



Green Power

Engineering & Construction

CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

1 di/of 122

TITLE: RELAZIONE PAESAGGISTICA E COMPATIBILITÀ (DPCM2005)

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO "TELTI"

Comuni di Telti e Calangianus (OT)

Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005)



File: GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00_Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005)

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	16/09/22	Prima emissione	GM Name (Contactor)	ER Name (Contactor)	GF Name (Contactor)

GRE VALIDATION

Name (GRE) COLLABORATORS	Name (GRE) VERIFIED BY	A. Puosi (GRE) VALIDATED BY
-----------------------------	---------------------------	--------------------------------

PROJECT / PLANT	GRE CODE																			
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISIO	N									
.....	GR	EEC	K	9	9	I	T	W	1	5	5	9	0	0	5	0	0	9	0	0

CLASSIFICATIO N	UTILIZATION SCOPE
--------------------	----------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

INDEX

1. PREMESSA GENERALE	4
2. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	5
3. LA PROPONENTE	6
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE.....	7
5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	11
5.1. CRITERI GENERALI DI PROGETTO E POTENZA INSTALLATA.....	11
5.3.1. Aerogeneratori	13
5.3.2. Viabilità principale di accesso al sito.....	16
5.3.3. Viabilità di servizio e piazzole	17
5.3.4. Fondazione aerogeneratore.....	30
5.3.5. Opere di regolazione dei deflussi	30
5.3.6. Dismissione e ripristino dei luoghi.....	32
5.3.7. Coerenza con gli obiettivi di conservazione e/o valorizzazione e/o riqualificazione paesaggistica, in riferimento alle caratteristiche del paesaggio nel quale si inseriranno le opere previste.....	32
6. PRESUPPOSTI NORMATIVI E ANALISI DELLE SPECIFICHE INDICAZIONI DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	34
6.1.1. I contenuti.....	34
6.1.2. Interazioni con il progetto.....	35
6.2.1. Impostazione generale del P.P.R.....	36
6.2.2. Esame delle interazioni tra la disciplina del P.P.R. e le opere proposte ed analisi di coerenza	37
7. INDICAZIONE E ANALISI COMPLESSIVA DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO CONSIDERATA	43
8. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DI AREA VASTA E DEGLI AMBITI DI INTERVENTO .	48
8.1. PREMESSA	48
8.2. CARATTERI GENERALI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO	48
8.2.1. L'area vasta	48
8.2.2. L'ambito ristretto di relazione.....	52
8.3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI GENERALI DELL'AREA DI INTERVENTO	58
8.4. CARATTERISTICHE DELLA COPERTURA VEGETALE.....	63
8.5. SISTEMA DELLE RELAZIONI DI AREA VASTA	69
8.6. ASSETTO INSEDIATIVO E SINTESI DELLE PRINCIPALI VICENDE STORICHE.....	70
8.6.1. Il territorio della Gallura	70
8.6.2. Rapporti tra il patrimonio archeologico censito e gli interventi in progetto	72
8.7. APPARTENENZA A SISTEMI NATURALISTICI (BIOTOPI, RISERVE, PARCHI NATURALI, BOSCHI)	72
8.8. SISTEMI INSEDIATIVI STORICI (CENTRI STORICI, EDIFICI STORICI DIFFUSI)	74
8.8.1. Il centro urbano di Telti	74
8.9. PAESAGGI AGRARI	75
8.10. TESSITURE TERRITORIALI STORICHE	79
8.11. APPARTENENZA A SISTEMI TIPOLOGICI DI FORTE CARATTERIZZAZIONE LOCALE E SOVRALocale.....	81

8.12. APPARTENENZA A PERCORSI PANORAMICI O AD AMBITI DI PERCEZIONE DA PUNTI O PERCORSI PANORAMICI.....	82
8.13. APPARTENENZA AD AMBITI A FORTE VALENZA SIMBOLICA	85
8.13.1. Gli stazzi	85
9. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	88
9.1.1. Atti normativi e documenti di riferimento.....	88
9.1.2. Le scale di intervento e la delimitazione del bacino visivo	88
9.1.3. Le analisi di interferenza visiva.....	91
9.2.1. Analisi del bacino visivo e valutazione degli effetti percettivi delle opere	93
9.2.2. Il percorso di valutazione degli effetti percettivi visivi: l'indice di intensità percettiva potenziale.....	96
9.3.1. Premessa	100
9.3.2. I risultati dell'attività di ricognizione e descrizione quantitativa	101
9.3.3. La descrizione dell'interferenza visiva mediante rendering fotografico.....	108
9.4.1. Schema delle principali modificazioni possibili sul sistema paesaggistico	111
9.4.2. Schema di ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico.....	114
9.5.1. Premessa	116
9.5.2. Inquadramento metodologico.....	116
10. CONCLUSIONI.....	121
11. ALLEGATI	122

1. PREMESSA GENERALE

Il presente documento esamina gli aspetti attinenti alla compatibilità paesaggistica del progetto del parco eolico denominato "Telti", da realizzarsi nel comune di Telti (OT), proposto dalla Società Enel Green Power Italia S.r.l. (di seguito anche EGPI).

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 aerogeneratori di grande taglia, aventi potenza unitaria 6.0 MW e diametro del rotore pari a 170 m, posizionati su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 135 m (altezza massima al *tip* pari a 220 m), nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, stazione elettrica di utenza 33/150kV, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 54 MW, con potenza nominale dei singoli aerogeneratori limitata a 4.9 MW.

Le opere da realizzare riguardano anche il comune di Calangianus (OT) interessato, insieme al comune di Telti, dal passaggio del cavidotto in Alta Tensione a 150kV. Nella porzione nord-ovest del territorio comunale di Calangianus è prevista, inoltre, la realizzazione di una Stazione Elettrica condivisa con altri utenti a 150kV che si allaccerà in antenna ad una futura stazione elettrica di smistamento della RTN denominata "Tempio" da inserire in entra-esce alla linea 150kV "Olbia - Tempio".

L'area in esame è localizzata nella porzione centro-occidentale della regione storica della *Gallura*, al margine con quella denominata *Alta Gallura*.

La *Gallura* è una regione storica della Sardegna il cui territorio corrisponde alla porzione nord-orientale dell'Isola: dalla Maddalena a nord, passando per Olbia ad est, per poi estendersi sino al territorio pianeggiante di Oschiri ad ovest, quello montuoso di Buddusò e Alà dei Sardi a sud e, infine, Budoni e San Teodoro a sud-est.

Sotto il profilo ambientale, i caratteri del territorio in esame si distinguono per la presenza di una conformazione prevalentemente collinare posta tra l'area pianeggiante del *Golfo di Olbia* ad est e il complesso del *Monte Limbara* a ovest. Più nel dettaglio, l'area di progetto è compresa tra la *Piana fluviale del Rio Padrongianus* a est, i primi contrafforti del complesso del *Monte Limbara* a ovest, l'area collinare e pianeggiante compresa tra la *Piana del Padrongianus* e la *Piana di Chilivani-Ozieri* ai piedi della catena montuosa del *Goceano* e dei *Monti di Alà* a sud e, infine, i rilievi di *M. Pino* e *M. Pozzo* a nord che si ricongiungono con il complesso del *M. Limbara* ad ovest.

La morfologia e le caratteristiche paesaggistiche di questo territorio sono molto varie, data la sua ampiezza e le dominanti ambientali che comprende. Si passa, infatti, dai territori costieri con le spiagge e le caratteristiche rocce granitiche, a contesti urbani di importanti città come Olbia, punto di riferimento a livello turistico e di collegamento con porto e aeroporto, ai territori più interni, meno densamente popolati, come la *Piana di Oschiri*, il *Monte Limbara* e la porzione nord-orientale della catena del *Marghine-Goceano*.

I limiti occidentali del territorio della Gallura sono il *Fiume Coghinas* e l'omonimo lago artificiale a sud dalle pendici meridionali del *Limbara*.

L'economia della regione è basata sull'allevamento del bestiame (ovini, caprini, bovini), sull'utilizzazione del sughereto (circa il 70% della produzione totale in Sardegna), sulla pesca e soprattutto sul turismo, la cui economia è prevalentemente incentrata nel distretto della Costa Smeralda.

In tale contesto sono individuabili alcune categorie di beni paesaggistici definite ai sensi degli art. 142 e 143 del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii. con le quali la progettazione dell'intervento si è dovuta rapportare al fine di ricercare un equilibrato bilanciamento delle esigenze tecnico-produttive con quelle imposte dalle esigenze di tutela che dette categorie di beni presuppongono.

In particolare, sono riconoscibili, in tale ambito, corsi d'acqua e relative fasce tutelate dal Piano Paesaggistico Regionale che saranno localmente interessati dalle opere previste in progetto.

In questo quadro di sfondo, la presente Relazione si pone l'obiettivo di illustrare compiutamente ed in modo organico le interazioni potenziali del progetto con i valori oggetto di tutela nonché le modifiche introdotte sul contesto paesaggistico di riferimento.

Il presente elaborato specialistico è stato redatto sulla base delle indicazioni del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005.

Si rimanda espressamente all'esame degli elaborati allegati ai fini di una più esaustiva ricognizione fotografica dello stato dei luoghi in relazione alle potenziali interferenze delle opere con i valori paesaggistici del territorio.

2. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio, è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi al grande potenziale economico della Green economy). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Ciò è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, Enel Green Power, fondata nel 2008, all'interno del Gruppo Enel, gestisce e sviluppa attività di generazione di energia da fonti rinnovabili a livello globale operando con oltre 1.200 impianti in tutti e 5 i continenti. La capacità di generazione da FER installata è di oltre 54 GW attraverso un mix che include le principali fonti rinnovabili, tra cui eolico, solare, idroelettrico e geotermico. Enel Green Power riveste dunque un ruolo fondamentale nel processo di transizione energetica, ponendosi come uno tra i principali operatori nel settore delle rinnovabili a livello mondiale.

La Sardegna ha tutte le caratteristiche per diventare un modello *green* per la transizione energetica del prossimo futuro. Un obiettivo ambizioso su cui anche il Gruppo Enel intende contribuire, alimentando l'intera Isola del Mediterraneo con le abbondanti risorse rinnovabili disponibili sul territorio.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica previsto nei Comuni di Telti e Calangianus (OT).

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 11 turbine di grande taglia della potenza indicativa di 6,0 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza indicativa di 135 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, stazione di utenza 33/150 kV, stazione elettrica a 150kV di interfacciamento alla RTN condivisa tra più produttori ed opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo 326÷402 m s.l.m.

Nell'ambito della fase progettuale, ed a seguito delle ricognizioni e degli studi ambientali multidisciplinari condotti sul territorio di intervento, si è pervenuti ad una configurazione di impianto ordinata e con un numero di aerogeneratori contenuto, impostata su un allineamento ideale degli aerogeneratori lungo la direttrice nord-est/sud-ovest; proprio tale organizzazione del layout riveste una estrema importanza nel contenimento degli impatti percettivi, notoriamente amplificati dal "disordine visivo" che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dalle dominanti ambientali determinate dall'orografia del sito.

Le significative interdistanze tra le turbine, imposte dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori oggi disponibili sul mercato, nonché il ridotto numero di aerogeneratori prospettato, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali l'eccessivo accentrimento di turbine in aree ristrette (in particolare il disordine visivo determinato dal cosiddetto "effetto selva"), le probabilità di collisione con l'avifauna, attenuate dalle basse velocità di rotazione dei rotori, la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

3. LA PROPONENTE

Enel Green Power (EGP) è stata fondata nel dicembre 2008 e, all'interno del Gruppo Enel, gestisce e sviluppa attività di generazione di energia da fonti rinnovabili a livello globale.

EGP opera con oltre 1.200 impianti in tutti e 5 i continenti ed è presente con asset operativi o in costruzione in 21 Paesi, gestendo attività di sviluppo in altri 5 Paesi. La capacità rinnovabile installata, detenuta ed esercita da EGP, è di oltre 54 GW attraverso un mix di generazione che include le principali fonti rinnovabili tra cui eolico, solare, idroelettrico e geotermico.

EGP riveste un ruolo fondamentale nel processo di transizione energetica, ponendosi come uno tra i principali operatori nel settore delle rinnovabili a livello mondiale.

L'obiettivo aziendale è quello di accompagnare il Pianeta verso una nuova era di energia sostenibile e decarbonizzata, accessibile a tutti.

Enel Green Power è inoltre uno dei membri fondatori di RES4MED - Renewable Energy Solutions for the Mediterranean and beyond, associazione nata nel 2012 per la promozione delle energie rinnovabili e delle infrastrutture di energia elettrica necessaria per il loro trasporto nell'area mediterranea.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE

Il proposto parco eolico ricade nella porzione centro-occidentale della regione storica denominata *Gallura*, al margine con la regione storica dell'*Alta Gallura*. In particolare, gli 11 aerogeneratori in progetto sono localizzati nel settore occidentale del territorio comunale di Telti nella provincia del Nordest Sardegna.

Le opere da realizzare riguardano anche il comune di Calangianus, interessato insieme al comune di Telti, dal passaggio del cavidotto AT a 150kV.

L'inquadramento degli aerogeneratori nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 5.2.

La *Gallura* è una regione storica della Sardegna il cui territorio corrisponde alla porzione nord-orientale dell'Isola: dalla Maddalena a nord, passando per Olbia ad est, per poi estendersi sino al territorio pianeggiante di Oschiri ad ovest, quello montuoso di Buddusò e Alà dei Sardi a sud e Budoni e San Teodoro a sud-est.

In particolare, confina con le seguenti regioni storiche: l'*Alta Gallura* a nord-ovest, il *Nuorese* e la *Baronia* a sud, il *Montacuto* a ovest.

All'interno della regione storica della Gallura sono compresi i seguenti centri urbani: La Maddalena, Palau, Arzachena, Sant'Antonio di Gallura, Olbia, Golfo Aranci, Telti, Oschiri, Berchidda, Monti, Loiri Porto San Paolo, Buddusò, Alà dei Sardi, Padru, San Teodoro e Budoni.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione a carattere pianeggiante, collinare e a tratti montuoso, è costituito per la maggior parte da terreni granitici, che ne caratterizzano la morfologia, in cui a terrazzi orografici si mescolano brevi dorsali e piccoli ripiani recanti blocchi granitici. Le emergenze orografiche principali sono date dal *Monte Limbara* (la cui *Punta Balestrieri* raggiunge i 1.362 metri di altitudine), dal *Monte Nieddu* (971 metri), in territorio di Padru, e dal *Monte Salici* (che raggiunge i 911 metri) nell'attuale *Alta Gallura*.

Gli aerogeneratori saranno installati secondo due allineamenti ideali aventi direzione nord-ovest sud-est e un raggruppamento a nord-est. Nel dettaglio, l'impianto è disposto in tre porzioni di territorio così inquadrabili (da nord verso sud-ovest):

- il raggruppamento a nord-est, formato dagli aerogeneratori TL-01 e TL-02, è localizzato ai piedi del rilievo collinare denominato *M. Cantoni* (372m);
- l'allineamento centrale, costituito dagli aerogeneratori TL-03, TL-05, TL-06, TL-10 e TL-11, che si sviluppa in direzione nord-ovest sud-est dalla località *Multa Longa*, ad est del *M. della Neula*, sino alla località *Pedra Maggiore*;
- infine, la porzione ad ovest, dove si sviluppa una seconda linea di aerogeneratori (TL-04, TL-07, TL-08 e TL-09), che lambisce il confine con il territorio comunale di Calangianus a partire dal *M. Cunconi* sino alla località *Cariganu*.

Come desumibile dal Piano Forestale Ambientale Regionale, l'area in oggetto si trova all'interno del Distretto Forestale "n. 01 - Alta Gallura", caratterizzato principalmente da un substrato granitico.

Dal punto di vista biogeografico il distretto sopra citato ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare, ad eccezione di Capo Figari e dell'Isola di Tavolara che ricadono, invece, nel distretto nord-orientale del sottosettore dei monti calcarei della Sardegna centro-orientale (Arrigoni, 1983).

Con riferimento ai caratteri idrografici l'area è collocata all'interno del bacino idrografico del *Padrongiano*, delimitato a ovest dalle propaggini orientali del *Massiccio del Limbara*, a sud dalle propaggini settentrionali dei *Monti di Alà*, a nord e ad est dal mare. Il *Rio Padrogiano*, a regime torrentizio, ha origine nella parte orientale del complesso del *Limbara* dalla confluenza del *Rio di Enas* e del *Rio S. Simone* e sfocia nel *Golfo di Olbia* dopo un percorso di 35 km circa. L'altimetria del bacino varia con quote che vanno da 0 m (s.l.m.) in corrispondenza della foce del *Fiume Padrongiano* ai 1114 m (s.l.m.) in corrispondenza del versante orientale dei *Monti del Limbara*.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è raggiungibile attraverso un sistema di viabilità secondaria innestato su alcune direttrici principali: la SP138 Bis, a sud-ovest, dalla quale si diparte una strada secondaria che, proseguendo verso nord, permette di raggiungere TL-09, TL-08 e TL-07; la SP147, che attraverso un tratto di strada interpodereale permette di raggiungere le postazioni TL-10 e TL-11; e, infine, la SS 127 Settentrionale Sarda dalla quale si diparte una rete di viabilità secondaria verso sud-ovest, permettendo di raggiungere gli aerogeneratori TL-06, TL-05 e TL-04, e verso nord-est che conduce agli aerogeneratori TL-03, TL-02 e TL-01.

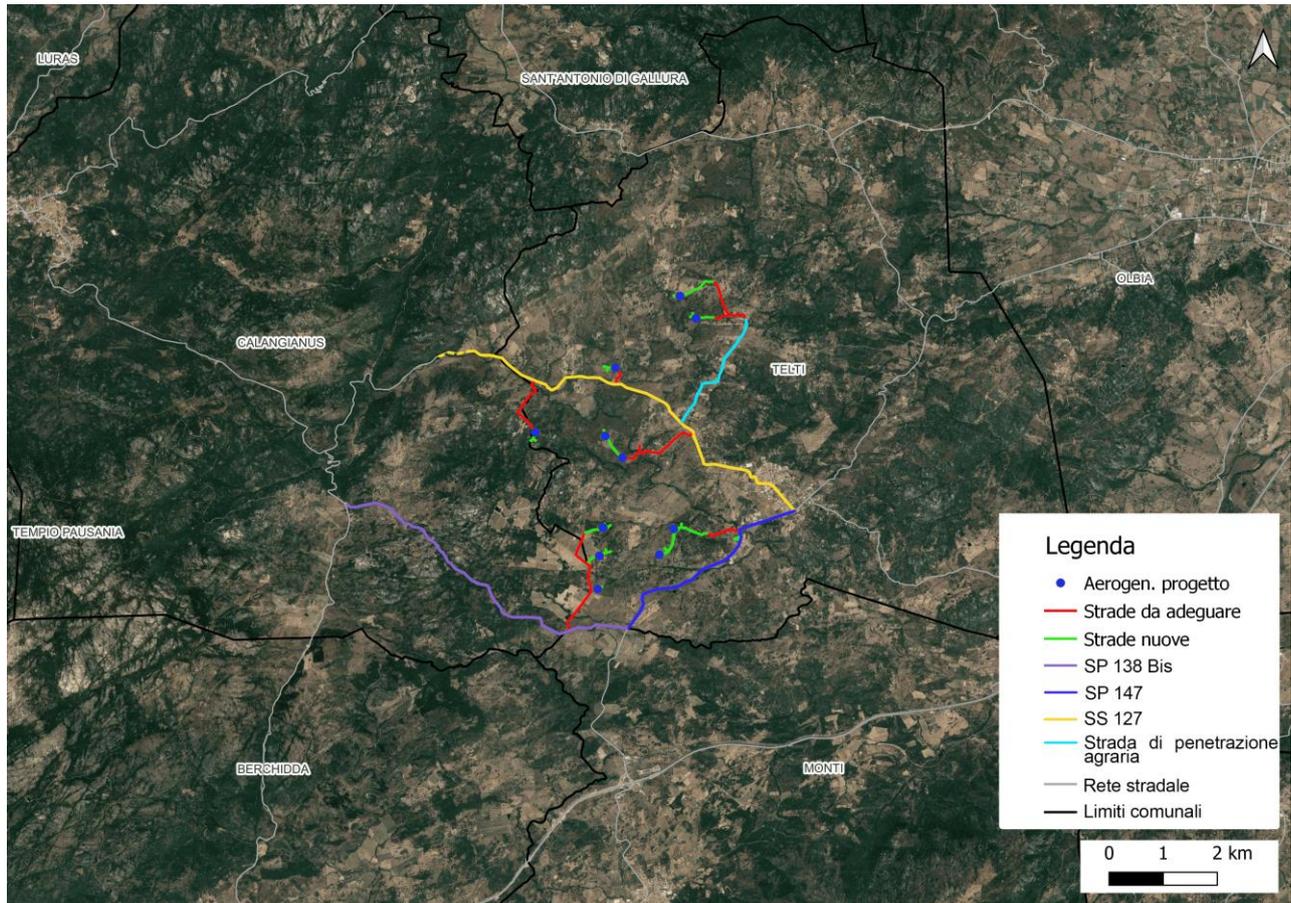


Figura 5.1: Sistema della viabilità di accesso all'impianto

Cartograficamente, l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25000 nel Foglio 443 Sez. I – Calangianus e Sez. II – Monti e nel Foglio 444 Sez. IV Olbia ovest; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 443120 – Monte sa Eltica, 444050 – Serra di Monte Pino e 44490 – Telti.

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (GRE.EEC.X.99.IT.W.15590.05.020.00), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione individuata in Tabella 5.1.

Tabella 5.1: Distanze dagli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Priatu (S. Antonio di Gallura)	N	2,94
Putzolu (Olbia)	N-E	7,27
Telti	E	1,64
La Palazzina (Monti)	S-E	6,02
Monti	S	5,20
Berchidda	S-O	14,47
Calangianus	N-O	8,98

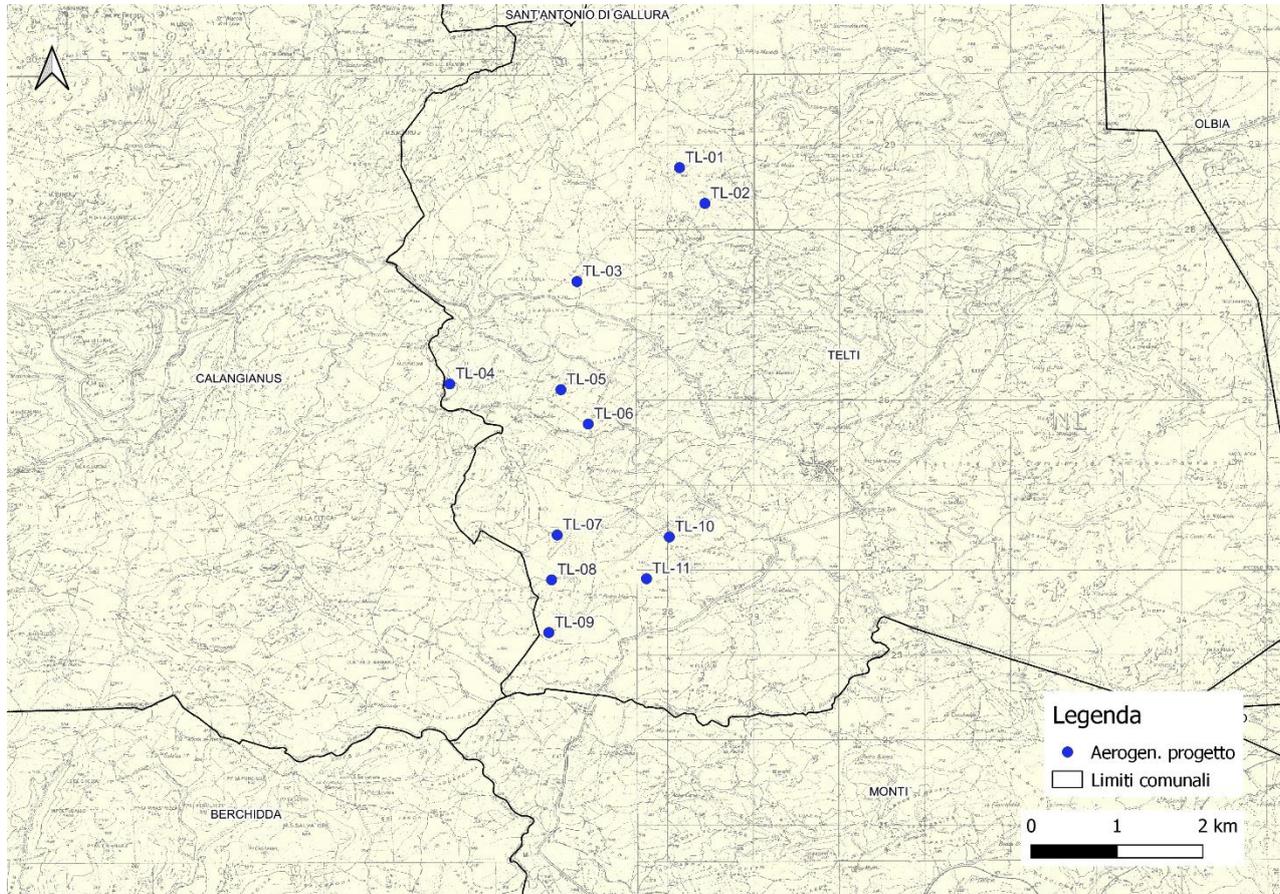


Figura 5.2: Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli elaborati GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.00.023.00 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato nell'elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.10.005.00.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente incardinata sulla viabilità comunale esistente tra le località *M. Cantoni* a nord-est per TL-01 e TL-02, *Lu Grandinatu* per l'aerogeneratore TL-03, *M. Cunconi* per TL-04, *La Itichedda* per TL-05 e TL-06, *Serra Uddastru* e *Pedra Maggiore* per TL-10 e TL-11 e, infine, *Cariganu* per i restanti tre aerogeneratori, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

Tabella 5.2: Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
TL-01	Monte Cantoni
TL-02	Monte Cantoni
TL-03	Multa Longa
TL-04	Monte Cunconi
TL-05	La Itichedda
TL-06	La Itichedda
TL-07	Campo di Ficu
TL-08	Perda Maggiore
TL-09	Cariganu
TL-10	Serra Uddastru
TL-11	Pedra Maggiore

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti:

Tabella 5.3: Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

Aerogeneratore	GB Est	GB Nord
TL-01	1 528 090	4 528 543
TL-02	1 528 385	4 528 124
TL-03	1 526 895	4 527 206
TL-04	1 525 411	4 526 004
TL-05	1 526 707	4 525 936
TL-06	1 527 025	4 525 533
TL-07	1 526 664	4 524 230
TL-08	1 526 599	4 523 704
TL-09	1 526 567	4 523 085
TL-10	1 527 971	4 524 208
TL-11	1 5277 05	4 523 717

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

5.1. CRITERI GENERALI DI PROGETTO E POTENZA INSTALLATA

L'impianto sarà composto da n. 11 aerogeneratori della potenza di 6.0 MW, limitata a 4.9 MW, per una potenza complessiva in immissione di 54 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

La posizione sul terreno degli aerogeneratori (c.d. *lay-out* di impianto) è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- 1) conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella Deliberazione G.R. 59/90 del 2020. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:
 - sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
 - distanze di rispetto delle turbine:
 - dal ciglio della viabilità statale (S.S. 127);
 - dalle aree urbane, edifici residenziali o corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno, sempre superiore ai 500 metri;
 - da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno, sempre superiore ai 300 metri;
 - da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR, sempre superiori ai 700 m.
 - pendenza dei versanti in corrispondenza delle aree di installazione delle macchine, sempre inferiori al 15%.
- 2) assicurare la salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di siti archeologici del periodo nuragico;
- 3) ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati della viabilità di servizio in prevalenza su strade esistenti o su strade interpoderali;
- 4) privilegiare l'installazione degli aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione il più possibile regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;
- 5) escludere interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto eolico "TELTI" saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato tali da permettere elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito di progetto.

Il tipo e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno individuati in seguito della fase di acquisto della macchina e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, secondo le dimensioni riportate nel paragrafo successivo, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento, ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette.

Tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente ad una sottostazione di utenza (SSU) in località *Lu Lisandru* - Comune di Telti (OT), dove l'energia prodotta verrà trasformata in AT (150 kV).

Da qui, attraverso la sottostazione di interfaccia e condivisione con altri produttori (SE) sita nel territorio di Calangianus, l'energia prodotta sarà vettoriata sulla futura Sottostazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio" (prevista dal Piano di sviluppo Terna) da inserire in entrata - esce alla linea 150 kV "Olbia - Tempio" previa realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE di Santa Teresa e la futura SE Buddusò (di cui al Piano di Sviluppo Terna). La soluzione di connessione prevede una potenza in immissione di 54 MW; conseguentemente l'impianto verrà limitato

alla massima potenza erogabile coincidente con il limite imposto dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN).

La possibile ubicazione della futura SE di Terna è riportata nell'Elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.16.007.00b (*Planimetria inquadramento cavidotto MT-AT, stallo di condivisione, consegna RTN, su ctr-ortofoto-catastale*).

Le linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori saranno completamente interrato e realizzate in parallelismo alla viabilità esistente o in progetto. Per maggiori dettagli sulle opere elettriche si rimanda al Progetto Definitivo delle infrastrutture elettriche, allegato all'istanza di VIA ed Autorizzazione Unica.

5.2. PRODUCIBILITÀ ENERGETICA DELL'IMPIANTO

La produzione di energia elettrica annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 156 GWh/anno, ovvero 2900 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 53.9 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 170 m e altezza hub pari a 135 m.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti dell'Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.010.00 - *Valutazione risorsa eolica ed analisi di producibilità*.

5.3. GLI INTERVENTI IN PROGETTO

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.15.001.00 - *Relazione viabilità accesso di cantiere*);
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati GRE.EEC.Y.99.IT.W.15590.12.002.00 ÷ GRE.EEC.Y.99.IT.W.15590.12.011.00);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.12.005.00- *Tipico piazzola - piante*);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.40.002.00- *Tipico fondazioni aerogeneratori*);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborati GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.12.001.00_ *Relazione Idrologica e Idraulica* e GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.12.003.00_ *Planimetria stradale della viabilità interna di impianto*);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
 - esecuzione di interventi di rinaturalizzazione ambientale in corrispondenza delle aree di stoccaggio ed assemblaggio delle piazzole; ciò al fine di ridurre gli impatti potenzialmente causati dalla presenza del cantiere e dalla movimentazione dei materiali connessi all'esercizio del parco eolico;
 - ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
 - esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolare modo in corrispondenza delle scarpate stradali in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati 30 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della sottostazione di utenza in Comune di Telti (OT) in cui troveranno posto impianto di terra e impianti di comunicazione, supervisione e automazione d'impianto ed i sistemi per la trasformazione in AT (150kV);
- realizzazione della sottostazione elettrica a 150 kV di interfaccia con la RTN condivisa tra più produttori in comune di Calangianus;
- realizzazione del cavidotto di alta tensione a 150 kV per la connessione alla Sottostazione Elettrica (SE) RTN "Tempio" per l'immissione dell'energia prodotta alla RTN.

5.3.1. Aerogeneratori

5.3.1.1. Aspetti generali

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 11 aerogeneratori per una potenza complessiva di 53,9 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,0 MW, limitata a 4.9 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro di 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore di macchina e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 135 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 220,0 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 6 m;
- area spazzata massima: 22.698 m².

5.3.1.2. Dati caratteristici

Posizione rotore:	sopravvento
Regolazione di potenza:	a passo variabile
Diametro rotore:	170 m
Area spazzata:	max 22.698 m ²
Direzione di rotazione:	senso orario
Temperatura di esercizio:	-20°C / +40°C
Velocità del vento all'avviamento:	min 3 m/s
Arresto per eccesso di velocità del vento:	25 m/s
Freni aerodinamici:	messa in bandiera totale
Numero di pale:	3
Modalità di trasporto di tutti i componenti da porto navale a sito: mezzi di trasporto eccezionale standard/speciali aventi uno snodo ed il componente fissato al rimorchio in senso orizzontale.	
Modalità trasporto singola pala da area di trasbordo al sito di installazione: mezzo speciale "blade lifter" per il sollevamento della pala fino ad un'inclinazione di 60° rispetto al suolo.	

La Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto (alla densità atmosferica del livello del mare) è riportata in Tabella 5.4.

Tabella 5.4 – Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto

Wind speed [m/s]	Power [kW]
3.0	94
3.5	18
4.0	33
4.5	52
5.0	76
5.5	10
6.0	13
6.5	17
7.0	22
7.5	27
8.0	33
8.5	39
9.0	45
9.5	50
10.0	54
10.5	57
11.0	58
11.5	59
12.0	59
12.5	59
13.0	59
13.5	59
14.0	59
14.5	59
15.0	60
15.5	60
16.0	60
16.5	60
17.0	60
17.5	60
18.0	60
18.5	60
19.0	60
19.5	60
20.0	60
20.5	58
21.0	57
21.5	56
22.0	55
22.5	54
23.0	52
23.5	51
24.0	50
24.5	49
25.0	48

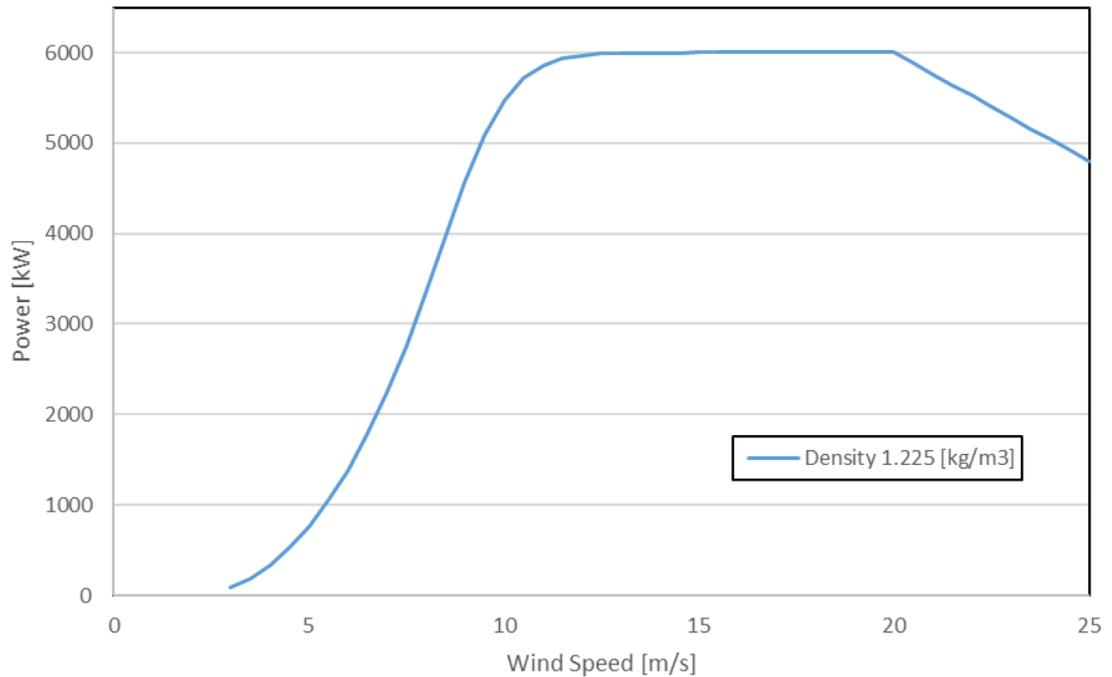


Figura 5.1 – Curva di potenza di un modello di aerogeneratore di caratteristiche simili a quello di progetto

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto.

Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- lo studio di impatto acustico, le analisi paesaggistiche e l'analisi del fenomeno dello shadow-flickering;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli) calcolo preliminare per il dimensionamento del plinto di fondazione (modello commerciale peggiorativo)

Nello specifico le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore considerato per le finalità progettuali sono riportate in Figura 5.2. In ogni caso Il tipo e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno individuati in seguito della fase di acquisto della macchina e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 5.2.

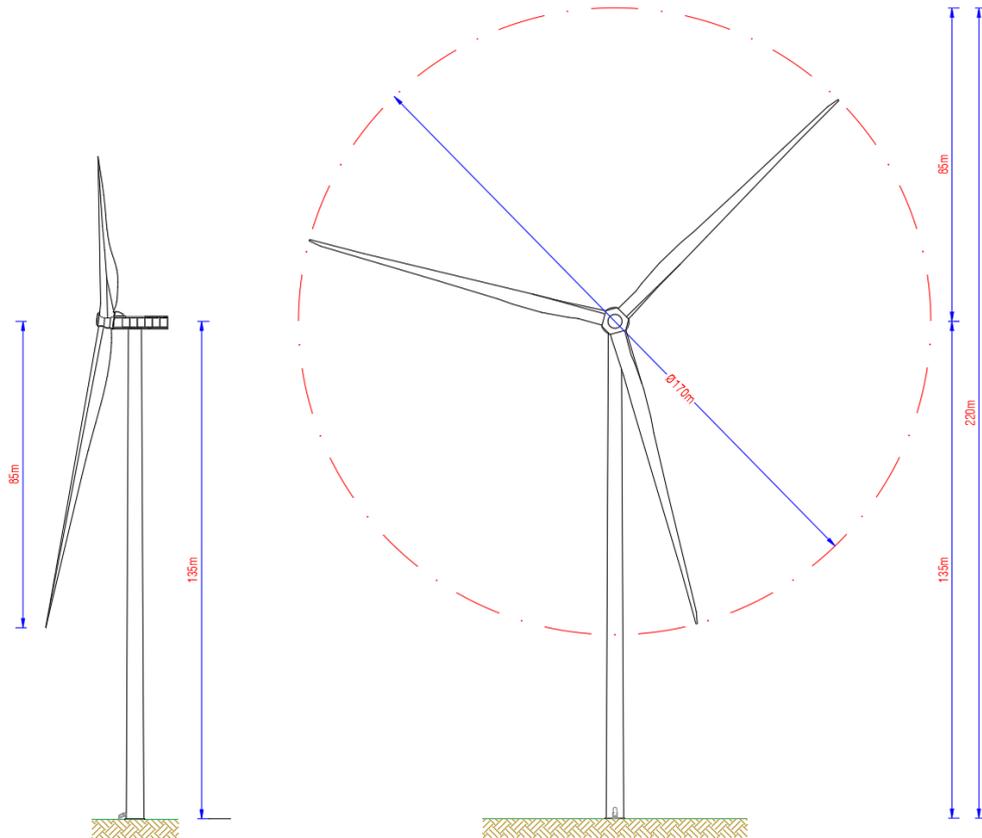


Figura 5.2 – Aerogeneratore in progetto: altezza al mozzo (1) 135 m, e diametro rotore (2) di 170 m

5.3.2. Viabilità principale di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni scaturite da specifica ricognizione specialistica del dipartimento logistica di EGPI, la viabilità principale che sarà prevedibilmente utilizzata per il trasporto della componentistica degli aerogeneratori è rappresentata dalla viabilità locale del Porto Industriale Cocciani di Olbia (SS) e da strade statali e provinciali.

Detta rete viaria sarà oggetto di circoscritti interventi civili funzionali all'adeguamento delle caratteristiche geometriche e percorribilità in rapporto al transito dei convogli speciali, come illustrato nell'Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.15.001.00 (Relazione viabilità accesso di cantiere) e nelle tavole grafiche ad esso allegate. Tali interventi prevedono, tra gli altri, possibili ampliamenti in corrispondenza di incroci caratterizzati da raggi di curvatura incompatibili con il transito di mezzi eccezionali o, ove indispensabile, brevi nuovi tratti in by-pass funzionali al superamento di curve particolarmente strette.

Accanto ai predetti interventi, a giudizio del trasportatore, potranno richiedersi opere temporanee da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, di interventi minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale e guard rail, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

Le caratteristiche principali del suddetto percorso sono individuate nell'Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.15.001.00- Relazione viabilità accesso di cantiere; di seguito si riporta una sintetica descrizione.

Lasciato il porto industriale di Olbia, si accede alla Circonvallazione Ovest di Olbia.

Da qui si prosegue sulla Strada panoramica Olbia fino ad imboccare la SS 127 che conduce in direzione del Parco Eolico.

Lungo la SS127, a circa 2,5 km dalla svolta sulla SP38, è stata individuata un'area dedicata per consentire il trasbordo delle pale su mezzo eccezionale "speciale" provvisto di dispositivo "alza pala" (bladelifter) e poter proseguire riducendo il numero di interventi necessari al transito. Le dimensioni finali di quest'area saranno concordate con il trasportatore per soddisfare le operazioni di manovra, di scarico/carico, tenendo conto di tutti i mezzi utilizzati.

In questa fase l'area individuata per il trasbordo è stata prevista di estensione pari a circa 5.200 m².

Il percorso lungo la SS127, sebbene non sia l'unico possibile, rappresenta al momento la soluzione ritenuta più adatta.

Giunti all'incrocio con la SP38, proseguendo sulla provinciale in direzione nord, si incontra la svolta verso la via Micaloni su cui si troveranno gli accessi alle postazioni eoliche TL-01 e TL-02.

Proseguendo invece sulla SS127 in direzione sud si raggiungeranno gli accessi alle postazioni TL-06 e TL-05; imboccando la SS127 dalla SP38 in direzione nord si perverrà alle strade locali utilizzate per il collegamento stradale delle postazioni TL-03 e TL-04.

Il collegamento delle restanti postazioni eoliche a sud avverrà percorrendo la SS127 e, all'altezza dell'abitato di Telti, proseguendo sulla SP 147, dove si innesta la viabilità di progetto per il collegamento delle postazioni da TL-7 a TL-11.

5.3.3. Viabilità di servizio e piazzole

5.3.3.1. Fasi costruttive

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato GRE.EEC.P.99.IT.W.15590.00.021.00).

Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (tronchi della torre, navicella, mozzo e delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi idonei all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori, le aree adibite a stoccaggio e assemblaggio componenti delle piazzole di cantiere potranno essere rinaturalizzate attraverso la regolarizzazione e la stesa di uno strato di terreno vegetale, favorendo il ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale, ed un suo corretto inserimento nell'ecosistema circostante.

5.3.3.2. Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori previsti in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogrù: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 150 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor.

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento degli aerogeneratori e delle opere accessorie, i nuovi tracciati di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- minimizzare la lunghezza dei tracciati sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (strade locali, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero del materiale scavato nel sito di produzione;
- limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;
- contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto.

Strade di nuova realizzazione (m)	
Lunghezza	4.700
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Lunghezza	7.540
Totale viabilità di cantiere	12.240

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 12,2 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 38% della lunghezza complessiva (~4.700 m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 62% (~7.500 m).

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata. Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 45/50 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base di specifico piano quotato.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 5,0 m in rettilineo. In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto (Elaborati GRE.EEC.Y.99.IT.W.15590.12.002.00 ÷ GRE.EEC.Y.99.IT.W.15590.12.011.00)

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La sovrastruttura in materiale arido avrà spessore indicativo di 0,30÷0,40 m; la finitura superficiale della massicciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.12.004.00-Tipico sezione stradali con particolari costruttivi). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 71 mm. La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco 5÷15 mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m³ di impasto). La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6 %. La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180.

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, potrà prevedersi di ricorrere alla cementazione dei singoli tratti o di adottare un rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana. Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e

totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma. La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato, sarà costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua con i necessari additivi rispondenti ai requisiti sopra elencati, nonché con opportuni pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale. Il prodotto così confezionato verrà steso, su un fondo adeguatamente inumidito, mediante vibro finitrice opportunamente pulita da eventuali residui di bitume. Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore rimanente. Eventuali imperfezioni estetiche dovranno essere immediatamente sistemate mediante "rullo a mano" o altro sistema alternativo. Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 15 t - peso complessivo dei convogli nel range di 120-145 t), il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm² ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 1,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

I raccordi verticali delle strade saranno realizzati in rapporto ad un valore di distanza da terra dei veicoli non superiore ai 15 cm, comunque in accordo con le specifiche prescrizioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori.

Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino vibrocompresso.

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali.

Viabilità di accesso alla postazione TL-01

L'accesso alla postazione TL_01, situato lungo via Micaloni, prevede l'adeguamento di un primo tratto di viabilità esistente avente lunghezza di circa 1000 metri con annessa sistemazione dell'innesto sulla strada comunale di Telti che interconnette la SP38 e la SS127. Il percorso altimetrico previsto, prevalentemente in salita, non si discosta particolarmente dal profilo della strada esistente se non nei punti in cui sarà necessario ridurre l'attuale pendenza, contenendola entro il 10%.

