati di calcolo ore/anno di shadow nel Real Case a confronto con i valori del Worst Case per i ricettori analizzati.

Ricettore	Shadow WORST CASE (ore / anno)	Shadow REAL CASE (ore / anno)	Percentuale di decremento delle ore/anno di shadow da worst a real case
R-01	329,39	80,10	-75,68%
R-03	146,46	31,12	-78,75%
R-04	62,26	11,48	-81,56%
R-29	90,30	22,23	-75,38%
R-53	57,55	12,54	-78,21%
R-62	109,53	27,27	-75,10%
R-71	47,27	8,04	-82,99%
R-76	31,23	9,40	-69,90%
R-92	509,37	119,17	-76,60%
R-94	153,19	34,21	-77,67%
R-96	0,00	0,00	0,00%
R-98	92,25	22,46	-75,65%
R-101/2	0,00	0,00	0,00%
R-106	0,00	0,00	0,00%
R-159	0,53	0,10	-81,13%
R-171	133,52	21,57	-83,85%
R-175	58,59	13,07	-77,69%
R-178/9	27,04	5,09	-81,18%
R-200/1	295,12	66,10	-77,60%
R-203	61,23	13,14	-78,54%
R-205	23,18	6,25	-73,04%
R-207	74,31	17,13	-76,95%
R-218	629,54	151,07	-76,00%
R-222	139,44	25,47	-81,73%
R-226	0,00	0,00	0,00%
R-228	57,48	12,40	-78,43%
R-229	140,06	28,12	-79,92%

Tabella - Confronto tra i risultati di Worst e Real Case del fenomeno di Shadow subito dai ricettori

Dalla precedente tabella si può facilmente dedurre come nel Real Case si ha un importante ridimensionamento del fenomeno con conseguente rientro dello “stato di attenzione” di alcuni ricettori ad uno stato di scarsa importanza del fenomeno (in verde). Alla fine solo due dei ricettori analizzati presentano una situazione del fenomeno di moderata entità (in giallo) e due di attenzione (in rosso) ma, come descritto nelle schede del precedente paragrafo, questi ultimi sono riconducibili ad una categoria catastale D-10 e, da riscontro visivo durante i sopralluoghi, non sono utilizzati né a scopo residenziale né a scopo produttivo ma solo come ricovero attrezzi o ricovero notturno per il bestiame, **quindi non esiste alcun rischio di effetti negativi per la salute umana dovuta al fenomeno dell’ombreggiamento.**



Inoltre va comunque sottolineato che la velocità di rotazione della tipologia di turbina selezionata raggiunge un massimo di 10,6 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore ai 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere. In tale condizione la frequenza si riduce a solo 0,5 Hz, sensibilmente inferiore alla frequenza critica di 2,5 Hz.

Per quanto riguarda l'eventuale permanenza di ghiaccio sulla carreggiata stradale nei mesi invernali causata dal possibile perdurare dell'ombreggiamento sulla stessa dovuto alle ombre proiettate delle turbine eoliche, il fenomeno si presenterà solo per brevi istanti oltre che in movimento. Inoltre la zona che va da Luras a Tempio Pausania si trova in condizioni di altitudine, topografiche, climatiche e con temperature durante l'arco dell'anno per lo più miti, tali da presentare la formazione di ghiaccio solo in condizioni estremamente rare, quindi il fenomeno viene ritenuto irrilevante.

## 11 DESCRIZIONE DI ELEMENTI, BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI

### 11.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 8 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*

### 11.2 Analisi dei contenuti del Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico territoriale della Regione Sardegna, approvato nel 2006, è uno strumento di governo del territorio che ha il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, e di proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, assicurando 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 PPR si articola in due principali dispositivi di piano (Parte I e Parte II) definendo e normando:

- gli Ambiti di paesaggio, ovvero una sorta di linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.
- gli Assetti Territoriali, suddivisi in Assetto Ambientale, Storico-Culturale ed Insediativo, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del PPR (art.134 D.lgs. 42/2004).