La viabilità di nuova realizzazione si estende per circa 800 metri di cui circa 700 ancora in salita; gli ultimi 100 metri circa che precedono lo spianamento della piazzola di cantiere, prevista a quota 359,60 m s.l.m., sono invece in leggera discesa.

Alla fine del tracciato è prevista un'area di manovra temporanea per consentire l'inversione dei mezzi che trasportano la componentistica dell'aerogeneratore.



Figura 5.3 – Terreni attraversati dalla viabilità che collega la postazione TL-01.

Viabilità di accesso alla postazione TL-02

L'accesso alla viabilità che collega alla postazione TL-02 è previsto lungo il tracciato viario in adeguamento che collega la postazione TL-01, a circa 300 metri dall'innesto sulla strada comunale. I primi 300 metri del percorso ricalcano, prevedendo i necessari adeguamenti, un tratto di viabilità rurale che si presenta in salita con pendenza massima del 13% limitata a un breve tratto.

Seguirà il tracciato di nuova realizzazione lungo circa 480 metri, anch'esso in salita per i primi 150 metri per poi raccordarsi alla quota di imposta della piazzola a 620 m s.l.m con pendenza fino all'11% in discesa.

Analogamente a quanto previsto per la postazione TL-01, in posizione terminale rispetto alla piazzola è prevista un'area per la manovra dei convogli.



Figura 5.4 – Terreni attraversati dalla viabilità che collega la postazione TL-02.

Viabilità di accesso alla postazione TL-03

L'accesso alla postazione TL-03 è previsto dalla SS127, a circa 800 metri a NW dalla SSE-Utente. I primi 340 metri del tracciato risultano in adeguamento della viabilità rurale esistente con annessa sistemazione dell'innesto dalla suddetta S.S. e del raccordo che precede l'inizio del tratto di nuova realizzazione. La nuova viabilità ha inizio in corrispondenza dello spianamento della piazzola TL-03, previsto a quota 373 m s.l.m., e prosegue fino all'area individuata per la manovra di inversione dei mezzi, posta in posizione terminale.

Il tracciato si presenta per lo più in discesa, fino quasi allo spianamento della piazzola con pendenze fino all'7% e scarpate di altezza contenuta.



Figura 5.5 – Vista aerea della viabilità e dell'area della piazzola TL-03

Viabilità di accesso alla postazione TL-04

Procedendo lungo la SS127 in direzione ovest è presente l'accesso alla viabilità rurale di collegamento alla postazione TL-04. Superato l'esistente ponte in cemento armato sul Riu Taroni (tratto più a nord del Riu Zirulia). La viabilità di progetto sarà costituita da un primo tratto di strada esistente bitumata di circa 1200 m oggetto di adeguamento che ricalca fedelmente il tracciato esistente, a meno di circoscritte deviazioni funzionali alla sistemazione dell'innesto sulla SS127 e al superamento di una curva a ridotto raggio.

In prossimità dello spianamento della piazzola è prevista la realizzazione di uno slargo temporaneo di manovra funzionale ad assicurare l'ottimale transito ed inversione dei convogli speciali.

La strada si presenta in salita per circa 1000 metri con pendenza massima del 13% limitata a un breve tratto. Seguendo l'andamento altimetrico della strada esistente, ha inizio una ripida discesa con pendenza massima del 10% in prossimità dell'inizio della piazzola impostata alla quota 399,70 m s.l.m.

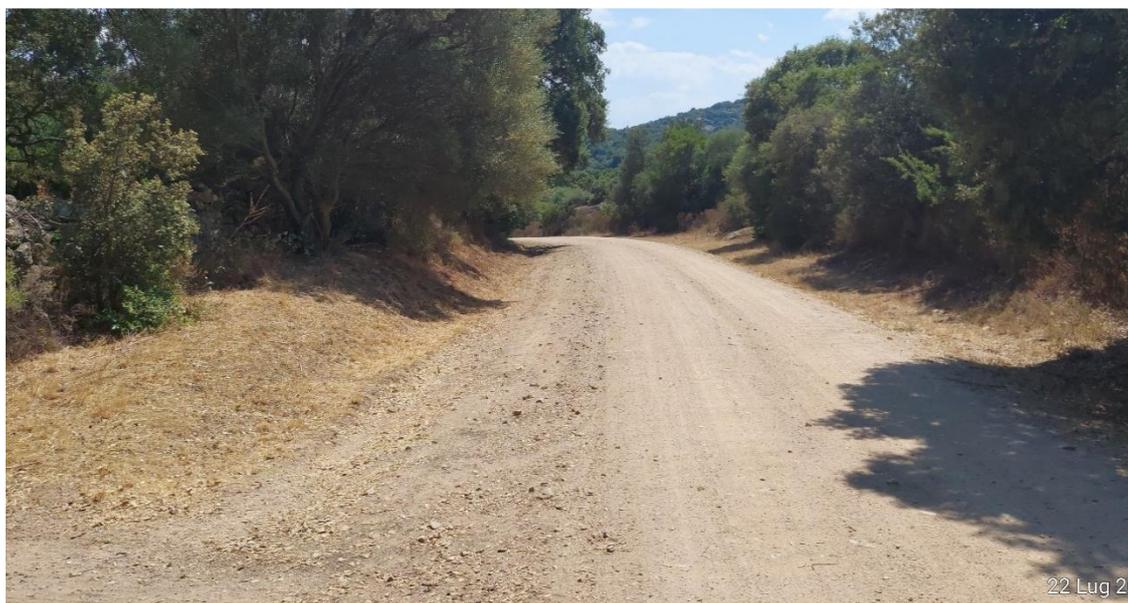


Figura 5.6 – Esistente viabilità in adeguamento lungo l'accesso alla postazione TL-04 facente parte della viabilità di progetto

Viabilità di accesso alla postazione TL-06

La viabilità che conduce alla piazzola TL-06, per poi proseguire verso la TL-05, ha inizio sulla strada statale SS127, a nord del centro urbano di Telti. Questa si sviluppa in sostanziale sovrapposizione alla viabilità rurale esistente per un lungo tratto, a meno di tratti circoscritti rappresentati da curve con raggi non compatibili con il transito dei convogli e dell'innesto dalla suddetta strada statale. Il tracciato, percorso 1200 m circa, supera un corso d'acqua (Riu Sirvaia, tratto a nord del Riu Zirulia) il cui attraversamento prevedrà necessariamente la realizzazione di un nuovo manufatto idraulico, che sarà oggetto di definizione geometrico-costruttiva nella fase più avanzata della progettazione.

Il tracciato prosegue in salita per 300 metri con pendenza massima, per un breve tratto, del 14% fino allo spianamento della piazzola, previsto a quota 331,40 m s.l.m. procedendo dapprima in rilevato per poi approfondirsi in scavo.



Figura 5.7 – Terreni attraversati dalla viabilità che collega la postazione TL-06 (vista aerea da sud)

Viabilità di accesso alla postazione TL-05

La viabilità di collegamento della postazione eolica TL-06 prosegue verso NW consentendo l'accesso alla Piazzola TL-05.

Il tracciato si presenta e salita fino alla quota di imposta dello spianamento, posto a 360,3 m s.l.m. I primi 140 metri saranno impostati in scavo, seguiti da un tratto di 180 metri in rilevato di innesto alla piazzola. Lungo il tracciato che collega la piazzola TL-06 e la TL-05 è prevista un'area di manovra.

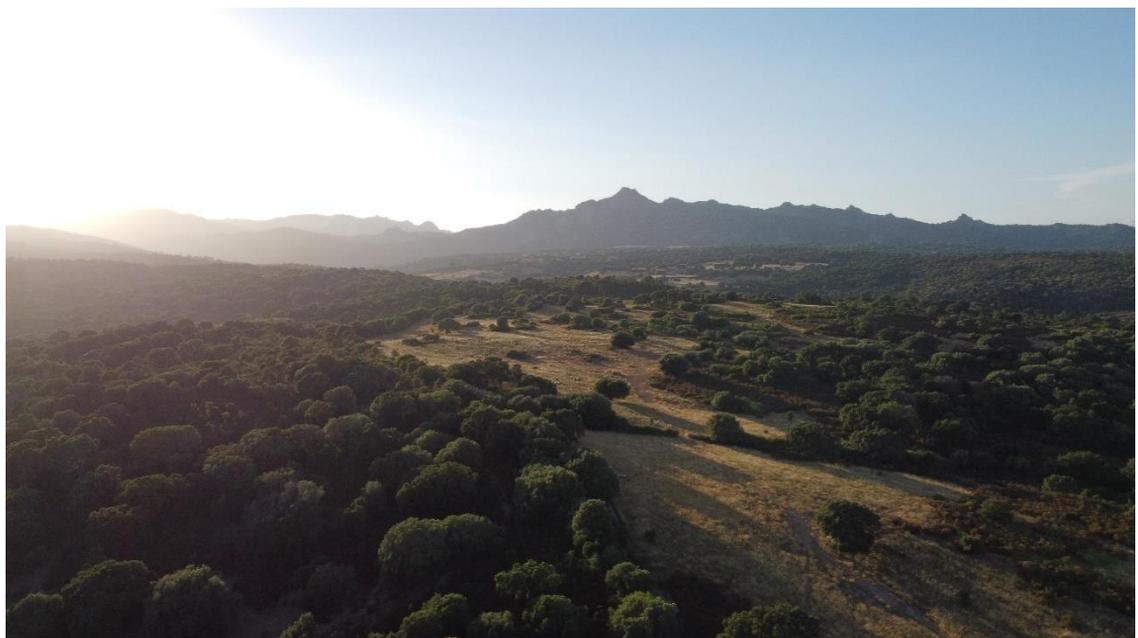


Figura 5.8 – Terreni attraversati dalla nuova pista di collegamento tra la postazione eolica TL-06 e TL-05

Viabilità di accesso alla postazione TL-09

La viabilità d'accesso alla postazione TL-09, lunga circa 1100 metri, si sviluppa in sovrapposizione ad un tratto di esistente viabilità rurale per circa 950 metri discostandosi da questa in corrispondenza di una curva particolarmente stretta e dell'innesto sulla viabilità

principale di collegamento alla SP147. Il nuovo tratto di viabilità, in corrispondenza della piazzola, avrà una lunghezza di 195 metri.



Figura 5.9 – Esistente viabilità in adeguamento lungo l'accesso alla postazione TL-09 facente parte della viabilità di progetto

Viabilità di accesso alla postazione TL-08

Proseguendo per 500 metri in sovrapposizione alla viabilità rurale utilizzata per l'accesso alla postazione TL-09 si realizza il collegamento alla postazione TL-08. I primi 500 metri di tracciato ricalcano la viabilità esistente, discostandosi da questa in corrispondenza della curva a gomito che precede lo stacco della nuova viabilità funzionale all'ingresso all'area della piazzola. Qui è stata prevista un'area di manovra funzionale ai cambi di direzione dei convogli speciali.

La viabilità di nuova realizzazione avrà una lunghezza di circa 400 metri compreso il tratto che attraverserà la piazzola.

Nel complesso il tracciato di presenta in salita, passando da quota 388 m s.l.m. a 405 m s.l.m. per poi proseguire in discesa fino a quota 400,30 m s.l.m. in corrispondenza della piazzola TL-08.



Figura 5.10 - Esistente viabilità in adeguamento lungo l'accesso alla postazione TL-08 facente parte della viabilità di progetto

Viabilità di accesso alla postazione TL-07

La viabilità d'accesso alla postazione TL-07 prosegue lungo la viabilità locale interessata dal tracciato di accesso delle postazioni TL-08 e TL-09 per circa 800 metri. Il percorso di progetto è sostanzialmente aderente alla viabilità esistente sia per quanto riguarda l'altimetria che il tracciato planimetrico, da cui si distacca solo in corrispondenza della curva a gomito posta a circa 300 metri dall'inizio del tracciato, nei pressi della postazione TL-08. Nei restanti 530 metri, comprendenti il tratto in attraversamento della piazzola, è prevista la realizzazione di una nuova viabilità, comprendente il tratto di strada che attraversa la piazzola e parte della viabilità necessaria a consentire le manovre in entrata/uscita dei mezzi.

Dopo i primi 260 metri in salita con pendenze al di sotto del 5%, il tracciato prosegue in sostanziale discesa fino a intercettare la piazzola posta a quota 368 m s.l.m.



Figura 5.11 – Territorio attraversato dalla viabilità di accesso alla postazione TL-07

Viabilità di accesso alla postazione TL-10

L'accesso alla postazione eolica TL-10 avverrà da un tratto di viabilità rurale a servizio di un'azienda agricola con accesso sulla SP147.

I primi 650 metri circa del tracciato di progetto prevedono l'adeguamento dello stradello esistente senza sostanziali scostamenti dall'attuale profilo piano altimetrico, a meno della sistemazione dell'innesto sulla SP147 e dei locali interventi sui tratti in curva, funzionali al transito dei mezzi speciali. Il tracciato esistente da adeguare si presenta in salita per circa 100 metri, con pendenza massima del 11%.

Nei successivi 650 metri del tracciato è prevista la realizzazione di una nuova viabilità, anch'essa in salita ad esclusione di una leggera discesa di 240 metri, fino a raccordarsi con la quota di spianamento della piazzola posta a quota 332,6 m s.l.m. L'ultimo tratto in salita presenta pendenze maggiori, comprese tra il 10% e il 13%.

In corrispondenza dell'imposta della piazzola e per buona parte della piazzola stesso, il tracciato si presenta in scavo. Lo slargo funzionale alla manovra dei mezzi di cantiere, in questo caso, è stato previsto prima dell'ingresso in piazzola.



Figura 5.12 – Esistente viabilità in adeguamento lungo l’accesso alla postazione TL-10 facente parte della viabilità di progetto

Viabilità di accesso alla postazione TL-11

Il collegamento stradale alla postazione TL-11 sarà realizzato, a partire dalla piazzola TL-10, attraverso una viabilità di nuova realizzazione della lunghezza di circa 600 metri. Il tracciato si presenta in salita per 340 metri, di cui i primi 140 metri in scavo. Segue un tratto di 140 metri in discesa fino all’imposta della piazzola a quota 334 m s.l.m. Gli ultimi 100 metri, prima dell’innesto sulla piazzola, sono previsti nuovamente in scavo. Anche in questo caso è stata prevista, prima dell’accesso alla piazzola, un’area di manovra dei mezzi di cantiere.



Figura 5.13 – Territorio attraversato dalla viabilità di accesso della postazione TL-011

5.3.3.3. Piazzole

5.3.3.3.1. Principali caratteristiche costruttive e funzionali

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni indicative standard di circa 8.650 m², compresa la superficie di stoccaggio delle pale.

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere verranno ripristinate, secondo le necessità sito-specifiche, attraverso interventi basati su norme di buona pratica al fine di ridurre gli impatti potenzialmente causati dalla presenza del cantiere e dalla movimentazione delle terre.

L'obiettivo di questi interventi è quello di ristabilire un sistema naturale che nel tempo possa raggiungere un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante, resistendo agli agenti di degradazione e mantenendo le sue funzioni originarie. (Elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.12.010.00 "Tipico ripristino piazzole").

La tipologia degli interventi che si applicheranno sarà basata su buone pratiche come ad esempio:

- Si procederà alla regolarizzazione del terreno e ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale, ed un suo corretto inserimento nell'ecosistema circostante;
- Si favorirà il naturale processo di recupero dell'area interessata dal cantiere, e verranno messe in atto misure volte ad evitare la perdita di suolo nelle aree che hanno subito un intervento (quali la corretta gestione del topsoil in fase di cantiere e l'utilizzo di specie locali);

Questi interventi oltre che ad una rinaturalizzazione dell'area di cantiere, per un suo corretto inserimento nel contesto naturale di provenienza, contribuiranno a minimizzare gli impatti visuali delle aree disturbate dal cantiere

In dettaglio al termine dei lavori, così come mostrato nella tavola progettuale:

- La superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche (area SITE CAMP, TRASBORDO e TURNING AREA) verrà rinaturalizzata con uno strato di terreno vegetale
- La restante parte della superficie della piazzola di circa 2.500 m², resterà ricoperta con uno strato superficiale di circa 40 cm di inerte di cava per consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori

- Gli allargamenti stradali richiesti per il trasporto degli aerogeneratori rimarranno così come realizzati in fase di cantiere al fine di garantire l'esercizio dell'impianto.

Nelle aree allestite per le operazioni di cantiere troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento, lo stoccaggio delle pale nonché dei tronchi della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei tronchi della torre in acciaio, della navicella e delle pale dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, previa operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali dell'aerogeneratore (circa 20 t/m² nell'area più sollecitata).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da uno strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

5.3.3.3.2. Spazi di montaggio e manovra delle gru

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci della torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da circa 750 tonnellate ed una gru ausiliaria da circa 250 tonnellate.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Allorquando il carico è innalzato alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto, in poi sarà affidato alla sola gru principale, secondo quanto rappresentato schematicamente nella *Figura 5.14*.

Il montaggio del braccio tralicciato della gru principale avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arborea/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio nonché di limitate piazzole temporanee per il posizionamento della gru secondaria. Laddove il terreno disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato "a sbalzo" e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.



Figura 5.14 – Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell'aerogeneratore
(Fonte sito web <http://www.windfarmbop.com/>)



Figura 5.15 – Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per l’innalzamento delle turbine eoliche dell’ultima generazione

5.3.4. **Fondazione aerogeneratore**

Lo schema “tipo” della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Elaborato *GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.40.002.00- Tipico fondazioni aerogeneratore* e Figura 5.16).

La natura dei terreni di sedime si caratterizza per la predominanza di substrati rocciosi in facies intrusiva (Unità intrusiva di Telti e Unità intrusiva di Tempio Pausania), interessati nel primo metro corticale da fenomeni più o meno spinti di alterazione eluviale e da detensionamento e ricoperti da un sabbione arcoscico eluvio-colluviale di spessore metrico.

La tipologia dei terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette, fatta salva l’esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l’esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

Il basamento di fondazione previsto in progetto è del tipo a plinto superficiale, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, a pianta circolare di diametro indicativo pari a 25 metri.

La fondazione è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 320 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 100 cm.

La porzione centrale, denominata “colletto”, presenta altezza costante di 3.20 m per un diametro indicativo pari a 6.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

5.3.5. **Opere di regolazione dei deflussi**

La realizzazione della viabilità di servizio alle postazioni eoliche comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti. L’Elaborato *GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.12.003.00_-Planimetria stradale della viabilità interna di impianto* del Progetto definitivo illustra i principali interventi da porre in essere per assicurare un’ottimale regimazione delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato interferenti con le infrastrutture viarie in progetto e con le piazzole degli aerogeneratori.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 1.5% nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle

aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Ove opportuno, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

Maggiori dettagli sono contenuti nell'Elaborato

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.12.001.00_Relazione Idrologica e Idraulica.

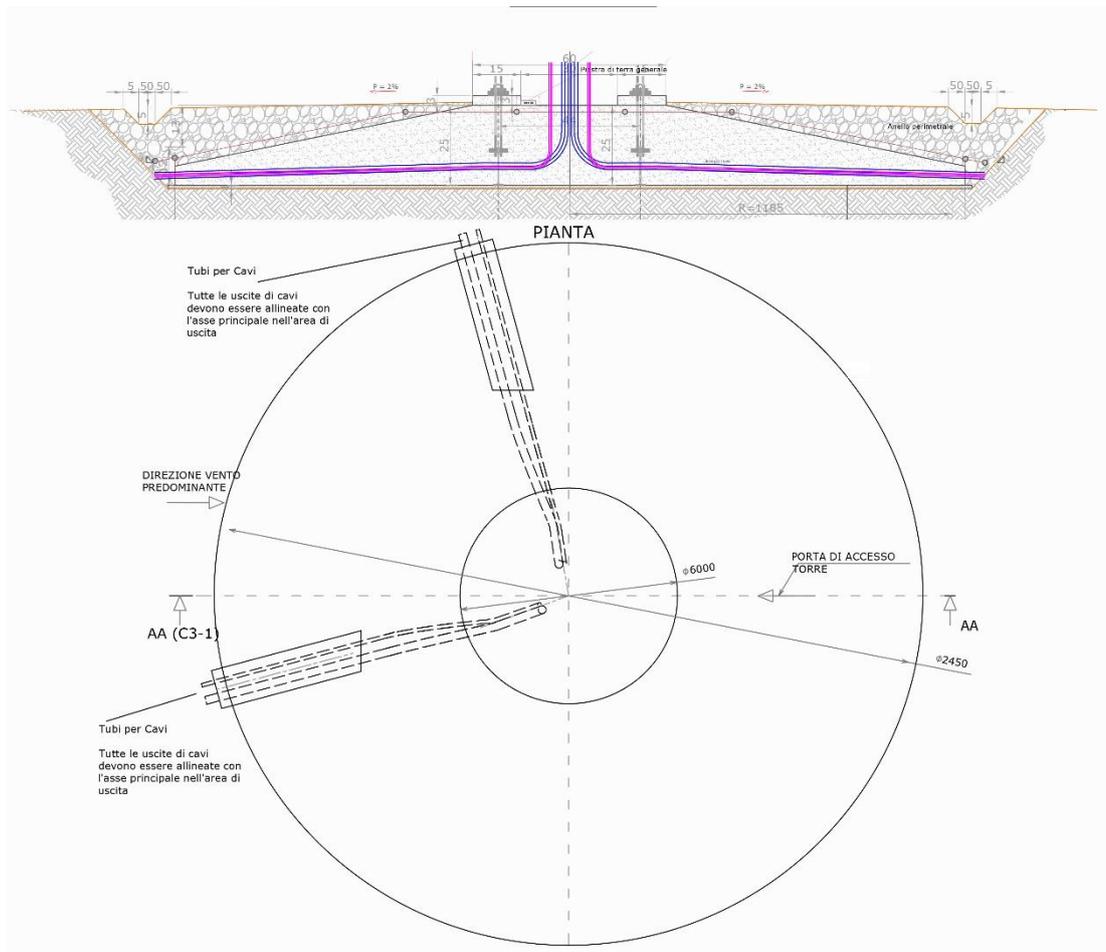


Figura 5.16 – Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-I nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m³.

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

La geometria e le dimensioni indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica del progetto.

Sulla base dell'attuale stato di conoscenze, peraltro, la suddetta configurazione di base dell'opera di fondazione si ritiene ragionevolmente idonea ad assolvere le funzioni di statiche che le sono assegnate, considerata la presenza diffusa di un substrato lapideo rinvenibile a modeste profondità dal piano campagna, tale da escludere la necessità del ricorso a fondazioni profonde.

Dal punto di vista strutturale la fondazione viene verificata considerando:

- il peso proprio della fondazione stessa e del terreno soprastante determinato in conformità alla normativa vigente;
- l'azione di compressione generata dai tiranti che collegano l'anello superiore (solidale con la flangia di base della torre) con l'anello inferiore posato all'interno del getto del colletto.
- i carichi di progetto trasmessi dall'aerogeneratore, riferibili ad una turbina con diametro del rotore di 170 m e altezza del mozzo da terra di 135 m.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato GRE.EEC.C.99.IT.W.15590.40.001.00-Relazione di calcolo preliminare Fondazioni Aerogeneratori.

La profondità del piano di appoggio della fondazione rispetto alla quota del terreno sarà variabile in funzione della quota stabilita per il piano finito della piazzola, in relazione alle caratteristiche morfologiche dello specifico sito di installazione e delle esigenze di limitare le operazioni di movimento terra, secondo quanto rappresentato nei disegni costruttivi nell'Elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.15590.40.002.00 - Tipico fondazioni aerogeneratore.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 30 m di diametro e raggiungeranno la profondità massima di circa 3,50 m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

- volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: 50 m³
- volume della platea in c.a.: ~750 m³
- volume del colletto in c.a.: 15 m³
- volume del terreno di rinterro: ~1.050 m³.

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

5.3.6. Dismissione e ripristino dei luoghi

Per la dettagliata descrizione degli interventi di dismissione si rimanda all'esame dello specifico elaborato progettuale (Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.005.00- Piano di dismissione dell'impianto).

5.3.7. Coerenza con gli obiettivi di conservazione e/o valorizzazione e/o riqualificazione paesaggistica, in riferimento alle caratteristiche del paesaggio nel quale si inseriranno le opere previste

Sulla base delle risultanze degli studi ambientali propedeutici alla progettazione, la coerenza delle opere in progetto rispetto agli obiettivi di conservazione e valorizzazione paesaggistica dell'ambito di riferimento può riconoscersi nei seguenti aspetti:

- il principale riguarda certamente la generale armonia del progetto rispetto alle indicazioni della politica di sviluppo delle fonti rinnovabili di carattere nazionale (D.Lgs. 387/2003 e D.M. 10/09/2010), nella misura in cui l'intervento:
 - configura la possibilità di conseguire una piena integrazione con l'attuale assetto

organizzativo e produttivo dei luoghi, contraddistinto dallo storico perpetuarsi delle pratiche agricole, in virtù della ridotta occupazione di suolo che contraddistingue gli impianti eolici e dei requisiti di sicurezza ambientale propri della tecnologia (assenza di emissioni solide, liquide e gassose);

- prevede l'adozione di aerogeneratori dell'ultima generazione, caratterizzati da elevate prestazioni energetiche e potenza specifica, tali da assicurare una conveniente riduzione della numerosità delle turbine a parità di potenza installata;
- si fonda su una auspicata condivisione e partecipazione del progetto con la comunità locale, nella prospettiva di conseguire un pieno coinvolgimento del territorio in esame ai benefici economico-sociali sottesi dall'iniziativa (vedasi Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.008.00 – Analisi costi benefici);
- sebbene si rilevino alcune interferenze con aree tutelate paesaggisticamente, riferibili in particolare alle fasce di 150 metri da corsi d'acqua, come diffusamente argomentato nel quadro programmatico, le suddette interazioni sono estremamente circoscritte e tali da non produrre effetti negativi significativi a carico della qualità paesaggistica complessiva.
- Le opere appaiono altresì coerenti con gli obiettivi di conservazione e tutela delle funzioni ecologiche del contesto di intervento. In ragione delle caratteristiche degli usi del territorio, legati alle pratiche agricole e zootecniche, delle limitate superfici occupate dagli aerogeneratori e dalle infrastrutture di servizio, della attenta scelta localizzativa delle postazioni eoliche, ubicate prevalentemente in ambiti con copertura arborea rada o assente, è da escludere che l'intervento in esame possa determinare significative destrutturazioni degli elementi naturali o antropici propri del contesto in esame.
- gli areali di intervento (siti di installazione degli aerogeneratori e relativa viabilità di collegamento) risultano posizionati in contesti prevalentemente collinari e pianeggianti e in posizione defilata rispetto ai principali sistemi di deflusso superficiale incanalato;
- per quanto riguarda il patrimonio arboreo, al fine di mitigare l'impatto sull'integrità della componente, in fase di trasporto degli aerogeneratori saranno impiegati mezzi eccezionali speciali dotati di dispositivo "alzapala". Ove si renderà indispensabile procedere all'eliminazione di vegetazione arboreo/arbustiva, il progetto prevede adeguati interventi compensativi consistenti nella riforestazione di una superficie proporzionata a quella sottratta, con l'utilizzo di specie vegetali coerenti con il contesto vegetazionale locale;
- le opere in progetto, per loro stessa natura, non precludono alla popolazione la possibilità di continuare ad esercitare le attività economiche in essere nelle aree di intervento e ne assicurano la piena fruibilità.

6. PRESUPPOSTI NORMATIVI E ANALISI DELLE SPECIFICHE INDICAZIONI DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

6.1. IL CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

6.1.1. I contenuti

Il Capo I del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04), nel definire il paesaggio come "una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni", ha posto le basi per la cooperazione tra le amministrazioni pubbliche. Gli indirizzi e i criteri sono rivolti a perseguire gli obiettivi della salvaguardia e della reintegrazione dei valori del paesaggio, anche nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

In questo quadro le Regioni sono tenute, pertanto, a garantire che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato e, di conseguenza, a sottoporre ad una specifica normativa d'uso il territorio, approvando i piani paesaggistici, ovvero i piani urbanistico territoriali, concernenti l'intero territorio regionale.

L'art. 134 del Codice individua come beni paesaggistici:

- *Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico.* Sono le c.d. bellezze naturali già disciplinate dalla legge 1497/1939 (bellezze individue e d'insieme), ora elencate nell'art. 136, tutelate vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale.
- *Le aree tutelate per legge:* sono i beni già tutelati dalla c.d. Legge Galasso (431/1985), individuati per tipologie territoriali, indipendentemente dal fatto che ad essi inerisca un particolare valore estetico o pregio (art. 142), con esclusione del paesaggio urbano da questa forma di tutela.
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti: è questa un'importante novità del Codice. In precedenza, i piani paesaggistici disciplinavano, infatti, beni già sottoposti a tutela.

L'articolo 136 del Codice contiene, dunque, la classificazione dei beni paesaggistici che sono soggetti alle disposizioni di tutela per il loro notevole interesse pubblico, di seguito elencati:

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

L'articolo 142 sottopone, inoltre, alla legislazione di tutela paesaggistica, fino all'approvazione del piano paesaggistico adeguato alle nuove disposizioni, anche i seguenti beni:

- a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c. i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d. le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e. i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g. i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h. le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i. le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- j. i vulcani;
- k. le zone di interesse archeologico.

Al piano paesaggistico è assegnato il compito di ripartire il territorio in ambiti omogenei, in funzione delle caratteristiche naturali e storiche, e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici: da quelli di elevato pregio fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

L'articolo 146 ha riscritto completamente la procedura relativa all'autorizzazione per l'esecuzione degli interventi sui beni sottoposti alla tutela paesaggistica, precisandone meglio alcuni aspetti rispetto alla previgente normativa contenuta nel Testo Unico.

Nel premettere che i proprietari, i possessori o i detentori degli immobili e delle aree sottoposti alle disposizioni relative alla tutela paesaggistica non possono distruggerli, né introdurre modifiche che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione, il Legislatore ha confermato l'obbligo di sottoporre all'Ente preposto alla tutela del vincolo i progetti delle opere di qualunque genere che intendano eseguire, corredati della documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica. Tale documentazione è stata oggetto di apposita individuazione, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.12.2005, assunto d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni.

La domanda di autorizzazione dell'intervento dovrà contenere la descrizione:

- a. dell'indicazione dello stato attuale del bene;
- b. degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- c. degli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e degli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

6.1.2. Interazioni con il progetto

L'analisi dei rapporti geografici tra gli interventi in progetto e le aree sottoposte a tutela *ex lege* ai sensi del suddetto Codice, ha evidenziato la sovrapposizione di alcune opere con la categoria dei "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna" (art. 142 comma 1 lettera c). In particolare:

- Cavidotto interrato AT, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone con le fasce di tutela del "Riu San Paulo", "Riu Panpana", "Riu Venapiccina", "104010_FIUME_120404" e "Riu Taroni";
- Cavidotto interrato MT, si sovrappone con le fasce di tutela del "Riu Taroni", "Vena di Piras", "Riu Fraicara", "Riu Zirulia", "Rio Manzu".

In merito alla segnalata locale sovrapposizione dei cavidotti con la Fascia di tutela dei corsi d'acqua, assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita "fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".

Alcuni tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione (in limitatissima misura) si sovrappongono alle fasce di tutela di 150m del "Vena di Piras", "Riu Zirulia", "Riu Sirvaia" e "Riu Taroni". Da tali circostanze discende l'obbligo al proponente di corredare il progetto definitivo con la Relazione Paesaggistica, al fine della formulazione di istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 comma 3 del Codice.

Con riferimento alla categoria dei "Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227" (art. 142, comma

1, lettera g), in assenza di una cartografia ufficiale rappresentativa della suddetta categoria tutelata, ogni valutazione di merito è rimandata all'espressione del parere di competenza del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

Per l'analisi dei rapporti del progetto con la componente forestale si rimanda all'esame degli allegati elaborati GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.005.00 (Relazione floristico-vegetazionale) e GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.006.00 (Relazione forestale).

6.2. IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

6.2.1. Impostazione generale del P.P.R.

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, Primo ambito omogeneo - Area Costiera, in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell'articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8.

Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58 n. 30 dell'8 settembre 2006).

Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/04) ha introdotto numerosi requisiti e caratteristiche obbligatorie in ordine ai contenuti dei Piani Paesaggistici; detti requisiti rappresentano, pertanto, dei punti fermi del Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), configurandolo come strumento certamente innovativo rispetto ai previgenti atti di pianificazione urbanistica regionale (P.T.P. di cui alla L.R. 45/89).

Una prima caratteristica di novità concerne l'ambito territoriale di applicazione del piano paesaggistico che deve essere riferito all'intero territorio regionale. Il comma 1 dell'art. 135 del Codice stabilisce, infatti, che *"Lo Stato e le regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono. A tale fine le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, entrambi di seguito denominati: "piani paesaggistici".* Con tali presupposti il P.P.R. si configura come *"piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici."* In questo senso il P.P.R. viene assunto, nella sua valenza urbanistica, come strumento sovraordinato della pianificazione del territorio, con i suoi contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi (art. 143, comma 3, del Codice e art. 2, comma 2, delle NTA). La Regione, quindi, nell'esercizio della sua competenza legislativa primaria in materia di urbanistica, definisce ed approva il P.P.R., che, oltre agli obiettivi ed alle funzioni che gli sono conferiti dal Codice, diventa la cornice ed il quadro programmatico della pianificazione del territorio regionale.

Conformemente a quanto prescritto dal D.Lgs. 42/04, nella sua scrittura antecedente al D.Lgs. 63/2008, il P.P.R. individua i beni paesaggistici, classificandoli in (art. 6 delle NTA, commi 2 e 3):

- beni paesaggistici individui, cioè quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono un'identificazione puntuale;
- beni paesaggistici d'insieme, cioè quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale.

I beni paesaggistici individui sono quelli che il Codice definisce "immobili, (identificati con specifica procedura ai sensi dell'art. 136), tutelati vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale; nonché le aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 (beni già tutelati dalla Legge Galasso 431/85) e gli immobili e le aree sottoposti a tutela dai piani paesaggistici ai sensi del comma 1, lettera i, dell'art. 143 del Codice Urbani. Nell'attuale riscrittura del Codice, peraltro, il Piano Paesaggistico può individuare ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), procedere alla loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché alla determinazione delle

specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138.

I beni paesaggistici d'insieme sono le "aree" identificate ai sensi dei medesimi articoli.

Per quanto riguarda le categorie di immobili ed aree individuati dal P.P.R. ai sensi della prima versione dell'art. 143, questi necessitano di particolari misure di salvaguardia, gestione ed utilizzazione (comma 2, lettera b, dell'art. 8 delle NTA, e comma 1, lettera i, dell'art. 143 del Codice).

Ciò che differenzia le aree e gli immobili che costituiscono beni paesaggistici ai sensi degli artt. 142 e 143 del Codice e quelli di cui all'articolo 136, è che per questi ultimi è necessaria apposita procedura di dichiarazione di interesse pubblico. I beni di cui all'art. 142 sono individuati senza necessità di questa procedura mentre gli ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, di cui al comma 1, lettera d, dell'art. 143, possono essere individuati solamente all'interno del piano paesaggistico.

Il P.P.R. si applica, nella sua attuale stesura, solamente agli ambiti di paesaggio costieri, individuati nella cartografia del P.P.R., secondo l'articolazione in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo. Per gli ambiti di paesaggio costieri, che sono estremamente importanti per la Sardegna poiché costituiscono un'importante risorsa potenziale di sviluppo economico legato al turismo connesso al mare ed alle aree costiere, il P.P.R. detta una disciplina transitoria rigidamente conservativa, e un futuro approccio alla pianificazione ed alla gestione delle zone marine e costiere basato su una prassi concertativa tra Comuni costieri, Province e Regione.

Peraltro, i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati dal P.P.R., pur nei limiti delle raccomandazioni sancite da alcune sentenze di Tribunale Amministrativo Regionale, sono comunque soggetti alla disciplina del Piano, indipendentemente dalla loro localizzazione o meno negli ambiti di paesaggio costiero (art. 4, comma 5 NTA).

6.2.2. Esame delle interazioni tra la disciplina del P.P.R. e le opere proposte ed analisi di coerenza

Per quanto riguarda specificatamente il territorio interessato dalle opere in progetto, lo stesso risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero così come individuati nella Tavola 1.1 allegata al P.P.R. ().

Relativamente all'area di inserimento degli aerogeneratori e delle infrastrutture di vettoriamento dell'energia alla stazione di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, lo stralcio in scala 1:50.000 allegato al P.P.R. (Foglio 443), illustranti i tematismi del Piano, è riportato nell'Elaborato GRE.EEC.X.99.IT.W.15590.05.023.00 e, in scala ridotta, nella .

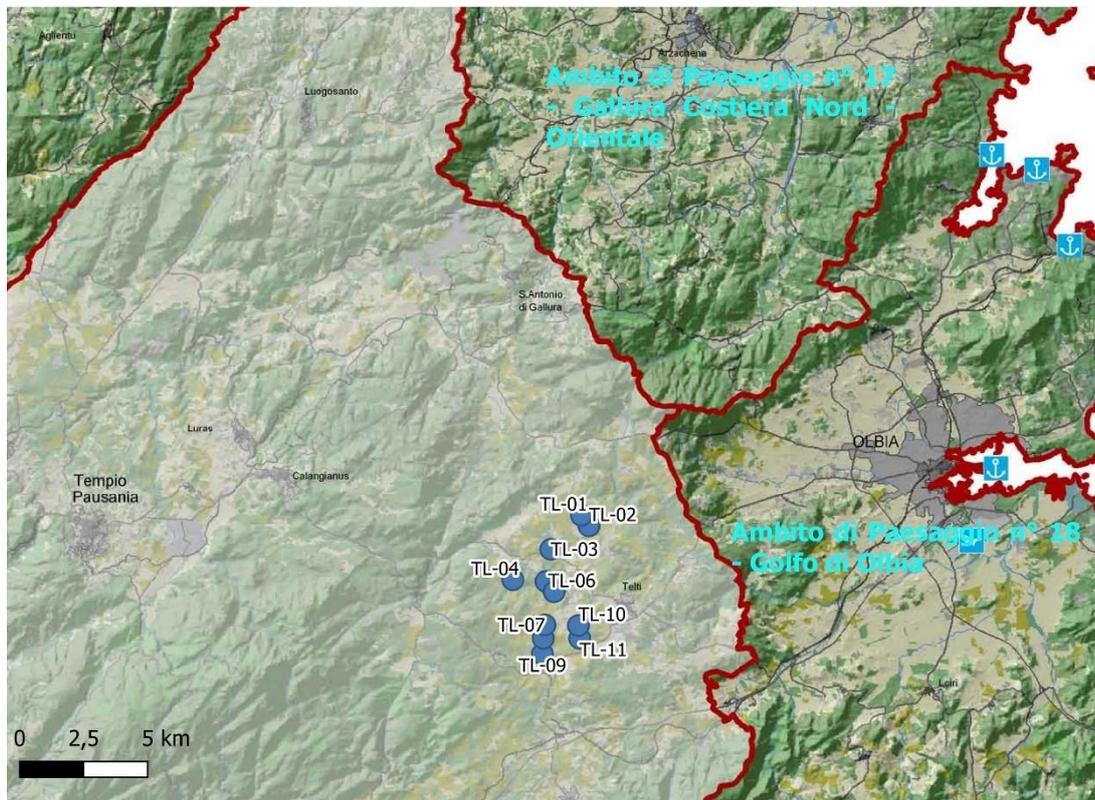


Figura 6.1 - Stralcio Tav.1.1 PPR e aerogeneratori in Progetto

Legenda

- Aerogeneratori in progetto
- SSE Utente
- Distribuzione MT
- Cavo AT

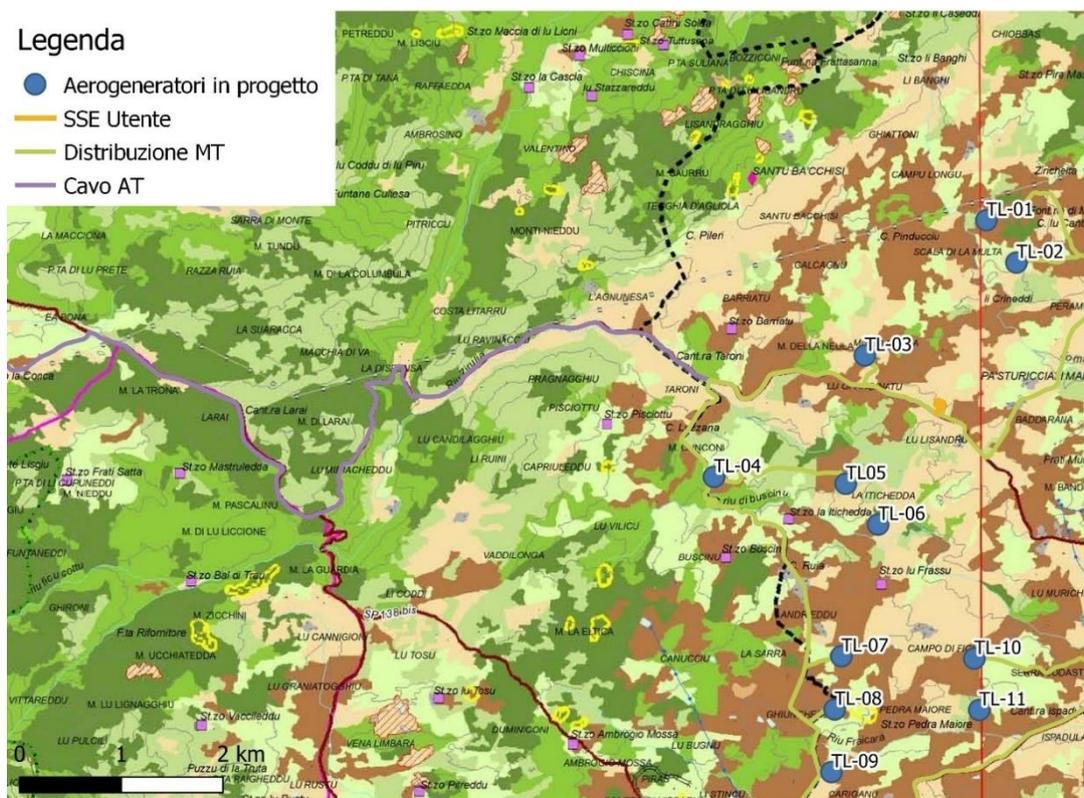


Figura 6.2 - Sovrapposizione degli interventi in progetto con lo Stralcio Foglio 443 PPR

L'analisi tra il PPR e l'intervento proposto, condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati sullo specifico portale istituzionale della Regione Sardegna (www.sardegna.geoportale.it), ha consentito di porre in evidenza quanto segue:

- L'intervento, incluso nel sistema delle infrastrutture ("centrali, stazioni e linee elettriche", artt. 102, 103, 104 N.T.A. P.P.R.) interessa le seguenti categorie di beni paesaggistici di cui all'art. 17 delle N.T.A. del P.P.R.:
 - Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente al Cavo interrato AT e alla distribuzione MT, in corrispondenza di "Riu San Paolo", "Riu Panpana", "Riu Venapiccina", "Riu Taroni", "Riu Zirulia", "Riu di Buscinu", "Rio Manzu", "Vena di Piras" e "Riu Fraicara".

Alcuni tratti di viabilità da adeguare, allargamenti e limitatissimi tratti di viabilità di nuova realizzazione e parte della piazzola della postazione TL-06 si sovrappongono a:

- Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in corrispondenza del "Riu Zirulia", "Riu di Buscinu", "Riu Fraicara" e "Riu Pedru Nieddu".