Sulla base delle analisi condotte nella Regione Sardegna, sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, per

ciascuno dei quali il PPR prescrive delle direttive per orientare la pianificazione locale verso il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Nel presente progetto si sono realizzate 3 tipologie di tavole per descrivere al meglio gli assetti individuati dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna in correlazione al progetto del parco eolico in oggetto. In tale intento si è sfruttata la suddivisione proposta sul Geoportale della Sardegna, nella sezione “Sardegna Mappe PPR”, dove viene fornita una raccolta cartografica del Piano paesaggistico regionale.

Relativamente ai Beni Paesaggistici e Identitari del PPR, sono meglio descritti nel paragrafo dedicato al PPR del Presente Studio, ove è possibile notare che in nessuna delle aree interessate dall’installazione degli aerogeneratori e della SSEU sono presenti elementi o vincoli appartenenti agli Assetti delle categorie ove non è consentita l’installazione di impianti eolici, pertanto si può affermare la sostanziale **compatibilità del progetto con il P.P.R** e l’area del progetto non è interessata da elementi di rilevanza archeologica e architettonica.

Per una visione completa di quanto riportato negli estratti cartografici, riportati nel paragrafo dedicato, si consiglia la visione degli elaborati grafici di seguito denominati:

- C20042S05-VA-PI-3.1 Inquadramento impianto eolico su PPR - **ASSETTO AMBIENTALE**
- C20042S05-VA-PI-3.2 Inquadramento impianto eolico su PPR - **ASSETTO STORICO-CULTURALE**
- C20042S05-VA-PI-3.3 Inquadramento impianto eolico su PPR - **ASSETTO INSEDIATIVO**

## 12 VULNERABILITA’ DEL PROGETTO

### 12.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 9 dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell’Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*

### 12.2 Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto

Gli impatti di cui richiede la norma, possono essere ascrivibili a quanto appresso indicato:

- Terremoti;

- Crolli delle strutture non ascrivibili a terremoti;
- Incidenti aerei;

Con riferimento al rischio terremoti si osservi che a completamento delle elaborazioni relative a MPS04 eseguite dall'INGV ed il dipartimento di protezione civile è stata redatta una **valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.**

Per cui per quanto concerne il territorio Sardo viene riportato quanto segue:

**Sardegna.** *Per la valutazione della pericolosità sismica di un territorio esteso come quello della Sardegna occorrerebbe:*  
*a) poter definire una o più ZS; b) in alternativa, utilizzare un approccio a sismicità diffusa. Entrambe queste ipotesi sono percorribili ma producono risultati poco stabili data la bassissima sismicità dall'isola e aree circostanti. Il catalogo CPTI04 riporta solo due eventi di magnitudo  $\leq 5M_w$  (1924 e 1948). In occasione dell'evento del 1948 sono state osservate intensità pari a 6MCS in alcune località della Sardegna nordoccidentale. I terremoti più recenti (avvenuti nel 2000, 2004 e 2006), tutti di  $M_w$ .*

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, basandoci su dati bibliografici e su progetti eseguiti nei dintorni dell'area in esame in condizioni litostratigrafiche simili, i litotipi presenti sono di tipo roccioso ci si aspetta un  $V_{s30}$  compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati, per cui, si può ipotizzare un suolo di **categoria B:**

*" Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero  $N_{SPT,30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina)".*

In ogni caso, a proposito delle sollecitazioni sismiche, si ricordi che di queste si terrà conto in fase di progettazione esecutiva delle opere di fondazione degli aerogeneratori.

Il progetto esecutivo delle citate opere di fondazione andrà depositato presso l'Ufficio del Genio Civile di competenza per l'ottenimento dell'autorizzazione sismica necessaria per potere partire con l'esecuzione delle opere strutturali.

Con riferimento a crolli non ascrivibili a terremoti, fermo restando che le opere di fondazione saranno adeguatamente dimensionate al fine di assicurare agli aerogeneratori stabilità nel tempo, si consideri che tra i programmi di monitoraggio vi è quello di indagare circa la verticalità di ogni aerogeneratore. Con ciò si scongiurerà un crollo inaspettato o accidentale evitando di arrecare danni a cose o persone.