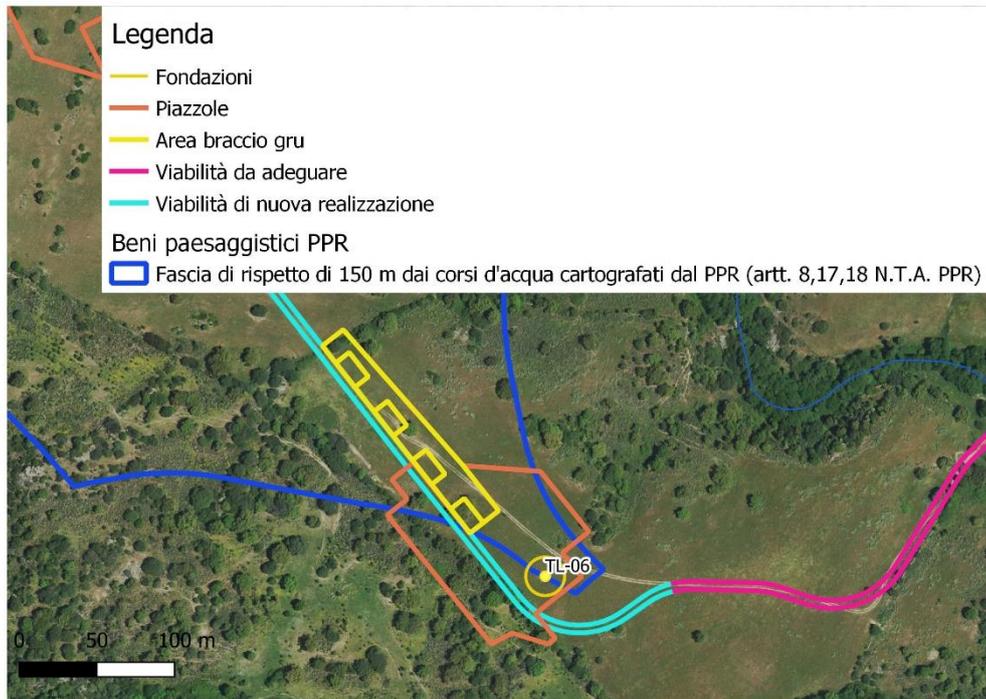


Figura 6.3 – Sovrapposizione degli interventi in Progetto con la fascia di tutela paesaggistica di 150m del "Riu di Buscinu" e del "Riu Zirulia"

Ricade all'interno della fascia di 150m del "Riu di Buscinu" una limitata porzione dell'area di stoccaggio gru della postazione eolica TL-04.

Da tali circostanze discende l'obbligo al proponente di corredare il progetto definitivo con la Relazione Paesaggistica, al fine della formulazione di istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 comma 3 del Codice.

Peraltro, in riferimento a tali sovrapposizioni, non si rilevano significative criticità legate alla presenza di corsi d'acqua o sorgenti in prossimità delle aree occupate dal progetto tali da produrre effetti permanenti e irreversibili sulla componente alla scala di lettura del paesaggio.

- Con riferimento alle categorie dell'Assetto Ambientale ed alla scala di dettaglio della cartografia del P.P.R., gli interventi in progetto sono inquadrabili come segue:

Aerogeneratori e piazzole:

- le postazioni TL-02, TL-03, TL-05, TL-06, TL-09 e TL-11 si sovrappongono ad "aree agroforestali" (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate".

All'interno degli ambiti di paesaggio costiero, entro cui il PPR trova piena efficacia, la pianificazione settoriale e locale è tenuta a conformarsi alle seguenti prescrizioni (art. 28 NTA):

- vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;
- preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Le prescrizioni del PPR per la gestione di tali aree, sebbene non abbiano portata immediatamente precettiva trattandosi di un territorio esterno agli ambiti di paesaggio costiero ed essendo destinate alla pianificazione settoriale e locale (non ai nuovi progetti dunque), trovano piena applicazione ove sia riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico, a norma dell'art. 18 c. 4 del PPR.

In ragione di quanto precede, la valutazione della portata delle implicazioni delle suddette prescrizioni rispetto al caso specifico richiede necessariamente un passaggio tecnico interpretativo, trattandosi, ad avviso di chi scrive, di disposizioni di non immediata traduzione applicativa.

Nel sottolineare come nessun aerogeneratore in progetto ricada entro aree tutelate paesaggisticamente e, conseguentemente le suddette prescrizioni non trovino applicazione se non per una modesta porzione della piazzola TL-06, si evidenzia quanto segue.

Rispetto alle infrastrutture connesse al progetto e alla porzione di piazzola della TL-06 (per la quale vi è una minima sovrapposizione con area tutelata paesaggisticamente), può riconoscersi la rilevanza pubblica e sociale delle opere, sancita, in particolare, dalle disposizioni normative che, nell'assimilare le centrali da FER ad opere di pubblica utilità (art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003), prevedono espressamente che gli impianti eolici possano essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi (art. 12 c. 7 del D.Lgs. 387/2003).

In definitiva, per tutto quanto precede, si ritiene indispensabile ricondurre la valutazione di merito rispetto alla coerenza paesaggistica degli interventi previsti nelle aree di cui agli artt. da 28 e 30 delle N.T.A. del PPR ad elementi e riscontri oggettivi che discendano da una puntuale lettura delle caratteristiche ecologiche dei luoghi nonché alla verifica dell'efficacia delle opere di mitigazione e/o compensazione previste dal progetto; solo un tale approccio valutativo può contribuire a superare un'eventuale impostazione "rigida" della valutazione supportata unicamente della verifica del rispetto o meno di rigidi vincoli cartografici. In tale prospettiva il Quadro di riferimento ambientale dello SIA, al quale si rimanda per ogni valutazione di merito, ha attribuito estrema importanza alle analisi pedologiche, floristico-vegetazionali ed ecosistemiche dei luoghi, al fine di restituire un quadro sufficientemente rappresentativo dello stato di fatto, procedendo successivamente a individuare e valutare gli effetti del progetto sull'integrità generale delle componenti ecologiche.

- Le postazioni eoliche TL-01, TL-03, TL-04, TL-05, TL-06, TL-07, TL-08, TL-09 e TL-10 (in misure differenti) si sovrappongono ad "aree agroforestali" (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle "colture arboree specializzate" per cui valgono le considerazioni esposte in precedenza.

Una porzione dell'area di stoccaggio pale della TL-11 e parte della TL-05 ricadono in aree

seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie".

Parte della piazzola temporanea della TL-09, l'area di montaggio del braccio della gru della TL-02, e TL-10 ricadono in aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "boschi".

Per le aree naturali e seminaturali il P.P.R. prevedrebbe un approccio di gestione conservativo che si traduce sostanzialmente nel divieto di *qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica* (artt. 23 e 26 N.T.A. P.P.R.). Tale prescrizione, peraltro, non trova applicazione nel caso specifico, trattandosi di un territorio esterno agli ambiti di paesaggio costiero.

Ad ogni buon conto, un primo importante presupposto che contraddistingue gli interventi ammissibili in tali aree sembrerebbe individuabile nell'assenza di pregiudizio alla loro *fruibilità paesaggistica (aree naturali, subnaturali e seminaturali)*. Fatte salve le considerazioni valide anche per le aree agroforestali summenzionate, va rilevato come la traduzione applicativa delle richiamate prescrizioni del P.P.R. presupponga necessariamente, inoltre, un ulteriore percorso valutativo di carattere paesaggistico-ambientale, laddove appaiono ritenersi non ammissibili i soli interventi, edilizi e non, *suscettibili di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica (aree naturali, subnaturali e seminaturali)*.

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

Viabilità di nuova realizzazione:

- aree agroforestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate" e "colture arboree specializzate"
- aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie" e "boschi"
- aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A. inquadrabili nella fattispecie "boschi".

Viabilità esistente da adeguare:

- aree agroforestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate" e "colture arboree specializzate"
- aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie "boschi"
- aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A. inquadrabili nella fattispecie della "macchia".

Cavidotti interrati (AT e MT):

- aree agroforestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate" e "colture arboree specializzate"
- aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie" e "boschi"
- aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A. inquadrabili nella fattispecie della "macchia"
- aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A. inquadrabili nella fattispecie della "boschi".

Come più sopra evidenziato, peraltro, la sovrapposizione con aree naturaliformi è di carattere prettamente cartografico, giacché i tracciati sono interamente previsti in sovrapposizione alla rete viaria esistente, laddove non insistenti sulla viabilità di progetto.

SSE Utente:

- aree agroforestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate"

SE Condivisa:

- aree agroforestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate"

Area di cantiere e di trasbordo:

- aree agroforestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture erbacee specializzate"

Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche si collocano interamente all'esterno del buffer di 100metri da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49 e 50 N.T.A.) nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.

7. INDICAZIONE E ANALISI COMPLESSIVA DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO CONSIDERATA

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici GRE.EEC.X.99.IT.W.15590.05.022.00 e GRE.EEC.X.99.IT.W.15590.05.023.00, mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04);
- fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);
- aree a pericolosità idraulica perimetrate dal PAI;
- fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- IBA;
- SIC CEE 92/43 (artt. 33, 34 N.T.A. PPR);
- ZPS CEE 79/409 (artt. 33, 34 N.T.A. PPR);
- aree percorse dal fuoco;
- aree tutelate da Convenzioni Internazionali per la presenza della Gallina prataiola.

Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelate" (art.142 comma 1 lettera g) si ritiene che l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico debba essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

Come si evince dall'esame della cartografia tematica allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono sostanzialmente ricondursi a:

- interessamento - limitatamente ad alcuni tratti di elettrodotto interrato (AT e MT) e tratti di viabilità in adeguamento e circoscritte porzioni di nuova realizzazione - della "fascia di Tutela di 150 metri da fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775", di cui all'art. 142 comma 1 lettera c.
- Interessamento di fasce di tutela di 150 metri da Fiumi, torrenti e corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 1 lettera h N.T.A. del P.P.R) relativamente al Cavo interrato AT e alla distribuzione MT.
- Interessamento di fasce di tutela di 150 metri da Fiumi, torrenti e corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 1 lettera h N.T.A. del P.P.R) relativamente ad alcuni tratti di viabilità da adeguare, un tratto di nuova realizzazione in arrivo alla postazione TL-06 e parte della piazzola della postazione TL-06 che si sovrappongono con "Riu Zirulia", "Riu di Buscinu", "Riu Fraicara" e "Riu Pedru Nieddu".
- Ricade all'interno della fascia di 150m del "Riu di Buscinu" una limitata porzione dell'area di stoccaggio gru della postazione eolica TL-04.

Dalla sovrapposizione dei suddetti tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione e di parte della piazzola della postazione TL-06 con corsi d'acqua tutelati ai sensi degli artt. 142 e 143 del Codice Urbani, discende l'obbligo al proponente di corredare il progetto definitivo con la Relazione Paesaggistica (Elaborato GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00), al fine della formulazione di istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 comma 3 del Codice.

Sotto il profilo delle interazioni con il regime vincolistico si riscontra inoltre quanto segue:

- Sovrapposizione di un tratto di cavidotto AT interrato, ivi impostato su viabilità esistente con il SIC "Monte Limbara" – ITB011109 (artt. 33, 34 N.T.A. P.P.R.);
- Sovrapposizione del cavidotto AT, cavidotto di distribuzione MT, postazione eolica TL-03 e relativa strada di arrivo da adeguare con aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923; in tal senso, sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale;
- Rapporti di contiguità del cavidotto interrato AT con il limitrofo perimetro del proposto "Parco Regionale "Limbara" ai sensi della L.R. 31/89 (artt. 33, 36 N.T.A. P.P.R.), parco peraltro mai istituito.

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di visibilità con aree UNESCO presenti nel territorio regionale.
- L'area di impianto degli aerogeneratori non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa, direttamente o indirettamente, zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.
- L'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame.

Strumenti urbanistici comunali

- Piano Urbanistico Comunale di Telti

Il Comune di Telti dispone del Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 59 del 25/09/2017 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 60 del 21/12/2017. Le opere in progetto ricadono in:

- Zona E1 – vigneto tipico, serre, orti in pieno campo, vivai e boschi.

A tal proposito, con riferimento alle postazioni eoliche ricadenti in tale ambito, corre l'obbligo sottolineare che, a seguito delle indagini vegetazionali condotte sul campo, la postazione eolica TL-04 ricade all'interno di un'area pascolo, la TL-08 è impostata su un pascolo arborato limitrofo ad un vigneto, la TL-10 sta su un'area soggetta a passati interventi di rimboschimento e la TL-11 ricade all'interno di un pascolo con presenza diffusa di querce da sughero ed olivastri.

- Zona E2 – Aree che, per la particolare situazione plano-altimetrica, composizione e localizzazione dei terreni, costituiscono aziende di dimensioni economicamente valide, e che devono considerarsi di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva.

- Piano Urbanistico Comunale di Calangianus

Il Comune di Calangianus dispone del Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 57 del 04/10/2006 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 5 del 17/02/2007. Il cavidotto interrato AT, unica opera a ricadere nelle pertinenze comunali assieme alla Stazione Condivisa, ricade in:

- Zona E5.1 – Zone agricole di rispetto paesistico e ambientale.
- Zona E5.2 – Zone agricole di rispetto del perimetro del centro abitato (Intendendosi come abitato tutte le zone omogenee dove sono consentite attività residenziali o ricettive).
- Zona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni.
- Zona E*

La coerenza del progetto rispetto alla pianificazione urbanistica locale è riconoscibile nei disposti dell'art. 12 c. 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., laddove si prevede espressamente la possibilità di realizzare impianti per la produzione di energia elettrica da FER anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

In ogni caso, sotto il profilo procedurale, la possibilità di dar seguito all'autorizzazione delle opere in progetto, eventualmente in deroga rispetto alle disposizioni degli strumenti urbanistici locali, si ritiene possa individuarsi in conformità a quanto previsto dall'art. 12 c. 3 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. in ordine alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative degli impianti a fonte rinnovabile che attribuisce all'atto autorizzativo stesso, ove occorra, la valenza di variante urbanistica.

Altri piani e programmi di interesse

Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)

Parte del cavidotto AT, MT, strade da adeguare e porzione della piazzola della postazione eolica TL-09 ricadono in aree a pericolosità idraulica elevata (Hi3) e molto elevata (Hi4).

In riferimento ai **cavidotti**, la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme di attuazione del PAI,) consente, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti (art. 27 comma 3 lettera h). Nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle suddette norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento – prescrizione questa rispettata dal progetto - , che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

In riferimento **all'adeguamento delle strade esistenti**, funzionale all'ottimale conduzione del cantiere, tali interventi sono ammessi ai sensi dell'art. 27, comma 3 lettere a e b, che recita:

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

[OMISSIS]

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

Per tali interventi non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 27, comma 6).

Al comma 4, lettera a., dello stesso articolo, inoltre, si sottolinea che:

"Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare: Strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri e specificatamente ammessi dalle presenti norme".

Con riferimento alla **piazzola della postazione TL-09**, peraltro limitatamente alla porzione in cui sono previste le opere di allestimento temporaneo (Figura 7.1), è di interesse, oltre a quanto contemplato per i manufatti di carattere "provvisorio o precario" necessari per la conduzione dei cantieri, quanto prescritto all'art. 27 comma 3 delle NTA relativamente alle realizzazioni di *infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico*. La piazzola, in quanto opera integrante della prevista centrale di produzione di energia rinnovabile, può ricondursi, infatti, ad opera di interesse pubblico, giacché necessaria per l'utilizzazione di beni (in questo caso l'energia rinnovabile prodotta) da parte della collettività.

Tale principio è stato sancito per la prima volta nell'art. 1 comma 4 della Legge 9 gennaio

1991 (Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia), dove si stabilisce che l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile (che nella suddetta legge nazionale sono individuate come: sole, vento, energia idraulica, risorse geotermiche, maree, moto ondoso e trasformazione di rifiuti organici o di prodotti vegetali) è considerato *di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.*

Corre inoltre l'obbligo sottolineare che l'area a rischio idraulico (Hi4) è stata cartografata dal PGRA (Piano gestione Rischio Alluvioni) del 2021 in prossimità di un tratto di viabilità esistente, pressoché in piano, tale da non richiedere apprezzabili variazioni del profilo stradale. Nella fase di esercizio, inoltre, la sovrapposizione tra la piazzola e l'area a pericolosità idraulica risulterà minima e tale da non arrecare apprezzabili modifiche del regime idraulico rispetto alla situazione ex ante; gli interventi saranno, infatti, in sostanziale aderenza con il profilo attuale del terreno.

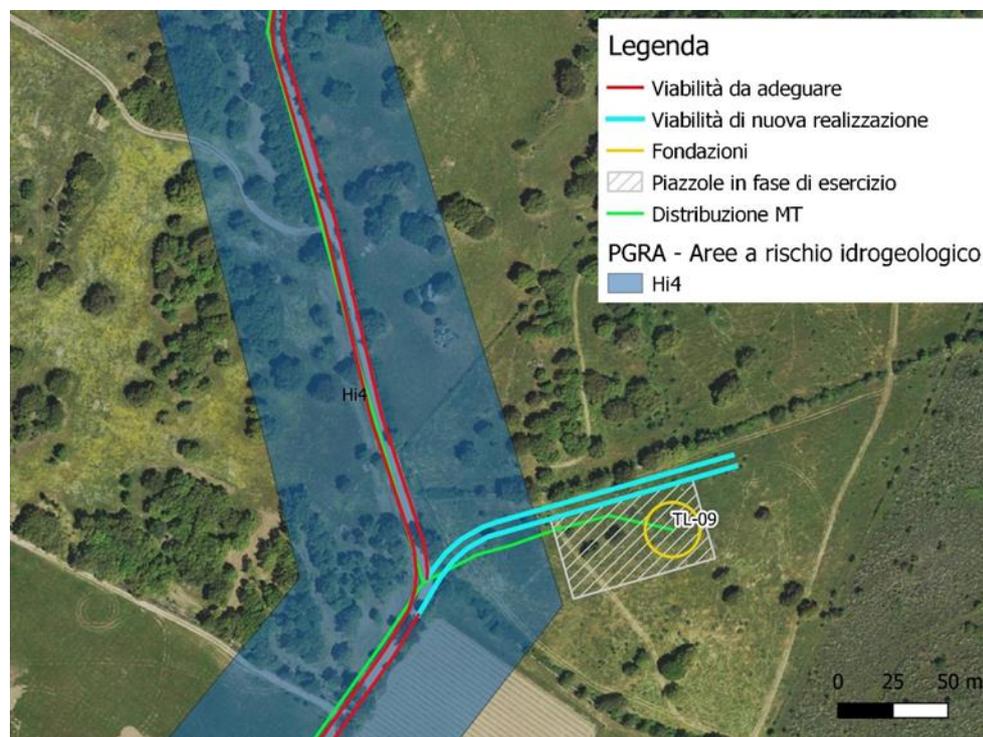


Figura 7.1: Individuazione della postazione eolica TL-09 (piazzola in fase di esercizio) e area cartografata a rischio idraulico molto elevato (Hi4)

La disciplina all'art.30ter delle NTA del PAI stabilisce che "per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quarter, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto"; per tali aree valgono le prescrizioni delle aree a pericolosità idraulica molto elevata - Hi4. In riferimento alla suddetta disciplina, si segnalano sovrapposizioni con tratti di cavidotto interrato e un tratto di viabilità in adeguamento a nord dell'impianto eolico, funzionale al raggiungimento della postazione eolica TL-02. In riferimento all'ammissibilità delle opere interferenti con tali aree (assimilabili alle aree Hi4), valgono le considerazioni riportate precedentemente.

Un tratto di viabilità funzionale al raggiungimento della postazione eolica TL-06 si sovrappone ad aree cartografate come Hi4 dal PUC di Telti in adeguamento al PAI.

Come si evince anche dall'immagine riportata in Figura 7.2, l'intervento in oggetto consta di un piccolo allargamento rispetto all'ingombro viario attuale, riconducibile alla fattispecie consentita dalle norme del PAI all'art. 27, comma 3, lettera e., di seguito richiamate: in

materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente: *“gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali”*.

In relazione al requisito dell'essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

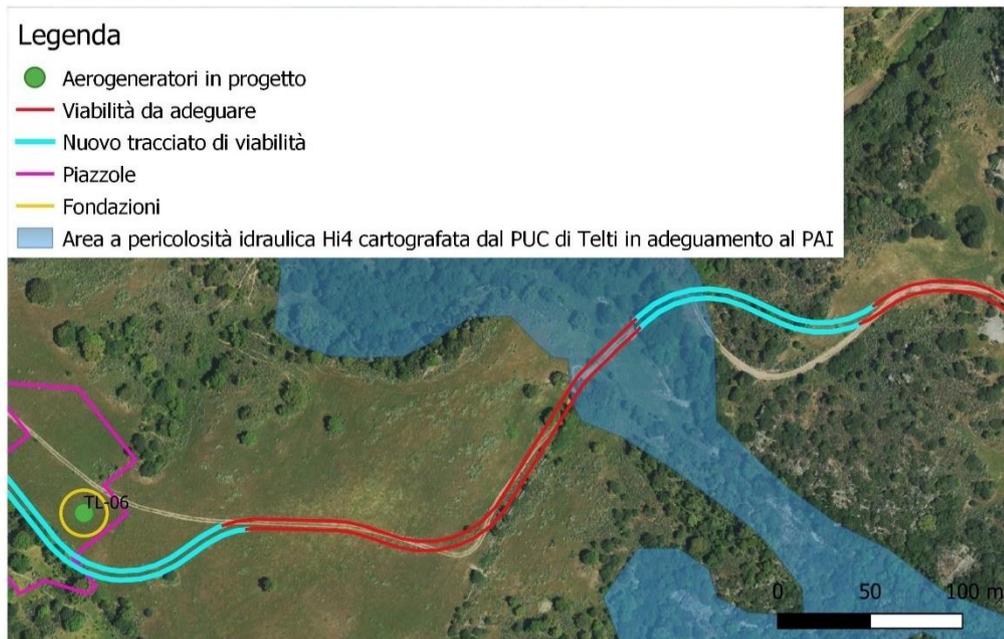


Figura 7.2: Sovrapposizione delle opere in progetto con aree a pericolosità idraulica Hi4 cartografate dal PUC di Telti in adeguamento al PAI

Ricadono in aree cartografate dal PGRA 2021 anche limitate porzioni di allargamenti della viabilità esistente che possono essere ricondotto alla fattispecie consentita dalle norme del PAI all'art. 27, comma 3, lettera e., in particolare: in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente: *“gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali”*.

In relazione al requisito dell'essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Non si segnalano interferenze tra le aree cartografate dal PSFF e le opere in progetto.

8. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DI AREA VASTA E DEGLI AMBITI DI INTERVENTO

8.1. PREMESSA

Al concetto di Paesaggio si è attribuita, negli ultimi anni, un'accezione ampia e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio del Consiglio d'Europa (Firenze 2000), ratificata dall'Italia nel maggio del 2006, nel Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche), nelle iniziative per la qualità dell'architettura (Direttive Architettura della Comunità Europea, leggi e attività in singoli Paesi, fra cui l'Italia), in regolamentazioni di Regioni e Enti locali (si pensi al Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna), in azioni di partecipazione delle popolazioni alle scelte sui processi di trasformazione territoriale.

Il termine "Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

Tale rilettura del concetto di "tutela del paesaggio" estende il significato da attribuirsi al concetto di "sviluppo sostenibile", che deve dunque intendersi non solo come capace di assicurare la salute e la sopravvivenza fisica degli uomini e della natura, ma diviene affermazione del diritto delle popolazioni alla qualità di tutti i luoghi di vita, sia straordinari sia ordinari, attraverso la tutela/costruzione della loro identità storica e culturale.

La moderna attribuzione di valori al "paesaggio" esprime in definitiva la percezione sociale dei significati dei luoghi, sedimentatisi storicamente e/o attribuiti di recente, per opera delle popolazioni, locali e sovralocali. Non più, dunque, semplice percezione visiva e riconoscimento tecnico, misurabile, di qualità e carenze dei luoghi nella loro fisicità.

Infatti, i paesaggi antropizzati, come la quasi totalità dei paesaggi italiani, sono il frutto di sovrapposizioni che aiutano a dare una lettura compiuta di ciò che è accaduto nelle epoche precedenti: osservando i segni impressi dalle attività antropiche sul territorio è possibile comprendere molti aspetti inerenti al carattere dei suoi abitanti, le loro abitudini, il loro modo di intendere l'organizzazione degli spazi e della vita stessa.

In coerenza con gli orientamenti Comunitari, auspicanti una maggiore partecipazione del pubblico nei processi di trasformazione e sviluppo territoriale, tale significato racchiude anche il coinvolgimento sociale nella definizione degli obiettivi di qualità paesaggistica e nell'attuazione delle scelte operative.

Altro aspetto innovativo è il concetto di "unicità" del paesaggio, che merita attenzione sia quando è carico di storia e ampiamente celebrato e noto, sia quando è caratterizzato dalla "quotidianità" ma ugualmente significativo per i suoi abitanti e conoscitori/fruitori, sia quando è abbandonato e degradato, ha perduto ruoli e significati, è caricato di valenze negative (art. 2 Convenzione Europea del Paesaggio).

In virtù di quanto più sopra espresso, la ricostruzione dell'esistente quadro paesaggistico, sviluppata con riferimento generale alle indicazioni contenute nel D.P.C.M. 12/12/05, ha preso in esame sia i caratteri fisici attuali dei luoghi, sia quelli della loro formazione storica, nonché i significati, storici e recenti, che su di essi sono stati caricati.

L'analisi degli effetti del progetto in esame sulla qualità del paesaggio ha considerato come prevalente, peraltro, la dimensione legata agli aspetti percettivi in quanto significativa ed esemplificativa delle modificazioni paesaggistiche introdotte dal proposto impianto eolico di Telti e Calangianus.

8.2. CARATTERI GENERALI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

8.2.1. L'area vasta

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione centrale rispetto alla porzione nord-orientale della Sardegna. In particolare, è situata tra la *Piana fluviale del Rio Padrongianus* a est, i primi contrafforti del complesso del *Monte Limbara* a ovest, l'area collinare e pianeggiante compresa tra la *Piana del Padrongianus* e la *Piana di Chilivani-Ozieri* ai piedi della catena montuosa del *Goceano* e dei *Monti di Alà* a sud e, infine, i rilievi di *M. Pino* e *M. Pozzo* a nord che si ricongiungono con il complesso del *M. Limbara* ad ovest. Sotto il profilo amministrativo questo territorio fa parte della regione storica denominata *Gallura*.

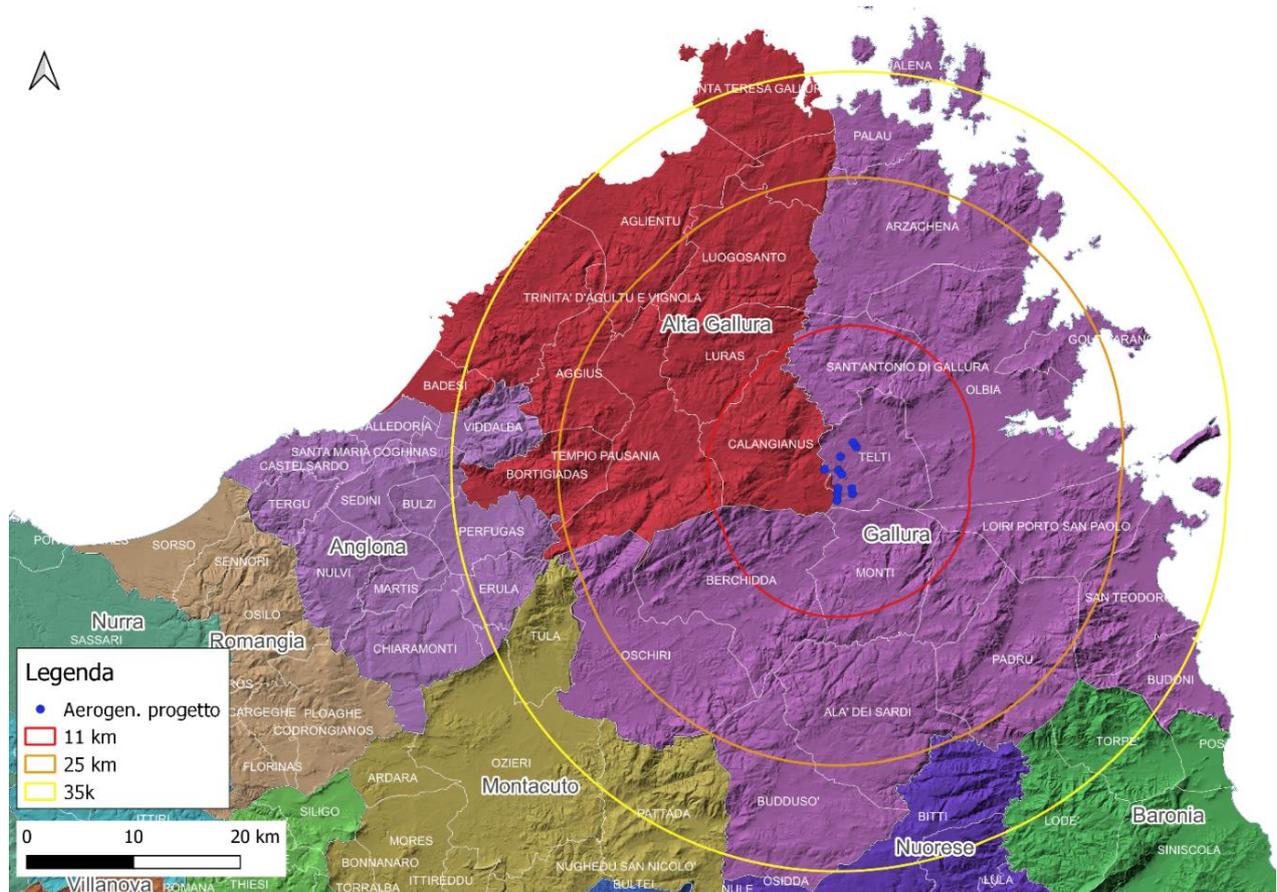


Figura 8.1: Aerogeneratori in progetto e regioni storiche della Sardegna

L'area in esame si colloca, più precisamente, nella porzione centro-occidentale della regione storica della *Gallura* al confine con quella sud-orientale dell'*Alta Gallura*. In particolare, gli 11 aerogeneratori in progetto sono collocati nella porzione occidentale del territorio comunale di Telti.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma geddesiano dell'inscindibile terna "popolazione-attività-luoghi", può essere descritta a partire dalla componente idrologica e morfologica che determinano la natura dei luoghi e impongono gli usi storicamente consolidati che modellano l'ossatura portante della struttura paesaggistica dell'area in esame.

Ci si trova in un contesto territoriale molto vario: la *Gallura* è una regione a carattere pianeggiante, collinare e a tratti montuoso, è costituita per la maggior parte da terreni granitici, che ne caratterizzano la morfologia, in cui a terrazzi orografici si mescolano brevi dorsali e piccoli ripiani recanti blocchi granitici. Le emergenze orografiche principali sono date dal *Monte Limbara* (la cui *Punta Balestrieri* raggiunge i 1.362 metri di altitudine), dal *Monte Nieddu* (971 metri), in territorio di Padru, e dal *Monte Salici* (che raggiunge i 911 metri) nell'attuale *Alta Gallura*.

La morfologia della *Gallura* è caratterizzata da un territorio non omogeneo: a carattere pianeggiante in corrispondenza della *Piana di Ozieri* che, dopo una strettoia tra i *Monti di Alà* e l'area collinare dove sarà localizzato l'impianto, sembra proseguire e aprirsi verso il mare nel *Golfo di Olbia* con la *Piana del Rio Padrogiano*; a carattere collinare, in particolare nelle porzioni a nord-ovest e centro-sud sino all'*Altopiano di Buddusò* e, infine, a carattere montuoso con il massiccio del *Monte Limbara*, ad ovest e i *Monti di Alà* al centro-sud.

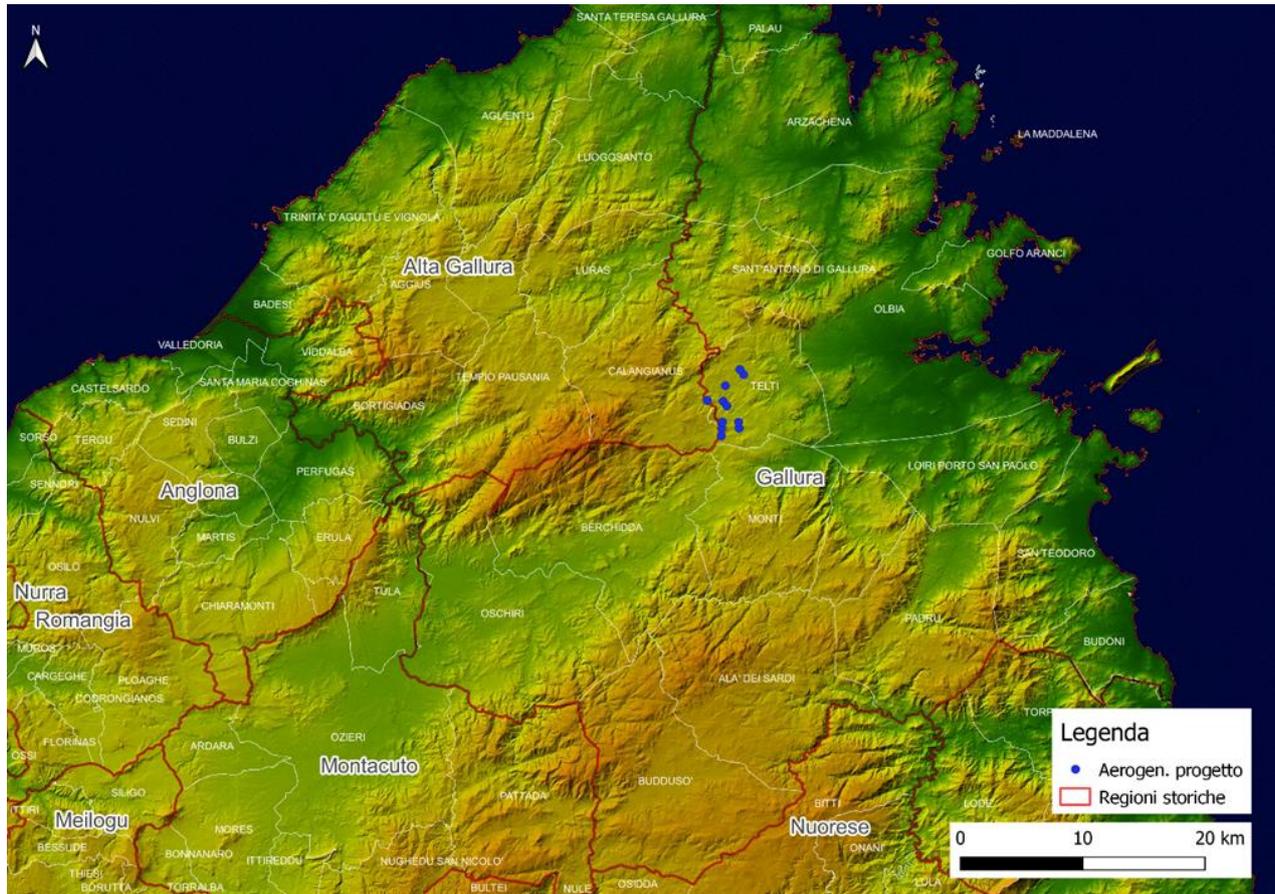


Figura 8.2: Morfologia dell'area vasta

Nel dettaglio, l'area dove verranno installati gli aerogeneratori è posta ad una quota che varia tra 326 e i 402 metri circa, e può essere suddivisa in tre parti: due allineamenti ideali aventi direzione nord-ovest sud-est e un raggruppamento a nord-est.

L'impianto è disposto in tre porzioni di territorio così inquadrabili (da nord verso sud-ovest):

- il raggruppamento a nord-est, formato dagli aerogeneratori TL-01 e TL-02, è localizzato ai piedi del rilievo collinare denominato *M. Cantoni* (372m);
- l'allineamento centrale, costituito dagli aerogeneratori TL-03, TL-05, TL-06, TL-10 e TL-11, che si sviluppa in direzione nord-ovest sud-est dalla località *Multa Longa*, ad est del *M. della Neula*, sino alla località *Pedra Maggiore*;
- infine, la porzione ad ovest, dove si sviluppa una seconda linea di aerogeneratori (TL-04, TL-07, TL-08 e TL-09), che lambisce il confine con il territorio comunale di Calangianus a partire dal *M. Cunconi* sino alla località *Cariganu*.

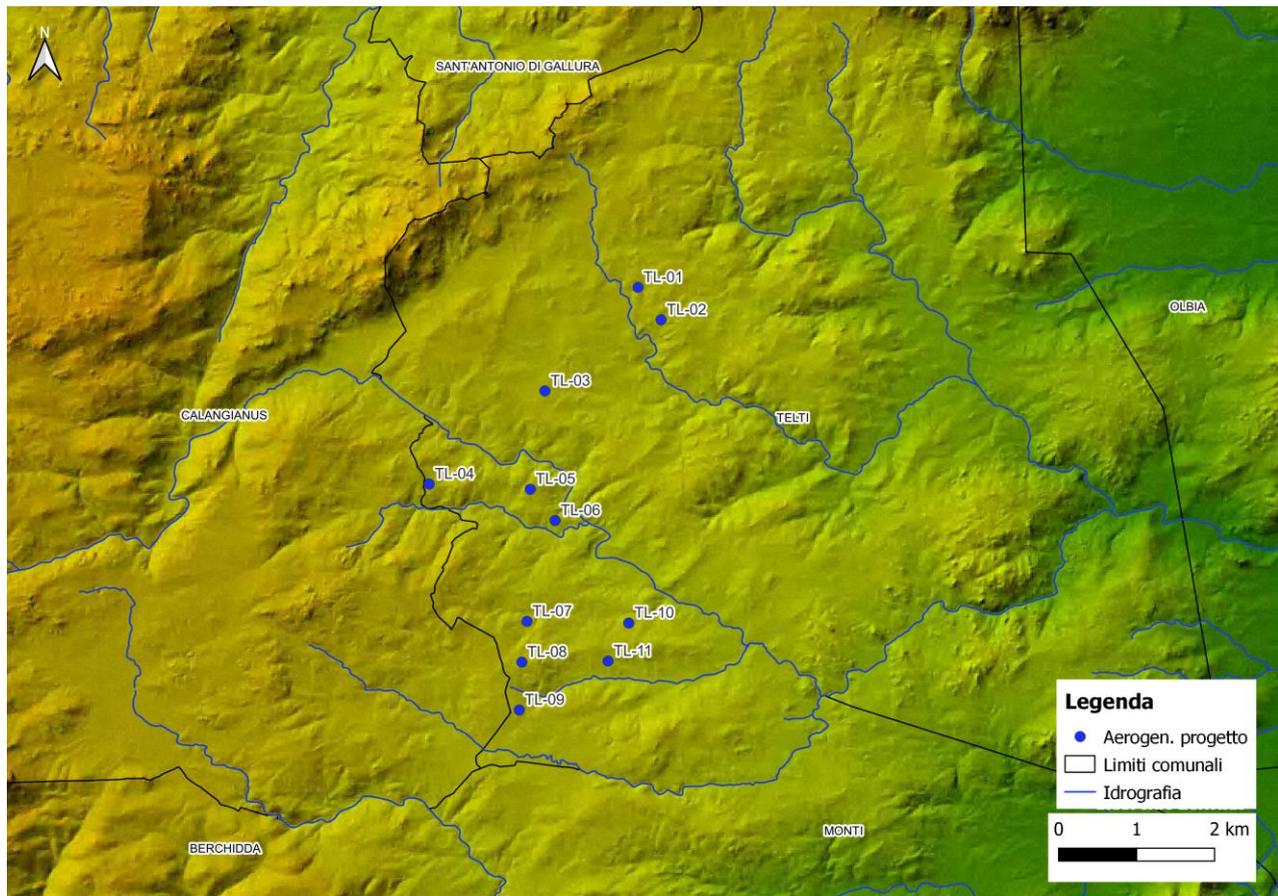


Figura 8.3: Morfologia del sito di progetto

La conformazione morfologica del settore di intervento che, nonostante le quote collinari, vede estese superfici subpianeggianti o in debolissima pendenza, ha favorito un importante utilizzo antropico dei luoghi che in passato (soprattutto negli ultimi secoli), ha notevolmente condizionato la conservazione della copertura vegetazionale originaria.

Infatti, pur essendo ancora presenti, soprattutto in settori contermini a quello in studio, areali nei quali viene preservato il bosco di lecci e sugherete (soprattutto nei versanti delle valli molto incise del locale reticolo idrografico), che rappresentano un importante fonte economica locale, e vi siano vaste aree a macchia mediterranea in evoluzione, l'impronta dell'uomo ha segnato in modo sostanziale l'attuale utilizzo del suolo ai fini soprattutto agropastorali.

Accanto ai lecci e alle sugherete, spesso utilizzate come pascolo o per locali coltivazioni negli spazi tra le piante, risulta evidente l'utilizzo dei suoli agricoli locali per coltivazioni foraggere non irrigue, associate ad aree a pascolo, aziende vitivinicole, attualmente in pieno sviluppo, rari oliveti e altre coltivazioni promiscue. Altre aree vegetate con specie autoctone costituiscono ciò che rimane della originaria copertura, variamente degradata da incendi, sovra-pascolo, disboscamenti e decespugliamenti e ora in fase di lenta ricrescita.

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 01 "Alta Gallura" e n. 04 "Coghinas-Limbara" (FILIGHEDDU et al., l.c), il sito in esame è interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) e, alle quote superiori, dalla Serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*).

L'area dove verranno ubicati gli aerogeneratori è definita da un paesaggio su rocce intrusive del Paleozoico (graniti, granodioriti, leucograniti, etc.) e depositi di versante, con porzioni di rocce affioranti e ampie aree dedicate al pascolo con scarsa copertura arbustiva ed arborea.

Le limitazioni d'uso di queste aree riguardano, a tratti, rocciosità e pietrosità elevate, la scarsa profondità e l'eccesso di scheletro nel profilo, oltre al forte pericolo di erosione.

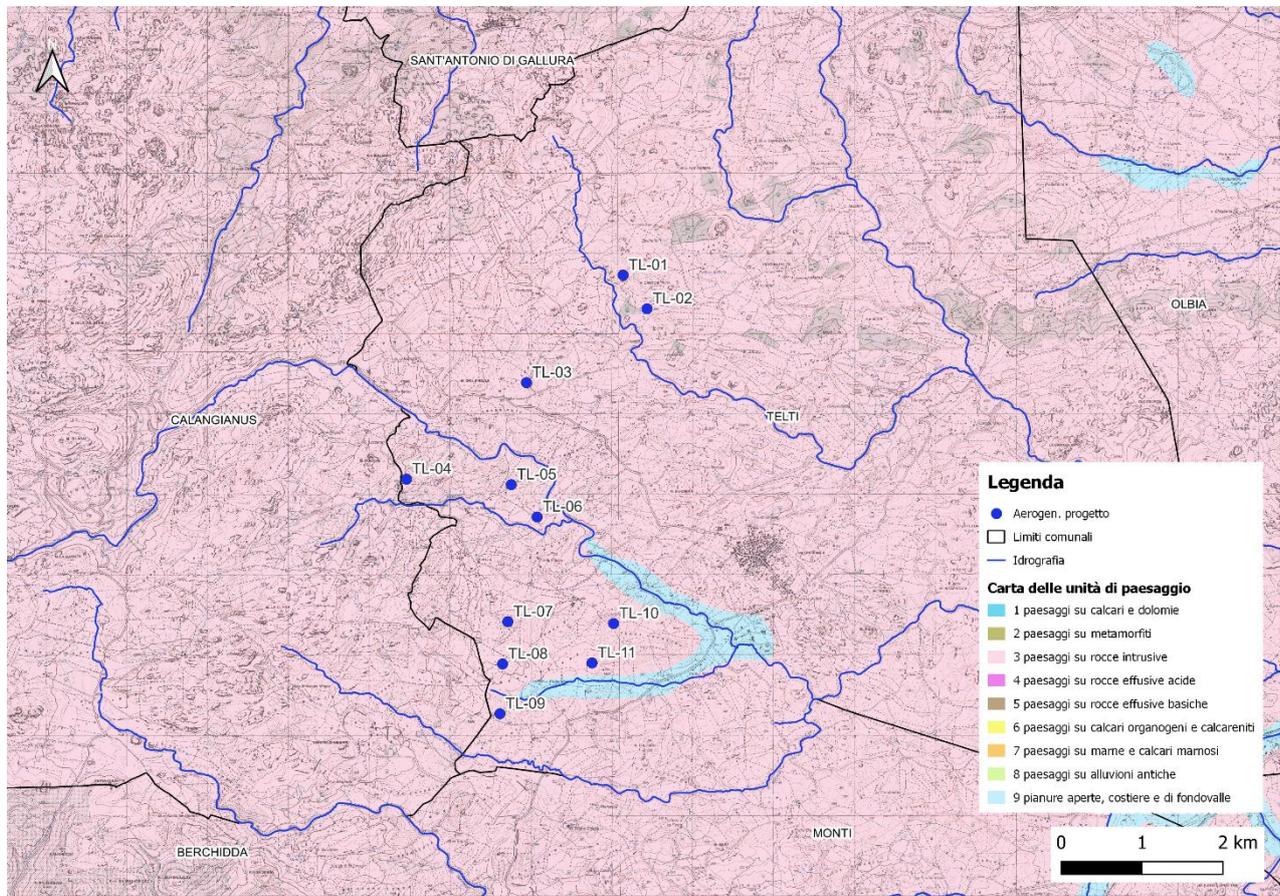


Figura 8.4: Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

8.2.2. L'ambito ristretto di relazione

Gli interventi oggetto del presente studio sono situati in un'area collinare, all'interno del territorio comunale di Telti, tra i primi contrafforti del *Monte Limbara* ad ovest e la *Piana del Fiume Padrongiano* ad est.

Attorno a tale area si nota una scarsa densità di centri urbani, in particolare nelle porzioni di territorio meridionale e occidentale. A est è presente Olbia con i numerosi piccoli centri abitati sparsi nel territorio retrostante la città, mentre i centri di Calangianus, Berchidda, Monti, Telti e il piccolo centro di Pritau (S. Antonio di Gallura) sono disposti in una forma quasi circolare che ospita al suo interno gli aerogeneratori in progetto.

Questi ultimi, 11 in totale, sono disposti secondo due allineamenti ideali aventi direzione nord-ovest sud-est e un raggruppamento a nord-est.

Partendo da nord si incontra il *cluster* formato dai 2 aerogeneratori, TL-01 e TL-02, distribuiti nei pressi del *Monte Cantoni* ad est del *Rio Manzu*.

A sud-est del *cluster* appena descritto si trova il primo allineamento di aerogeneratori, 5 in totale, che si sviluppa in tre parti: la prima costituita dall'aerogeneratore TL-03 in località *Multa Longa*, poco a nord della SS 127 Settentrionale Sarda; la seconda composta dai 2 aerogeneratori TL-05 e TL-06, situati in località *La Itichedda* e compresi tra i due Rii *Taroni*, a nord, e *Buscinu*, a sud; la terza dagli aerogeneratori TL-10 e TL-11 posti tra il crinale frastagliato della *Serra Uddastru* e l'area a valle denominata *Pedra Maggiore*, a nord del *Riu Fraicara*.

Nella porzione più occidentale del territorio comunale di Telti si trova l'ultimo allineamento di aerogeneratori, parallelo al precedente, che compongono l'impianto in progetto. È costituito da TL-04, TL-07, TL-08 e TL-09, disposti in due aree: a nord-ovest si trova TL-04, al confine con il territorio comunale di Calangianus, ad est del *Monte Cunconi* e a nord del *Rio di Buscinu*; a sud TL-07, TL-08 e TL-09 disposti su rilievi collinari che si affacciano rispettivamente sulle località *Campu di Ficu*, *Pedra Maggiore* e *Cariganu*. Inoltre, TL-07 e TL-08 si trovano a nord del *Riu Fraicara* mentre TL-09 è compreso tra quest'ultimo e il *Riu Pedru Nieddu* a sud.

L'area di impianto che comprende la maggior parte degli aerogeneratori (8 su 11) è delimitata a nord dall'asse viario della Strada Statale 127 Settentrionale Sarda, che scorre in direzione est-ovest attraversa il centro urbano di Telti; a sud-est dalla Strada Provinciale 147 che si congiunge alla SS127 nella porzione meridionale dell'abitato di Telti e, infine, ad ovest e sud-ovest dalla Strada Provinciale 138 Bis, anch'essa collegata, tramite un breve tratto della SP 138, alla SS 127 in territorio comunale di Calangianus in località *Lu Miriacheddu*. Gli ulteriori 3 aerogeneratori sono localizzati tra la SS 127, a sud, e la Strada Provinciale SP 38 che in prossimità dello *St.zo Frisagana* prosegue in direzione sud-est con il nome di SP 38 Bis sino ad intercettare la SS 127.

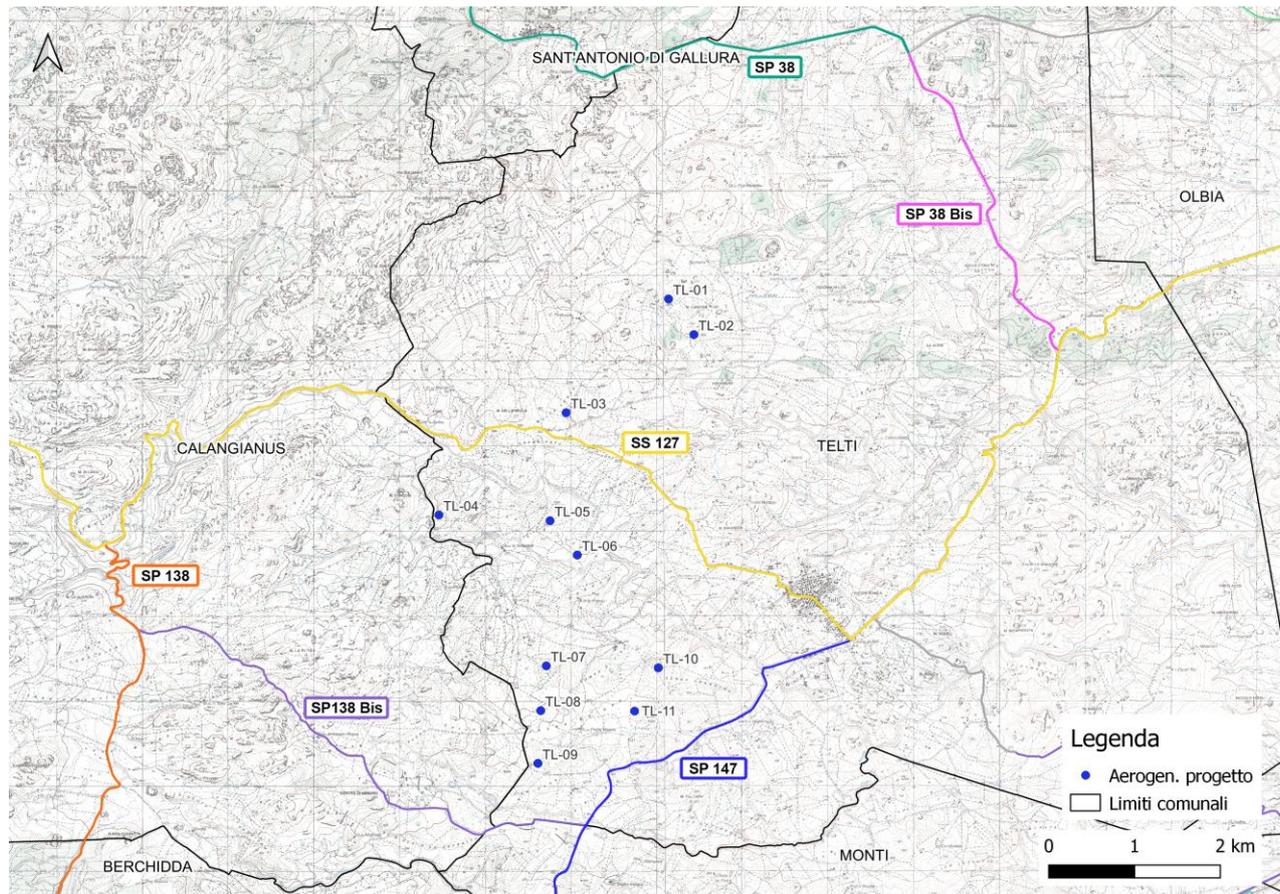


Figura 8.5: Assi principali di viabilità che circondano l'area di impianto

A ovest/sud-ovest dell'area di impianto, a circa 3,6 km di distanza dall'aerogeneratore più vicino, nei territori di Calangianus, Tempio, Berchidda e Oschiri è presente un'area SIC denominata "Monte Limbara", la terza montagna della Sardegna per altezza. Le rocce granitiche di questo complesso vanno a costituire un paesaggio aspro e selvaggio. I rilievi di maggiore rilevanza sono individuabili nella parte centrale del territorio, con le cime di *Punta Sa Berritta* (1362 m), *Punta Balistreri* (1359 m) e *Punta Bandiera* (1336 m).

Sotto il profilo geomorfologico il territorio dell'area di impianto è a carattere prevalentemente collinare costituito da rocce magmatiche intrusive e, in particolare, da monzograniti, leucomonzograniti e granodioriti monzogranitiche. Tale conformazione, con la dominante presenza di rocce affioranti, ha favorito lo sviluppo di un'economia bastata tradizionalmente sull'allevamento, contribuendo a caratterizzare e organizzare lo spazio rurale.

All'interno del sistema territoriale descritto sono presenti numerosi corsi d'acqua e torrenti, affluenti principalmente del fiume *Padrongiano*. Poco più a nord dell'area di impianto scorre un altro importante corso d'acqua, il *Fiume Liscia* con il lago omonimo situato tra i comuni di S. Antonio di Gallura e Luras. I rii prossimi agli aerogeneratori in progetto sono: *Rio Manzu*, affluente del *Torrente Almiddina*, ad ovest di TL-01 e TL-02; il *Rio Zirulia*, che scorre a nord/nord-est di TL-04, TL-05 e TL-06 e il *Riu di Buscinu*, affluente del *Rio Zirulia*, e scorre poco a sud dei tre aerogeneratori appena citati; il *Riu Fraicara*, anch'esso affluente del *Rio Zirulia*, che scorre a sud di TL-07, TL-08, TL-10 e TL-11; infine, il *Riu Pedru Nieddu*, prosecuzione verso ovest del *Riu Santo Simone*, che scorre a sud di TL-09.

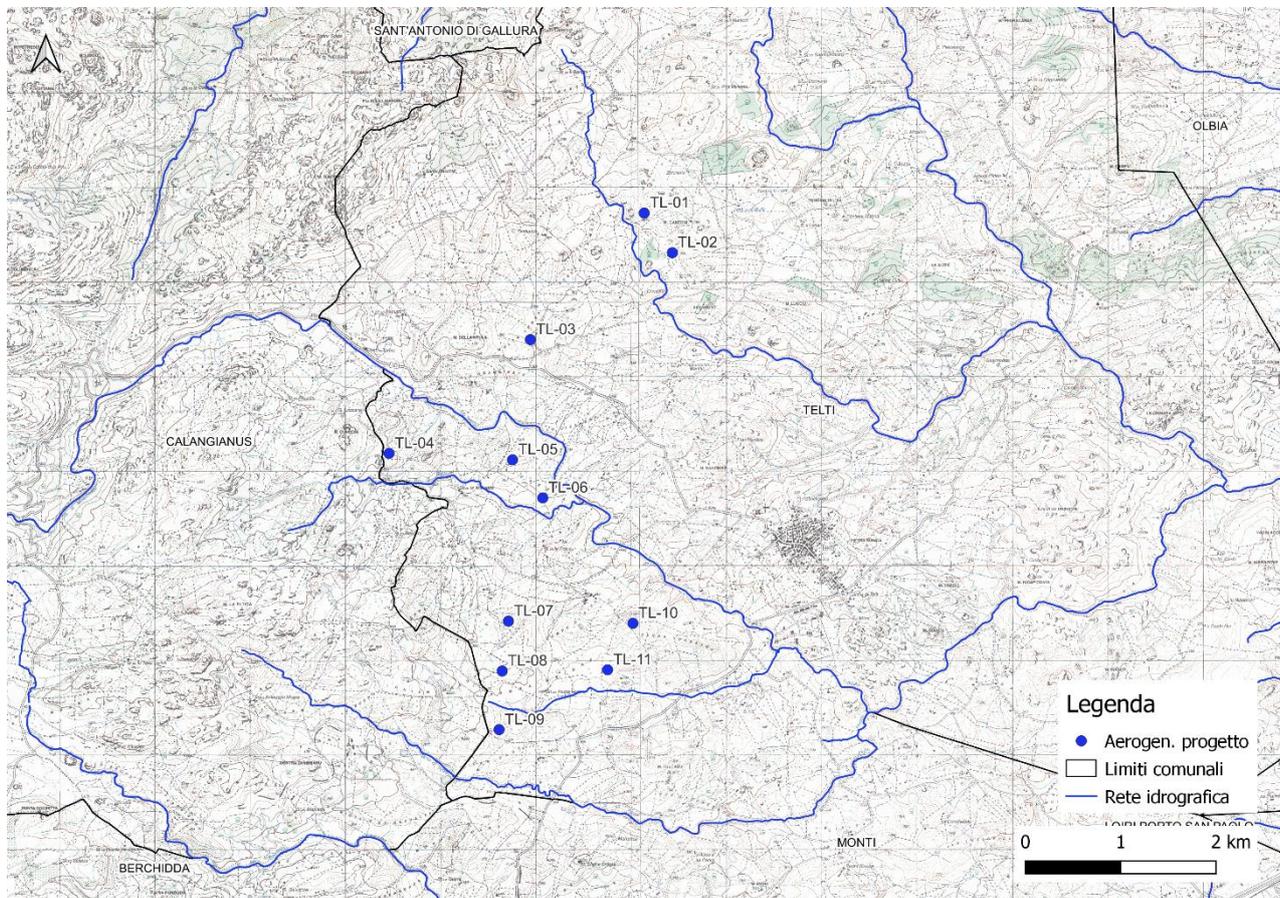


Figura 8.6: Rete idrografica nell'area di impianto

Nonostante Telti sia immerso in un suggestivo paesaggio tra massi granitici modellati dal vento e imponenti boschi di lecci, sughere, olivastri e macchia mediterranea, nell'area di impianto la copertura arborea risulta frammentata.

L'uso del suolo delle aree dove verranno installati gli aerogeneratori risulta essere per la maggior parte dedicato a colture temporanee e permanenti, con alcune aree dedicate a seminativi, prati artificiali e aree di gariga.



Figura 8.7: Area di installazione di TL-01 e TL-02. Foto scattata dai pressi delle postazioni verso ovest con il M. Limbara sullo sfondo.



Figura 8.8: Area priva di vegetazione arborea o arbustiva dove verranno installate TL-06 e TL-05 (Località La Itichedda).



Figura 8.9: Area con vegetazione arborea e arbustiva frammentata presso Serra Uddastra, area di installazione di TL-11 e TL-10. Foto scattata verso il complesso del M. Limbara.

Il sito di progetto è raggiungibile attraverso una rete di viabilità secondaria a partire da alcune direttrici infrastrutturali principali: la SP138 Bis, a sud-ovest, dalla quale parte una strada secondaria che, proseguendo verso nord, permette di raggiungere TL-09, TL-08 e TL-07; la SP147, che attraverso un tratto di strada interpodereale permette di raggiungere le postazioni TL-10 e TL-11; e, infine, la SS 127 Settentrionale Sarda dalla quale si diparte una rete di viabilità secondaria verso sud-ovest, permettendo di raggiungere gli aerogeneratori TL-06, TL-05 e TL-04, e verso nord-est che conduce agli aerogeneratori TL-03, TL-02 e TL-01 (Figura 5.1).



Figura 8.10: Strada di penetrazione agraria che conduce alla postazione TL-07



Figura 8.11: Strada locale che conduce all'area di installazione di TL-09



Figura 8.12: Viabilità locale che si innesta sulla SP 147 per raggiungere le postazioni TL-10 e TL-11

8.3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI GENERALI DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto di studio è situata nella Sardegna nord-orientale, nell'entroterra di Olbia, e ricade nella subregione della bassa *Gallura*, il cui basamento geologico è costituito da rocce intrusive granitoidi tardo erciniche che formano circa un quarto dell'Isola e, 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 e le litologie che lo compongono sono presenti in affioramenti intensamente fratturati, ma sciolti alla stregua di sabbie quali prodotto del disfacimento della roccia. La variabilità delle sue caratteristiche, sia geochimiche che 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 e che i massicci leucomonzogranitici, come quelli di Buddusò e Tempio Pausania, hanno età Permiana inferiore, la messa in posto dell'intero batolite è avvenuta in un intervallo 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.

In questo quadro, la formazione del batolite sardo è da ricondurre alla tettonica estensionale legata al collasso gravitativo della catena ercinica che ha prodotto deformazioni, metamorfismo ed un importante magmatismo effusivo ed intrusivo. Tale tettonica, in Sardegna è sicuramente attiva a partire da almeno 307 Ma, cioè dalle più antiche età di chiusura delle muscoviti dei graniti anatettici della Bassa Gallura, la cui genesi è legata al regime esumativo della catena e prosegue fino almeno all'Autuniano.

Essa, infatti, si manifesta anche con un metamorfismo regionale di alto T/P, con lo sviluppo di bacini stefano-autuniani e con un vulcanismo calcalalino. Come conseguenza, gran parte del plutonismo calcalalino del batolite deve ritenersi coevo sia dei sedimenti che delle vulcaniti presenti nei bacini stefano-permiani.

In definitiva, le vulcaniti possono rappresentare la controparte effusiva delle plutoniti del batolite. È evidente come la connotazione sintettonica delle intrusioni vada più

semplicemente ricondotta al quadro cinematico (comunque estensionale), esistente durante la loro messa in posto: tale quadro, oltre che nel tempo, può variare anche nello spazio, per cui intrusioni coeve possono mostrare tessiture fortemente foliate, oppure isotrope, a seconda dei loro rapporti spaziali con zone di taglio.

Quasi tutte le altre intrusioni mostrano una più o meno marcata orientazione acquisita in condizioni di magmatic flow.

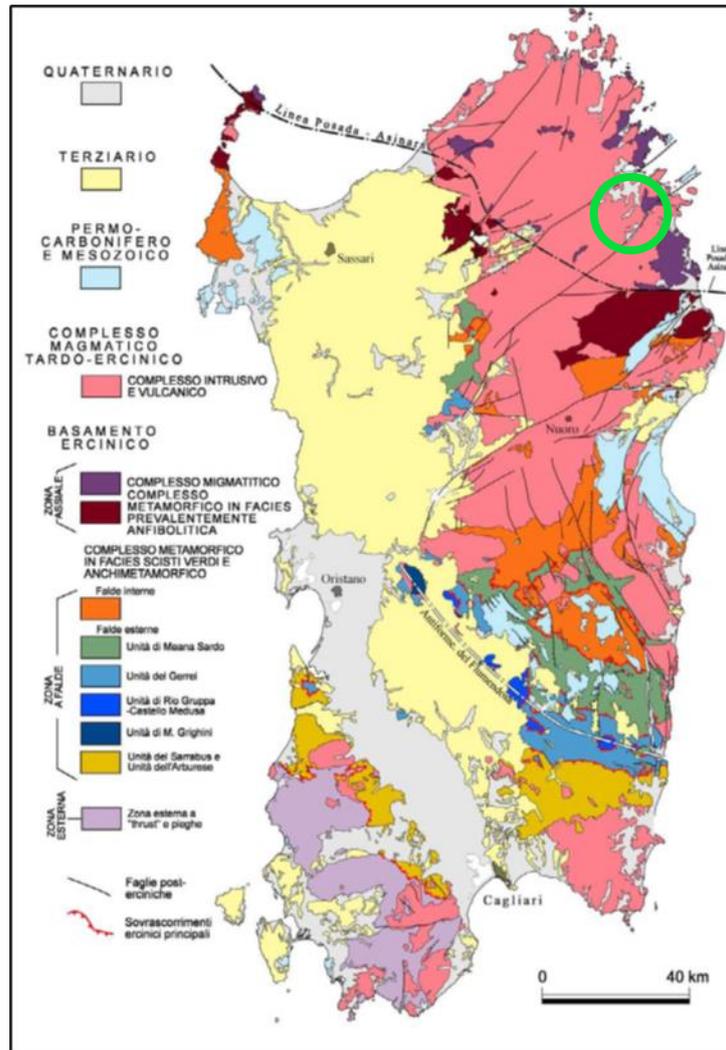
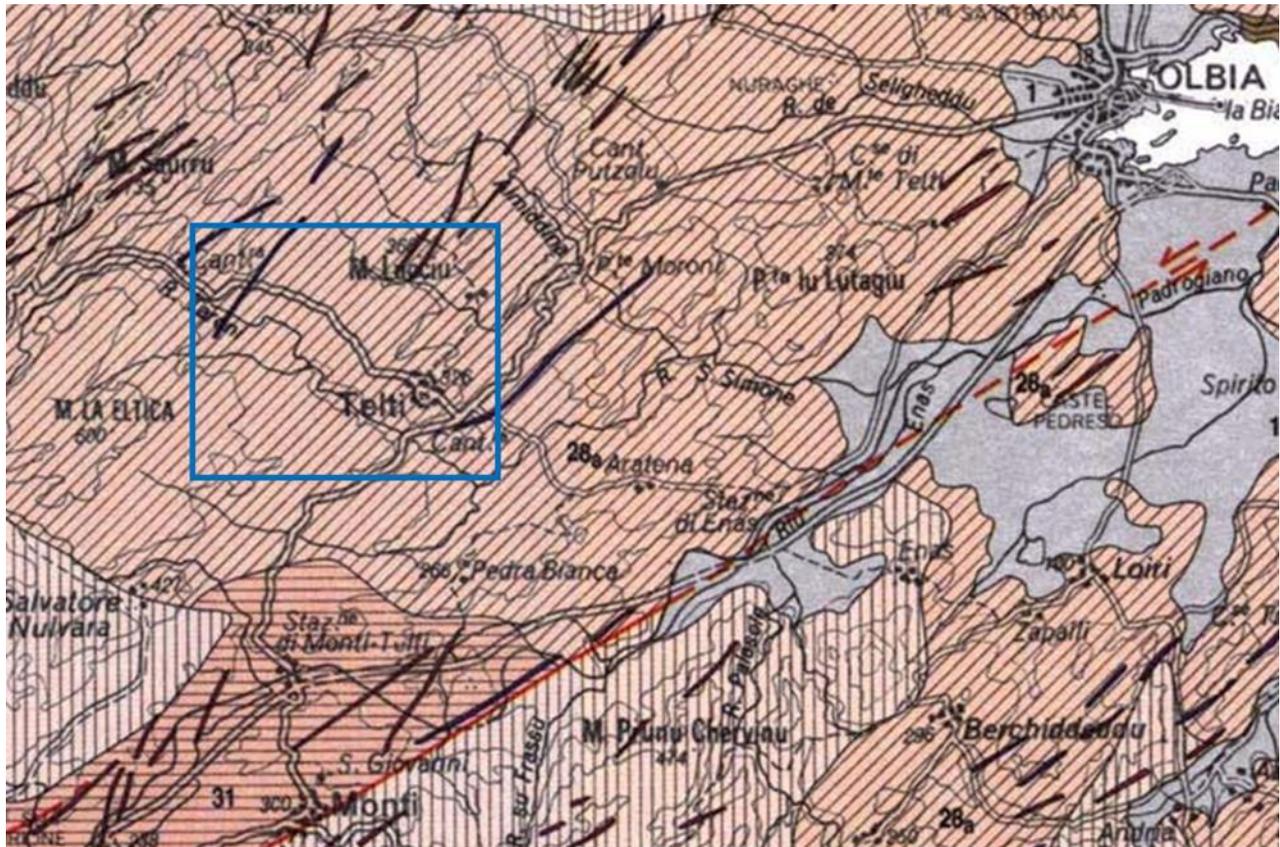


Figura 8.13: Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (estratto da "Guida all'escursione nel Basamento ercinico della Sardegna centro meridionale", a cura di A. Funedda e P. Conti, 2011).



- 1** Ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali (Olocene)
- 23** Complesso filoniano – Filoni di porfidi granitici e ammassi di micrograniti, principali filoni aplitici e pegmatitici (Carbonifero superiore – Permiano).
- 26** Leucograniti equigranulari (Carbonifero superiore – Permiano).
- 28a** Monzograniti inequigranulari (Carbonifero superiore – Permiano)
- 31** Granodioriti monzogranitiche inequigranulari (Carbonifero superiore – Permiano)

Figura 8.14: Inquadramento geologico del settore (fuori scala). Stralcio dalla Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 a cura del Comitato per il coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna

Pertanto, dalla letteratura, si evince che le plutoniti del batolite sardo-corso sono schematicamente suddivisibili in tre grandi gruppi, come di seguito descritti.

PLUTONITI BASICHE

Molto rare all'interno del batolite sardo, costituiscono masse di piccole dimensioni, quasi sempre inglobate all'interno di plutoniti acide.

Gli affioramenti più importanti sono rinvenibili a Punta Falcone (Santa Teresa di Gallura), Bortigiadas, Osidda, Burcei nel Sarrabus. Un tratto comune a queste plutoniti è la presenza di stratificazione da cumulo e l'associazione con litotipi a composizione da dioritica a tonalitica.

MONZOGRANITI

Questi graniti presentano ampia varietà di facies, dovuta essenzialmente a diversi gradi di eterogranularità e di orientazione tessiturale. Detta variabilità, riscontrabile spesso all'interno di singole intrusioni a conferire loro notevole disomogeneità tessiturale, ha grande rilevanza nella caratterizzazione merceologica di tali rocce, che sono ampiamente sfruttate per usi ornamentali.

Tutti i monzograniti sono inquadrabili tra "le plutoniti tardo-tettoniche" e "post tettoniche" (Ghezzo & Orsini, 1982).

Tra le diverse intrusioni, alcune sono allungate a forma ellissoidica (l'intrusione di Tempio Pausania-Calangianus), con asse maggiore orientato a N110E. A loro interno è stata riconosciuta una sequenza di messa in posto sincrona "in continuo", dai tipi più ricchi in

biotite, verso quelli leucocrati, meno ricchi in biotite, che rappresenterebbero le facies pertinenti i livelli apicali del corpo intrusivo.

LEUCOMONZOGRANITI

Affiorano diffusamente in tutti i settori del basamento sardo. Si rinvencono infatti intrusi all'interno delle rocce anchimetamorfiche della zona esterna, delle metamorfiti in facies di scisti verdi, della Sardegna centro-orientale e del complesso di alto grado metamorfico della Gallura.

Si contraddistinguono per la generale omogeneità composizionale, per le tessiture essenzialmente isotrope o, talvolta, debolmente orientate e per la colorazione tipicamente rosata. Varie facies sono distinguibili anche in virtù del grado di porfiricità, del contenuto in biotite, che non supera mai il 5% modale, nonché dell'eventuale compresenza di muscovite.

La giacitura delle intrusioni leucomonzogranitiche è generalmente discordante rispetto al pattern strutturale delle rocce incassanti e delle intrusioni precedenti; la direzione dominante varia da N-S a NE_SW. Le principali sono quelle dei massicci di Alà dei Sardi, del *Monte Limbara* e del *Sulcis* ed altre più modeste sono sparse in tutta l'Isola.

Lo stile tettonico della zona in studio ricalca fedelmente le linee regionali principali, secondo gli allineamenti E-W e NE-SW.

Il complesso sistema di faglie e di fratture è riferibile alle fasi tardive dell'Orogenesi Ercinica sino alle fasi primarie dell'Orogenesi Alpina.

Esiste un intenso sistema di strutture secondarie (faglie, fratture, etc.) così chiamate proprio perché post-cristalline, ossia posteriori alla messa in posto del batolite granitico. La loro natura tettonica è evidenziata da effetti "cataclastici" nel granito, dall'assenza di fenomeni di ricristallizzazione e dalla presenza di "tectoglifi", che indicano un senso di movimento orizzontale, suborizzontale o verticale.

Esistono infatti due principali sistemi di fratturazione, i "joints di raffreddamento" e le "fratture tettoniche secondarie". Le prime sono delle fratture primarie legate ai processi di raffreddamento dei graniti ed è possibile distinguerli dalla presenza di filoni e di adunamenti mineralogici (quarzo, pirite, sericite, epidoti, muscovite, etc.).

L'origine delle fratture tettoniche secondarie è posteriore alla messa in posto dei plutoni granitici ed è probabilmente legata alla tettonica alpina; non è da escludere, comunque, la possibilità che alcune direzioni di fratturazione siano state già attive durante le fasi tardive dell'orogenesi ercinica e, successivamente, riutilizzate durante la tettonica alpina.

I due sistemi di fratturazione principale sono, il primo, con direzioni preferenziali N 100-N 150 ed un secondo, con direzioni NNW ed ESE: entrambi non mostrano fenomeni di ricristallizzazione e sono chiaramente post-raffreddamento dell'intrusione.

Oltre a questi due importanti sistemi di fratturazione, dalla carta tettonica, se ne può rilevare un terzo, meno intenso e, probabilmente, complementare ai primi due, con direzioni di circa EW e NE, E/SW che, verosimilmente, rispondono ad un modello di trascorrenza regionale a componente sinistra, dove è ipotizzabile l'esistenza di faglie con direzione NE/SW, caratterizzate da una certa componente compressiva, alla quale potrebbero essere associate faglie inverse, corrispondenti ai lineamenti NW-SE.

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico di tutto il settore della *Gallura*, caratterizzato da una elevata complessità tettonico-strutturale, l'assetto geologico e litostratigrafico dell'area che ospiterà il parco eolico risulta decisamente semplificato in quanto si limita di fatto ad un'unica tipologia di rocce e di conseguenza ad ampi settori monolitologici dai caratteri molto omogenei. Il rilevamento geologico superficiale effettuato nell'area di intervento ed in un significativo intorno, ha evidenziato, infatti, la presenza di facies intrusive paleozoiche costituite dai monzograniti inequigranulari appartenenti a due distinte unità intrusive: la prima, l'"Unità intrusiva di Telti" (*Facies Scala di La Multa*), che affiora in una vasta area localizzata a NW dell'abitato di Telti, è caratterizzata da tessiture marcatamente disequigranulari con fenocristalli centimetrici (fino a 3 cm) di K-Feldspato, immersi in una matrice equigranulare. Su tali litologie verranno impostati gli aerogeneratori TL01÷ TL3. La seconda Unità, sulla quale verranno impostati gli aerogeneratori TL04÷TL11 è la più estesa nel settore in studio ed è rappresentata dai monzograniti inequigranulari dell'"Unità intrusiva di Tempio Pausania" (*Facies Monte di La Jescia*), caratterizzate da tessiture marcatamente disequigranulari a rari fenocristalli di K-Feldspato con taglia fino a 12 cm e numerosi inclusi microgranulari basici. Tale facies è presente in un vastissimo affioramento che circonda completamente i monzograniti dell'"Unità intrusiva di Telti".

Le litologie monzogranitiche appartenenti ad entrambe le succitate unità litologiche presentano giacitura in ammassi cristallizzati a varie profondità, in connessione ad aree orogeniche. In superficie sono presenti in affioramenti intensamente fratturati, e più frequentemente completamente sciolte e costituite da sabbie derivanti dal disfacimento della roccia.

In affioramento le plutoniti si presentano infatti fortemente arenizzate e localmente trasformate in sabbia grossolana, per effetto dell'alterazione ad opera degli agenti atmosferici.

Sui sistemi di fessurazione e fratturazione che caratterizzano gli affioramenti litoidi agiscono, infatti, processi di alterazione di tipo fisico e chimico che modificano le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche del materiale granitico.

Tali processi determinano una progressiva degradazione della roccia originaria, con conseguente formazione di una sovrastante zona di alterazione spesso di spessore superiore al metro, che può evolversi sino alla completa disgregazione della stessa.

Nonostante, infatti, la cartografia ufficiale risulti carente nella rappresentazione dei depositi di copertura del substrato roccioso e sebbene siano presenti ampi areali con roccia affiorante o subaffiorante, nella realtà dei luoghi è inequivocabile la presenza, confermata anche dall'osservazione delle foto aeree e dal sopralluogo effettuato, di una coltre eluvio-colluviale a granulometria da ghiaioso-sabbiosa a limo-argillosa di colore bruno rossastro, riconducibile per sintesi ad una sabbia addensata pur comunque risultando un lapideo fortemente alterato,

Si ritiene che il passaggio tra la coltre eluvio-colluviale e il sottostante substrato roccioso alterato e detensionato possa avvenire con gradualità. Il passaggio dal detrito incoerente ai granitoidi compatti avviene infatti attraverso termini litoidi caratterizzati da intensa fratturazione ed alterazione, che si presentano sotto forma di sabbie quarzose feldspatiche da sciolte a mediamente addensate.

Più nel dettaglio, questa formazione, è costituita da coltri mediamente poco potenti derivanti dal lento disfacimento delle rocce del substrato graniticoide, trasportate in prevalenza da acque di ruscellamento diffuso o discese per gravità. In condizioni naturali il prodotto dell'alterazione del substrato, in relazione alla pendenza dei versanti ed alla copertura vegetale, in parte permane in situ ed in parte tende ad accumularsi nelle aree morfologicamente depresse, quali i compluvi.

Tale litotipo denota una tessitura variabile, da macro a microcristallina, con differenti gradi di alterazione e fratturazione. La presenza di elementi "clastici" con dimensioni variabili e che spesso si trovano inglobati all'interno e sulla superficie dei materiali in oggetto, hanno origine sempre e comunque dall'alterazione delle rocce granitoidi e dalla sua natura mineralogica e petrografica.

Questi sedimenti, ad esclusione della parte superiore pedogenizzata e di quella più marcatamente eluvio-colluviale, a meno di rimaneggiamenti antropici, risultano ben addensati, pseudocoerenti, con colorazione dal marrone chiaro all'ocra, a causa dei fenomeni di ossidazione, caratteristici, in particolare dei livelli più antichi.

Lo spessore della *facies* nell'area in studio, ricavata dal rilievo effettuato e dall'osservazione dei tagli stradali adiacenti ai settori di intervento, è variabile da pochi centimetri fino a spessori superiori al metro e localmente si spinge fino ad una profondità di alcune decine di metri. Il fenomeno interessa infatti in particolare le colline debolmente ondulate degradanti verso i fondovalle e le valli sospese, mentre nei versanti più acclivi, alle quote superiori, tale processo è stato meno intenso.

Questi livelli detritici vengono attualmente utilizzati per attività agricole, in special modo coltivazioni viticole, come risulta evidente anche dall'osservazione dalle immagini satellitari.

Una volta superato lo spessore submetrico di alterazione corticale, che verrà meglio definito in fase di progettazione definitiva mediante specifiche indagini geognostiche, è ragionevolmente ipotizzabile il rinvenimento di un livello litoide compatto, con proprietà litotecniche elevate e ottimali caratteristiche di portanza e stabilità.

Il Quaternario-Attuale è rappresentato, oltre che dai depositi eluvio-colluviali, da sedimenti alluvionali che caratterizzano i principali corsi d'acqua: la loro natura rileva la netta prevalenza dei processi di alterazione e disgregazione chimica del substrato graniticoide rispetto ai processi fisicomeccanici. Sono state individuate aree a prevalentemente tessitura sabbioso-limoso, talvolta inglobanti materiali più grossolani: ciò si è riscontrato soprattutto in corrispondenza del Rio Taroni, il principale elemento idrografico del settore in studio e che, a valle dell'abitato di Telti prende il nome di Rio San Simone.

Le coperture terrigene eluvio-colluviali sono materiali residuali derivanti dal disfacimento in situ del substrato roccioso granitico e dalla loro evoluzione pedogenetica.

Il vasto areale che ospiterà il parco, così come emerge da una attenta osservazione delle foto aeree e dalla cartografia geologica esistente, è attraversato da sistema di faglie trascorrenti sinistre con orientazione NE-SW: la presenza di queste strutture tettoniche originano a luoghi coltri fortemente arenizzate e metamorfosate. Queste rocce si generano in zone di faglia a livelli strutturali superficiali, tramite un processo di deformazione fragile consistente nella rottura della roccia madre in un insieme di grani che sono successivamente cementati dai fluidi circolanti nel sistema di fratture tipico delle zone di faglia, che presentano una forte e pervasiva mineralizzazione e scarsa o nulla scistosità.

Con le medesime orientazioni NE-SW dei lineamenti tettonici dell'area, si rinvencono nel settore una serie di filoni a differente chimismo: tali manifestazioni sono infatti da considerarsi un effetto diretto della tettonica connessa alla fase distensiva dell'Orogenesi Ercinica. Rappresentano infatti il prodotto del riempimento di fratture in rocce intrusive granitoidi per venuta di fluidi magmatici lungo le stesse e sono costituite da rocce di differente chimismo ma probabilmente riconducibili a corpi intrusivi derivanti da un'unica camera magmatica, per le analogie che esse presentano dal punto di vista classificativo e giaciturale. Tale corteo filoniano è costituito essenzialmente da filoni e stocks di composizione dacitica e riodacitica a struttura porfirica e microporfirica e filoni basaltici e trachibasaltici a struttura porfirica.

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia del settore, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti, con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica:

b2 Coltri eluvio-colluviali costituiti da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica (Olocene).

ba Depositi alluvionali costituiti da ghiaie da grossolane a medie (Olocene).

fr Filoni e stocks di composizione dacitica e riodacitica, a serialità calcareina, a struttura da porfirica a microporfirica, talora granofirica, con fenocristalli di quarzo, feldspato, biotite e tessiture isotrope e talora fluidali (Carbonifero superiore - Permiano).

fb Filoni basaltici a serialità transizionale, di composizione basaltica olivina e trachibasaltica, a struttura porfirica e tessitura intersertale-ofitica (Carbonifero superiore - Permiano).

TLTa *Facies Scala di La Multa (Unità intrusiva di Telti)* - Monzograniti inequigranulari, con rari fenocristalli di k-feldspato con taglia fino a 3 cm (Carbonifero superiore - Permiano).

TPS2d *Facies Monte di La Jescia (Subunità intrusiva di Catala - Unità intrusiva di Tempio Pausania)* - Monzograniti inequigranulari, a rari fenocristalli di k-feldspato con taglia fino a 12 cm e numerosi inclusi microgranulari basici (Carbonifero superiore - Permiano).

TPS2c *Facies Giaccone (Subunità intrusiva di Catala - Unità intrusiva di Tempio Pausania)* - Granodioriti equigranulari a grana fine (Carbonifero superiore - Permiano).

TLTb *Facies Rio Sa Raina (Unità intrusiva di Telti)* - Leucograniti a grana fine (Carbonifero superiore - Permiano).

NTIb *Facies Monti (Unità intrusiva di Monti)*. Granodioriti inequigranulari, con fenocristalli di k-feldspato di taglia fino a 4 cm (Carbonifero superiore - Permiano).

NTIa *Facies Sos Preigadores (Unità intrusiva di Monti)*. Gabbri. (Carbonifero superiore - Permiano).

Per la distribuzione areale dei suddetti termini geologici si rimanda alla Carta Geologica (Elaborato GRE.EEC.X.99.IT.W.15590.49.002.00).

L'assetto geologico, ma soprattutto morfologico sopra descritto, determina anche ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi. Infatti, l'area collinare nel quale verrà realizzato l'impianto eolico presenta pendii a debole acclività, con profilo dolce e arrotondato, in virtù, come sopra descritto, della diffusa presenza delle coperture detritiche eluvio-colluviali.

I siti designati per ospitare gli aerogeneratori, i cavidotti interrati e la relativa viabilità di collegamento, sono sostanzialmente tabulari o debolmente acclivi ed esenti da fattori predisponenti a pericolo per frana.

8.4. CARATTERISTICHE DELLA COPERTURA VEGETALE

L'opera in esame ricade nel distretto della Gallura, in territorio comunale di Telti e, secondariamente, in quello di Calangianus (OT), nella Sardegna nord-orientale.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un macrobioclima Mediterraneo, bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade prevalentemente in piano bioclimatico Mesomediterraneo

inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole, mentre la porzione occidentale del sito ricade in piano Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico debole.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosettore costiero e collinare, Distretto siliceo. Secondo la classificazione proposta da FENU et al. (2014), l'area in esame ricade all'interno del settore *Goceano-Logudorese*, sottosettore *Gallurese*.

Le conoscenze floristiche del territorio comunale di Telti si devono alle numerose segnalazioni fornite da autori nel corso degli ultimi tre secoli. Di seguito si riportano le segnalazioni riguardanti i *taxa* di flora vascolare endemica e di interesse conservazionistico e fitogeografico:

- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis papilionacea* L.) - S.S. 199 di Monti, Km 52, Cant.ra di Telti, SS. SANNA D., 04 Apr 1981;
- *Bituminaria morisiana* (Pignatti & Metlesics) Greuter (*sub Psoralea morisiana* Pign. et Metlesics - SS, Telti, Calangianus. CAMARDA I., 1981;
- *Juniperus oxycedrus* L. - SS, Telti, Calangianus. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003;
- *Quercus suber* L. - SS, Telti. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003;
- *Ruscus aculeatus* L. - SS, Telti, Calangianus. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003;
- *Verbascum conocarpum* Moris subsp. *conocarpum* - SS, Telti, Monte Pino. CORRIAS & DIANA, 1981.

Per quanto riguarda i comuni confinanti e maggiormente prossimi al sito in esame (Calangianus, Monti, Sant'Antonio di Gallura, Berchidda, Olbia), sono state prese in considerazione le segnalazioni floristiche dei *taxa* di maggior rilievo riguardanti le località ricadenti all'interno di un'area buffer di 10 km dal sito di installazione degli aerogeneratori. Sono state escluse le numerose segnalazioni disponibili per il complesso montuoso del *Monte Limbara*, particolarmente ricco di entità endemiche e di interesse.

- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis papilionacea* L.) - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu. R. Silveti, 07 Apr 1980; SS, Monti. M.C. Caria, 6 Apr 2007 (SS); SS,"D. Sanna; SS, Berchidda, Ponte Badu de Mela, SS, Monti. SANNA D., 04 Apr 1981 (SS);
- *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis laxiflora* Lam.) - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu. R. Silveti, 07 Apr 1980; SS, Olbia, S.S. Settentrionale Sarda, al Km 5. 04 Mag 1981, SECHI N. (SS);
- *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis longicornu* Poir) - SS, Berchidda, Ponte Badu De Mela. SANNA D., 04 Apr 1981 (SS);
- *Campanula forsythii* (Arcang.) Bég. - SS, Olbia, Piana Manna. Desole, 1954 (SASSA) in ARRIGONI, 1978;
- *Carex panormitana* Guss. - SS, Calangianus. URBANI et al., 2013;
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. - SS, Olbia, Botteghino. VALSECCHI F., 1980;
- *Juniperus oxycedrus* L. - SS, Monti. ROSSETTI I. (SS);
- *Oenanthe lisae* Moris - SS, Calangianus, Lu Graniatogghiu. ARRIGONI e RICCERI (FI) in CORRIAS B., 1976;
- *Ophrys tenthredinifera* Willd. subsp. *neglecta* (Parl.) (*sub Ophrys tenthredinifera* Willd. s.l.) - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu, SILVETTI R., 07 Apr 1980 (SS); SS, Berchidda, Ponte Badu De Mela, SS 199 Al Km 34". E.G. CAMUS, SANNA D., 04 Apr 1981 (SS);
- *Quercus suber* L. - SS, Monti. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003; SS, Berchidda, Sos Preigadores. 10 Apr 2015
- *Serapias cordigera* L. - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu, R. SILVETTI, 07 Apr 1980 (SS).
- *Serapias lingua* L. - SS, Monti. M.C. CARIA 10 May 2007 (SS); SS, Monti. S. BAGELLA, 19 Apr 2007 (SS); SS, Monti, Bosco aperto strada Monti-Telti. M.C. CARIA, 10 May 2007 (SS); SS, Monti. M.C. CARIA, 16 Apr 2007 (SS); SS, Monti. M.C. CARIA, 16 Mar 2007 (SS); SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu, R. SILVETTI, 07 Apr 1980 (SS); SS, Olbia, S.S. Sett.le Sarda. N. SECHI, 04 Mag 1981 (SS);

- *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich. -Rio Miriacheddu Calangianus (OT), Rio Gaddalzu – Scorraboos Berchidda, Monti, Calangianus (OT). MANCA & CALVIA, 2012; Calangianus (Olbia-Tempio): “Monte Limbara beim Rifornitore, 500 m 9.VII.1923, b. SCHMID, 1933.

Sulla base dell’analisi bibliografica sopra riportata, è possibile identificare, per il territorio in esame (area vasta), le seguenti specie di rilevante interesse conservazionistico:

- *Carex panormitana* Guss. Pianta erbacea perenne cespitosa, rara e di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemica di Sicilia e Sardegna. Specie igrofila e termofila, vegeta ai bordi dei ruscelli a corso rapido (ARRIGONI, 2015). Nel territorio in esame, la specie viene segnalata per i comuni di Berchidda e Calangianus (URBANI et al., lc).
- *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich.. Orchidea estivale a distribuzione Mediterraneo-atlantica, in Sardegna è specie rara. Igrofila ed eliofila, silicicola, vegeta in aree umide montane della Sardegna settentrionale (Limbara), centrale (Fonni) e meridionale (Rio Picocca di Burcei), oltre che in altre località costiere e fluviali dell’Isola (ARRIGONI, 2015). La specie viene classificata come Minacciata all’interno della Lista Rossa 2013 (ROSSI et al, 2013) e precedenti, mentre non viene riportata nelle più recenti Liste Rosse nazionali. La specie viene inoltre riportata in Allegato IV della Dir. 92/43/CEE. Per il territorio in esame viene segnalata per il Rio Miriacheddu di Calangianus, il Rio Gaddalzu – Scorraboos di Berchidda, Monti e Calangianus (MANCA & CALVIA, lc).