Con riferimento agli aeroporti presenti nella Regione Sardegna, preliminarmente si consideri che rispetto all'aerogeneratore più vicino, il parco eolico dista circa 27 km dall'aeroporto più vicino, dall'Aeroporto di Olbia-Costa Smeralda.

Inoltre, le coordinate degli aerogeneratori con informazioni sulla loro quota rispetto al suolo saranno inviate all'ENAC e all'ENAV che daranno proprio nulla osta al progetto con eventuali prescrizioni. Si osservi che gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati attraverso idonei dispositivi di illuminazione posti sulla navicella, nonché attraverso la verniciatura delle estremità delle pale.



Pertanto, sono state considerate nei foto-inserimenti in tutti gli aerogeneratori le bande bianche e rosse per la segnalazione cromatica e per ridurre anche eventuali incidenze sulle componenti dell'avifauna.



Figura 286 - Individuazione degli aeroporti presenti nella Regione Sardegna rispetto all'area di impianto

### 13 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE

Il piano prevede nel suo complesso la fase di dismissione del parco eolico previsto alla fine della vita utile, così come previsto dell'articolo 12 del d.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387e ss.mm.ii. vige "l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto". La vita attesa di impianti eolici è stimata in circa 30 anni, è evidente, in ragione della prevedibile evoluzione delle tecnologie nel campo eolico e della "parity grid" in termini di costi unitari del chilowattora prodotto, potrà esservi la possibilità di un potenziamento e non una dismissione dell'impianto.

A seguito della sua entrata in esercizio, e quindi in produzione, la vita utile delle macchine è prevista in 25-30 anni, e successivamente soggetto ad interventi di dismissione o eventualmente nuovo potenziamento. Con la dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato "ante-operam" dei terreni interessati.

Tutte le operazioni sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Si può comunque prevedere, in caso di dismissione per obsolescenza delle macchine, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero.

Lo smantellamento del parco sarà effettuato da personale specializzato, senza arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

- smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione;
- Smontaggio della navicella;

- Smontaggio de trami tubolari in acciaio;
- Demolizione del plinto di fondazione;
- Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
  - cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
  - cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
  - cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
- Smantellamento area della sotto stazione elettrica utente MT/AT, comprensiva di:
  - fondazioni stazione elettrica MT/AT;
  - cavidotti interrati interni;
  - livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- la completa rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- valutazione della riutilizzabilità dei cavidotti interrati interni all'impianto, e dismissione con ripristino dei luoghi per quelli non riutilizzabili;
- eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- eventuale ripristino della pavimentazione stradale;
- ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati. Particolare attenzione viene messa nell'indicare la necessità di smaltire i materiali di risulta secondo la normativa vigente, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate.

Si prevede il recupero dei materiali di riciclo derivati dalle dismissioni delle parti dell'aerogeneratore, dal recupero dell'alluminio dalla rimozione dei cavi, acciaio di armatura recuperato dalla demolizione dei plinti di fondazione, e di tutte le parti elettriche riutilizzabili o riciclabili.

Tutti i lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.

Per maggiori dettagli sul piano di dismissione dell'impianto si rimanda alla specifica relazione

- C20042S05-PD-RT-16\_Relazione sulla Dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi.