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 01 “Alta Gallura” (FILIGHEDDU et al., 2007), all’interno del quale viene ricompreso il territorio comunale di Telti, Sant’Antonio di Gallura e Olbia, segnala la presenza delle seguenti “Specie inserite nell’All. II della direttiva 43/92/CEE (* indica le specie prioritarie)

- **Centaurea horrida* Badarò,
- **Limonium strictissimum* (Salzmann) Arrigoni,
- *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc.,
- *Rouya polygama* (Desf.) Coincy,
- **Silene velutina* Pourret ex Loisel.

Si tratta tuttavia di specie tipiche degli ambienti costieri¹ (spiagge, coste rocciose e sistemi insulari dell’Alta Gallura), per le quali si ritiene di poterne escludere la presenza nei territori in esame.

L’elevata estensione ed eterogeneità del Distretto non consente tuttavia l’utilizzo dei sopraindicati dati di presenza ai fini della definizione della componente floristica dello specifico sito in esame.

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 04 “Coghinas-Limbara” (FILIGHEDDU et al., lc), all’interno del quale vengono ricompresi i limitrofi territori comunali di Berchidda e Calangianus, non segnala la presenza di “Specie inserite nell’All. II della direttiva 43/92/CEE.

L’indagine sul campo ha riguardato i siti di realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori ed i tracciati viari di nuova realizzazione e da adeguare. Sono state inoltre indagate tutte le superfici che saranno coinvolte temporaneamente dalle attività di cantiere ed il sito di realizzazione della nuova sottostazione elettrica. Le ricerche sono state eseguite nella seconda metà del mese di luglio 2022. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere “Flora dell’Isola di Sardegna Vol. I-VI” (ARRIGONI, 2006-2015) e “Flora d’Italia Vol. IV” (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018).

La componente floristica riscontrata nei siti di realizzazione delle opere si compone di 119 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza di elementi erbacei perenni/bienni che annui, ma con una buona componente legnosa (prevalentemente fanerofite e nanofanerofite). Lo spettro corologico evidenzia una netta dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante percentuale di corotipi eurasiatici e ad ampia distribuzione, questi ultimi legati alla marcata presenza antropica sul territorio. La componente alloctona risulta particolarmente scarsa, limitata a sporadici individui di *taxa*

¹ Ad eccezione di *Linaria flava* subsp. *sardoa*, la cui presenza viene segnalata anche in aree interne presso il Lago Coghinas, Campos Valzos e Riu Mannu (Berchidda-Oschiri) (PINNA et al., 2012).

utilizzati a scopo ornamentale ed osservabili lungo la viabilità esistente.

La componente endemica e di interesse riscontrata nei siti coinvolti dalla realizzazione delle opere si compone dei seguenti elementi floristici:

- ***Dipsacus ferox* Loisel.** Pianta erbacea bienne, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta sporadica, osservabile in ambienti pascolati.
- ***Genista corsica* (Loisel.) DC.** Arbusto spinoso endemico di Sardegna e Corsica, molto diffuso nelle due isole dal livello del mare sino alla sommità delle montagne (ARRIGONI, 2010). Tra le ginestre spinose è la più diffusa in Sardegna. Si tratta di una specie ad elevata plasticità ecologica, indifferente al substrato, che vegeta sui dirupi, nei pianori aridi e assolati delle zone costiere e montane ed ai margini di formazioni arbustive delle zone collinari e montane. All'interno del sito la specie risulta molto rara, osservata con pochissimi esemplari lungo alcuni muretti a secco della viabilità esistente.
- ***Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.** Pianta suffruticosa con areale di distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Isole Baleari. Risulta frequentissima in quasi tutta l'Isola, dai litorali fino ad oltre i 1000 m (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta comune nelle formazioni di gariga a *Lavandula stoechas* e *Cistus monspeliensis*.
- ***Stachys glutinosa* L.** Piccolo arbusto spinescente, endemismo sardo-corso-toscano. La specie risulta comunissima in tutta l'Isola (ARRIGONI, 2013), vegetando dal livello del mare sin verso le più alte montagne, prediligendo i luoghi assolati e degradati. All'interno del sito la specie risulta relativamente comune in ambienti ad elevata rocciosità.

Nello strato inferiore delle formazioni boschive e lungo alcuni muretti a secco si riscontra la diffusa presenza di ***Ruscus aculeatus* L.**, piccolo arbusto rizomatoso, indifferente al substrato, appartenente alla famiglia delle *Asparagaceae*, diffuso in Europa centrale e nel bacino occidentale del Mediterraneo e presente in tutte le regioni d'Italia. In Sardegna, il pungitopo comune risulta relativamente frequente, dal mare alla media montagna (ARRIGONI, 2015). La specie viene riportata nell'Allegato V della Direttiva 92/43/CEE tra le specie vegetali il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione. Si tratta di una specie soggetta alle attenzioni della Direttiva a causa dell'eccessivo prelievo che, soprattutto in passato (per scopi erboristici e alimentari), ne ha minacciato la conservazione. La specie *Ruscus aculeatus* non è quindi compresa tra le specie d'interesse comunitario propriamente dette, ovvero quelle la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione (Allegato II). Si tratta di una specie piuttosto comune, non minacciata, contrassegnata con il giudizio LC (Least Concern) - Minor Preoccupazione nel database IUCN 2021 e nelle liste rosse italiane.

Per quanto riguarda le specie di flora indicate come di interesse fitogeografico dal PPR e dalle Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR), è stata rilevata la presenza di ***Alnus glutinosa*, *Juniperus oxycedrus* e *Pyrus communis* subsp. *pyraster*.** Si precisa che la specie *Alnus glutinosa* (ontano nero) è stata osservata esclusivamente lungo alcuni attraversamenti fluviali (Rio Zirulia e Rio Pedru Nieddu), mentre risulta completamente assente nelle aree di realizzazione delle piazzole e dei nuovi tratti di viabilità.

Si segnala la diffusa presenza di ***Quercus suber* L.** (quercia da sughero), specie arborea tutelata dalla Legge Regionale n. 4/1994, osservabile con esemplari anche di grandi dimensioni (circonferenza fusto a petto d'uomo anche superiore ai 2 m).

Non sono stati riscontrati esemplari interferenti di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945. Di contro, numerosi sono gli esemplari di olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), talora anch'essi di notevoli dimensioni.

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 01 "Alta Gallura" e n. 04 "Coghinas-Limbara" (FILIGHEDDU et al., lc), il sito in esame è interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) e, alle quote superiori, dalla Serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*).

Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arborea-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, da praterie delle classi *Artemisietea* e

Poetea bulbosae e da pratelli terofitici della classe Tuberarietea guttatae.

Nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore umido la serie termo-mesomediterranea della sughera viene sostituita dalla serie sarda centro-occidentale edafo-mesofila, mesomediterranea, della sughera (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis). In questo caso la testa di serie è rappresentata da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*. In questo distretto forestale sono diffusi gli aspetti più mesofili dell'associazione, che si localizzano a quote superiori ai 400 m s.l.m. e sono riferibili alla subass. oenanthetosum pimpinelloidis. Nel sottobosco sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* ed *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica* e da comunità erbacee delle classi Tuberarietea guttatae, Stellarietea e Poetea bulbosae.

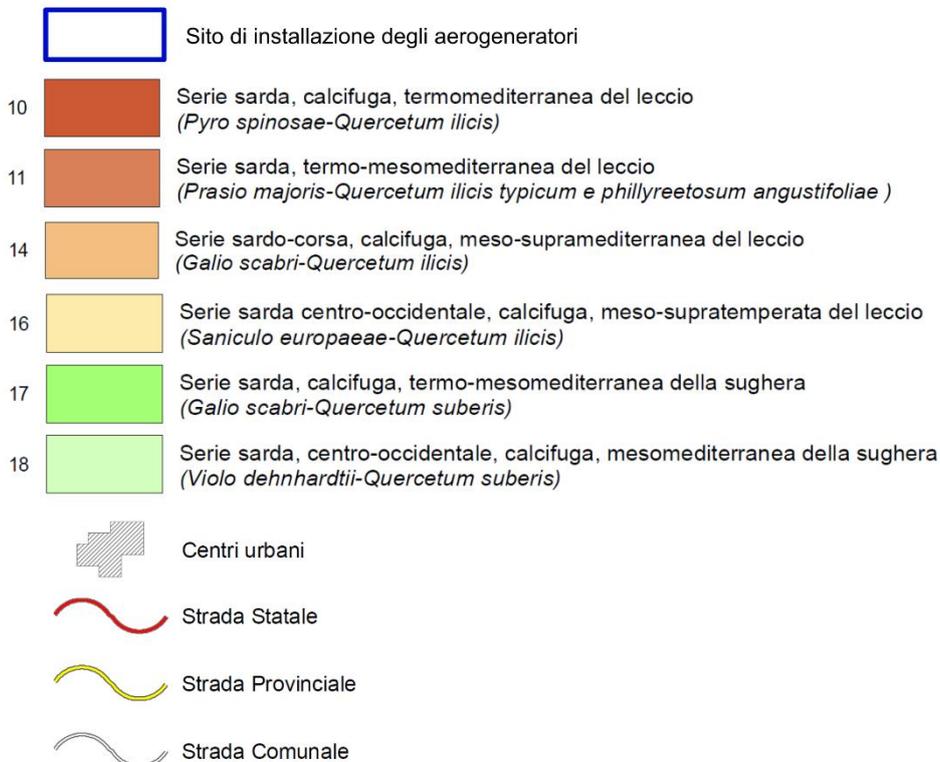
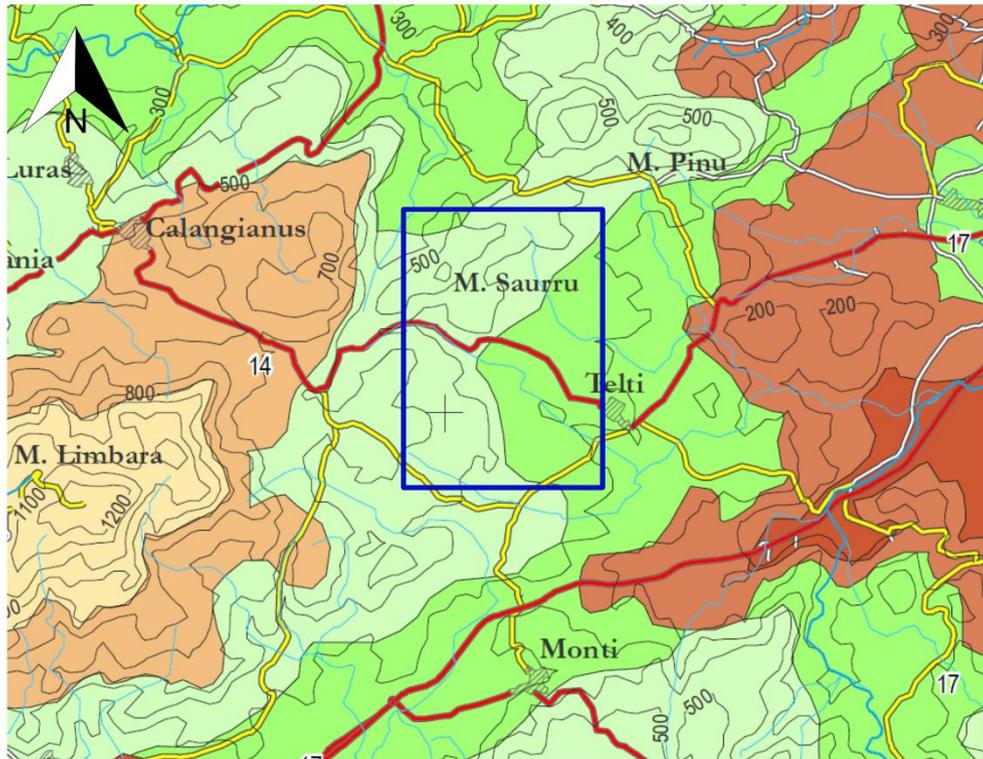


Figura 8.15: Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

Gli elementi naturali e semi-naturali del paesaggio vegetale si presentano tuttavia con una elevata eterogeneità fisionomica, ovvero con differenti stadi evolutivi intermedi influenzati dall'azione antropica, quali pascoli arborati, cisteti arborati, garighe ed arbusteti di sostituzione, prati nitrofilii e subnitrofilii.

La vegetazione a maggior grado di evoluzione è certamente rappresentata dalle formazioni boschive a dominanza di *Quercus suber* del Galio scabri-*Quercetum suberis*, spesso arricchite da *Q. ilex*.

A seconda della densità arborea a querce, le coperture assumono una fisionomia tipica del pascolo arborato, spesso con individui di grandi dimensioni. Si segnala inoltre la presenza di alcune aree rimboschite a sughere e di recente rimozione della sovrastante componente a pini. La restante vegetazione alto-arbustiva è costituita da arbusteti aperti di *Pyrus spinosa* ed altri elementi del Pruno-Rubion, quali *Crataegus monogyna* e *Rubus ulmifolius*, quest'ultimo particolarmente abbondante nelle siepi interpoderali, negli impluvi e nel sottobosco delle sugherete in condizioni di maggiore umidità edafica. Frequenti sono inoltre gli arbusteti di mantello a *Cytisus villosus*, *Pyrus spinosa* e *Cistus monspeliensis*. La vegetazione basso-arbustiva è costituita da estesi cisteti di sostituzione a *Cistus monspeliensis* e garighe di *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum* e *Lavandula stoechas*, afferenti al Cisto-Lavantuletalia.

La componente erbacea risulta in prevalenza antropozoogena, costituita da pascoli nitrofilo e subnitrofilo a graminacee scapose (*Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*) e comunità di asteracee spinose dell'alleanza *Onopordion illyrici*, spesso fortemente impoveriti dal sovrapascolo bovino. Formazioni erbacee a maggior grado di naturalità si osservano in corrispondenza degli affioramenti granitici, sottoforma di pratelli silicicoli terofitici del *Tuberarietea guttatae*; tali fitocenosi risultano tuttavia poco diffuse.

In contesto di maggiore disponibilità idrica per ristagno delle acque meteoriche, favorito dalla configurazione geomorfologica ed idrografica, si osservano prati umidi e sub-umidi costituiti da *Cynodon dactylon*, *Mentha pulegium* ed in misura minore *Scirpoides holoschoenus*. Si tratta anche in questo caso di ambienti interessati da pascolo bovino.

Lungo i corsi d'acqua, in particolare lungo il Riu di Buscinu, Riu Pedru Nieddu e Riu Fraicara, si osservano interessanti ontanete (boschi ripariali di ontano nero - *Alnus glutinosa*) in buono stato di conservazione.

I restanti elementi del paesaggio vegetale sono rappresentati da estesi vigneti, prati-pascolo, erbai ed altri seminativi non irrigui.

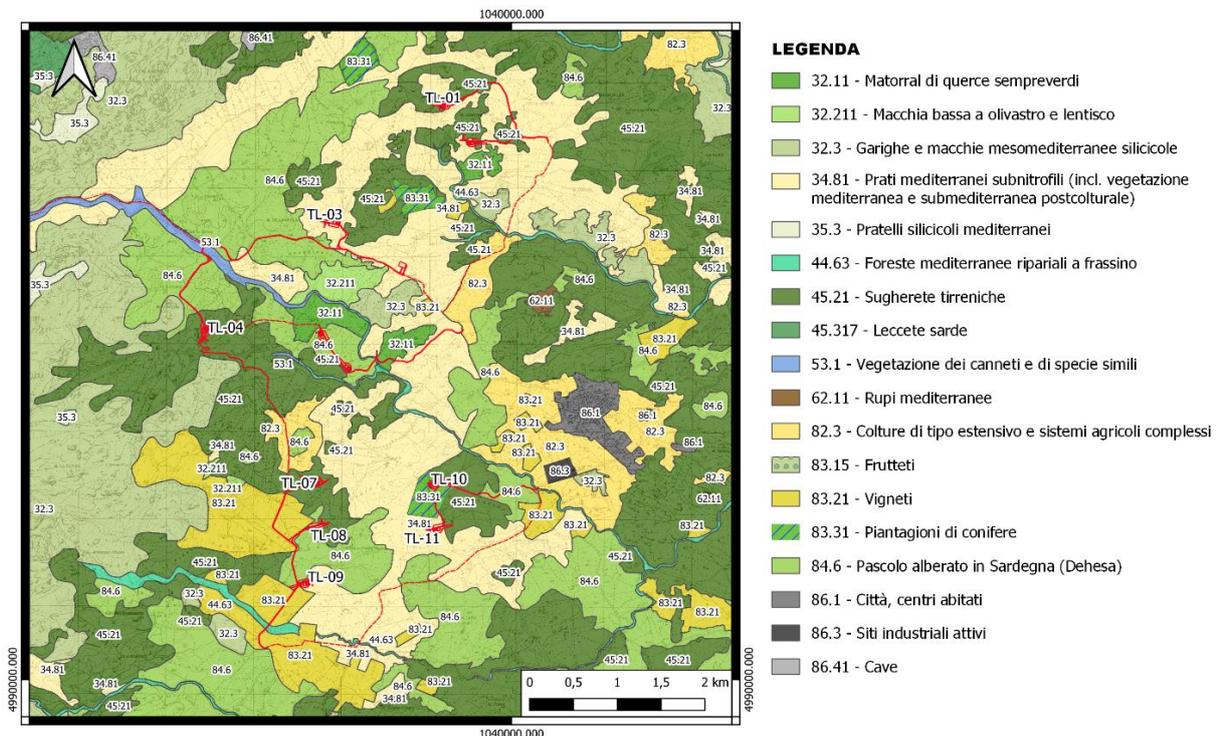


Figura 8.16: Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)

8.5. SISTEMA DELLE RELAZIONI DI AREA VASTA

Il territorio in esame è posto nel settore nord-orientale della Sardegna, un luogo a metà tra

i territori dell'interno e quelli costieri, al margine della *Gallura* con l'*Alta Gallura*.

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi e imprimono una specifica impronta paesaggistica all'area può riferirsi:

- alla *Ria di Olbia*, golfo interno di Olbia, ad est, sul quale è attestata la città. Si distende secondo forme radiali sulla pianura circondata da una concatenazione di rilievi collinari e interessata da processi di periurbanizzazione;
- alla piana fluviale del *Padrongianus* e di altri numerosi corsi d'acqua minori, che divagano talvolta sinuosamente e confluiscono i loro deflussi liquidi e detritici nel mare chiuso delle insenature, con la tendenza ad evolvere verso sistemi lagunari e stagnali;
- al massiccio del *Monte Limbara*, a sud-ovest dell'impianto, terza montagna della Sardegna per altezza, che definisce un paesaggio aspro e selvaggio con le sue rocce granitiche;
- alla catena montuosa del *Marghine-Goceano*, che divide la parte settentrionale e quella meridionale della Sardegna sviluppandosi con una serie imponente di rilievi aventi direzione SO-NE e che giunge sino a sud dell'area di impianto con i *Monti di Alà* e l'*Altopiano di Buddusò*;
- al sistema della *Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Oschiri e Tula*, localizzata a sud/sud-ovest dell'area di impianto, per la sua valenza ambientale, gli ampi pascoli naturali e seminaturali e l'importanza faunistica per la riproduzione della gallina prataiola;
- alla marcata impronta paesaggistica definita dal *Fiume Coghinas* e dal *Fiume Liscia* e dei Laghi omonimi rispettivamente nei territori di Oschiri - Tula e S. Antonio di Gallura - Luras;
- dalla presenza di numerose querce da sughero che ha permesso lo sviluppo dell'attività di trasformazione e produzione del 70% del sughero sardo e l'industria del granito, un primato a livello internazionale;
- all'attrattività naturalistica e turistica delle Isole della Maddalena, a nord;
- all'attrattività turistica delle spiagge e di tutto il sistema della Costa Smeralda;
- all'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della Strada Statale 127 Settentrionale Sarda, la più antica via di collegamento del nord Sardegna che mette in connessione Sassari, Tempio Pausania e Olbia.

Alle presenti considerazioni che consentono di inquadrare in termini generali i connotati paesaggistici segue una parte di relazione strutturata in termini analitici, in funzione delle indicazioni suggerite dal D.P.C.M. 12/12/2005.

8.6. ASSETTO INSEDIATIVO E SINTESI DELLE PRINCIPALI VICENDE STORICHE

8.6.1. Il territorio della Gallura

Parte delle seguenti informazioni sono state tratte dal volume "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, volume V. Architetture delle colline e degli altipiani settentrionali: Anglona, Gallura, Goceano, Logudoro, Meilogu, Montacuto, Monte Leone, Sassarese" - Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari - Dip. Architettura, Università degli Studi di Sassari - Dip. Architettura e Pianificazione, DEI Tipografia del Genio Civile (2009).

Il territorio della Regione storica della *Gallura* comprende attualmente 16 centri urbani: La Maddalena, Palau, Arzachena, Sant'Antonio di Gallura, Olbia, Golfo Aranci, Telti, Oschiri, Berchidda, Monti, Loiri Porto San Paolo, Buddusò, Alà dei Sardi, Padru, San Teodoro e Budoni.

La sua posizione geografica ha dato origine al nome con il quale la conosciamo oggi. Infatti, secondo F. C. Casula la *Gallura* prese tale nome in quanto posta di fronte al *Ferretum Gallicum*, poi note come *Bocche di Bonifacio* o *Stretto del Gallo*, perché dopo le Invasioni Barbariche la Corsica appartenne ai Franchi di Gallia, contrariamente alla Sardegna che appartenne all'Impero di Bisanzio.

Un'altra ipotesi sull'origine del nome *Gallura*, strettamente legata alla presenza delle grandi rocce granitiche, è che derivi dal termine *Balares - Ballura* (abitanti di questa porzione di territorio) basato su *Bal* che significa pietra e *uru* che significa insediamento/territorio. Si pensa che con questo termine si indicasse un "territorio di pietra", ovvero la *Gallura*.

La più antica presenza dell'uomo in *Gallura* risale al periodo neolitico, ma uno dei periodi più interessanti è quello che va dal 1600 al 600 a. C.: in quest'epoca la Sardegna e la *Gallura* furono culla della Civiltà Nuragica, che rappresenta ancora oggi uno dei momenti più enigmatici della storia sarda. Intorno al X secolo a.C., la Sardegna cominciò a intessere rapporti commerciali (e, successivamente, anche politici) con altri popoli del Mediterraneo: tra i primi vi furono i Fenici, esperti navigatori e mercanti, che fondarono diverse colonie che divennero importanti basi commerciali. Gli insediamenti che i fenici utilizzavano come scali marittimi divennero col tempo delle vere e proprie città. Un esempio è la città di Olbia, una loro posizione fortificata, fondamentale per gli scambi via mare. Proprio il nome della città di Olbia si pensa derivi dal fenicio *El-bi* che significa "la felice". Dopo la conquista romana della Sardegna, che avvenne nel 238 a.C., la città di Olbia, fondata in epoca punica, acquista un'importanza considerevole per via della presenza del porto più vicino alla penisola tra quelli presenti in Sardegna. Tra i più importanti resti dell'epoca romana in *Gallura* vi sono le cave di *Capo Testa*, a testimonianza dell'attività di estrazione del granito, fulcro dell'economia della zona in quest'epoca.

Durante il periodo medioevale la Sardegna era suddivisa in 4 Giudicati: Cagliari, Arborea, Torres e Gallura. La capitale del *Giudicato di Gallura* era, tradizionalmente, *Civita*, città ricostruita sui ruderi dell'antica Olbia. In questo periodo la crisi del predominio delle flotte saracene fece sì che le rotte in direzione della Sardegna venissero nuovamente battute; mercanti e navigatori, provenienti soprattutto da Liguria e Toscana, tornarono sull'Isola attratti dalle sue ricchezze. Nel 1296 il *Giudicato di Gallura* passò totalmente sotto il controllo di Pisa. Nel 1297 venne istituito il Regno di Sardegna, che ebbe una vita lunga (fino al 1861, anno dell'Unità d'Italia) e intricata, solitamente distinguibile in tre fasi: una catalano-aragonese (1324-1479), una spagnola-imperiale (1479-1713) e una sabauda (1720-1861).

In particolare, il periodo catalano-aragonese corrispose per la *Gallura* all'abbandono di *Civita* (che divenne *Terranòia*) e al conseguente spopolamento della zona costiera, a rischio per via delle incursioni dei pirati. Si ebbe, pertanto, una crescita delle zone interne e della città di Tempio.

Con l'avvento del XX secolo e con il miglioramento dei collegamenti, si ribalta la tendenza insediativa a vantaggio della costa e della città di Olbia. Nel 1962 viene fondata la Costa Smeralda: un avvenimento che segnerà profondamente il destino della *Gallura*, trasformandola in una meta del turismo internazionale.

Il sistema insediativo di questo territorio è stato fortemente influenzato dalla presenza di alcune dominanti ambientali che hanno orientato lo sviluppo degli agglomerati urbani e la tipologia delle abitazioni che li costituiscono:

- **corridoio ambientale della foce del *Liscia-Aggius*:** questo corridoio è stato creato da una lineazione tettonica di direzione nord/nord-est sud/sud-ovest che ha inciso profondamente sul basamento granitico indebolendolo e rendendolo idoneo alla selettiva erosione dei corsi d'acqua. Esso pone in collegamento, attraverso gli abitati di Bassacutena e Luogosanto, la costa prospiciente l'Arcipelago della Maddalena con l'altopiano granitico noto come *Valle della Luna* e, più in generale, il cuore della *Gallura* con gli abitati di Aggius, Bortigiadas, Tempio, Nuchis, Luras e Calangianus. In questo corridoio ambientale il sistema insediativo conserva una strutturazione di crinale sino a giungere in prossimità della foce. Essa sottende alcuni nuclei urbani, ma soprattutto un articolato sistema di *stazzi* che strutturano l'intero territorio gallurese;
- **corridoio ambientale *Olbia-Chilivani*:** la direzione di tale corridoio ambientale si dispone in posizione nord-ovest/sud-est e poneva in collegamento la piana di Olbia, con il porto e il golfo, con le zone interne del *Monte Acuto*, attraverso l'abitato di Monti. Il sistema insediativo, in questa porzione di territorio, conserva e ha conservato per secoli la strutturazione di fondovalle in uso in epoca romana, che sottende alcuni annucleamenti e un articolato sistema di centri urbani tra i quali Berchidda, Oschiri e Ozieri.
- **corridoio ambientale *Tavolara-Valle del Goceano*:** si sviluppa in direzione nord-ovest/sud-est, a partire dal tratto di mare compreso tra Tavolara e Molara sino alla parte più interna della Provincia di Olbia-Tempio per sconfinare con quella di Nuoro. Collega la regione degli altipiani granitici di Alà dei Sardi e Buddusò con la costa a nord-est e con il *Goceano* a sud-ovest. Qui, l'impianto insediativo conserva una strutturazione di crinale sino a giungere in prossimità della valle.

8.6.2. Rapporti tra il patrimonio archeologico censito e gli interventi in progetto

Per ogni informazione circa la componente archeologica nell'area del sito in progetto si rimanda alla relazione archeologica (Elaborato GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.010.00).

8.7. APPARTENENZA A SISTEMI NATURALISTICI (BIOTOPI, RISERVE, PARCHI NATURALI, BOSCHI)

L'area di intervento è esterna rispetto ai siti maggiormente sensibili sotto il profilo ecosistemico, riferibili ai più prossimi SIC/ZSC e/o ZPS.

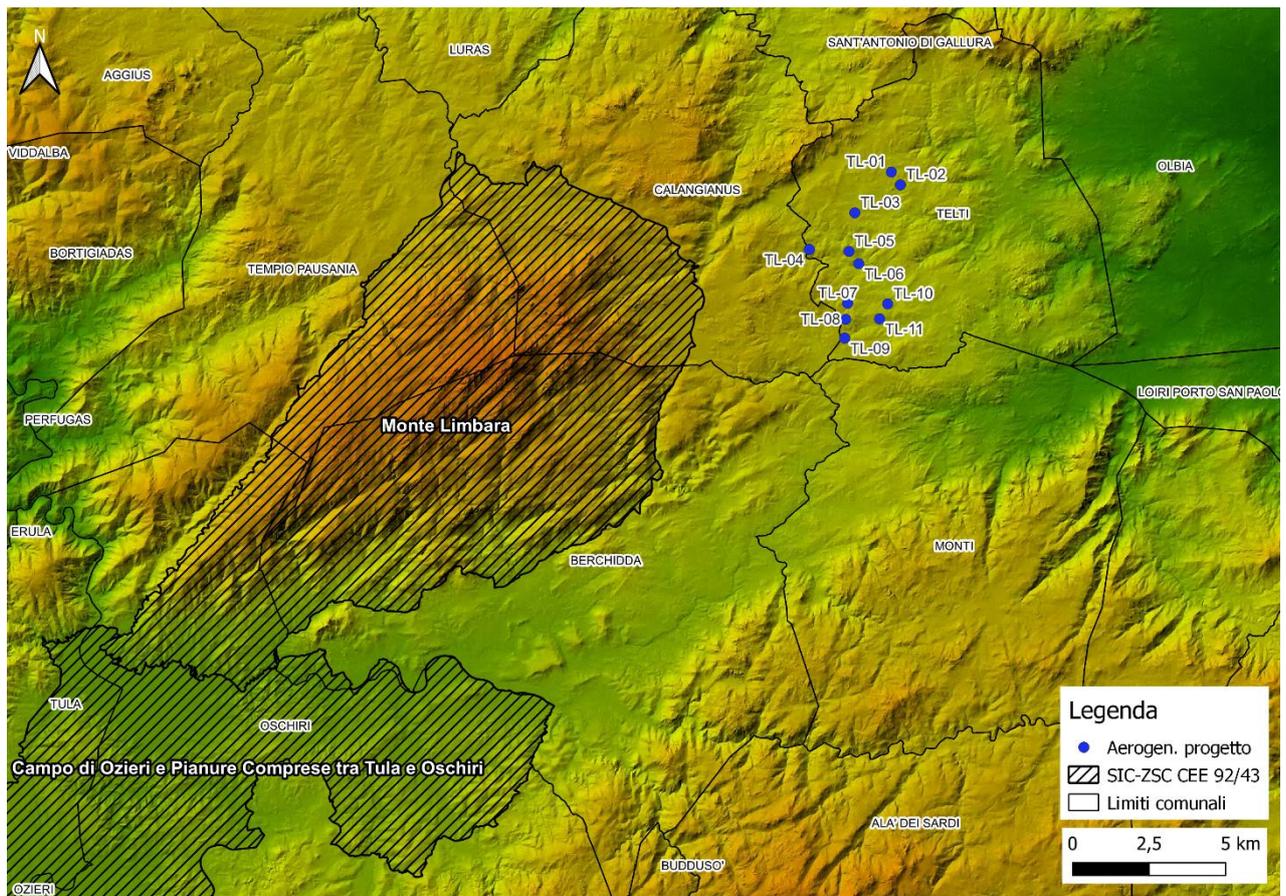


Figura 8.17: Aree SIC-ZSC nel contesto di area vasta

Nel territorio di area vasta si segnalano due aree SIC: a ovest/sud-ovest dell'area di impianto è presente l'area SIC denominata "Monte Limbara", ad una distanza minima dall'aerogeneratore più vicino di circa 3,5 km, che presenta boschi di *Quercus ilex* e *Quercus suber* estesi su tutti i versanti e frammisti a diversi aspetti della macchia mediterranea. Ha particolare rilevanza il bosco residuo di *Pinus pinaster* di Carracana e gli ontaneti dei corsi d'acqua permanenti che scorrono sui versanti.

In continuità con questo SIC, proseguendo in direzione sud-ovest è presente il SIC denominato "Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri", ad una distanza dall'aerogeneratore più vicino di circa 15 km. L'area è attraversata dal *Fiume Coghinas* e caratterizzata da ampi spazi di pascoli naturali e seminaturali mediterranei e da vegetazione ripariale dei numerosi corsi d'acqua che la percorrono.

Per quanto riguarda le aree ZPS, all'interno dell'area vasta ne è presente solo una denominata "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri", a sud ovest dell'impianto e ad una distanza dall'aerogeneratore più vicino di quasi 23 km, un'area di interesse faunistico per la riproduzione della gallina prataiola.

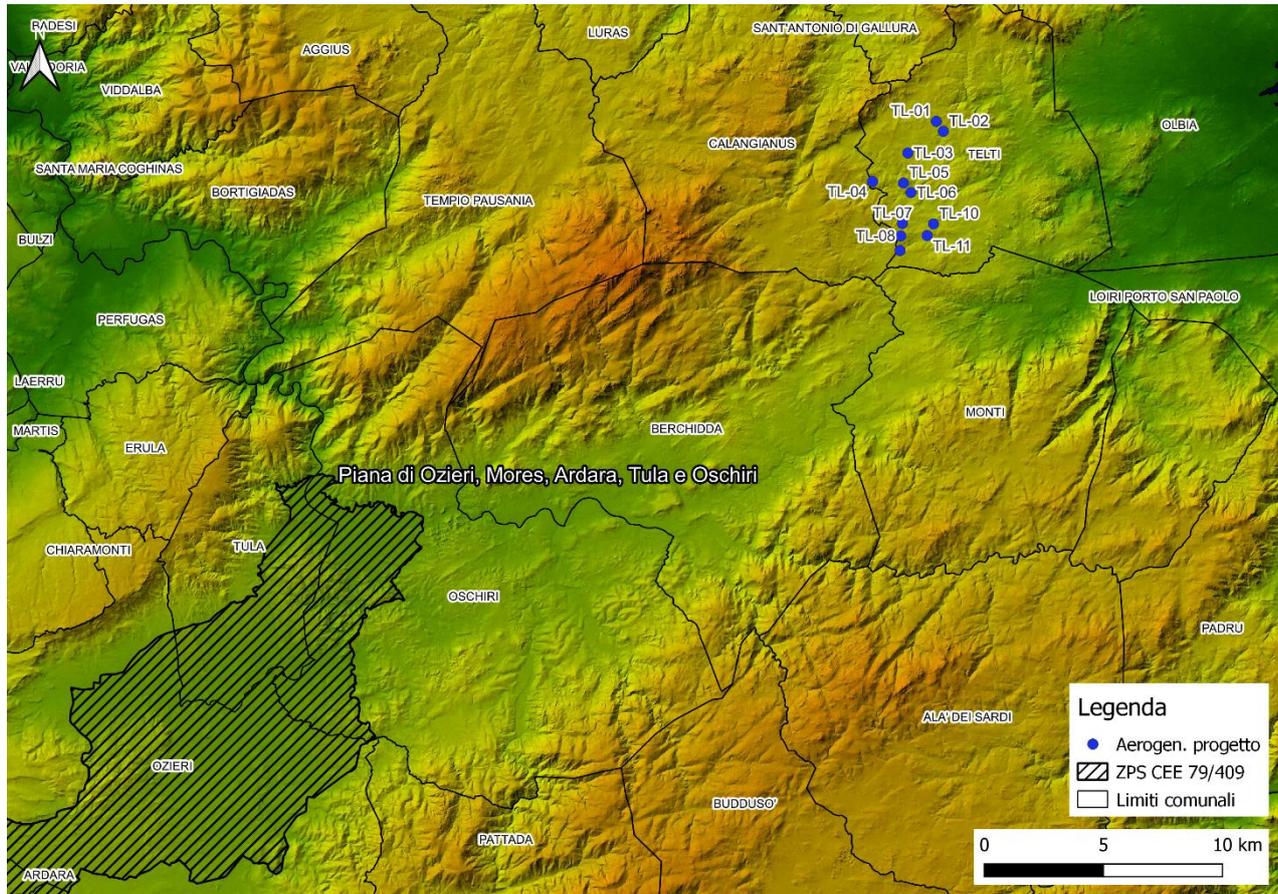


Figura 8.18: Aree ZPS nel contesto d'area vasta

All'interno dell'area vasta si segnalano, inoltre, 3 aree a Gestione Speciale dell'Ente Foreste:

- *Monte Limbara*, ad ovest, tra i territori di Berchidda, Calangianus e Tempio, ad una distanza dall'aerogeneratore più vicino di poco più di 6 km;
- *Monte Pino* a nord- ovest, tra i territori di Telti, S. Antonio di Gallura e Olbia, ad una distanza minima dall'impianto di circa 4 km;
- *Monte Olla e Sorilis*, a sud dell'area di impianto tra i territori di Monti, Alà dei Sardi e Olbia, ad una distanza dall'aerogeneratore più vicino di circa 12 km.

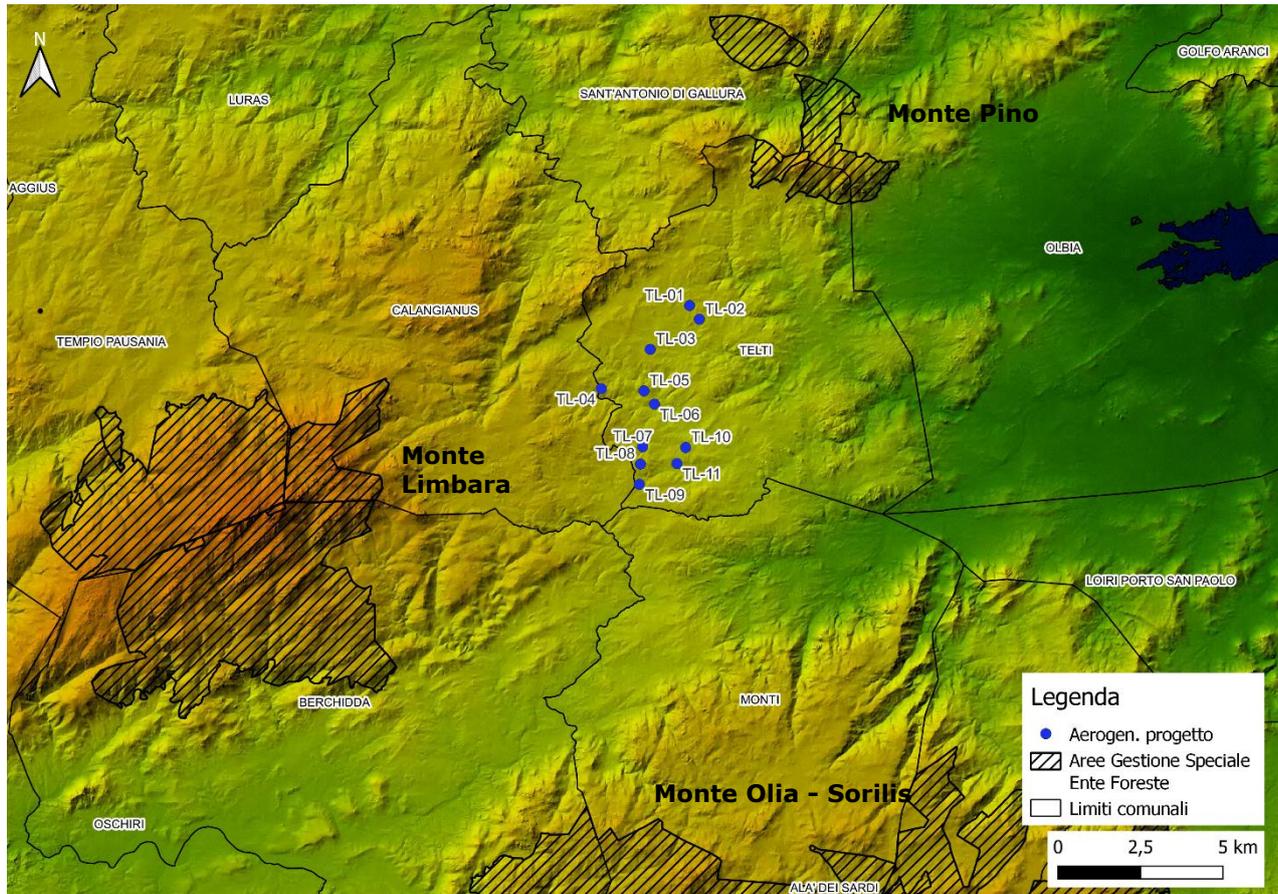


Figura 8.19: Aree a Gestione Speciale Ente Foreste nel contesto di area vasta

8.8. SISTEMI INSEDIATIVI STORICI (CENTRI STORICI, EDIFICI STORICI DIFFUSI)

8.8.1. Il centro urbano di Telti

L'abitato di Telti, distante circa 1,64 km dall'impianto in direzione est, è situato in una porzione di territorio collinare della *Gallura* centro-occidentale a circa 330 m s.l.m.

Il toponimo fa riferimento al termine *tertium*, stazione militare romana sulla biforcazione della strada *Olbia-Gemellae*. Originariamente il villaggio dal quale nacque Telti era il medioevale *Villa Torcis*, coinvolto nel XIV secolo nella lunga guerra tra Corona d'Aragona e Giudicato d'Arborea e colpito da una grave pestilenza che, insieme alle incursioni barbariche e alla guerra decimarono la popolazione.

Materiali rinvenuti in alcuni tafoni granitici utilizzati come sepolture accertano la frequentazione del territorio di Telti fin dall'epoca Neolitica, mentre, all'età del Rame appartengono diverse *domus de janas*. A testimonianza dell'esistenza di un villaggio tra il IX e il III secolo a.C. è il ritrovamento di diverse monete del periodo punico.

L'odierno abitato è di recente costruzione. A partire dal XVIII secolo i vari *stazzi* (tipici insediamenti rurali) circostanti si riunirono, anche per iniziativa papale, attorno a due chiesette allora campestri, la chiesa di Sant'Anatolia (del XVIII secolo) e la chiesa di Santa Vittoria, oggi "cuore del paese", edificata nel 1899 in stile settecentesco. Entrambe erano un tempo riferimenti religiosi per i paesi vicini che vi si riunivano in devozione.

Oggi della chiesa di Santa Anatolia non rimane nessuna traccia. Da alcune lettere della Curia si deduce che, durante la seconda guerra, la chiesa venne interdetta al culto perché occupata da parte dei militari. Negli anni '80 l'edificio mostra segni di degradamento e mentre si cercano fondi per provvedere alla sistemazione, nell'inverno del 1984, una copiosa nevicata provoca il crollo dei muri perimetrali, costituiti da cantoni in granito uniti tra loro con malta di fango. È rimasto ancora oggi il culto della Santa, venerata insieme a Santa Vittoria il primo fine settimana di maggio.

La Chiesa di Santa vittoria, invece, si trova nell'attuale centro storico, nell'area attorno alla

quale ha preso forma l'agglomerato urbano. Edificata nel XIX secolo in stile settecentesco, con la tipica architettura delle chiese galluresi. Interamente costruita con conci di granito a vista insiste nello stesso sito che aveva ospitato un precedente luogo di culto, ormai degradato e divenuto insufficiente per una popolazione che registrava un costante aumento demografico.



Figura 8.20: Chiesa di S. Vittoria nel centro urbano di Telti. (Fonte: chiesedisardegna.com)

Il centro urbano si è sviluppato attorno alla Chiesa sopra descritta e all'asse viario corrispondente all'attuale SS127 Settentrionale Sarda che attraversa l'agglomerato urbano con il nome di Via Alessandro Manzoni.

Rientra tra le tipologie di insediamenti di lieve pendio o di mezza costa con percorsi d'impianto paralleli alle curve di livello. Lo spazio pubblico è il risultato della sottrazione dello spazio edificato e assume forme dai confini spezzati dovuti alla discontinuità degli allineamenti dei corpi di fabbrica. Lo spazio aperto privato è praticamente inesistente rendendo più esplicita la contrapposizione tra pubblico e privato che coincide anche con quella fra vuoto e pieno. Gli isolati sono costituiti da catene lineari di cellule edilizie giustapposte che presentano quasi sempre il doppio affaccio. La vita domestica è proiettata verso l'esterno attribuendo alle strade e piazze un doppio ruolo domestico e sociale. Solamente negli isolati di bordi esiste ancora la presenza di uno spazio aperto privato nel retro delle abitazioni.

Una caratteristica fondamentale dell'insediamento di questo centro è la presenza di numerose case sparse che derivano dalla storica presenza e organizzazione del territorio in *stazzi*.

8.9. PAESAGGI AGRARI

La conformazione collinare del territorio in esame ha determinato lo sviluppo di un'economia basata tradizionalmente sull'agricoltura, sulla pastorizia e sull'artigianato. Questa circostanza ha contribuito a caratterizzare e organizzare lo spazio rurale. La vocazione agro-pastorale risulta evidente anche dalla frammentazione delle superfici boscate, in particolare nell'area di progetto.

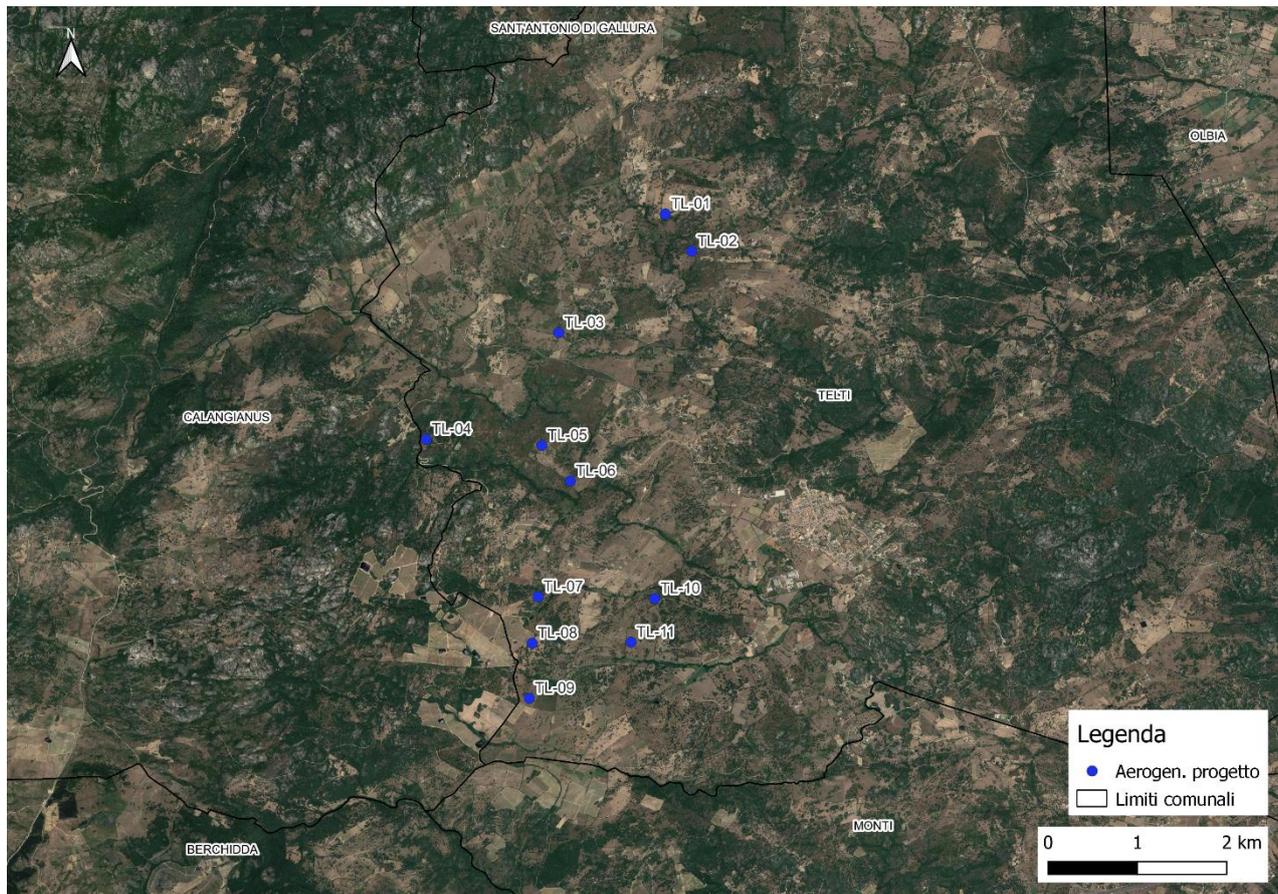


Figura 8.21: Paesaggio agrario nell'area del parco eolico in progetto e nel suo intorno, con una vegetazione arborea ed arbustiva frammentata

Una caratteristica costante in tutto il territorio è la diffusa presenza di affioramenti rocciosi che coincidono con le aree dove è presente una maggiore copertura arborea ed arbustiva. Nelle restanti aree sono presenti ampi spazi dedicati al pascolo, prati artificiali, seminativi e vigneti, in particolare nel territorio di Calangianus, ad ovest delle postazioni TL-07 e TL-08.



Figura 8.22: Vigneti presenti nella porzione di territorio di Calangianus ad ovest delle postazioni TL-07 e TL-08. Foto scattata dai pressi della postazione TL-08 verso nord

Sono inoltre presenti aree con macchia mediterranea e gariga.

Il paesaggio vegetale attuale del sito si presenta come un complesso mosaico di pascoli, vigneti e coperture boschive sempreverdi di lecci e sughere. Queste ultime risultano un elemento fondamentale legato alla produzione artigianale del sughero, importante risorsa economica del territorio.

Gli elementi naturali e semi-naturali del paesaggio vegetale si presentano tuttavia con una elevata eterogeneità fisionomica, ovvero con differenti stadi evolutivi intermedi influenzati dall'azione antropica, quali pascoli arborati, cisteti arborati, garighe ed arbusteti di sostituzione, prati nitrofilo e subnitrofilo.



Figura 8.23: Paesaggio agrario con aree boscate, aree prive di vegetazione arborea e arbustiva e vigneti nei pressi della postazione TL-09. Foto scattata in direzione nord-est nei pressi della Località Pedra Maiore



Figura 8.24: Paesaggio agrario nei pressi della postazione TL-02 con visibili le rocce granitiche affioranti con maggiore copertura arborea ed arbustiva e le aree dedicate a seminativi. Foto scattata da TL-02 verso ovest

A seconda della densità arborea a querce, le coperture assumono una fisionomia tipica del pascolo arborato, spesso con individui di grandi dimensioni. Si segnala inoltre la presenza di alcune aree rimboschite a sughere e di recente rimozione della sovrastante componente a pini.

Formazioni erbacee a maggior grado di naturalità si osservano in corrispondenza degli affioramenti granitici, sottoforma di pratelli silicicoli terofitici del *Tuberarietea guttatae*; tali fitocenosi risultano tuttavia poco diffuse.

8.10. TESSITURE TERRITORIALI STORICHE

La viabilità nella Sardegna romana fu il frutto di una lenta evoluzione, che deve essersi originata in età preistorica e protostorica, sviluppandosi poi in età fenicio-punica, soprattutto con lo scopo di collegare le principali colonie della costa occidentale e meridionale dell'isola. Le numerose arterie della Sardegna romana sono documentate solo in età imperiale e segnano ancora oggi il paesaggio isolano: da esse si dipartivano naturalmente dei rami secondari, denominati *diverticula*, vere e proprie varianti orientate a raggiungere città e villaggi in un territorio che appare nel complesso scarsamente urbanizzato.

Le denominazioni delle strade romane cambiano in modo rilevante a seconda delle fonti che vengono utilizzate: i geografi e le fonti letterarie mettono l'accento sulle principali stazioni di sosta di ambito rurale (*mansiones*), ma anche sulle città, con attenzione specifica al fenomeno urbano, ai porti ed alle principali direttrici utilizzate per il transito delle merci e dei rifornimenti.

La fase romana, pur sviluppando la rete stradale più antica, segnò comunque un momento di razionalizzazione rispetto ai precedenti percorsi nuragici, al servizio soprattutto dell'attività pastorale e della transumanza, ed agli stessi percorsi punici.

L'Itinerarium Antonini, un'opera che contiene la descrizione delle principali vie che attraversavano le province dell'Impero Romano, distingue all'interno di un unico *iter Sardiniae* (complessivamente lungo quasi mille miglia) ben sette percorsi, che in realtà sono solo una selezione di carattere annuario rispetto ad una più ampia serie di itinerari di maggiore o di minore importanza documentati anche archeologicamente.

I sette percorsi dell'Itinerario Antoniniano in realtà possono essere schematicamente ridotti a quattro, ordinati da est a ovest, con le stazioni citate sempre da nord a sud, particolarmente diradate e distanti tra loro nelle regioni interne della Barbaria, con percorsi più brevi nell'area occidentale dell'isola, a testimonianza forse di maggiori ricchezza e disponibilità di risorse che potevano essere destinate all'ammasso nelle singole *mansiones*.

È possibile allora distinguere:

1. la litoranea orientale chiamata *a portu Tibulas Caralis*, lunga 246 miglia, cioè 364 km, di cui si conoscono 14 stazioni che toccavano la Gallura, la Baronia, l'Ogliastra;
2. la strada interna della Barbagia, chiamata *aliud iter ab Ulbia Caralis*, una variante lunga 172 miglia cioè 254 km, che con le sue 5 stazioni collegava il porto di Olbia con *Carales*, passando lungo le falde occidentali del Gennargentu e toccando il suo punto più alto (oltre 900 metri) a *Sorabile*, oggi presso Fonni;
3. la strada centrale sarda, chiamata *a Tibulas Caralis*, lunga 213 miglia cioè 315 km, che collegava la Gallura col Campidano toccando 10 stazioni ed attraversando le regioni centrali dell'Isola;
4. la litoranea occidentale, chiamata *a Tibulas Sulcis*, che toccava 14 stazioni, quasi tutte le antiche colonie fenicie e puniche della Sardegna lungo la costa occidentale.

- I miliari stradali ci fanno conoscere le stesse strade con differenti denominazioni, in genere con partenza da *Karales*, da Olbia o da *Turris Libisonis*; ma anche altre strade, tronchi parziali delle litoranee oppure vere e proprie varianti.
- Gli elementi più significativi sono due:

1. la biforcazione per Olbia della strada Centrale Sarda chiamata sui miliari a *Karalibus Olbiam*, con origine sulla Campeda: si staccava a nord della Campeda dal tronco principale, chiamato sui miliari a *Karalibus Turrem* oppure a *Turre*;
2. la variante tra Sulci e Carales, lungo la vallata del *Sulcis flumen*, il Cixerri: un percorso diretto che toccava Decimo e dimezzava quello costiero che da Sulci (oggi Sant'Antioco), raggiungeva Tegula, Nora, Caralis.

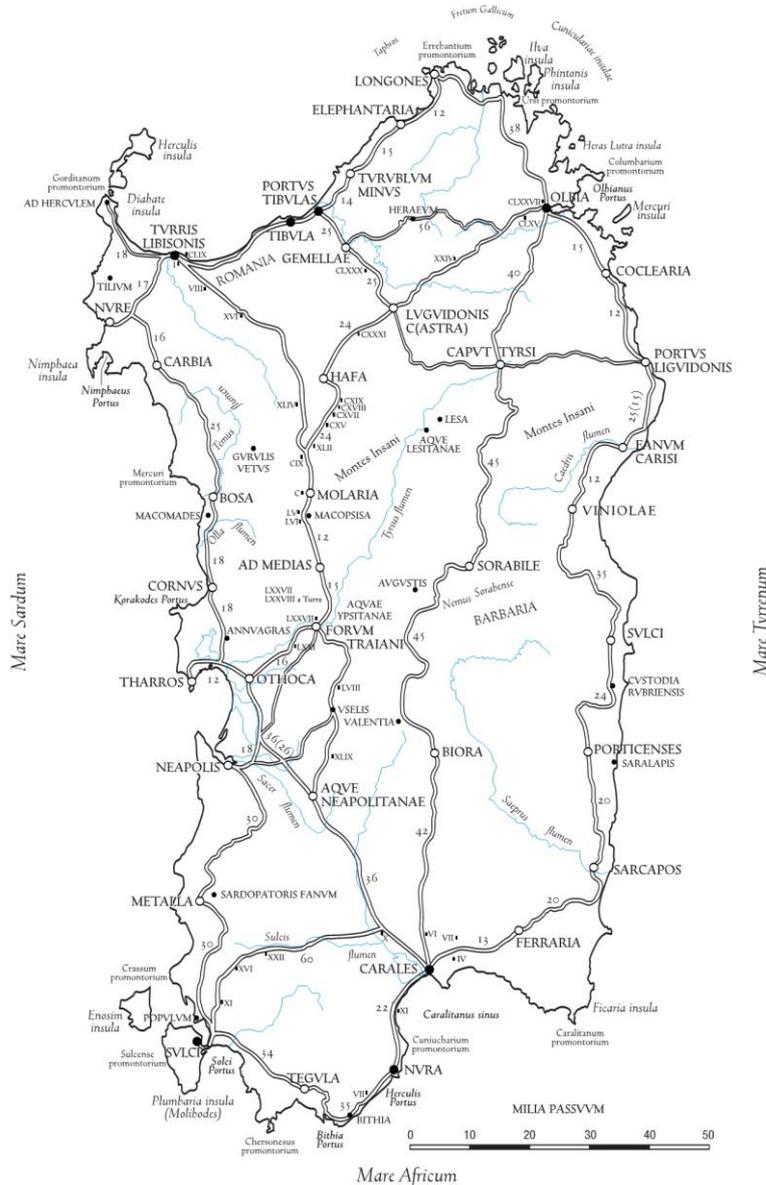


Figura 8.25: Carta della viabilità romana in Sardegna. I numeri indicano la numerazione sui miliari stradali. I numeri arabi indicano le distanze tra le due stazioni contigue secondo l'Itinerario Antoniniano (Fonte: Storia della Sardegna Antica -2005)

La strada più importante per questo territorio è la SS 127 Settentrionale Sarda che si sviluppa in direzione est-ovest e collega oggi i centri urbani di Sassari, Tempio (*Gemellae*) e Olbia. Tale tratto di strada, presente esclusivamente tra i centri di Tempio e Olbia, si innestava ad ovest sulla porzione lunga circa 37 km che da *Luguidonis c(astra)*, oggi Nostra Signora di castro in comune di Oschiri, arrivava a *Gemellae* (Tempio); ad est invece si collega al tratto che devia verso est poco a nord di *Molaria* (Mulargia) per arrivare sino ad Olbia passando per *Hafa* (Mores) e *Luguidonis c(astra)* in comune di Oschiri.

L'itinerario del tracciato storico sopra menzionato, corrispondente all'attuale SS 127 Settentrionale Sarda, si sovrappone con le aree interessate dalla realizzazione del cavodotto interrato in Alta Tensione nel tratto che collega Tempio e Telti. In particolare, dalla porzione di territorio comunale di Telti a sud-est della TL-03 si muove in direzione ovest sino alla località *Ea Bona* nel territorio comunale di Calangianus. La porzione di tale asse starale risulta, inevitabilmente, fortemente trasformata rispetto al tracciato storico romano dalla stratificazione di varie epoche storiche sino ad arrivare ai giorni nostri. Inoltre, data la geologia e la conformazione morfologica di tale territorio, risulta opportuno seguire gli assi di viabilità già esistenti piuttosto che agire su porzioni di territorio vergine.

8.11. APPARTENENZA A SISTEMI TIPOLOGICI DI FORTE CARATTERIZZAZIONE LOCALE E SOVRALocale

Parte delle seguenti informazioni sono state tratte dal volume "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, volume V. Architetture delle colline e degli altipiani centro meridionali: Anglona, Gallura, Goceano, Logudoro, Meilogu, Montacuto, Monte Leone, Sassarese" - Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari - Dip. Architettura, Università degli Studi di Sassari - Dip. Architettura e Pianificazione, DEI Tipografia del Genio Civile (2009).

L'area in esame rientra nel territorio della Sardegna nord-orientale costituito da un sistema insediativo con una struttura spaziale e un impianto urbano meno organicamente strutturati rispetto ad altre aree dell'Isola che manifestano i segni e i caratteri di una maturazione urbana che è oggi in fase di definizione. I centri di questo territorio presentano i segni di un aggregato urbano in via di consolidamento sotto il profilo urbano ed edilizio e conservano spesso una relazione molto stretta con porzioni di territorio agricolo. Sono questi tutti quegli insediamenti che più direttamente oggi si possono riferire al modello dell'insediamento rurale e possono assumere forme diverse: aggregato urbano, annucleamento, insediamento sparso come nel caso degli *stazzi* della Gallura.

Hanno il carattere dell'insediamento rurale e in essi si percepisce più facilmente come la struttura del territorio, le risorse e le potenzialità di quest'ultimo dal punto di vista dello sfruttamento agricolo e pastorale, oltre alla rete della viabilità principale e soprattutto locale, determinano la definizione della specifica forma dell'insediamento. Risulta ancora più evidente, infatti, in questa tipologia la stretta relazione con la rete della viabilità fondiaria e l'impianto urbano riverbera nella propria struttura l'estensione delle stesse orditure che scandiscono l'organizzazione dei campi.

Gli insediamenti sparsi nel territorio gallurese in alcuni contesti riescono a raggiungere delle concentrazioni tali da trasformarsi, con il passare del tempo, in centri abitati indipendenti, così come è accaduto per il centro urbano di Telti.



Figura 8.26: Il popolamento della Gallura, stazzi isolati. Immagine tratta da M. Le Lannou, Patres et paysans de la Sardigne, Arrault, Tours, 1941

La loro morfologia riflette la loro genesi che consiste nella formazione di piccoli nuclei isolati

monofamiliari successivamente accresciuti adattandoli alle esigenze del clan e, infine, ricuciti con i nuclei adiacenti. Le strutture edilizie sono basate sulla ripetizione e giustapposizione della cellula edilizia elementare, raddoppiata in larghezza e altezza.

Lo stazzo è costituito da un'entità edilizia principale e diversi annessi rustici di recente edificazione. Il nucleo originale si compone di un palazzetto bicellulare su due livelli con vano scala centrale. Ai suoi lati si addossano corpi rustici su un livello.

Un ulteriore aspetto da ricondurre alla struttura del territorio è legato ai materiali utilizzati per la costruzione delle abitazioni. Il principale materiale presente nei centri della *Gallura* è il granito, ampiamente diffuso in questa regione e in parte del *Montacuto*.

Il granito è una roccia molto compatta e con elevata resistenza impiegata, in particolare, nella forma di cantonetti squadrati con la tecnica dello spacco. In *Gallura*, proprio questa tecnica ha assunto gradi di evoluzione molto elevati, soprattutto a partire dalla fine dell'Ottocento. Con questa tecnica, la pietra granitica, lavorata a scalpello e talvolta intarsiata, è stata utilizzata per tutti gli elementi strutturali.

8.12. APPARTENENZA A PERCORSI PANORAMICI O AD AMBITI DI PERCEZIONE DA PUNTI O PERCORSI PANORAMICI

La *Gallura* è un'area con una morfologia molto varia, con aree pianeggianti vicine alla costa e all'interno, aree collinari, come l'area di impianto, e montuose come i rilievi del *Limbara* ad ovest e i *Monti di Alà* a sud.

Questa conformazione permette di godere di diversi scorci panoramici sia sul mare, a nord e ad est, che sui rilievi e sulle ampie distese pianeggianti che la circondano ad ovest e sud.

In generale, le strade panoramiche che vengono individuate per le finalità degli studi di paesaggio sono ascrivibili a quei percorsi che consentono di usufruire di vedute a grande distanza o con ampio campo visivo o, ancora, che colgono caratteri distintivi dei luoghi e del paesaggio che attraversano. Sono, sostanzialmente, strade che assecondano la morfologia dei luoghi, attraversano i centri abitati, si distribuiscono minuziosamente sul territorio, inserendosi così in modo armonioso nel paesaggio.

Lo strumento conoscitivo di riferimento utilizzato per l'analisi e la classificazione paesaggistica della rete viaria è stato il Piano Paesaggistico Regionale; data la scala di dettaglio del PPR (le elaborazioni sono riferite all'intera rete stradale regionale) si è parallelamente proceduto a valutazioni specifiche, peraltro sempre sul solco delle categorie interpretative fornite dal piano.

Questo, infatti, nel demandare alla pianificazione urbanistica e di settore, individua come categorie di interesse soprattutto le strade di fruizione turistica, di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o forestale e le strade e ferrovie a specifica valenza paesaggistica e panoramica, in quanto capaci di strutturare una parte rilevante del paesaggio regionale.

Operativamente, dalla cartografia del PPR sono state ritenute di interesse, per i fini del presente studio, le categorie indicate dalle Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che consigliano esplicitamente come da considerarsi percorsi sensibili quelli "definiti a partire dall'artt. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica)".

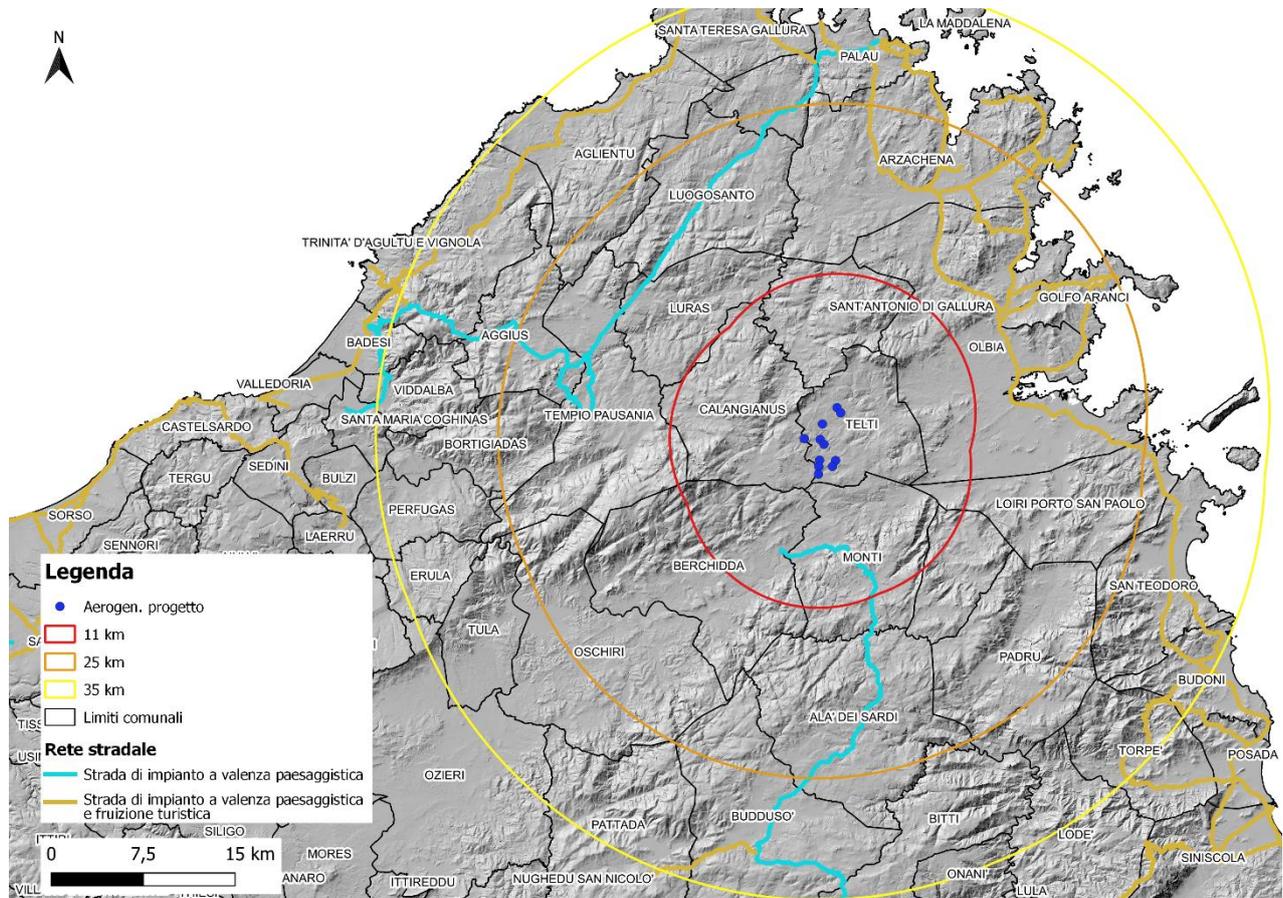


Figura 8.27: Rete stradale a valenza paesaggistica e fruizione turistica (Fonte: PPR)

La strada di impianto a valenza paesaggistica più prossima all'impianto è la Strada Statale 389, posta ad una distanza minima di circa 6 km a sud dell'area in esame, all'interno dei territori comunali di Monti e Berchidda. In particolare, tale asse viario mantiene la valenza paesaggistica per tutto il tratto che dal territorio di Berchidda e prosegue, in direzione sud, in quello di Monti, Alà dei Sardi, Buddusò, Bitti, Orune, Nuoro, Orani, Mamoiada, Fonni, Villagrande Strisaili e Elini, dove si ricongiunge con la SS 198.

Una seconda strada di impianto a valenza paesaggistica presente nel territorio, a oltre 17 km a nord-ovest dell'area di progetto, è la SS 133 che da Tempio prosegue in direzione nord-est sino a Palau attraversando i territori comunali di Luras, Luogosanto e Tempio appunto.

A est è presente una strada di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica che corre da nord a sud lungo tutta la costa est della Regione Sardegna: la SS 125, posta ad una distanza dall'aerogeneratore più vicino compresa tra i 13 e i 14 km.

In linea con la filosofia d'azione della Convenzione Europea del paesaggio, che considera il paesaggio quale ambiente di vita delle popolazioni, questo va letto e analizzato sia dai percorsi normalmente frequentati nella vita quotidiana, sia da quelli che risultano meta del tempo libero anche se per una ristretta fetta di popolazione.

Perciò si è scelto di porre attenzione anche ai percorsi che, seppur di secondo piano rispetto ai criteri quantitativi, cioè dal punto di vista della classificazione infrastrutturale e della frequentazione, sono quelli prescelti dal fruitore che desidera fare esperienza del paesaggio, e sono i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta.

Sono numerosi i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta presenti nel territorio della *Gallura*, sia lungo le coste che nelle porzioni più interne. Si segnalano i seguenti in quanto più prossimi, anche se abbondantemente al di fuori, all'area di impianto:

- i Sentieri del parco del *Limbara* tra Tempio e Berchidda, ad ovest dell'area di impianto;

- i Sentieri di *Monte Pino* (cima localizzata a nord del territorio comunale di Telti) che si sviluppano tra i territori comunali di Telti, S. Antonio di Gallura e Olbia a nord della SP 38 Bis;
- la Strada del Vermentino di Gallura DOCG, un itinerario enogastronomico volto alla valorizzazione del territorio della *Gallura* e delle sue produzioni vitivinicole e agroalimentari, integrando l'offerta enogastronomica con le bellezze storiche e paesaggistiche dei luoghi.

Come itinerari ciclabili si segnalano due percorsi inseriti nella Rete di Sardegna Ciclabile:

- "Itinerario 29 Olbia – Monti (stazione Monti-Telti) – Berchidda", una direttrice di collegamento tra i centri citati. Mette in connessione gli itinerari che confluiscono a Olbia, importante nodo intermodale, con l'entroterra centro-settentrionale dell'Isola, nel cuore della *Gallura*, costituendo parte della direttrice di interesse locale che collega la costa orientale con le regioni storiche del *Logudoro* e del *Monteacuto*. Un lungo tratto di attraversamento urbano all'interno di Olbia consente l'accessibilità al porto commerciale, all'aeroporto e alla stazione ferroviaria in cui sono presenti i servizi di Trenitalia per Macomer, Oristano e Cagliari. L'itinerario si snoda attraverso il territorio di Monti, conosciuto per il suo prezioso Vermentino, fino al cuore montuoso della *Gallura* più profonda nel centro di Berchidda. Inoltre, l'itinerario coinvolge l'area di interesse naturalistico del *Monte Limbara*, massiccio granitico tra i più importanti dell'Isola, il cui territorio ricade all'interno del Parco Naturale Regionale del Limbara oltre che nel sistema gestito dall'Agenzia Fo.Re.S.T.A.S.;
- "Itinerario 39 Monti (stazione Monti-Telti) – Tempio Pausania", una direttrice di collegamento tra Ozieri, Tempio e Olbia. Attraversa il cuore montuoso della *Gallura* risalendo le pendici orientali del *Monte Limbara* immerse tra i boschi, fino ai centri di Calangianus e Tempio Pausania. L'itinerario recupera buona parte del tracciato della ferrovia dismessa Monti-Tempio Pausania, in particolare nel tronco Calangianus-Monti già oggetto di conversione in percorso turistico ciclopedonale. Con un percorso dalle moderate pendenze che si snoda nell'articolata orografia del territorio, l'itinerario attraversa un contesto pressoché disabitato, in una sequenza di panorami straordinari tra i boschi e l'aspra natura granitica del paesaggio gallurese. L'itinerario costituisce parte della direttrice locale di collegamento Ozieri, Tempio e Olbia, che attraverso tre ulteriori tratti connette le regioni storiche del *Logudoro*, del *Monteacuto* e della *Gallura* toccando i territori di Oschiri, Berchidda e Telti. Si tratta di un itinerario suggestivo che attraversa aree di grande importanza paesaggistica e naturalistica, tra cui si ricorda l'area SIC del *Monte Limbara* e il cantiere forestale di Calangianus, che rientra all'interno del sistema gestito dall'Agenzia Fo.Re.S.T.A.S.



Figura 8.28: Itinerari ciclabili 29 e 39 presenti nel territorio in esame (Fonte: Sardegna Ciclabile)

8.13. APPARTENENZA AD AMBITI A FORTE VALENZA SIMBOLICA

8.13.1. Gli stazzi

Una delle caratteristiche storiche e culturali che definisce la struttura dell'insediamento e il paesaggio, agrario in particolare, del territorio della *Gallura* è la presenza degli *stazzi*.

Si tratta di un insediamento diffuso nel territorio e formato da piccoli nuclei familiari di pastori e contadini.

In questo contesto la casa è il centro di irradiazione di un sistema di appropriazione e costruzione del territorio che procede dalla cellula-abitazione alla campagna per recinti a maglie via via più larghe man mano che ci si allontana dall'edificato. Nella gran parte degli esempi rintracciabili si può riconoscere un sistema di fabbricati disposti come sequenza e giustapposizione di cellule edilizie, da cui si irradiano recinti successivi con la tecnica del muro a secco. La casa è dunque fondamentalemente cellula, moltiplicata per incrementi modulari che seguono la legge di crescita del clan familiare e della sua capacità economica e quelle della tecnologia elementare di base, che tende a dimensioni contenute.

Lo *stazzo* riproduce la gerarchia d'uso del territorio propria del paese, come un vero e proprio microcosmo insediativo (abitazione, orti, colture, pascolo del bestiame, etc.).

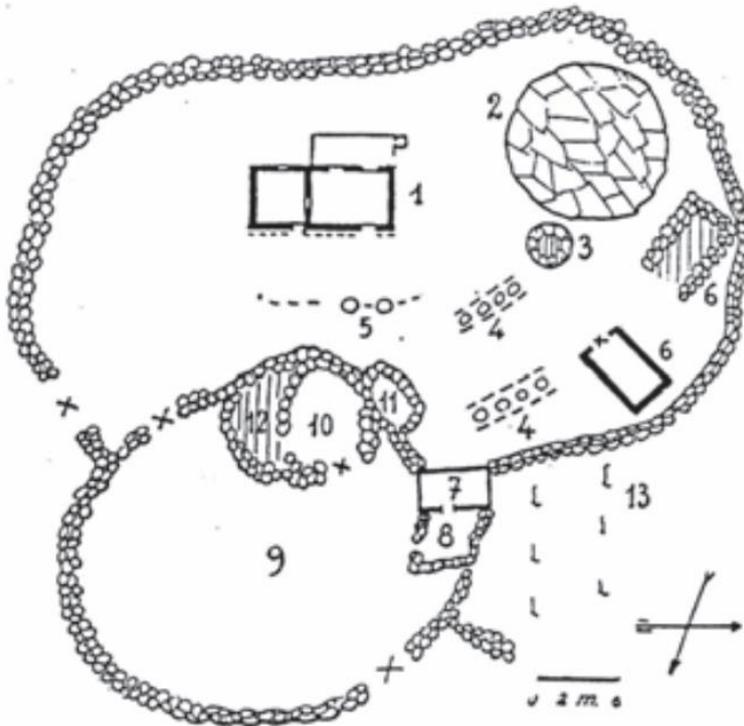


Figura 8.29: Struttura dello stazzo di Gallura. (Fonte: La casa rurale in Sardegna, Centro Studi per la Geografia Etnologica, Firenze 1952)

Lo *stazzo*, fulcro e cellula prima della vita in campagna, comprende la casa e un numero congruo di *tanche*, impiegate a rotazione per l'agricoltura e la pastorizia. Un determinato gruppo di *stazzi*, forma la cosiddetta *cussoghgia*. Ogni *stazzo* ha la sua fonte per le persone e il pozzo per abbeverare gli animali.

La casa *stazzo* è formata da ambienti diversi per accogliere la famiglia, quasi sempre patriarcale, l'ospite e il mendicante; un'altra parte è destinata a derrate e provviste e, non distante, è presente il rifugio per gli animali. La cucina, *l'appusentu* (la camera da letto), *lu pinnenti* (lo sgabuzzino), *la zidda* (il focolare), *lu furre* (il forno); e poi *lu salconi* (la baracca per custodire i capretti), *la saurra* (recinto per i maiali), *lu puddaghju* (per le galline); ecco alcuni nomi fra i tanti per indicare la distribuzione degli spazi nelle case campestri e negli annessi.



Figura 8.30: Immagine di come si presenta sul territorio uno stazzo con i suoi edifici e muretti a secco. (Fonte: I manuali di recupero dei centri storici della Sardegna, Volume V)

Il paesaggio costruito che ne deriva è, quindi, continuamente formato dalle visuali nelle quali domina il prospetto laterale delle cellule, con il profilo unificante della linea di gronda, messo in evidenza dalla posizione dominante che lo *stazzo* assume per il controllo delle terre di pertinenza.

9. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

9.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO E METODOLOGICO

9.1.1. Atti normativi e documenti di riferimento

Il contesto operativo per la redazione della Relazione paesaggistica è compiutamente definito dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005. Il decreto indica finalità, contenuti e procedure per la redazione della Relazione Paesaggistica che costituiscono ad oggi il "riferimento per una puntuale analisi di qualsiasi contesto e paesaggio, alla luce dei principi della Convenzione europea del Paesaggio".

Concentrando l'attenzione sull'analisi degli effetti paesaggistici conseguenti alla realizzazione di impianti energetici da fonte rinnovabile, il Legislatore è intervenuto successivamente ed in modo specifico con Decreto ministeriale 10 settembre 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico, pubblicato sul n. 219 della Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010, e recante "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Ciò allo scopo di assicurare il "coordinamento tra il contenuto dei piani regionali di sviluppo energetico, di tutela ambientale e dei piani paesaggistici per l'equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria".

Il D.M. 10/09/2010, nell'affrontare espressamente il caso degli impianti eolici (Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio"), si pone in continuità con il D.P.C.M. 12/12/2005, ivi richiamato in più parti, in particolare riguardo alle procedure da implementare nelle attività di valutazione e stima degli effetti visivi.

Visto l'interesse e l'attualità del tema, si sono recentemente aggiunti al panorama nazionale e regionale, relativamente alle fasi operative della valutazione, alcuni importanti documenti che, sebbene privi di valenza normativa, costituiscono importanti riferimenti teorico-metodologici. Seguendo un criterio cronologico si ritiene opportuno citare:

- le "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale - Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica" pubblicate a cura del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBACT) nel 2007;
- le "Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio della Regione Piemonte" elaborate nel 2014 congiuntamente dal MIBACT Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte, dalla Regione Piemonte Direzione Programmazione strategica, politiche territoriali ed edilizia con il supporto teorico-metodologico del Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico e Università di Torino;
- le "Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna" elaborate nel 2015 dall'Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e della Qualità del Paesaggio della RAS come allegato alla D.G.R. n. 24/12 del 19.5.2015.

Per le finalità del presente documento, il percorso metodologico e i criteri guida per lo sviluppo della fase operativa di valutazione paesaggistica sono stati individuati sulla base di una lettura interpretativa, comparativa e integrata, dei documenti più sopra citati; le considerazioni del presente capitolo si fondano, dunque, sulle conclusioni di tale percorso conoscitivo.

9.1.2. Le scale di intervento e la delimitazione del bacino visivo

Il requisito primario per tutte le analisi del territorio volte all'esplorazione dell'inserimento paesaggistico di un nuovo progetto è concordemente definito dal riconoscimento della loro caratteristica "trans-scalare", dovendosi effettuare "attraverso un'attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio (vasta, intermedia e di dettaglio)".

Appare, in tal senso, interessante l'approccio contenuto nelle citate Linee Guida RAS, che individua come tre scale di intervento siano utili sia all'individuazione degli effetti che alla definizione degli indirizzi finalizzati alla loro prevenzione e mitigazione, dell'ambito paesaggistico, del contesto e del sito.

La scala di ambito paesaggistico coincide con il territorio sovralocale, nella prospettiva di produrre "indirizzi legati principalmente alle scelte delle politiche di programmazione e pianificazione". Tali ragionamenti appaiono quindi poco attinenti al presente documento, dato

che prescindono dall'analizzare gli effetti potenziali legati allo specifico progetto in valutazione per concentrarsi sui criteri paesaggistici più generali, di riferimento per le fasi di pianificazione.

La scala di contesto coincide invece con l'area di riferimento scenico-percettivo in cui è inserito un dato progetto, ove si possano esplicitare i principali effetti e sarà di seguito definita come "area di studio". Questa è caratterizzata dagli elementi di confronto fisico aventi implicazioni di valore paesaggistico in senso ampio, comprensivo sia delle componenti ambientali che insediative.

La scala del sito coincide spazialmente con l'area di collocazione fisica dell'impianto e, in virtù del maggior dettaglio, attiene prevalentemente ai criteri progettuali specifici.

Appartengono al contesto concettuale di riferimento del presente documento le ultime due categorie, mentre, come già accennato, non si faranno considerazioni sulla scala più ampia di ambito paesaggistico, peraltro esaminate in sede di definizione dei rapporti tra le opere proposte e gli indirizzi del P.P.R.

Considerata la specificità di intervento in esame, ai fini dello sviluppo delle analisi paesaggistiche, il primo passo è definire la porzione di territorio in cui l'impianto eolico potrebbe risultare visibile (ossia il bacino visivo potenziale); ciò con l'intento di individuare la scala di riferimento per la definizione del "contesto paesaggistico" e modulare al suo interno le valutazioni espressamente richieste dalla normativa applicabile. In tal senso, l'Allegato 4 al D.M. 10/09/2010 richiede che l'analisi dell'interferenza visiva dell'impianto passi attraverso la *"definizione del bacino visivo dell'impianto eolico, cioè della porzione di territorio interessato costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile"*.

Tale attività costituisce uno dei punti nodali dell'intero percorso, non tanto per le difficoltà delle elaborazioni in sé bensì per l'individuazione del limite sino al quale spingere le analisi legate al fenomeno visivo. Rispetto a quest'ultimo aspetto ci si deve appoggiare a riferimenti teorici e posizioni disciplinari provenienti da fonti diverse, non di rado disorganiche. Con tale prospettiva, appare quindi indispensabile illustrare il percorso che ha portato alla definizione delle categorie interpretative che saranno utilizzate ai fini della presente analisi.

I documenti principali a cui ci si è riferiti per la definizione dell'ampiezza teorica del bacino visivo, citati in ordine cronologico, sono due: le linee guida MIBACT del 2007² e le più recenti Linee Guida regionali del 2015³.

I criteri enunciati nelle due linee guida per definire il bacino di visibilità sono molto differenti tra loro: il primo è legato alla capacità di risoluzione dell'occhio umano, il cui limite fisiologico consente di stabilire la distanza massima alla quale è opportuno spingere le analisi di visibilità dell'opera (MIBACT, 2007); il secondo pone l'ampiezza dell'area di studio in relazione di proporzionalità diretta con l'altezza degli aerogeneratori (RAS, 2015) e, per le analisi sulla visibilità, vengono forniti criteri di correlazione empirica tra i parametri dimensionali dell'aerogeneratore (segnatamente l'altezza al mozzo) e l'ampiezza dell'area di studio, secondo quanto riportato in Figura 9.1.

² "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica".

³ Queste richiamano sul tema i risultati di uno studio della University of Newcastle "Visual Assessment of Windfarms Best Practice". Scottish Natural Heritage Commissioned Report (F01AA303A, 2002).

Zona di influenza visiva di un impianto eolico, distanze da considerare.

(elaborazione di S.Guarini, Politecnico di Torino, basata su Newcastle University, 2002).

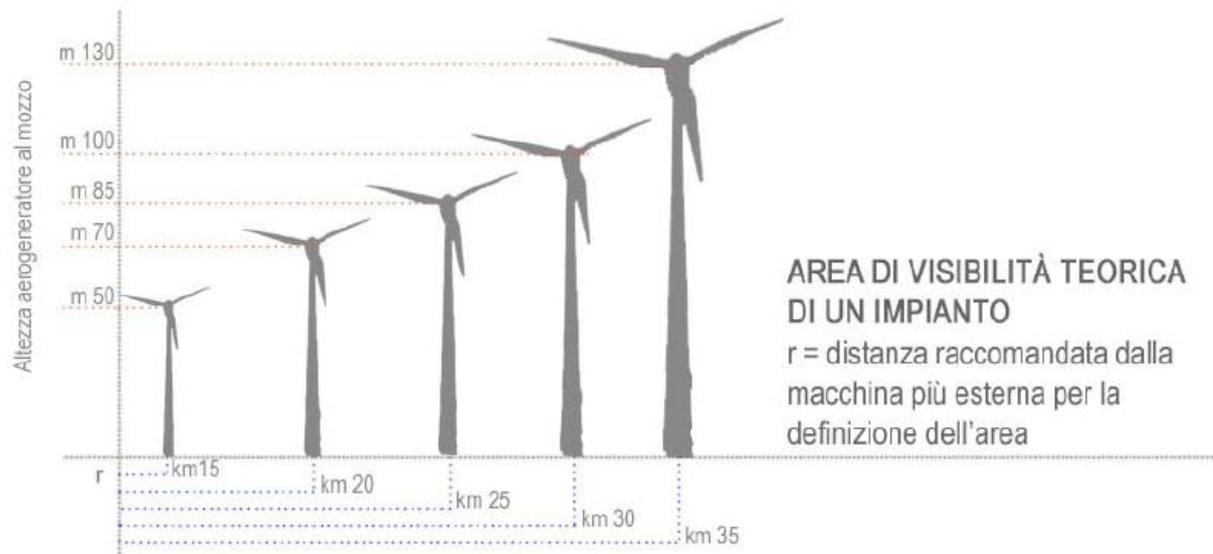


Figura 9.1: Correlazione tra altezza al mozzo dell'aerogeneratore e ampiezza dell'area di studio secondo le linee guida RAS in accordo alle linee guida Regione Piemonte (Fonte: "Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio" frutto del Contratto di ricerca tra Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico e Università di Torino, e Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte)

La differenza sostanziale tra gli approcci citati è la distinzione del criterio discriminante; infatti, se le linee guida RAS, in accordo alle più diffuse posizioni teoriche disciplinari, indicano come parametro fondamentale per la visibilità l'elemento verticale l'altezza degli aerogeneratori, le linee guida del MIBACT attribuiscono maggiore importanza alla fisiologia della visione e considerano come criterio dirimente la capacità visiva dell'occhio fornendo un autorevole riferimento per la definizione del concetto di "chiara visibilità" introdotto in modo ufficiale dal citato D.M. 10/09/2010.

Nel documento recante le Linee Guida MIBACT, infatti, è definito che: "Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5,8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto."

Per le finalità del presente documento appare utile seguire un approccio sincretico, ispirato al principio di precauzione: con questa logica il limite dell'area di intervisibilità potenziale è stata estesa sino ai 35 km di distanza dagli aerogeneratori periferici secondo il riferimento alle Linee Guida RAS mentre il bacino visivo sarà delimitato secondo il riferimento alle Linee Guida MIBACT. Data la scelta progettuale di installare aerogeneratori dell'ultima generazione, di elevate potenzialità energetica e dimensioni, limitando così il numero a parità di potenza elettrica complessiva installata, il limite di fisiologica percezione visiva, riconosciuto pari a 20 km dalle LL.GG. MIBACT, è stato assunto coincidente con i 25 km dagli aerogeneratori più esterni, consentendo la definizione dei limiti del bacino visivo.