## 14 ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE

### 14.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 11 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*



### 14.2 Bibliografia e sitografia del SIA

Il presente paragrafo riporta l'elenco delle fonti utilizzate per la definizione dei contenuti di cui al presente SIA:

- **Strategia Energetica Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero della Transizione Ecologica;**
- **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) - Ministero dello Sviluppo Economico;**
- **Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (PEARS);**
- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Regione Autonoma della Sardegna;**
- **Piano di Tutela delle Acque (PTA) - Regione Autonoma della Sardegna;**
- **Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - Regione Autonoma della Sardegna;**
- **Piano Urbanistico Comunale del comune di Luras;**
- **Piano Urbanistico Comunale del comune di Tempio Pausania;**
- **Piano Urbanistico Comunale del comune di Calangianus;**
- **Piano Urbanistico Comunale del comune di Aggius;**
- **D.M. 10-9-2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Ministero dello sviluppo economico;**
- **Geoportale Nazionale;**
- **Sardegna Geoportale;**
- **ARPA Piemonte – Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo-Tecniche e Procedure di Valutazione di Impatto Ambientale;**
- **Sito web INGV;**
- **Domenico Ruiu, 2019. Montagne e Foreste della Sardegna, Ilisso Edizioni.**
- **Costantini, e.a.c., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification). In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.**
- **Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna”. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.**
- **Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R., Farris E. 2015. Bioclimate map of Sardinia (Italy). Journal of Maps (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718. - DOI: 10.1080/17445647.2014.988187.**



- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero della Transizione Ecologica, 2017. Strategia Energetica Nazionale.
- Bacchetta G. & Pontecorvo C., 2005. *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy)*. Candollea 60 (2): 481-501.
- Médail, F. and Quézel, P. (1997) *Hot-Spots Analysis for conservation of Plant Biodiversity in the Mediterranean Basin*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 84, 112-127.
- Rivas-Martínez S., Sánchez-Mata D. & Costa M., 1999. *North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II)*. Itinera Geobot. 12: 5-316.
- Arrigoni P.V., 1983. *Aspetti corologici della flora sarda*. Lavori della Società Italiana di Biogeografia n.s. 8: 83-109.
- Arrigoni P.V. & Di Tommaso P.L., 1991. *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 28: 201-310.
- Mossa L. & Bacchetta G., 1999. *Nuovi dati morfologici, ecologici, distributivi e comportamento fitosociologico di Linaria arcusangeli Atzei et Camarda*. Doc. Phytosoc. 19: 455-466.
- Braun-Blanquet J., 1926 - *Histoire de peuplement de la Corse : les Phanérogames*. Bull. Soc. Sci. Hist. Nat. Corse, 45: 237-245.
- Contandriopoulos J., 1962 - *Recherche sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines*. Ann. Fac. Sci. Marseille, 32: 1-354.
- Favarger C., 1975. *Cytotaxonomie et histoire de la flore orophile des Alpes et de quelques autres massifs montagneux d'Europe*. Lejeunia, 77: 1-45.
- Caredda S., Isoni T., 2005. *Gli animali della Sardegna*. Ed. Il Maestrale;
- Caredda S., Isoni T., 2005. *Gli uccelli della Sardegna*. Ed. Il Maestrale;
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo. 2002. *Collision mortality of local and migrant birds at a largescale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota*. Wildlife Society Bulletin 30: 879-887;
- NYSERDA. 2009. *Comparison of Reported Effects and Risks to Vertebrate Wildlife from Six Electricity Generation Types in the New York/New England Region*.
- <http://www.nyserdera.org/publications/Report%2009-02%20Wildlife%20report%20-%20web.pdf>
- Miguel Ferrer, Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss, Eva Casado, Antonio R. Munoz, Marc J. Bechard and Cecilia P. Calabuig, 2012. *Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms*. Journal of Applied Ecology: 2012, 49, 38–46.
- Sovacool, Benjamin K., 2009. *Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity*. Energy Policy, Elsevier, vol. 37(6), pages 2241-2248, June.
- Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson. 2013. *A*

	<b>PARCO EOLICO PETRA BIANCA</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b> 25/02/2022    REV: 01    Pag.541
---	---	--

*synthesis of human-related avian mortality in Canada. Avian Conservation and Ecology* 8(2):