Tale scelta appare coerente con gli indirizzi impartiti anche a livello internazionale, quali le direttive del governo scozzese (*Planning Advice Note 45, 2002*), sintetizzate nella Tabella 9.1, in cui si evidenzia come gli impianti, entro distanze di 15-30 km, siano percepibili solo in condizioni atmosferiche di "chiara visibilità".

Tabella 9.1: Effetti percettivi di impianti eolici (fonte: University of Newcastle "Visual Assessment of Windfarms Best Practice", Scottish Natural (Commissioned Report F01AA303A, 2002).

Table 3: General Perception of a Wind Farm in an Open Landscape

	Perception
Up to 2 kms	Likely to be a prominent feature
2-5 kms	Relatively prominent
5-15 kms	Only prominent in clear visibility – seen as part of the wider landscape
15-30 kms	Only seen in very clear visibility – a minor element in the landscape

Source: PAN 45 (revised 2002): Renewable Energy Technologies.

Per quanto espresso in precedenza, la porzione di territorio racchiusa tra il confine dell'area di intervisibilità potenziale (35 km dagli aerogeneratori) e il limite del bacino visivo (25 km dall'impianto) ricomprende ambiti in cui, secondo la letteratura consultata, per l'elevata distanza, la visione dell'impianto è sfumata o trascurabile nonché fortemente influenzata dalle condizioni atmosferiche, dalla posizione del sole e dalla posizione relativa dell'osservatore rispetto al parco eolico.

9.1.3. Le analisi di interferenza visiva

Secondo i presupposti teorici e metodologici delineati l'analisi dell'interferenza visiva dell'impianto, condotta in accordo con i criteri indicati dal DM 10/09/2010, è stata incentrata su un ambito esteso entro il limite di 25 km dagli aerogeneratori, riconoscendo a questo il prerequisito di "chiara visibilità" richiesto dal decreto ai fini dell'individuazione del bacino visivo.

Una volta definita la distanza massima limite dell'area di intervisibilità potenziale e del bacino visivo, la seconda fase di analisi è consistita nel calcolo dell'intervisibilità teorica, condotta in ambiente GIS attraverso l'elaborazione del modello digitale del terreno in rapporto alle opere da realizzare (*viewshed analysis*). L'aggettivo "teorico" è quanto mai opportuno, giacché qualunque modello digitale del terreno non può dare conto della reale complessità morfologica e strutturale del territorio, conseguente alle reali condizioni d'uso del suolo, comprendente, dunque, la presenza di ostacoli puntuali, (fabbricati ed altri interventi antropici, vegetazione, etc.), che di fatto possono frapporsi agli occhi di un potenziale osservatore dell'impianto generando, alla scala microlocale, significativi fenomeni di mascheramento.

A valle di tale analisi, assume preminente importanza la modalità con cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo (25 km dagli aerogeneratori); al riguardo, l'Allegato 4 del D.M. 10/09/2010, esplicita i due passaggi principali per l'analisi dell'interferenza visiva degli impianti eolici.

Il primo consiste nella **ricognizione** dei "centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, distanti non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, documentando fotograficamente l'interferenza con le nuove strutture".

La seconda attività, da compiersi "*rispetto ai punti di vista di cui alle lettere a) e b)*" cioè rispetto ai punti in cui l'impianto è chiaramente visibile (lettera a) e posizionati a meno di 50 volte l'altezza dall'aerogeneratore più prossimo (lettera b), è la **descrizione** dell'interferenza visiva dell'impianto. Questa è da intendersi sia come "*alterazione del valore panoramico del sito oggetto dell'installazione*" che come "*ingombro dei coni visuali dai punti di vista prioritari*", da condursi analizzando l'effetto schermo, l'effetto intrusione, e l'effetto sfondo. Tale descrizione deve essere accompagnata da una simulazione delle modifiche proposte, soprattutto attraverso lo strumento del *rendering* fotografico, che illustri la situazione *post operam*, da realizzarsi su immagini reali e in riferimento a:

- punti di vista significativi;
- tutti i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.

Un'ulteriore attività, funzionale ad evidenziare le "modalità percettive" legate allo scenario di progetto, ha riguardato la verifica del rapporto tra l'ingombro dell'impianto e le altre emergenze presenti, realizzata attraverso *sezioni-skyline* sul territorio interessato.

La metodologia operativa più sopra illustrata esplicita l'intento del Legislatore di definire, come sottoinsieme del bacino visivo, un'area di "massima attenzione" in cui elevare il livello di dettaglio delle analisi: l'area i cui punti siano distanti meno di 50 volte l'altezza del più vicino aerogeneratore, entro cui effettuare entrambe le fasi di ricognizione dei beni e di descrizione degli effetti percettivi.

Nella porzione restante del bacino visivo, esterna alla suddetta distanza di riferimento, la fase ricognitiva non è espressamente richiesta dalla normativa, affidando il processo di valutazione alla sola fase descrittiva, da effettuarsi, ove l'impianto sia chiaramente visibile (entro i 25 km dall'impianto secondo le assunzioni anzidette), anche attraverso la simulazione degli effetti visivi attraverso il *rendering* fotografico, con riprese da punti di vista significativi.

In sintesi, le valutazioni degli effetti paesaggistici saranno articolate in tre contesti territoriali di analisi e le attività richieste ai fini della valutazione degli effetti sulla componente percettiva saranno modulate in funzione delle caratteristiche di ciascuno di essi.

Il seguente prospetto riepilogativo illustra il percorso operativo precedentemente descritto:

Ambito di analisi	Estensione geografica	Analisi per la valutazione dell'interferenza visiva
Areale di massima attenzione del bacino visivo	entro 11 km dagli aerogeneratori (50 volte l'altezza al <i>tip</i> dell'aerogeneratore, ossia 220 m)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ricognizione centri abitati e beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004; 2) Descrizione dell'interferenza visiva per ingombro dei coni visuali e alterazione del valore panoramico condotta, sotto il profilo quantitativo, attraverso una stima dell'alterazione del quadro percettivo mediante la valutazione dell'IIPP (l'indice quantifica indirettamente l'occupazione del campo visivo dovuta al progetto); 3) Descrizione dell'interferenza visiva in termini qualitativi, attraverso fotosimulazioni realizzate per punti di ripresa dai quali l'impianto sia chiaramente visibile, scelti tra <ul style="list-style-type: none"> ▪ Punti significativi (centri urbani, punti panoramici, emergenze di pregio archeologico o culturale, rete stradale) ▪ Beni immobili ex D.Lgs. 42/2004 con dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico. <p>per ogni punto scelto per le fotosimulazioni, attraverso la classificazione dei reciproci rapporti tra osservatore e impianto nelle tre categorie suggerite dal Legislatore ("schermo" quando l'impianto è in primo piano, "sfondo" quando l'impianto in posizione di sfondo e "intrusione" negli altri casi).</p>
Ambiti periferici del bacino visivo	tra i 11 km e i 25 km dagli aerogeneratori	<ol style="list-style-type: none"> 1) Descrizione dell'interferenza visiva per ingombro dei coni visuali e alterazione del valore panoramico condotta, sotto il profilo quantitativo, attraverso una stima dell'alterazione del quadro percettivo mediante la valutazione dell'IIPP (l'indice quantifica indirettamente l'occupazione del campo visivo dovuta al progetto); 2) Descrizione dell'interferenza visiva in termini qualitativi, attraverso fotosimulazioni realizzate per punti di ripresa dai quali l'impianto sia chiaramente visibile, scelti tra: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Punti giudicati significativi perché dotati di visuali caratteristiche e capaci di rappresentare la visuale percepibile dallo specifico settore di studio. <p>Tale attività non è strettamente richiesta dal DM 10/09/2010.</p>
Ambiti di intervisibilità condizionata (esterni al limite del bacino visivo)	tra i 25 km e i 35 km dagli aerogeneratori	<p>Poiché appare improprio considerare tali ambiti esposti a condizioni di "chiara visibilità", ritenendoli, sebbene ricompresi entro le aree di intervisibilità potenziale, esterni al bacino visivo dell'impianto, non si produrranno fotosimulazioni.</p>

9.2. ANALISI DEL BACINO VISIVO E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI PERCETTIVI DELLE OPERE

9.2.1. Analisi del bacino visivo e valutazione degli effetti percettivi delle opere

In accordo alle Linee Guida RAS, l'ampiezza dell'area di intervisibilità potenziale è stata dunque definita spingendo le analisi ad una distanza massima di 35 km dai proposti aerogeneratori. Per correttezza di impostazione, data la dislocazione delle turbine su una porzione estesa di territorio, l'analisi non ha considerato una circonferenza di raggio 35 km con centro nell'area dell'impianto eolico ma un ambito territoriale costituito dall'unione dei

territori racchiusi entro una distanza di 35 km da ciascuno degli aerogeneratori in progetto.

Tale areale ha rappresentato il riferimento spaziale per le analisi GIS finalizzate allo studio della intervisibilità teorica, valutata attraverso opportuni algoritmi di *viewshed analysis*, implementati dai sistemi GIS ed in grado di analizzare il territorio di interesse attraverso l'elaborazione delle informazioni orografiche contenute nel modello digitale del terreno (a tal fine è stato utilizzato il DTM fornito dalla RAS con passo 10 m). Il risultato di tale elaborazione è un *raster* in cui ogni cella ha come attributo il numero di aerogeneratori visibili da tale posizione.

Per quanto espresso in precedenza circa il limite fisiologico della visione umana esplicitato nelle Linee Guida MIBACT (qui esteso dai 20 km citati ai 25 km), il bacino visivo, determinato in funzione di soli parametri orografici, è il risultato dell'intersezione logica tra l'area entro i 25 km dell'impianto e le porzioni di territorio in cui i nuovi aerogeneratori sono teoricamente visibili.

L'areale così ottenuto individua una porzione del territorio della Sardegna nordorientale caratterizzato dalla sostanziale uniformità geologica, ma con importanti strutture tettoniche di faglia che hanno determinato l'assetto morfologico agendo come linee di debolezza nel complesso magmatico granitoide.

I principali rilievi, così come le strutture vallive, risultano orientate in direzione NE-SW in accordo alla direzione dominante delle faglie e tale assetto si riflette nella struttura dell'area di intervisibilità teorica interessando la Piana di Oschiri e quella di Olbia, insieme alle porzioni sommitali dei rilievi che delimitano il versante SE di tali morfologie.

Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che si manifesta con continuità in contesti di visibilità teorica limitati sebbene continui, corrispondenti alle aree delle suddette piane, oltre che nel contesto di progetto, mentre risulta parcellizzato in numerose e meno estese aree di visibilità nei contesti periferici ove dominano le zone di invisibilità dell'impianto (GRE.EEC.X.99.IT.W.15590.05.029.00_Mappa di intervisibilità teorica - Bacino visivo e area di massima attenzione).

Come espresso in precedenza, tale effetto è amplificato dagli effetti locali di mascheramento non considerati nell'analisi *raster* e, attribuibili ai numerosi ostacoli visuali di origine soprattutto naturale, diffusamente riscontrabili nell'area di studio. Ciò impone di considerare l'elaborazione di intervisibilità come uno strumento interpretativo capace di valutazioni strutturalmente cautelative essendo basato sull'analisi di un DTM (*digital terrain model*) e non su un DEM (*digital elevation model*) non disponibile per l'area in analisi.

Una volta definito il modello digitale del terreno negli algoritmi di *viewshed analysis*, l'impianto è modellizzato con tanti punti quanti sono gli aerogeneratori posti nella posizione dell'asse verticale della torre, aventi altezza pari alla quota al *tip* (ossia il punto più alto raggiunto dalle pale durante la rotazione) pari a circa 220 metri; il fenomeno visivo è modellizzato in funzione della continuità o meno del raggio visivo (Figura 9.2) che unisce ciascuno dei suddetti punti con il centro di ogni cella del *raster* rappresentante la morfologia dell'area di studio.

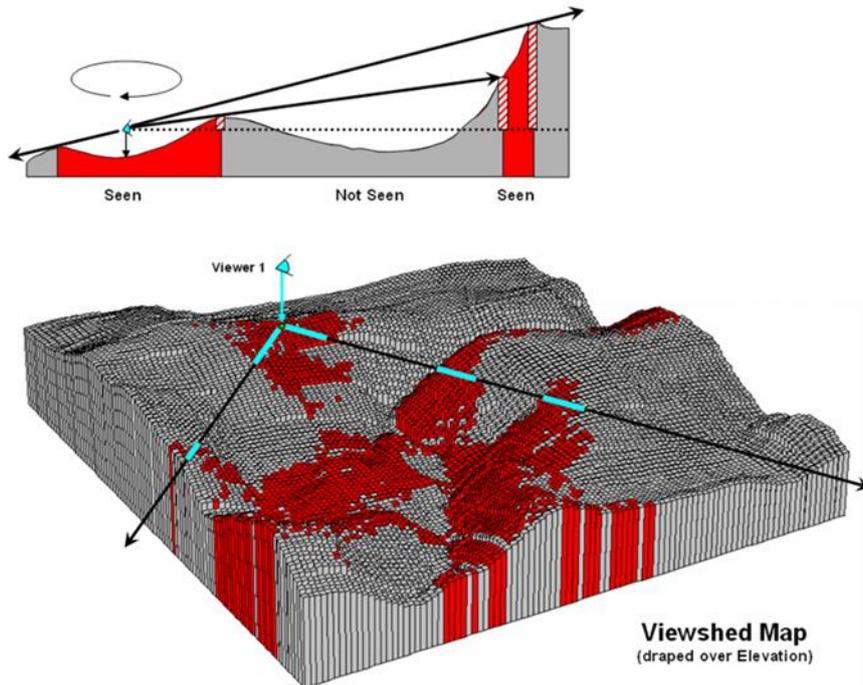


Figura 9.2: Rappresentazione schematica dell'algoritmo di viewshed analysis

La Tabella 9.2 sintetizza i risultati di tale processo di analisi visuale e mostra come l'impianto in progetto sia invisibile per circa il 77% del bacino visivo (entro i 25 km dall'impianto) e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori percepibili, solo per l'8,4%. Data l'estrema conservatività della procedura di calcolo, può ragionevolmente affermarsi che la prima percentuale nella realtà possa essere sensibilmente superiore e la seconda inferiore.

Tabella 9.2: Classi di Intervisibilità teorica all'interno del bacino visivo potenziale (25 km dagli aerogeneratori)

	Area [km ²]	Superficie area di studio occupata [%]
Zona di invisibilità	1726,0	77,17
Intervisibilità 1 aerogeneratore	42,8	1,91
Intervisibilità 2 aerogeneratori	53,2	2,38
Intervisibilità 3 aerogeneratori	35,4	1,58
Intervisibilità 4 aerogeneratori	28,8	1,29
Intervisibilità 5 aerogeneratori	35,3	1,58
Intervisibilità 6 aerogeneratori	25,0	1,12
Intervisibilità 7 aerogeneratori	22,1	0,99
Intervisibilità 8 aerogeneratori	23,7	1,06
Intervisibilità 9 aerogeneratori	27,8	1,24
Intervisibilità 10 aerogeneratori	27,9	1,25
Intervisibilità 11 aerogeneratori	188,7	8,44
Bacino visivo potenziale	2236,7	100,0

9.2.2. Il percorso di valutazione degli effetti percettivi visivi: l'indice di intensità percettiva potenziale

9.2.2.1. Premessa metodologica

Il complesso fenomeno della percezione visiva può essere articolato secondo tre categorie interpretative fondamentali (Bishop and Karadaglis, 1996): l'osservatore, l'oggetto osservato e il contesto ambientale che li ospita. Si comprende quindi come il fenomeno sia caratterizzato da forti componenti soggettive che, insieme agli oneri di calcolo legati alla scala geografica del fenomeno, motivano le difficoltà concettuali e operative sia nella scelta che nella quantificazione di appropriati indicatori di interferenza visiva.

Queste considerazioni basilari, unite alla definizione della scala alla quale i fenomeni si manifestano (una scala di ampiezza territoriale nel caso degli impianti eolici) spiegano come le analisi degli effetti visuali rappresentino, da tempo, una delle frontiere nel campo della valutazione ambientale per tutti quei progetti che abbiano una scala dimensionale capace di esplicitare effetti a grandi distanze, soprattutto per la complessità intrinseca dell'aspetto ambientale da valutare.

Ad oggi, le procedure più frequentemente utilizzate nel campo dell'analisi ambientale, si concentrano essenzialmente sulle tecniche di *viewshed analysis*, ma, a dispetto della loro diffusione e della rapidità di calcolo che i moderni software e hardware consentono, queste forniscono un'informazione non esaustiva ai fini della valutazione degli effetti percettivi. Il principale limite dei sistemi GIS che eseguono tali valutazioni del campo visuale, è identificabile proprio con il loro approccio metodologico basato su criteri geografico-orografici che non tengono in conto il meccanismo della visione umana (Llobera, 2003).

I metodi appena citati si limitano, infatti, a verificare la possibilità che il fenomeno percettivo abbia luogo in un dato contesto orografico, affidando alla sola numerosità dei punti visibili l'onere di rappresentarne l'incidenza percettiva sull'osservatore.

Il presente studio, focalizzando l'attenzione sugli aspetti oggettivi legati alla fisiologia della percezione visiva, attraverso lo studio degli angoli di visione azimutale e zenitale di un determinato oggetto, intende approfondire l'analisi sugli elementi fisico-geometrici condizionanti l'occupazione del campo visivo da parte del progetto, per giungere a definire l'intensità potenziale del fenomeno percettivo.

L'obiettivo generale è definire quantitativamente la "dimensione visuale" del progetto, ragionando secondo il criterio che assume una relazione di proporzionalità diretta tra la "dimensione visuale" dell'oggetto e degli effetti visuali sull'osservatore.

9.2.2.2. Calcolo degli angoli di visione azimutali e zenitali

Al fine di dare corpo a tale criterio, si è partiti dal consolidato concetto di *visual magnitude* (Iverson, 1985; Shang & Bishop, 2000; Chamberlain & Meitner, 2013): questa è intesa come prodotto degli angoli visivi, azimutali e zenitali, che sottendono la sagoma di un determinato oggetto.

La *visual magnitude* risulta un concetto particolarmente fecondo per gli scopi del presente studio, in quanto incorpora sia la scala dimensionale del progetto sia la distanza del punto di osservazione dall'oggetto osservato come variabile indipendente⁴. In riferimento alla Figura 9.3 si evince come gli angoli di visuale γ e δ siano funzione sia della dimensione dell'oggetto osservato, sia della distanza dell'osservatore, sia, a parità di distanza, della posizione di quest'ultimo rispetto all'oggetto osservato, fornendo così una modellizzazione del fenomeno visivo complessa, robusta e caratterizzata da un approccio *human-based*.

⁴ Basti notare come allontanandosi da un determinato oggetto entrambi gli angoli diminuiscono.

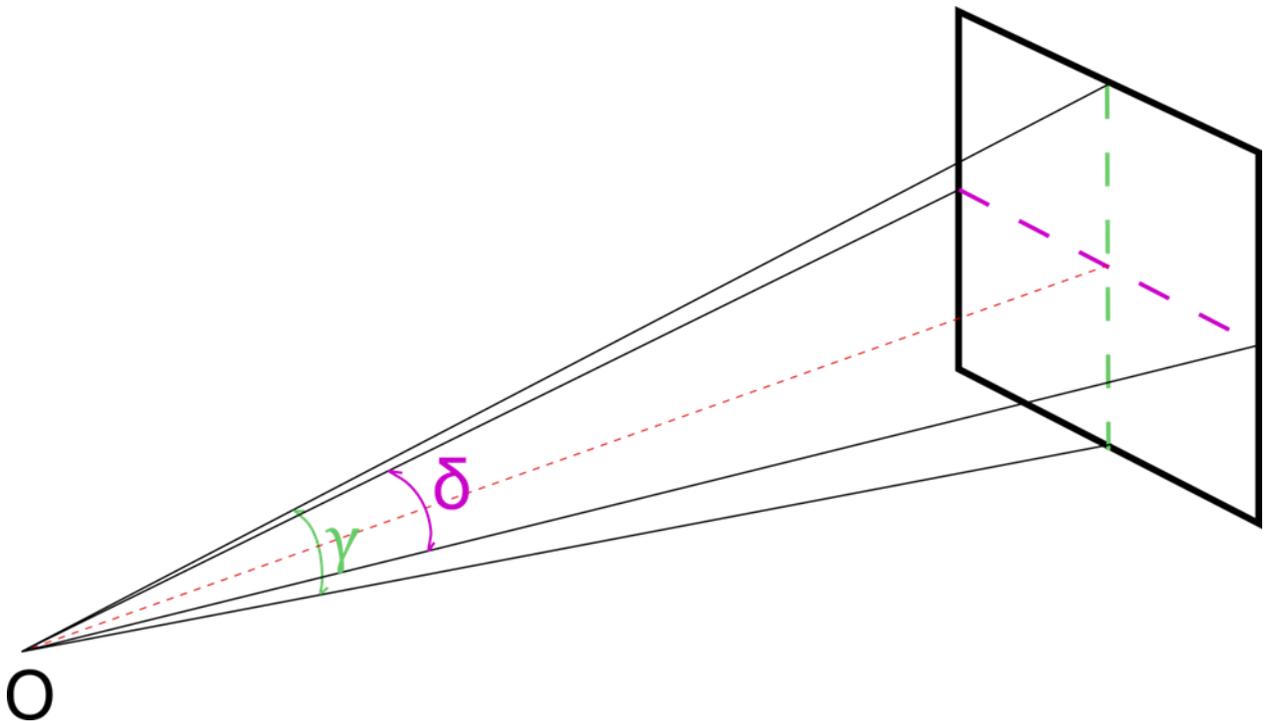


Figura 9.3: Concettualizzazione schematica della magnitudo visuale (Fonte: Shang & Bishop, 2000)

Nonostante l'indice si adatti bene ad ogni categoria di progetto di dimensioni capaci di produrre effetti alla scala territoriale, le maggiori difficoltà di calcolo e implementazione operativa si manifestano proprio nel caso degli impianti eolici. Infatti, se appare chiaro quale sia la *visual magnitude*, ad esempio, di una diga, lo stesso non può dirsi nel caso di un impianto eolico, modellizzabile come un insieme variamente disperso di punti.

Proprio l'assimilazione del layout dei nuovi aerogeneratori in progetto ad una nuvola di punti ha suggerito una possibile soluzione a tale difficoltà operativa: il layout d'impianto, al fine di riassumere le caratteristiche spaziali della distribuzione di punti che gli corrisponde in uno spazio georiferito, è stato trattato mediante il software WindPro che, con il suo modulo applicativo ZVI calcola gli angoli azimutali (δ) sottesi dagli aerogeneratori più esterni e gli angoli zenitali (γ) corrispondenti al piede dell'aerogeneratore con quota di imposta più bassa e al *tip* di quello con quota di imposta più elevata, tutto ciò considerato in ciascun punto dell'area di studio.

In letteratura sono presenti esempi di simili tecniche di sintesi ma, queste di frequente semplificano il fenomeno tentando di ricondurre l'impianto eolico ad un solo allineamento rispetto al quale valutare l'angolo di visione (si veda ad esempio la procedura proposta dal MIBACT nelle citate Linee Guida con l'indice di visione azimutale). Una tale semplificazione appare accettabile solo nel caso di impianti caratterizzati da layout lineari, e diventa progressivamente meno rappresentativa allorché la geometria del layout dovesse evolvere da una forma lineare ad una circolare. Infatti, un osservatore che si muova intorno ad un impianto con layout circolare mantenendosi ad una distanza costante lo vedrà sotto un angolo azimutale costante; di contro, nel caso di un impianto lineare e con le medesime assunzioni sulla traiettoria dell'osservatore, la variazione dell'angolo azimutale avrà un andamento sinusoidale: da un valore virtualmente nullo quando l'osservatore si trova lungo la direzione principale di allineamento dell'impianto al valore massimo quando la traiettoria visuale è perpendicolare a quella direzione.

9.2.2.3. Struttura dell'indice di intensità percettiva potenziale

Secondo la procedura descritta è possibile implementare una procedura operativa ed automatizzata, basata su analisi *raster*, capace di calcolare un "indice di percezione" per ogni cella appartenente all'area di studio, che si configura, di fatto, come un indice di effetto visuale teorico per un osservatore posto in una qualunque posizione all'interno del bacino visivo.

Il cuore dell'algoritmo proposto richiama il concetto guida di "magnitudo visuale" ed è

costituito dal prodotto l'angolo di visione azimutale e l'angolo zenitale d'impianto rapportato alla *visual magnitude* del campo visivo umano, considerato sia nella visione "centrale" che "periferica".

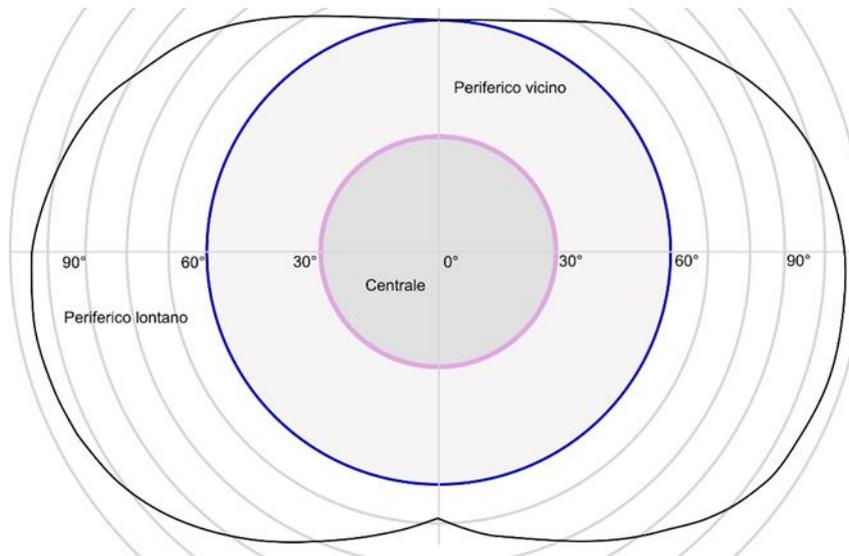


Figura 9.4: Rappresentazione schematica dell'ampiezza del campo visivo umano

Il riferimento quantitativo è illustrato nella Figura 9.4 che illustra come la massima ampiezza azimutale sia di circa 210° mentre quella zenitale è di circa 130°. Il prodotto tra questi due angoli definisce la soglia di *visual magnitude* percepibile dall'occhio umano (coincidente con il campo visivo) che corrisponde alla costante a denominatore della seguente equazione 1.

$$\text{equazione 1)} \quad IIPP_i = \log(N_i \cdot \frac{(\delta_i \cdot \gamma_i)}{27300})$$

con:

N_i = numero di aerogeneratori visibili nella i-esima posizione del bacino visivo

δ_i = angolo azimutale di visione del layout di impianto nella i-esima posizione del bacino visivo

γ_i = angolo di visione zenitale del layout di impianto nella i-esima posizione del bacino visivo

Dato che la semplice struttura operativa della *visual magnitude*, priva della valutazione del numero di aerogeneratori visibili, avrebbe di condotto a risultati scarsamente rappresentativi si è scelto di inserire come fattore moltiplicativo il numero di aerogeneratori visibili nell'i-esimo punto del bacino visivo. Ciò consente di evitare ad esempio l'incoerenza che produrrebbe anche un caso semplice come quello di un impianto perfettamente lineare in territorio pianeggiante composto da due sole macchine: il prodotto degli angoli restituirebbe il medesimo valore di un impianto lineare composto però da un numero qualunque di aerogeneratori avente come "estremi" le due macchine dell'impianto precedentemente descritto.

La struttura dell'indice è semplice e consiste in pratica nel pesare il *raster* di *viewshed* con la porzione di campo visivo occupata dall'impianto. L'operatore logaritmico è stato inserito per riportare in una scala più facilmente rappresentabile i risultati il cui valore varierebbe in un *range* compreso tra ordini di grandezza che vanno da 10^{-5} all'ordine delle unità.

Gli spunti operativi proposti dal concetto di "magnitudo visuale", coniugati con le potenzialità della *viewshed analysis*, hanno consentito, dunque, di strutturare un indice sintetico (*Indice di Intensità Percettiva Potenziale*), capace di esprimere la potenzialità di un progetto, inserito in un definito contesto territoriale, di produrre un effetto visivo. I valori del suddetto indice, calcolati nei punti di vista prioritari, così come successivamente individuati e descritti, appare capace di dare efficacemente conto, in termini quantitativi, del potenziale effetto visivo in tali punti.

L'indice può dirsi concettualmente molto vicino all'Indice di Visione Azimutale proposto dal MIBACT nelle citate Linee Guida, con la differenza che l'IIPP non tiene conto solo

dell'ingombro azimutale ma incorpora, grazie agli spunti forniti dal concetto di *visual magnitude*, anche la dimensione zenitale. Altro fattore di avanzamento teorico-concettuale consiste nell'approccio territoriale della procedura implementata; infatti, l'attribuzione dell'IIPP non si limita ai soli punti di vista prioritari bensì a tutto il bacino visivo, consentendo considerazioni sugli effetti di carattere geografico generale e ricomprendendo l'analisi nei suddetti punti di vista come caso particolare.

9.2.2.4. Risultati operativi

La mappa che restituisce il calcolo dell'IIPP sulla scala del bacino visivo dell'impianto è riportata nell'Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.026.00_Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP).

Al fine di consentire una lettura immediata dei livelli di interferenza percettiva potenziale, l'indice, (escludendo il valore zero) è stato riclassificato in cinque classi di intensità: molto alto, alto, medio, basso, molto basso. Le soglie di separazione tra le classi sono state ricavate con il metodo del raggruppamento naturale (proposto per la prima volta nel 1971 dal cartografo americano George Frederick Jenks) che consente di isolare "gruppi" di celle che risultano coerenti tra loro nei valori dell'idoneità e che presentano gli scostamenti massimi in prossimità dei valori di "separazione" dagli altri "gruppi". In pratica questo metodo di ottimizzazione iterativo utilizza discontinuità o salti della distribuzione, ed è basato sulla GVF (*Goodness of Fit*, bontà di adattamento della varianza), una procedura algoritmica di ricerca dei punti di "rottura" (*breaks* per l'appunto) della distribuzione fondata su indicatori statistici che minimizzano la somma della varianza di ogni classe. Dato che ogni cella del *raster* rappresenta una porzione di territorio, questa operazione consente di determinare aree (insiemi di celle) che presentano valori omogenei, secondo le cinque classi di intensità percettiva potenziale individuate.

Come descritto in precedenza, l'IIPP incorpora in modo sintetico vari fattori chiave per la valutazione del fenomeno visivo: il numero di aerogeneratori teoricamente visibili, l'attenuazione della percezione visuale proporzionale alla distanza e alla posizione dell'osservatore rispetto all'impianto (valutata attraverso gli angoli visuali). Tenendo conto dei fattori elencati e della procedura illustrata, che esemplifica la geometria di impianto delle nuove turbine in due quinte visuali, si deve evidenziare come l'interferenza visiva potenziale sia stata modellizzata in modo sensibilmente cautelativo.

Nonostante la modellizzazione ispirata ad una visione conservativa del fenomeno, i risultati del calcolo riportano valori confortanti, riportati in sintesi nella Tabella 9.3; in base a questi, la somma delle aree in cui l'impianto è invisibile corrisponde al 77% del bacino visivo (entro i 25 km dall'impianto), mentre la porzione territoriale esposta ai maggiori effetti percettivi potenziali occupa soltanto l'1,89% del bacino visivo.

Tabella 9.3 - Estensione delle aree relative alle cinque classi di intensità percettiva potenziale nel bacino visivo (25 km dagli aerogeneratori)

	Area [km ²]	Percentuale sul totale [%]
Zona di invisibilità	1726,0	77,17
Zona ad IIPP MOLTO BASSO	45,1	2,02
Zona ad IIPP BASSO	118,0	5,28
Zona ad IIPP MEDIO	201,5	9,01
Zona ad IIPP ALTO	103,7	4,64
Zona ad IIPP MOLTO ALTO	42,3	1,89
Area intervisibilità potenziale	2236,7	100,00

Quanto precede è chiaramente rappresentato dall'Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.026.00_Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP), in cui appare come le aree di massima intensità percettiva potenziale (IIPP "molto alto"), in coerenza con le ipotesi operative sull'IIPP, siano strettamente limitate al contesto geografico di installazione dei nuovi aerogeneratori.

9.3. LE ATTIVITÀ ANALISI DELL'INTERFERENZA VISIVA

9.3.1. Premessa

In accordo al dettato normativo e in base alle risultanze delle analisi suggerite dalla normativa (cfr. par. 9.1), per le presenti finalità di studio, il bacino visivo è stato suddiviso nelle seguenti tre porzioni geografiche:

- **Aree di massima attenzione (interna al bacino visivo):** ricadono entro una distanza pari a 50 volte l'altezza massima raggiunta dall'aerogeneratore in movimento, ossia 11 km (rispettano il criterio legato all'altezza degli aerogeneratori e quello legato alla fisiologia della visione);
- **Ambiti periferici del bacino visivo:** costituiscono la porzione del bacino visivo dell'impianto eolico ad una distanza tra 11 e 25 km dall'impianto, oltre l'area di massima attenzione (rispettano il criterio di percezione legato all'altezza degli aerogeneratori e quello legato alla fisiologia della visione);
- **Ambiti di intervisibilità condizionata (esterni al limite del bacino visivo):** costituiscono la porzione dell'area di intervisibilità potenziale ricompresa tra i 25 ed i 35 km dall'impianto non rispondente, secondo le Linee Guida MIBACT, al prerequisite di "chiara visibilità" indicato dal DM 10/09/2010 ai fini dell'individuazione del bacino visivo (l'individuazione di tali ambiti per le finalità di analisi è aderente al solo criterio legato all'altezza degli aerogeneratori).

L'Area di massima attenzione, ex D.M. 10/09/2010 nell'Allegato 4, è da intendersi come la porzione di territorio in cui gli effetti visivi saranno più avvertibili e nella quale, di conseguenza, il Legislatore richiede di concentrare il livello di attenzione e di approfondimento delle analisi di interferenza paesaggistica.

In tale ambito, così come indicato dalla normativa e precedentemente esposto (cfr. par. 9.1), è stata condotta un'attività di ricognizione su tutti i centri abitati e i beni di interesse culturale e paesaggistico ex D.Lgs. 42/2004 che quindi prescinde dalle condizioni di visibilità e si basa su un mero criterio spaziale legato alla distanza dagli aerogeneratori in progetto.

Sempre nell'area di massima attenzione, in parallelo alla ricognizione, è richiesta l'attività di descrizione dell'interferenza visiva rispetto agli elementi di interesse appartenenti alle due categorie citate (centri abitati e beni paesaggistici) che, per definizione, devono ricadere nel bacino visivo dell'impianto (definito secondo il criterio di chiara visibilità di cui al ex DM 10/09/2010). Tale attività è stata condotta, sotto il profilo qualitativo, mediante il ricorso allo strumento del rendering fotografico rispetto alle aree "da cui l'impianto è chiaramente visibile" che siano "distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore" (Allegato 4 DM 10/09/2010 paragrafo 3.1). Infatti, per ogni punto scelto per le fotosimulazioni, verrà fornita una classificazione dei rapporti visuali tra osservatore e impianto nelle tre categorie suggerite dal Legislatore ("schermo" quando l'impianto è in primo piano, "sfondo" quando l'impianto in posizione di sfondo e "intrusione" negli altri casi). In coerenza con le assunzioni del percorso teorico-metodologico adottato⁵ (cfr. par. 9.2.2, specificatamente par. 9.2.2.1), questa attività di descrizione dell'interferenza visiva sarà realizzata entro gli 11 km di distanza dall'impianto e in riferimento a punti di vista significativi scelti tra i centri abitati, tra i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico, ed estesa per completezza di trattazione oltre gli 11 km considerando ulteriori punti di vista giudicati di importanza significativa per la rappresentatività delle visuali.

L'attività di descrizione dell'interferenza visiva per ingombro dei coni visuali e alterazione del valore panoramico è stata inoltre condotta in modo quantitativo attraverso una stima dell'alterazione del quadro percettivo mediante la valutazione dell'IIPP (che integra stima dell'occupazione del campo visivo dovuta al progetto con il numero di aerogeneratori visibili) per tutti gli elementi di interesse (centri abitati e beni paesaggistici) sia entro l'area di massima attenzione, come da richiesta normativa, che entro il limite del bacino visivo.

⁵ La distanza di 25 km dagli aerogeneratori è stata assunta come limite di fisiologica percezione visiva, adottando un approccio conservativo rispetto a quanto suggerito dalle linee guida del MIBACT del 2007.

9.3.2. I risultati dell'attività di ricognizione e descrizione quantitativa

9.3.2.1. Centri urbani

Gli esiti della ricognizione dei centri urbani, su tutto l'areale di massima attenzione, sono riportati in Tabella 9.4.

Tabella 9.4: Centri abitati ricadenti interamente o in parte nell'area di massima attenzione

COMUNE	LOCALITA	CAPOLUOGO	Altitudine [m s.l.m.]	Pop. res 2011
Calangianus	Calangianus	Sì	500	4086
Loiri Porto San Paolo	Enas	No	130	108
Loiri Porto San Paolo	Enas Fratelli Giua	No	121	31
Monti	La Palazzina	No	92	214
Monti	Monti	Sì	300	1759
Monti	Frades Berritteddos	No	110	127
Monti	Frades Tilignas	No	101	58
Monti	Sos Rueddos	No	512	39
Monti	Stazione di Monti	No	290	35
Olbia	Olbia	Sì	15	42930
Olbia	Lu Sticcadu	No	31	113
Olbia	Mannazzu	No	30	74
Olbia	Putzolu	No	58	96
Olbia	Contras	No	31	61
Olbia	Paule Lada	No	31	67
Olbia	Tanca Ludos	No	24	124
Olbia	Pinnacula	No	64	181
Olbia	Monte Telti	No	70	17
Sant'Antonio Gallura	di Priatu	No	345	189
Sant'Antonio Gallura	di Sant'Antonio di Gallura	Sì	355	1187
Telti	Telti	Sì	332	1544

Tra questi l'analisi è stata approfondita con le informazioni necessarie alla descrizione quantitativa dell'interferenza visiva laddove sia verificata la sovrapposizione con il bacino visivo dell'impianto.

Il centro più importante entro l'areale di massima attenzione è Olbia, sebbene sia ricompreso in minima parte entro gli 11 km dall'impianto, e risulta caratterizzato da un tessuto compatto; gli altri centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione e interessati dal fenomeno visivo mostrano invece una morfologia insediativa organizzata in piccoli nuclei dispersi nel territorio ed un nucleo principale nel capoluogo.

Parallelamente alla fase di attività ricognitiva, è stata condotta su tutto il territorio ricadente entro il bacino visivo, attraverso il calcolo dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP), una attività di descrizione quantitativa dell'interferenza visiva, focalizzata sulle due categorie di elementi di principale interesse normativo (centri urbani e beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004). Ciò al fine di produrre una loro classificazione in funzione di un indicatore di interferenza percettiva potenziale. Se l'operazione di attribuzione dell'IIPP risulta immediata per gli elementi puntuali, teoricamente equivalenti ad un osservatore, ai quali corrisponde il valore dell'indice così come calcolato per la cella del *raster* cui si sovrappongono, la stessa risulta più complessa per i centri urbani. Per le predette finalità di attribuzione dell'IIPP, questi ultimi sono stati schematizzati con il centroide del poligono che rappresenta la porzione urbana esposta al fenomeno visivo.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

102 di/of 122

Oltre a prevedere la determinazione del suddetto indice, le attività di ricognizione e descrizione relative ai centri abitati si sono basate sulla valutazione di ulteriori caratteristiche e grandezze significative ai fini della esposizione al potenziale effetto percettivo, riportate in dettaglio in Tabella 9.5. In tal senso, al fine di restituire una stima dell'intensità degli effetti percettivi cui tali centri urbani potrebbero essere esposti, per ognuno di questi sono stati esplicitati: l'appartenenza all'area di massima attenzione, la popolazione residente, la distanza dall'impianto, la porzione percentuale dell'abitato esposta alla visione dell'impianto in progetto e la classe di effetto percettivo potenziale di ciascuna porzione (Tabella 9.5).

Tabella 9.5: Attività di ricognizione e descrizione quantitativa dell'interferenza visiva, di cui all'allegato 4 D.M. 10/09/2010, per i centri urbani entro il bacino visivo. La colonna "tipologia riporta la classificazione ISTAT delle località abitate (centri o nuclei urbani a seconda dell'importanza) e la classificazione del PPR degli insediamenti turistici come quelli che presentano una percentuale di abitazioni occupate inferiore al 50%

LOCALITÀ	Comune	Tipologia	Distanza media [km]	Pop. residente [ISTAT, 2011]	IIPP	Percentuale urbana esposta
Telti	Telti	Centri abitati	2,00	1544	4	5,36
Telti	Telti	Centri abitati	2,00	1544	5	94,63
Stazione di Monti	Monti	Nuclei abitati	3,27	35	3	1,54
Stazione di Monti	Monti	Nuclei abitati	3,27	35	4	98,30
Monti	Monti	Centri abitati	5,76	1759	2	0,63
Monti	Monti	Centri abitati	5,76	1759	3	14,14
Monti	Monti	Centri abitati	5,76	1759	4	75,83
La Palazzina	Monti	Centri abitati	6,21	214	2	1,91
La Palazzina	Monti	Centri abitati	6,21	214	3	97,89
Frades Berritteddos	Monti	Nuclei abitati	6,80	127	3	0,22
Frades Berritteddos	Monti	Nuclei abitati	6,80	127	4	99,78
Frades Tilignas	Monti	Nuclei abitati	7,24	58	4	100,00
Putzolu	Olbia	Nuclei abitati	7,61	96	2	1,48
Putzolu	Olbia	Nuclei abitati	7,61	96	3	97,84
Monte Telti	Olbia	Nuclei abitati	8,53	17	3	100,00
Mannazzu	Olbia	Nuclei abitati	8,86	74	3	100,00
Contras	Olbia	Nuclei abitati	9,67	61	3	100,00
Sant'Antonio di Gallura	Sant'Antonio di Gallura	Centri abitati	9,71	1187	2	48,65
Sant'Antonio di Gallura	Sant'Antonio di Gallura	Centri abitati	9,71	1187	3	18,99
Lu Sticcadu	Olbia	Nuclei abitati	9,72	113	3	100,00
Enas Fratelli Giua	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	9,85	31	3	100,00
Paule Lada	Olbia	Nuclei abitati	10,03	67	3	100,00
Enas	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	10,44	108	2	0,31
Enas	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	10,44	108	3	99,16
Tanca Ludos	Olbia	Nuclei abitati	10,55	124	3	100,00
Pinnacula	Olbia	Nuclei abitati	10,60	181	2	7,58
Pinnacula	Olbia	Nuclei abitati	10,60	181	3	22,23
Teggia Sambene e	Olbia	Nuclei abitati	11,36	93	2	0,19
Teggia Sambene e	Olbia	Nuclei abitati	11,36	93	3	99,65
Su Carru	Olbia	Nuclei abitati	11,69	19	2	14,53
Berchideddu	Olbia	Centri abitati	11,99	507	1	4,19
Berchideddu	Olbia	Centri abitati	11,99	507	2	18,37
Sa Istrana	Olbia	Nuclei abitati	12,45	349	2	0,24

LOCALITÀ	Comune	Tipologia	Distanza media [km]	Pop. residente [ISTAT, 2011]	IIPP	Percentuale urbana esposta
Sa Istrana	Olbia	Nuclei abitati	12,45	349	3	99,13
Zappallì	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	12,71	132	1	0,21
Zappallì	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	12,71	132	2	44,54
Zappallì	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	12,71	132	3	38,05
Ruinadas	Olbia	Nuclei abitati	13,29	429	3	100,00
Sporula	Olbia	Nuclei abitati	13,32	215	1	0,19
Sporula	Olbia	Nuclei abitati	13,32	215	2	1,19
Sporula	Olbia	Nuclei abitati	13,32	215	3	92,05
Santa Lucia	Olbia	Nuclei abitati	13,57	186	1	0,21
Santa Lucia	Olbia	Nuclei abitati	13,57	186	2	2,18
Santa Lucia	Olbia	Nuclei abitati	13,57	186	3	95,65
Olbia	Olbia	Centri abitati	13,69	42930	1	1,45
Olbia	Olbia	Centri abitati	13,69	42930	2	14,97
Olbia	Olbia	Centri abitati	13,69	42930	3	79,71
Loiri	Loiri Porto San Paolo	Centri abitati	13,99	499	1	0,60
Loiri	Loiri Porto San Paolo	Centri abitati	13,99	499	2	4,57
Loiri	Loiri Porto San Paolo	Centri abitati	13,99	499	3	93,88
Battista	Olbia	Nuclei abitati	14,64	3	1	0,44
Battista	Olbia	Nuclei abitati	14,64	3	2	6,05
La Sarra	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	14,99	46	1	0,88
La Sarra	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	14,99	46	2	62,57
La Sarra	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	14,99	46	3	35,76
Mamusi	Olbia	Nuclei abitati	15,56	109	1	0,21
Mamusi	Olbia	Nuclei abitati	15,56	109	2	80,45
Cabu Abbas	Olbia	Nuclei abitati	15,88	206	1	0,12
Cabu Abbas	Olbia	Nuclei abitati	15,88	206	2	1,12
Cabu Abbas	Olbia	Nuclei abitati	15,88	206	3	97,19
Montelittu	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	16,47	175	1	3,45
Montelittu	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	16,47	175	2	23,59
Montelittu	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	16,47	175	3	40,17
Osseddu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	17,40	116	1	2,40
Osseddu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	17,40	116	2	8,96
Sa Testa	Olbia	Insedimenti	18,24	56	1	0,63

LOCALITÀ	Comune	Tipologia	Distanza media [km]	Pop. residente [ISTAT, 2011]	IIPP	Percentuale urbana esposta
		turistici (PPR)				
Sa Testa	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	18,24	56	2	1,97
Sa Testa	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	18,24	56	3	37,86
Le Saline	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,17	14	1	0,31
Le Saline	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,17	14	2	0,84
Le Saline	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,17	14	3	98,46
Lido del Sole	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,23	31	1	0,54
Lido del Sole	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,23	31	2	13,97
Lido del Sole	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,23	31	3	82,06
Moriscu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,27	78	1	0,19
Moriscu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,27	78	2	0,68
Moriscu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,27	78	3	3,71
Rudalza	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,51	288	1	3,42
Rudalza	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,51	288	2	52,99
Rudalza	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,51	288	3	0,08
Le Vecchie Saline	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,68	42	2	59,06
Le Vecchie Saline	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	19,68	42	3	40,94
Pittulongu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	20,22	683	1	1,42
Pittulongu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	20,22	683	2	0,06
Maltineddu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	20,95	15	1	0,62
Maltineddu	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	20,95	15	2	0,70
Murta Maria	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,21	539	1	5,01
Murta Maria	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,21	539	2	18,21
Murta Maria	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,21	539	3	46,38
Porto Rotondo	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,66	305	1	7,26
Porto Rotondo	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,66	305	2	6,28

LOCALITÀ	Comune	Tipologia	Distanza media [km]	Pop. residente [ISTAT, 2011]	IIPP	Percentuale urbana esposta
Bunthe	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,91	1	1	1,09
Bunthe	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,91	1	2	23,60
Bunthe	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	21,91	1	3	41,60
Muzzeddu	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	22,03	38	1	0,09
Marinella	Golfo Aranci	Insedimenti turistici (PPR)	22,20	58	1	6,96
Li Cuncheddi	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	22,55	17	1	4,11
Li Cuncheddi	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	22,55	17	2	48,21
Li Cuncheddi	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	22,55	17	3	4,22
Burrasca	Loiri Porto San Paolo	Nuclei abitati	22,57	15	1	51,33
Porto Istana	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	23,08	166	1	6,66
Porto Istana	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	23,08	166	2	41,82
Porto Istana	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	23,08	166	3	1,63
Oschiri	Oschiri	Centri abitati	23,73	3327	1	3,76
Costa Corallina	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	24,07	51	1	2,41
Costa Corallina	Olbia	Insedimenti turistici (PPR)	24,07	51	2	4,13
Porto San Paolo	Loiri Porto San Paolo	Insedimenti turistici (PPR)	24,66	991	1	6,09
Porto San Paolo	Loiri Porto San Paolo	Insedimenti turistici (PPR)	24,66	991	2	5,27

Nota: Scala IIPP (1=molto basso; 2= basso; 3= medio; 4= alto; 5= molto alto)

9.3.2.2. Beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004

La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici è stata condotta secondo due modalità principali: una tesa ad individuare i beni paesaggistici censiti alla scala regionale e una specificatamente dedicata ai beni culturali immobili dotati di specifico decreto.