11. <http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00581-080211>

- **Censimento Agricoltura 2010:** <http://censimentoagricoltura.istat.it/>
- **IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List:** <https://www.iucnredlist.org/>
- **Sistema Informativo Territoriale della Sardegna - Geoportale:** <http://www.sardegnaageoportale.it/>
- **Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna:**  
<http://pcserver.unica.it/web/sechi/main/Corsi/Didattica/IDROLOGIA/DatiSISS/index.htm>
- **Agenzia Forestale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e l'Ambiente della Sardegna (FoReSTAS)**  
<https://www.sardegnaforeste.it/>
- **Comune di Ittiri** <https://www.comune.ittiri.ss.it/>
- **Comuni di Putifigari** <https://www.comune.putifigari.ss.it/>
- **Comune di Uri** <https://comune.uri.ss.it/>
- <https://www.isolasarda.com/saccargia.htm>
- **Annuario dei dati ambientali della Sardegna 2017 – ARPA Sardegna**  
<http://www.cipnes.eu/index.php/component/content/article/images/stories/immagini/pista%20ciclabile%20la%20nuova%2015.08.2016.pdf>
- <http://www.chiesecampestri.it/tempio-pausania>
- <https://italianlimitededition.it/territori>
- <https://www.galluraturismo.eu/chiese-campestri-in-gallura/>

Per le basi cartografiche per l'individuazione delle aree vincolate e/o tutelate, utilizzate all'interno del presente Studio, si è attinto dal sito ufficiale della Regione Autonoma di Sardegna, il "Geoportale Sardegna nel Sistema Informativo Territoriale Regionale" e il "Sistema Informativo Ambientale Regionale".

Di seguito un elenco del materiale consultati/utilizzato:

- *Sistema Informativo Territoriale Regionale*

L'individuazione delle aree vincolate e/o tutelate che ne caratterizzano il territorio della Regione Sardegna, sono state individuate dal Geoportale Sardegna tramite i navigatori tematici dei SardegnaMappe:

<http://www.sardegnaageoportale.it/navigatori/sardegnamappe/>

- **Sardegna Mappe versione base**

*Cartografia di base della Regione: limiti amministrativi, beni culturali, punti di interesse, sentieristica, toponimi, ecc.*



- **Sardegna Mappe Download raster**

*In questa personalizzazione di Sardegna Mappe è possibile:*

- scaricare i raster in formato TIFF georeferenziato delle sezioni del DBGT10K;
- scaricare i raster in formato TIFF georeferenziato delle mappe del DBGT dei centri urbani e localita' abitate della Sardegna;
- scaricare i file dei modelli digitali del terreno e delle superfici;
- scaricare le foto oblique dei centri matrice 2010-2011. Per le foto zenitali è possibile scaricare sia la foto, sia il file di georeferenziazione;
- consultare i quadri d'unione delle ortofoto contenenti i nomi delle sezioni e le date dei voli.

- **Sardegna Mappe Aree Tutelate**

*E' il navigatore tematico dedicato alle aree della Sardegna soggette a tutela.*

	<p align="center"><b>PARCO EOLICO PETRA BIANCA</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>			
		<p align="center">INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p>		
		25/02/2022	REV: 01	Pag.542

- **Sardegna Mappe Carte tematiche**

Consultazione di banche dati tematiche quali Carta Geologica, Uso del Suolo, Carta Forestale.

- **Sardegna Mappe Eolico**

Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica. Il navigatore, contenente i layer cartografici attualmente a disposizione della Regione Autonoma della Sardegna, è da utilizzare congiuntamente alla deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, ed ai relativi allegati, avente ad oggetto "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili". Il navigatore rappresenta pertanto un'evoluzione di quello finora pubblicato ai sensi della Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 per la rappresentazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonte eolica.

- **Sardegna Mappe PAI**

Portale dedicato alla consultazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

- **Sardegna Mappe Repertorio 2017**

Repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari (c.d. Repertorio del Mosaico) aggiornato al 31-03-2017. Consulta anche la pagina di Sardegna Territorio dedicata al repertorio.

- **Sardegna Mappe PPR**

È la raccolta cartografica del Piano paesaggistico regionale.

- **Sardegna Mappe Monitoraggio strumenti urbanistici**

Mappa dedicata al monitoraggio degli strumenti urbanistici comunali generali e attuativi.

Tali aspetti sono stati approfonditi nei paragrafi di riferimento del presente Studio.

• **Sistema Informativo Ambientale Regionale**

Il progetto del Sistema informativo regionale ambientale (Sira) nasce con l'obiettivo di diffondere l'informazione ambientale sia ai diversi livelli della Pubblica Amministrazione, sia alle diverse categorie di soggetti privati e prevede la gestione di un'unica banca dati che accoglie le informazioni ambientali organizzate secondo le direttive Sinanet.

Il SIRA gestisce le informazioni di rilevanza ambientale attraverso moduli specializzati dedicati a ciascun ambito ambientale, così distinti: Acque, Agenti fisici, Aria, Conservazione della Natura, Energia, Rifiuti, Territorio e suolo, Sostenibilità ambientale, Valutazioni ambientali.

- **Il Gestore dei Procedimenti Amministrativi**

Il sistema di gestione dei procedimenti di rilevanza ambientale, GPA, è un fondamentale modulo del SIRA, che persegue l'obiettivo primario di raccogliere i dati in modo automatico, nel punto dove essi vengono originariamente prodotti e cioè nell'ambito del procedimento.

**Il modulo cartografico del SIRA**

In relazione alla rilevanza che il dato geografico ha nel SIRA, il modulo cartografico del SIRA offre diverse funzionalità per la gestione dei dati cartografici che consentono, nell'ambito del relativo procedimento amministrativo, di registrare nella comune di base di conoscenza ambientale la registrazione dell'impronta sul territorio dell'oggetto di rilevanza ambientale.

**Gli indicatori ambientali**

Il SIRA si pone come obiettivo di base quello di costituire la fonte principale per gli indicatori ambientali utili al fine di conoscere lo stato dell'ambiente e di rendere sempre più tempestiva e aggiornata all'attualità l'informazione ambientale complessivamente offerta, garantendo a tutti accesso e visibilità ai dati di interesse.

**Sicurezza e gestione utenti**

Nella progettazione del Sira Sardegna particolare attenzione è stata data alla gestione in sicurezza della comunicazione tra gli attori e alle regole di utilizzo a seconda delle informazioni di profilazione degli attori. In pratica è stato fondamentale implementare un modello di metadati in grado di supportare le diverse realtà attuali e facilmente adattabile ai mutamenti futuri.



## 15 SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTA' PER LA REDAZIONE DEL SIA

### 15.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 12 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

### 15.2 Elenco delle criticità

*A fine stesura del presente Studio, si ritiene non siano state incontrate particolari criticità.*

## 16 ALLEGATI DI PROGETTO

### Relazioni di Valutazione Ambientale

- C20042S05 VA-RT-01 Studio di Impatto Ambientale
- C20042S05 VA-RT-02 Relazione anemologica e stima di producibilità
- C20042S05 VA-RT-03 Relazione Pedo-Agronomica, Essenze e Passaggio agrario
- C20042S05 VA-RT-04 Relazione Floro-faunistica
- C20042S05 VA-RT-05 Verifica preventiva di interesse archeologico
- C20042S05 VA-RT-06 Relazione paesaggistica
- C20042S05 VA-RT-07 Valutazione previsionale di impatto acustico e di clima acustico
- C20042S05 VA-RT-08 Relazione gittata massima elementi rotanti e analisi di possibili incidenti
- C20020S05 VA-RT-09 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori - Effetto "Shadow-flickering"
- C20042S05 VA-RT-10 Studio Impatto da Vibrazioni
- C20042S05 VA-RT-11 Studio di Impatto Ambientale - Sintesi non tecnica
- C20042S05 VA-RT-12 Screening ambientale siti della Rete Natura 2000
- C20042S05 VA-RT-13 Piano di Monitoraggio Ambientale

### Relazioni del Progetto Definitivo

- C20042S05 PD-RT-01 Relazione Generale Tecnica Descrittiva
- C20042S05 PD-RT-02 Relazione sulla viabilità di accesso al sito
- C20042S05 PD-RT-03 Relazione Geologica, Geomorfologica e Sismica
- C20042S05 PD-RT-04 Relazione Geotecnica
- C20042S05 PD-RT-05 Relazione Idrologica e Idraulica
- C20042S05 PD-RT-06 Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo
- C20042S05 PD-RT-07 Relazione di predimensionamento delle fondazioni degli aerogeneratori
- C20042S05 PD-RT-09 Calcoli preliminari degli impianti
- C20042S05 PD-RT-10 Relazione Sistema di Potenza per la connessione degli aerogeneratori alla RTN - SSE
- C20042S05 PD-RT-11 Relazione impatto elettromagnetico
- C20042S05 PD-RT-12 Relazione Tecnica Raccordo AT SSEU-SE
- C20020S05 PD-RT-14 Disciplinare descrittivo elementi tecnici
- C20042S05 PD-RT-15 Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse
- C20042S05 PD-RT-16 Relazione sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi
- C20042S05 PD-RT-17 Elenco prezzi unitari e Analisi prezzi
- C20042S05 PD-RT-18 Computo metrico

- C20042S05 PD-RT-19 Stima dei costi della sicurezza
- C20042S05 PD-RT-20 Cronoprogramma lavori
- C20042S05 PD-RT-21 Cronoprogramma e Stima dei costi sui lavori di dismissione
- C20042S05 PD-RT-22 Quadro economico complessivo dell'opera
- C20042S05 PD-RT-23 Piano particellare d'esproprio e libretto catastale

#### Elaborati grafici di Valutazione Ambientale

- C20042S05 VA-PL-01.1 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER - Allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020"
- C20020S05 VA-PL-01.2 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER - Allegato d) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020"
- C20042S05 VA-PL-02.1 Aggiornamento del Repertorio dei Mosaico dei Beni paesaggistici e identitari del PPR
- C20042S05 VA-PL-02.2 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Beni culturali
- C20042S05 VA-PL-02.3 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Vincoli In Rete
- C20042S05 VA-PL-03.1 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO AMBIENTALE
- C20042S05 VA-PL-03.2 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO STORICO CULTURALE
- C20042S05 VA-PL-03.3 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO
- C20042S05 VA-PL-04 Inquadramento Impianto Eolico: Vincolo idrogeologico
- C20042S05 VA-PL-05 Impianto eolico su piano di assetto idrogeologico – PAI - Pericolo e Rischio idraulico/Pericolo e Rischio Geomorfologico/Pericolo Frane e Alluvioni"
- C20042S05 VA-PL-06 Carta della vegetazione
- C20042S05 VA-PL-07 Uso Del Suolo
- C20042S05 VA-PL-08 Inquadramento impianto eolico secondo la D.Lgs 42/2004
- C20042S05 VA-PL-09 (da 9.1 a 9.5) Distanze da considerare nell'installazione degli impianti eolici - Allegato e) DGR 59/90"
- C20042S05 VA-PL-10 Tavola di progetto e delle emergenze archeologiche
- C20042S05 VA-PL-11 Carta delle emergenze e della visibilità dei suoli
- C20042S05 VA-PL-12 Carta del potenziale archeologico
- C20042S05 VA-PL-13 Inquadramento Impianto su Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna
- C20042S05 VA-PL-15 Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici Comunali: Comune di Luras, Tempio Pausania, Calangianus e Aggius.

#### Elaborati a corredo della Relazione Paesaggistica:

- C20042S05 VA-EA-01 Mappe di Visibilità Teorica (ZVI) - Planimetria punti da cui è visibile l'area di intervento
- C20042S05 VA-EA-02.1 Inserimento Paesaggistico - Generale



Cartografia delle caratteristiche morfologiche dei luoghi, tessitura storica del contesto paesaggistico, rapporto con le infrastrutture, reti esistenti naturali e artificiali

- C20042S05 VA-EA-02.2 Inserimento Paesaggistico – Comune di Luras
- C20042S05 VA-EA-02.3 Inserimento Paesaggistico – Comune di Tempio Pausania
- C20042S05 VA-EA-02.4 Inserimento Paesaggistico – Comune di Calangianus
- C20042S05 VA-EA-03 Analisi del paesaggio - Planimetria di dettaglio della presenza degli elementi costitutivi del paesaggio
- C20042S05 VA-EA-04 Tavola di studio delle intervisibilità e della frequentazione
- C20042S05 VA-EA-05.1 Analisi di intervisibilità - Inquadramento Punti di scatto delle Fotosimulazioni
- C20042S05 VA-EA-05.2 Analisi di intervisibilità - Fotosimulazioni
- C20042S05 VA-EA-06.1 Carta degli Impatti Cumulativi
- C20042S05 VA-EA-06.2 Carta degli Impatti Cumulativi – Fotosimulazioni

#### **Elaborati grafici di Progetto Definitivo**

- C20042S05 PD-PL-01 Inquadramento impianto eolico su Corografia
- C20042S05 PD-PL-02 Inquadramento Impianto eolico su IGM
- C20042S05 PD-PL-03 Inquadramento Impianto eolico su CTR (Aerogeneratori, Piazzole, definitive e provvisorie, Cavidotti, Opere di rete e Aree di cantiere)
- C20042S05 PD-PL-04 Inquadramento Impianto Eolico su Ortofoto
- C20042S05 PD-PL-05 Inquadramento Impianto eolico su Catastale
- C20042S05 PD-PL-06 Individuazione delle interferenze su CTR
- C20042S05 PD-PL-07 Studio planoaltimetrico del sito
- C20042S05 PD-PL-08 Viabilita' per il raggiungimento del sito
- C20042S05 PD-EC-09 Sezioni Stradali Tipo
- C20042S05 PD-EC-10.1 Sezioni Stradali e Profili con individuazione aree di scavo e riporto
- C20042S05 PD-EC-10.2 Sezioni Stradali e Profili con individuazione aree di scavo e riporto
- C20042S05 PD-EC-11 Aerogeneratore Tipo
- C20042S05 PD-EC-12 Fondazione Aerogenerazione Tipo
- C20042S05 PD-EC-13 Piazzole Definitive Tipo
- C20042S05 PD-EC-14 Piazzola Tipo con indicazione delle aree temporanee per il Posizionamento Componenti e Gru
- C20042S05 PD-EC-16 Rete di terra e Fondazione WTG
- C20042S05 PD-EC-18 Cabine Stazione utente
- C20042S05 PD-EC-19 Muro di recinzione SSE
- C20042S05 PD-EC-20 Smaltimento delle acque meteoriche

- C20042S05 PD-OC-21 Sottostazione Elettrica Utente: Inquadramento su IGM
- C20042S05 PD-OC-22 Sottostazione Elettrica Utente: Inquadramento su CTR
- C20042S05 PD-OC-23 Sottostazione Elettrica Utente: Inquadramento su Catastale
- C20042S05 PD-OC-24 Cabina si sezionamento
- C20042S05 PD-OC-25 Planimetria Elettromeccanica SSEU
- C20042S05 PD-OC-26 Schema elettrico unifilare SSEU
- C20042S05 PD-OC-27 Arredi SSE Utente - Cannello
- C20042S05 PD-EE-28 Pianta Cavidotti: Divisione in tratte
- C20042S05 PD-EE-29 Sezioni Tipo Cavidotti MT
- C20042S05 PD-EE-30 Schema a blocchi impianto
- C20042S05 PD-EE-31 Schema elettrico unifilare rete MT
- C20042S05 PD-EE-32 Schema elettrico funzionale aerogeneratore
- C20042S05 PD-OC-33 APA e DPA Elettromeccanica SSEU
- C20042S05 PD-OC-34 Schema Rete Fibra Ottica
- C20042S05 PD-OC-35 Schema elettrico unifilare SSEU e RTN
- C20042S05 PD-OC-36 Sezione Tipo Cavidotti AT