La prima attività è stata condotta attraverso la restituzione geografica del Mosaico del repertorio 2017 approvato con la deliberazione della Giunta regionale n. 23/14 del 16 aprile 2008 e aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017 (Addendum con le copianificazioni dal 1° ottobre 2016 al 31 marzo 2017).

Il Mosaico del repertorio 2017 è articolato in sezioni nelle quali sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004 (i cui elementi informativi sono stati forniti dalle competenti Soprintendenze).

La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 censiti nel Mosaico del repertorio 2017 su tutto l'areale di massima attenzione, è riportata in Allegato 1 e comprende 93 elementi puntuali.

La seconda modalità, finalizzata a definire soprattutto i beni immobili sottoposti alla disciplina

del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico, ha previsto un'indagine dei beni censiti alla scala nazionale attraverso l'esame delle informazioni contenute nel sistema Vincoli in Rete (VIR).

Il sistema è il risultato del progetto "Certificazione e vincolistica in rete", che mirava a consentire l'accesso in consultazione e la gestione degli atti di tutela dei beni culturali, a partire dai Beni Architettonici e Archeologici per proseguire con i Beni Paesaggistici, ad utenti autorizzati e a diverse tipologie di professionisti.

I dati presenti provengono dalle banche dati presenti nelle Soprintendenze, nei Segretariati Regionali e ricomprendono:

- Sistema informativo Carta del Rischio contenente tutti i decreti di vincolo su beni immobili emessi dal 1909 al 2003 (ex leges 364/1909, 1089/1939, 490/1999) presso l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro;
- Sistema Informativo Beni Tutelati presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema informativo SITAP presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema Informativo SIGEC Web presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

I dati inseriti nel sistema Vincoli in Rete (VIR) sono ottenuti attraverso i flussi di interoperabilità tra i sistemi informatici sopraelencati e il SIGECweb, sistema informativo generale dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

Il MIBACT afferma esplicitamente che il sistema VIR non è comunque completamente esaustivo, sia nel censimento dei beni che riguardo al regime vincolistico: in tal senso, la certezza sul tema può "essere acquisita solo tramite validazione da parte dei competenti uffici ministeriali a seguito di esplicita richiesta". Per quanto precede, il sistema è oggetto di costanti aggiornamenti per l'inserimento di dati relativi sia a procedimenti conclusi, ma non ancora immessi nelle banche dati informatizzate, sia in corso o futuri. Inoltre, data la disparità delle fonti di acquisizione, i dati contenuti nei provvedimenti inseriti nel sistema potrebbero essere non aggiornati e/o in corso di modifica alla data di consultazione.

I dati presenti nel sistema non comprendono eventuali dichiarazioni di interesse culturale per tutela paesaggistica o provvedimenti di tipo urbanistico anche derivanti da leggi speciali e/o regionali, non facenti comunque capo al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

L'attività di analisi mediante il sistema Vincoli in Rete ha consentito, dunque, di ampliare la ricognizione dei beni operata attraverso il Mosaico del repertorio 2017 con i beni puntuali provenienti dal sistema VIR, al fine di ricomprendere i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.

I beni culturali immobili appartengono alle categorie degli elementi archeologici, architettonici e dei parchi e giardini e possono essere:

- di interesse culturale non verificato;
- di non interesse culturale;
- di interesse culturale in corso di verifica;
- di interesse culturale dichiarato.

A prescindere dalla presenza di uno specifico decreto che attesti lo status di notevole interesse o notevole interesse pubblico, tali beni sono da annoverare tra i beni tutelati ex D.Lgs. 42/2004.

La ricognizione dei beni immobili censiti nel sistema VIR, su tutto l'areale di massima attenzione è riportata in Allegato 2 e comprende 25 elementi puntuali.

L'attività di ricognizione sui beni paesaggistici mostra inoltre come l'areale di massima attenzione ricomprenda interamente l'areale vincolato ex art. 136 D.Lgs.42/2004 con Vincolo 200128 per "il belvedere di Piazza della Repubblica in Calangianus offre una splendida visuale ove si possono distinguere campagne boschi vigneti i monti di Aggius e del Limbara" (Decreto pubblicato in GU n° GU n° 137 del 1957-05-31). Tale areale risulta esterno alle aree di intervisibilità dell'impianto.

In analogia con la procedura adottata per i centri urbani, anche per i beni culturali puntuali ex D.Lgs. 42/2004, sono state esplicitate alcune caratteristiche e grandezze significative ai fini della valutazione di esposizione di tali elementi paesaggistici al potenziale effetto percettivo (cfr. Tabelle Allegati 3 e 4). Queste includono, oltre alle informazioni univoche di identificazione del bene (come nome o toponimo dell'elemento, codice identificativo univoco

ove presente, tipologia, tipo di bene, fonte del dato, ecc.), altre informazioni di interesse quali: coordinate, comune di appartenenza dell'elemento, appartenenza all'area di massima attenzione, distanza dal più vicino aerogeneratore, numero di aerogeneratori teoricamente visibili dell'impianto in progetto, classe dell'IIPP. Ulteriore elemento estremamente importante, necessario a definire la potenziale accessibilità dei siti, è la prossimità alla rete stradale che è stata valutata non come semplice distanza euclidea in linea d'aria (corrispondente ad uno spazio piano e isotropo) ma come distanza pesata (*cost distance*) attraverso un "costo" di spostamento che quantifica la difficoltà dello spostamento ed è stata modellizzata incorporando il parametro "pendenza" nelle valutazioni. Per maggiore chiarezza, tale distanza è stata suddivisa in cinque classi (molto alta, alta, media, bassa e molto bassa) secondo il metodo dei *natural brakes*.

9.3.3. La descrizione dell'interferenza visiva mediante rendering fotografico

9.3.3.1. La scelta dei punti di ripresa

La richiesta del Legislatore di cui all'Allegato 4 DM 10/09/2010 paragrafo 3.1 è quella di condurre l'attività di descrizione dell'interferenza visiva anche attraverso l'uso dello strumento del *rendering* fotografico. I punti di ripresa da sottoporre alla suddetta tecnica di rappresentazione devono essere scelti, ai sensi dell'Allegato 4 DM 10/09/2010 paragrafo 3.1 lettera c), "rispetto ai punti di vista di cui alle lettere a) e b)": si devono quindi verificare simultaneamente le due condizioni di cui alla lettera "a", ossia in riferimento alle aree "da cui l'impianto è chiaramente visibile", e di cui alla lettera "b", ossia in relazione alle aree entro una distanza pari a 50 volte l'altezza dell'aerogeneratore (11,00 km dall'impianto nel caso specifico).

Vista l'ulteriore declinazione del bacino visivo ex DM 10/09/2010 in "area di massima attenzione" e "ambiti periferici di visuale", il *rendering* fotografico è stato condotto da punti di vista significativi scelti secondo due modalità distinte in funzione della differente sensibilità dei due contesti citati rispetto alle modificazioni introdotte dal proposto progetto.

Fotoinserimenti da punti di ripresa individuati entro l'Areale di massima attenzione interno al bacino visivo ex DM 09/10/2010 (in riferimento all'Allegato 4 DM 10/09/2010 paragrafo 3.1 lettera b)

La prima categoria di fotosimulazioni, relativa all'areale di massima attenzione, aderisce ai requisiti previsti dalla normativa (lettera c) paragrafo 3.1 dell'Allegato 4 al D.M. 10/09/2010). Per giungere alla definizione dei punti di ripresa per i *rendering* fotografici richiesti dal D.M. 10/09/2010 si è tenuto conto delle seguenti categorie di elementi dai quali rappresentare le condizioni di visibilità:

- centri urbani come i luoghi di maggiore frequentazione dell'area;
- infrastrutture viarie principali per via del grande flusso di capitale umano;
- infrastrutture viarie di valenza paesaggistica;
- beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico;
- beni tutelati *ope legis*;
- luoghi di culto.

Le analisi condotte hanno mostrato come siano presenti, entro la porzione del bacino visivo ex DM 09/10/2010 incluso nell'areale di massima attenzione, sia centri abitati che nuclei abitati secondo la classificazione ISTAT che suddivide le località abitate in: centro abitato, nucleo abitato, località produttiva o case sparse. Ai fini della scelta dei punti di ripresa saranno utilizzati esclusivamente i centri abitati individuati dall'ISTAT.

Discorso a parte va esplicitato per la scelta dei punti di ripresa relativi ai beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico. Infatti, il D.M. 10/09/2010 richiede che le attività di descrizione dell'interferenza visiva con lo strumento del *rendering* fotografico vadano realizzate "in riferimento a tutti i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico".

Gli elementi rispondenti a tale criterio entro l'areale di massima attenzione sono stati selezionati in accordo alle richieste del legislatore per le quali si devono verificare simultaneamente le seguenti due condizioni: l' "impianto chiaramente visibile" e la distanza inferiore a 50 volte l'altezza dell'aerogeneratore più vicino. Inoltre, per i beni ricadenti all'interno del centro urbano, vista la notevole probabilità che si trovino in condizioni di

mascheramento visivo, è stata ritenuta rappresentativa la fotosimulazione condotta per l'agglomerato urbano da un punto rispetto a cui sia percepibile l'impianto in progetto.

Sono stati individuati 7 beni immobili ricadenti entro l'area di massima attenzione sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico. Di questi, solo 3 ricadono in area di visibilità e 2 di questi si trovano all'esterno del centro urbano.

Sono stati individuati perciò 25 posizioni di ripresa, di cui: 2 da beni immobili (D.Lgs. n. 42/2004), 5 da centri urbani (che rappresenteranno anche i beni immobili (D.Lgs. n. 42/2004) al suo interno), 3 dalla SS597 in quanto principale arteria stradale dell'area vasta, 2 da infrastrutture viarie di valenza paesaggistica, 5 da luoghi di culto (chiese campestri), 4 da beni tutelati *ope legis* e, infine, 4 punti che identificano gli ambiti periferici di visuale.

Fotoinserimenti da punti di ripresa individuati entro gli Ambiti periferici del bacino visivo ex DM 09/10/2010 Ambiti periferici (in riferimento all'Allegato 4 DM 10/09/2010 paragrafo 3.1 lettera a)

Questa categoria di fotoinserimenti, nonostante non sia esplicitamente richiesta dal Legislatore, è giudicata di interesse perché mira a dare conto dell'interferenza visuale nella porzione di bacino visivo ex DM 09/10/2010 esterna all'areale di massima attenzione.

Secondo il percorso metodologico descritto nel paragrafo 9.1.3, in funzione degli elementi geomorfologici e orografici individuati, ma anche in relazione alla storia dei luoghi, il settore corrispondente alla fascia compresa tra il limite dell'area di massima attenzione, i limiti del bacino visivo ex DM 09/10/2010 (25 km dall'impianto) e il limite dell'area che rappresenta la visibilità condizionata (35km dall'impianto) è stato suddiviso in 4 ambiti periferici di visuale, ciascuno dotato di specifici rapporti percettivi con l'area di progetto. Gli ambiti sono i seguenti:

- Ambito della Bassa Gallura;
- Ambito Costiero Meridionale;
- Ambito Costiero Settentrionale;
- Ambito dell'Alta Gallura.

Pertanto, all'interno degli ambiti periferici di visuale è stata definita un'altra categoria di punti di ripresa per le fotosimulazioni non strettamente richiesta dalla normativa, ma qui ritenuta importante per rendere conto del fenomeno visivo a grande distanza. I punti di ripresa sono stati individuati secondo criteri legati alla sostanziale omogeneità dei principali caratteri morfologici dei luoghi e i relativi coni ottici sono stati sintetizzati con fotosimulazione. Le caratteristiche generali dell'ambito di visuale periferico e del fenomeno percettivo relativo sono descritte nell'Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.028.00 - FOTOINSERIMENTI.

Come evidenziato in precedenza, il ricorso alla tecnica del fotoinserimento è stato limitato alle aree definite attraverso il criterio legato alla fisiologia della visione introdotto dal MIBACT con le linee guida pubblicate nel 2007.

Il quadro riassuntivo dei punti scelti è riportato nella Tabella 9.6, mentre la descrizione degli effetti è riportata, oltre che nelle schede dell'elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.028.00 - FOTOINSERIMENTI, anche nelle tabelle sintetiche dei risultati della ricognizione in Allegato.

9.3.3.2. Quadro di sintesi dei punti di vista prioritari: criteri di scelta

Nella seguente tabella i riportano i punti di ripresa prescelti per la rappresentazione degli effetti di interferenza visiva. Per ciascun punto sono esplicitati una sintetica descrizione, l'ambito del bacino visivo di appartenenza, i principali criteri di scelta, la distanza dal più vicino aerogeneratore in progetto e, in caso sia presente, il *cluster* di appartenenza.

Tabella 9.6: Punti di ripresa individuati per i fotoinserimenti e criteri di scelta

PF	DESCRIZIONE	CRITERIO	DISTANZA (KM)
PF01	Casa Cantoniera - Str. Prov.146 - Immobile FA006050	Punto significativo - Bene tutelato ope legis	0,94
PF02	Casa Cantoniera Taroni	Punto significativo - Bene tutelato ope legis	1,22
PF03	Fontanile	Punto significativo - Bene tutelato ope legis	1,62
PF04	Telti	Punto significativo - Centro urbano	1,81
PF05	Chiesa Di Santu Bacchisi	Punto significativo - Luoghi di culto - Chiesa campestre	2,08
PF06	Chiesa Di San Salvatore (Ruderi)	Punto significativo - Luoghi di culto - Chiesa campestre	2,88
PF07	Chiesa Campestre Di Santa Caterina Da Siena	Punto significativo - Luoghi di culto - Chiesa campestre	3,76
PF08	SS597 - Km 60 III	Punto significativo - Asse viario principale	3,80
PF09	Chiesa Di San Michele	Punto significativo - Luoghi di culto - Chiesa campestre	5,55
PF10	SS389 - P.To Ovest	Punto significativo - Strada di impianto a valenza paesaggistica	6,10
PF11	Monti	Punto significativo - Centro urbano	6,15
PF12	La Palazzina (Monti)	Punto significativo - Centro urbano	6,18
PF13	SS389 - P.To Est	Punto significativo - Strada di impianto a valenza paesaggistica	7,40
PF14	Fonte Nuragica Di Li Fitteddi	Beni con dichiarazione di pubblico interesse e condizioni di chiara visibilità	8,80
PF15	Chiesa Di Santa Mariedda	Punto significativo - Luoghi di culto - Chiesa campestre	8,88
PF16	Nuraghe Paulelada O Crapilazzu	Beni con dichiarazione di pubblico interesse e condizioni di chiara visibilità	9,19
PF17	Sant'Antonio Di Gallura	Punto significativo - Centro urbano	9,39
PF18	SS597 - Km 52 V	Punto significativo - Asse viario principale	10,53
PF19	Olbia	Punto significativo - Centro urbano	10,89
PF20	Casa Cantoniera - Fa004730	Punto significativo - Bene tutelato ope legis	10,94
PF21	SS597 - Km 74 V	Punto significativo - Asse viario principale	11,00
PF22	Ambito Costiero Settentrionale	Ambito periferico di visuale	13,88
PF23	Ambito Dell'alta Gallura	Ambito periferico di visuale	14,34
PF24	Ambito Costiero Maridionale	Ambito periferico di visuale	17,05
PF25	Ambito Della Bassa Gallura	Ambito periferico di visuale	17,72

9.4. PREVISIONE DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI DA UN PUNTO DI VISTA PAESAGGISTICO

9.4.1. Schema delle principali modificazioni possibili sul sistema paesaggistico

A compendio dell'analisi esposta in precedenza, le previsioni circa gli effetti delle trasformazioni indotte sul paesaggio dall'intervento in esame sono illustrate schematicamente nel seguente prospetto.

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico	
Modificazioni della morfologia	<p>Come evidenziato negli elaborati progettuali, l'intervento proposto, in particolar modo durante la fase di cantiere, è all'origine di locali modificazioni morfologiche derivanti, soprattutto, dalla necessità di disporre di spazi provvisori di superficie regolare e sgombra da vegetazione funzionali all'assemblaggio della componentistica degli aerogeneratori, aventi estensione media di circa 8.000 m² ciascuno, compresa la superficie di stoccaggio delle pale. Al termine delle attività di installazione delle turbine eoliche, si procederà al recupero ambientale delle aree in esubero in accordo con quanto riportato negli allegati grafici di progetto riducendo la dimensione media delle piazzole a 2.500m².</p> <p>La significativa elevazione delle torri di sostegno delle turbine eoliche e le consistenti dimensioni del rotore, inoltre, impongono di prevedere adeguate opere di fondazione (plinto circolare di diametro ~25 metri) che necessitano, conseguentemente, di importanti opere di scavo. Al termine della costruzione delle fondazioni in c.a., tali scavi saranno opportunamente ripristinati regolarizzando omogeneamente la superficie del terreno.</p> <p>La posa dei cavidotti MT che si dipartono dalle turbine eoliche, nonché del cavo AT fino al punto di connessione con la RTN, avverrà tramite la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata della sezione approssimativa di 1,00mx1,50m, interamente realizzato in parallelismo rispetto alle sedi stradali esistenti o in progetto. Una volta realizzata la posa dei cavi, lo scavo sarà opportunamente ripristinato riportando il profilo morfologico del terreno alle condizioni originarie.</p> <p>In definitiva l'impatto dell'intervento in termini di alterazioni morfologiche, ancorché avvertibile alla scala di prossimità, può ritenersi di modesta entità ad una scala di lettura più ampia del paesaggio, anche in ragione delle opere di ripristino e regolarizzazione morfologica previste in progetto.</p>
Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico	<p>Gli interventi di realizzazione di un parco eolico, sebbene di taglia industriale, non risultano in grado di produrre, per la specifica tipologia delle installazioni da realizzare (modellizzabili come elementi puntuali secondo l'approccio dell'ecologia del paesaggio), fenomeni di perdita della funzionalità ecologica né alla scala di area vasta né tantomeno alla scala del sito di progetto.</p> <p>Sebbene si rilevino alcune interferenze con aree tutelate paesaggisticamente, riferibili in particolare alle fasce di 150 metri da corsi d'acqua, le suddette interazioni sono estremamente circoscritte e tali da non produrre effetti negativi significativi a carico della qualità paesaggistica complessiva.</p>
Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico	<p>Gli impianti eolici sono intrinsecamente suscettibili di determinare, in conseguenza delle imponenti dimensioni degli aerogeneratori, significative modificazioni del quadro estetico-percettivo del contesto paesistico in cui gli stessi si collocano.</p> <p>Sotto il profilo operativo, la stima di tali modificazioni è stata condotta attraverso l'elaborazione di mappe di intervisibilità teorica e con l'ausilio di un opportuno indicatore che stima, in</p>

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico

ogni punto dell'area di studio, l'effetto percettivo attraverso la valutazione della "magnitudo visuale" dell'impianto (IIPP).

Per quanto espresso in precedenza circa il limite fisiologico della visione umana esplicitato nelle Linee Guida MIBACT del 2007 (pari a 20 km e, in questa sede di valutazione, esteso prudenzialmente a 25 km), il bacino visivo, determinato in funzione di soli parametri orografici, è il risultato dell'intersezione logica tra l'area entro i 25 km dell'impianto e le porzioni di territorio in cui i nuovi aerogeneratori sono teoricamente visibili.

L'areale così ottenuto individua una porzione del territorio della Sardegna nord-orientale caratterizzato dalla sostanziale uniformità geologica ma con importanti strutture tettoniche di faglia che hanno determinato l'assetto morfologico agendo come linee di debolezza nel complesso magmatico granitoide.

I principali rilievi, così come le strutture vallive, risultano orientate in direzione NE-SW in accordo alla direzione dominante delle faglie e tale assetto si riflette nella struttura delle aree di intervisibilità teorica interessando la Piana di Oschiri e quella di Olbia, insieme alle porzioni sommitali dei rilievi che delimitano il versante SE di tali morfologie.

Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che si manifesta con continuità in contesti di visibilità teorica limitati sebbene continui, corrispondenti alle aree delle suddette piane, oltre che nel contesto di progetto, mentre risulta "polverizzato" in numerose aree di visibilità frammentate nei contesti periferici ove dominano le zone di invisibilità dell'impianto.

Analizzando la distribuzione spaziale dei valori assunti dell'indice IIPP (Elaborato GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.00.026.00 - Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale), la porzione di territorio in cui l'indice assume valori più elevati è strettamente limitata al contesto geografico di installazione dei nuovi aerogeneratori, entro un'area di forma simmetrica che si estende dal centro teorico dell'impianto posizionato tra i due cluster, ad una distanza massima di circa 4 km da esso.

Peraltro, specifiche attività di ricognizione territoriale eseguite attraverso mirati sopralluoghi hanno evidenziato frequenti condizioni micro-locali (vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo) che di fatto impediscono la visione, diversamente da quanto indicato dalle analisi basate sull'intervisibilità teorica.

Lasciando alle fotosimulazioni allegate il compito di rappresentare la possibile, e peraltro ineluttabile, alterazione del quadro estetico-percettivo conseguente alla realizzazione del progetto, si rimanda al paragrafo 9.3.3.1 la definizione dei punti significativi che sono stati scelti per rappresentare, per caratteri insediativi, per la prossimità alle installazioni, per l'uso e la frequentazione o per il valore simbolico, i tratti di maggiore sensibilità rispetto alla potenziale alterazione del bacino di relazione visiva delle opere.

Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

L'analisi del rapporto fra le forme dell'insediamento e le forme del paesaggio come costruzione antropica, risultante dalla stratificazione dei lunghi processi di insediamento, porge come elemento dialogico fondante le numerose forme dell'abitare.

Riguardo alla componente storica dell'assetto insediativo va notato come il sito di progetto storicamente abbia assunto le vesti di "area produttiva" ove erano ubicate le funzioni legate alle attività di sostentamento.

In questo territorio, così come nella maggior parte della *Gallura*,

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico

	<p>è presente il tessuto insediativo storico degli <i>stazzi</i>, luoghi delle attività agro-zootecniche con le quali un impianto di produzione FER quale l'eolico in progetto interferisce in modo minimo; ciò in ragione della trama del tessuto insediativo molto ampia che per l'occupazione ridottissima di suolo e per la sostanziale assenza di emissioni capaci di interferire con gli usi storici e consolidati del territorio.</p>
<p>Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);</p>	<p>Non interessando direttamente ambiti caratterizzati dalla preesistenza di nuclei insediativi e non essendo prevista la realizzazione di fabbricati fuori terra, si ritiene che l'intervento non possa determinare apprezzabili modificazioni in ordine ai caratteri tipologici dell'edificato caratteristico del settore in esame. D'altro canto, i nuovi impianti energetici previsti possono ritenersi certamente coerenti, come implicitamente riconosciuto dalla pianificazione regionale paesaggistica e di settore, con il sistema delle infrastrutture già presenti nell'area vasta in esame (aerogeneratori esistenti, elettrodotti aerei, strade, stazioni elettriche).</p>
<p>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale</p>	<p>I parchi eolici, e specificatamente quello in progetto, non determinano interferenze rispetto al perpetuarsi delle tradizionali pratiche agricole di utilizzo del territorio né la segmentazione degli appezzamenti di terreno agricolo. <u>Nella scelta della configurazione del layout, in particolare, è stata evitata con cura ogni interferenza delle opere con le coltivazioni a vigneto, caratteristiche del territorio in esame.</u> Inoltre, va sottolineato come l'esercizio degli impianti eolici non configuri problematiche di carattere ambientale in grado di alterare la qualità dei terreni e delle acque, trattandosi di installazioni prive di emissioni solide, liquide e gassose. Le postazioni eoliche richiedono una occupazione di territorio estremamente esigua e sostanzialmente limitata all'area di posizionamento degli aerogeneratori, destinata ad essere progressivamente colonizzata dalla vegetazione spontanea nell'arco di qualche ciclo stagionale. Non è di norma richiesta, inoltre, alcuna recinzione a delimitazione degli impianti, fatta eccezione per le superfici occupate dalla stazione elettrica.</p> <p>Per tali ragioni possono dirsi assenti modificazioni paesaggistiche legate allo stravolgimento dell'assetto generale dei fondi rurali, dei loro usi e delle pratiche agricole e zootecniche oggi in essere.</p> <p>In tale chiave di lettura, la realizzazione dell'impianto può, inoltre, contribuire a rafforzare proprio i processi di fruizione da parte dei principali frequentatori dell'area, ossia gli agricoltori e allevatori locali, consolidando e migliorando in modo significativo il preesistente sistema della viabilità locale, che sarà proficuamente utilizzata dalla società proponente nell'ambito del processo costruttivo e per le ordinarie pratiche gestionali e manutentive dell'impianto.</p>
<p>Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);</p>	<p>Considerate le attuali condizioni d'uso del territorio in esame, l'intervento configura la sottrazione di limitate superfici per la realizzazione delle piste di accesso e delle piazzole.</p> <p>Tali locali modifiche dell'esistente organizzazione degli spazi agricoli, alle quali faranno seguito adeguate azioni di ripristino, interesseranno comunque ambiti ristretti e si ritiene, conseguentemente, che le stesse non possano snaturare significativamente l'esistente trama fondiaria.</p> <p>L'impostazione di progetto della viabilità di accesso alle postazioni eoliche, improntata, per quanto tecnicamente possibile, al consolidamento ed ampliamento dei tracciati esistenti, prefigura effetti estremamente contenuti sulla esistente trama fondiaria, rafforzandone peraltro le condizioni di</p>

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico

accessibilità, a vantaggio degli attuali fruitori delle aree.

9.4.2. Schema di ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

Intrusione: inserimento in un sistema paesaggistico (elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico).

Lo spazio esterno all'insediamento, nei territori in cui si sono per secoli praticati agricoltura e pascolo di sostentamento, ha in sé i connotati di un contesto dalle caratteristiche di "area produttiva" ove erano, e sono, ubicate le funzioni legate alle attività di sostentamento.

La realizzazione dell'intervento proposto, sebbene si configuri come elemento innovativo rispetto ai caratteri paesaggistici tipici di un territorio storicamente vocato allo sfruttamento agro-zootecnico, delinea comunque importanti prospettive di integrazione ed opportunità socio-economiche per il territorio che, a fronte, di una modifica del paesaggio visuale, peraltro reversibile, si arricchisce di nuovi significati coerenti con i modelli di sostenibilità delineati dalle strategie energetiche di contrasto ai cambiamenti climatici.

In tal senso, proprio in una fase di crisi dei tradizionali modelli economici e di forte sofferenza del settore primario, il progetto potrebbe risultare sinergico e compatibile con la prosecuzione delle attività agro-zootecniche, nella misura in cui saranno riconosciuti adeguati indennizzi per diritti di superficie ai proprietari delle aree agricole interessate dal progetto. Infatti, la costruzione di un parco eolico, allorché ben progettato e concepito, può conciliarsi in modo armonico con le istanze volte ad assicurare un uso sostenibile del territorio e la salvaguardia delle preminenti risorse ambientali e paesaggistiche.

Altro tema di grande importanza nella discussione sull'effetto di intrusione nel sistema paesaggistico è legato alla transitorietà dell'impianto che, progettato per una vita utile di circa 20/25 anni, al momento della sua dismissione non lascerà tracce apprezzabili nelle componenti materiali del paesaggio.

Suddivisione: (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti)

Le intrinseche caratteristiche degli impianti eolici, che assicurano la conservazione della preesistente fruibilità delle aree interessate dalla loro realizzazione, unitamente alle scelte di progetto, orientate a minimizzare la realizzazione di nuove infrastrutture viarie, consentono di escludere significativi effetti del progetto in termini di rischio di suddivisione di sistemi insediativi o agricoli.

Frammentazione: (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti)

Valgono, a questo proposito, le considerazioni espresse al punto precedente.

Riduzione: (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.)

Poiché le moderne installazioni eoliche privilegiano aerogeneratori più voluminosi e potenti, con conseguente attenuazione della densità superficiale delle macchine rispetto al passato, il fattore di rischio in esame, se attentamente valutato, si presta ad un efficace controllo.

In definitiva, in ragione delle caratteristiche degli usi del territorio, legati alle pratiche agricole e zootecniche, delle limitate superfici occupate dagli aerogeneratori e dalle infrastrutture di servizio, della attenta scelta localizzativa delle postazioni eoliche, ubicate prevalentemente in ambiti con copertura arborea rada o assente ed esternamente alle coltivazioni vinicole, è da escludere che l'intervento in esame possa determinare significative

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

	destrutturazioni degli elementi naturali o antropici propri del contesto in esame.
Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema	Per quanto espresso in precedenza circa l'assenza di effetti di disordine visivo, la ridotta occupazione di superfici, la conservazione delle attuali condizioni d'uso del suolo, la tutela dei più prossimi beni di interesse storico-culturale, la totale reversibilità degli effetti percettivi ad avvenuta dismissione, la preservazione delle coltivazioni tradizionali, si ritiene che possano individuarsi importanti elementi di coerenza con la conservazione dei preesistenti valori paesaggistici.
Concentrazione: (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto)	Le buone condizioni anemologiche del settore, la presenza di idonee infrastrutture per il collegamento degli aerogeneratori alla rete elettrica, le favorevoli condizioni di accessibilità unitamente alle attuali condizioni d'uso delle aree, sono fattori che hanno incentivato il possibile sviluppo delle centrali eoliche nell'area vasta in esame. Il fenomeno della concentrazione si deve quindi considerare in rapporto all'intero contesto di relazione dell'impianto, in cui, per le motivazioni descritte, sono già presenti vari impianti simili. Considerato il numero limitato di aerogeneratori in progetto in rapporto all'estensione delle aree interessate, valutati inoltre i moderni criteri di realizzazione degli impianti eolici, orientati verso una progressiva riduzione della densità superficiale delle macchine, si ritiene di poter escludere il rischio di un particolare accentramento di installazioni eoliche in un ambito territoriale ristretto.
Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale	Anche sotto questo profilo, l'intervento in esame non risulta di per sé tale da ingenerare rischi significativi di deterioramento degli equilibri ecosistemici dell'ambito di intervento.
Destrutturazione: (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche)	Per quanto espresso ai punti precedenti, è da ritenere che il progetto proposto non alteri in termini strutturali la consistenza paesistica del settore in esame; ciò nella misura in cui non si prevede l'installazione intensiva di aerogeneratori, non si determinano percepibili frammentazioni del territorio agricolo di intervento, non si interferisce direttamente con elementi di particolare significato storico-artistico o con ambiti di preminente valenza scenica e panoramica o culturale nonché con sistemi di particolare valenza ecologica o coltivazioni tradizionali. Tale assunzione appare, inoltre, avvalorata dalla circostanza che trattasi, in ogni caso, di effetti sostanzialmente reversibili.
Deconnotazione: (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi).	Il tema della compatibilità dei parchi eolici rispetto all'esigenza di assicurare la conservazione di un'accettabile qualità paesaggistica del contesto di intervento è un argomento chiave nell'ambito delle valutazioni ambientali di tali tipologie di opere e rappresenta una sfida importante al fine di assicurare una diffusione equilibrata di tali tecnologie. Il sito di progetto è storicamente caratterizzato dagli usi agricoli e il fenomeno della deconnotazione si manifesterebbe se venissero sottratti sia quantitativamente che semanticamente "i caratteri degli elementi costitutivi" dei luoghi. Seguendo tale impostazione si deve parlare quantitativamente di sottrazione di suolo utile all'agricoltura e semanticamente dell'alterazione di una vocazione produttiva di un territorio storicamente dedicato alla attività produttiva e di sostentamento. Tralasciando un discorso speculativo sul significato dell'energia nel contesto della vita dell'uomo moderno, oggi forse percepita altrettanto importante quanto il sostentamento fisico dell'uomo nel passato, va ricordato come il costo dell'energia sia elemento fondamentale nella redditività delle attività agricole. Si può quindi affermare che il carattere dei luoghi non è in

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

pericolo sia dal punto di vista del consumo di suolo che è, per la qualità delle scelte progettuali, limitatissimo, sia riguardo al carattere produttivo dei luoghi oggi già interessati, nell'area vasta, dalla presenza di vari impianti simili, per cui chiunque guardi al territorio di intervento continuerà a vedere un territorio dedicato alla produzione.

Concettualmente, oltre ai benefici economici per le comunità locali e per i proprietari interessati, la nascita di una centrale eolica rappresenta il segno di una sentita adesione sociale al tema della salvaguardia dell'ecosistema globale attraverso la produzione di energia da fonti rinnovabili. In tal modo si attribuisce, dunque, al paesaggio un nuovo "valore" rendendolo "utile" attraverso lo sfruttamento del vento.

Un tale punto di vista, peraltro, risulta condivisibile solo se si muove dall'assunto che il paesaggio non sia un'entità unica ed immobile, a cui viene negato ogni movimento o alterazione, bensì se la si riconosce come realtà in continuo movimento, partecipe della ciclicità della natura. Come affermato implicitamente nella Convenzione Europea del Paesaggio, la realtà paesistica trae, infatti, qualità, varietà e bellezza dall'armonica contrapposizione del dominio della natura e della creatività dell'uomo.

9.5. ANALISI DEGLI EFFETTI VISIVI CUMULATIVI**9.5.1. Premessa**

Gli effetti cumulativi concernenti la componente visiva del paesaggio, sono di seguito affrontati indagando il modo in cui la realizzazione dell'impianto eolico in progetto potrà modificare la percezione ad oggi legata solo agli effetti degli altri impianti esistenti nel contesto territoriale di analisi. In particolare, si cercherà di definire se, e in che modo, la realizzazione del nuovo impianto produrrà un incremento del fenomeno percettivo già connaturato agli impianti eolici esistenti in esercizio ubicati entro contesti territoriali in relazione visiva con l'area di progetto.

I paragrafi seguenti indagano il fenomeno della percezione cumulativa seguendo un approccio di carattere quantitativo che esplicita la variazione dell'estensione spaziale delle aree di visibilità degli impianti presenti, prima e dopo l'inserimento dell'impianto in studio, nonché le variazioni delle condizioni di visibilità nel bacino visivo del progetto.

9.5.2. Inquadramento metodologico

La prima indispensabile fase di analisi che va condotta al fine di valutare quantitativamente gli effetti cumulativi prodotti da impianti eolici riguarda lo studio del bacino visivo associato all'insieme di impianti considerato; ciò al fine di verificare se vi sia un incremento nelle condizioni di visibilità, attualmente legata agli impianti presenti, derivante dalla prospettata realizzazione del nuovo impianto rispetto allo stato ex ante.

In tale ottica si condurranno analisi mirate a definire:

- l'incremento degli effetti visivi derivanti dall'introduzione del progetto entro il limite del bacino visivo ex DM 10/09/2010 dell'impianto in progetto (25km) inteso come l'area entro cui possono manifestarsi gli effetti percettivi visivi del progetto. Tale incremento è misurato in termini di estensione di territorio sottoposto a fenomeni di visibilità tra lo stato ex ante e lo stato ex post;
- la valutazione dell'entità delle variazioni delle condizioni di effetto visuale entro il limite del bacino visivo ex DM 10/09/2010 dell'impianto in progetto (25km) tra lo stato ex ante e lo stato ex post.

Le aree di visibilità vanno quindi valutate, oltre che per l'impianto in progetto, per tutti gli impianti esistenti nell'intorno di quello in progetto e capaci di produrre effetti cumulativi; a tal fine, il primo passo è definire la porzione di territorio in cui ciascun impianto esistente potrebbe risultare visibile, ossia il limite del suo bacino visivo potenziale.

I documenti principali a cui ci si è riferiti per la definizione dell'ampiezza teorica del bacino

visivo, citati in ordine cronologico, sono due: le linee guida MIBACT del 2007 (Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici)⁶ e le più recenti Linee Guida regionali del 2015 (Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna)⁷.

I criteri per definire il bacino di visibilità enunciati nei suddetti documenti sono molto differenti tra loro:

- il primo è legato alla capacità di risoluzione dell'occhio umano, il cui limite fisiologico consente di stabilire la distanza massima alla quale è opportuno spingere le analisi di visibilità dell'opera (MIBACT, 2007);
- il secondo pone l'ampiezza dell'area di studio in relazione di proporzionalità diretta con l'altezza degli aerogeneratori (RAS, 2015); per le analisi sulla visibilità, vengono forniti criteri di correlazione empirica tra i parametri dimensionali dell'aerogeneratore (segnatamente l'altezza al mozzo) e l'ampiezza dell'area di studio, secondo lo schema concettuale riportato in Figura 9.5.

Zona di influenza visiva di un impianto eolico, distanze da considerare.

(elaborazione di S.Guarini, Politecnico di Torino, basata su Newcastle University, 2002).

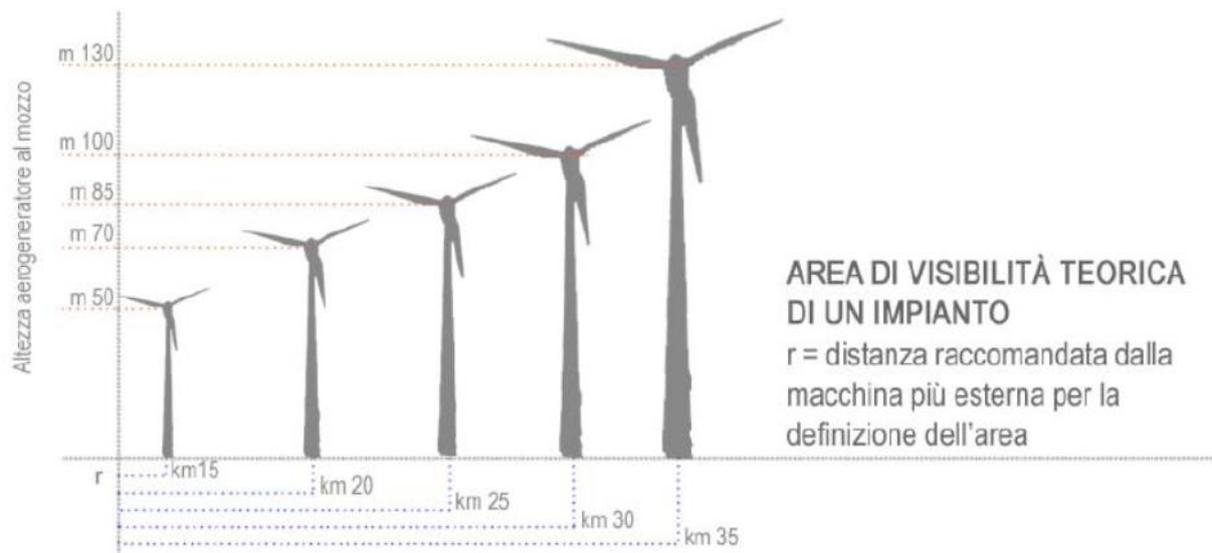


Figura 9.5: Correlazione tra altezza al mozzo dell'aerogeneratore e ampiezza dell'area di studio secondo le linee guida RAS in accordo alle linee guida Regione Piemonte (Fonte: "Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico- percettivi del paesaggio" frutto del Contratto di ricerca tra Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico e Università di Torino, e Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte)

La differenza sostanziale tra gli approcci citati è la distinzione del criterio discriminante; infatti, se le linee guida RAS indicano come parametro fondamentale per la visibilità l'elemento verticale, concentrandosi sull'altezza degli aerogeneratori, le linee guida MIBACT attribuiscono maggiore importanza alla fisiologia della visione e considerano come criterio dirimente la capacità visiva dell'occhio. Nel documento MIBACT, infatti, l'ambito di influenza visiva è chiaramente esplicitato e suggerito in funzione del criterio citato: "Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5,8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e

⁶ "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica".

⁷ Queste richiamano sul tema i risultati di uno studio della University of Newcastle "Visual Assessment of Windfarms Best Practice". Scottish Natural Heritage Commissioned Report (F01AA303A, 2002).

conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto."

Per le finalità del presente documento, l'ampiezza dell'area di intervisibilità potenziale è stata dunque definita spingendo le analisi ad una distanza massima di 35 km. Per correttezza di impostazione, data la dislocazione delle turbine su una porzione estesa di territorio, l'analisi non ha considerato una circonferenza di raggio 35 km con centro nell'area dell'impianto eolico ma un ambito territoriale costituito dall'unione dei territori racchiusi entro una distanza di 35 km da ciascuno degli aerogeneratori in progetto.

Inoltre, secondo i presupposti teorici e metodologici delineati, l'analisi dell'interferenza visiva dell'impianto, condotta in accordo con i criteri indicati dal DM 10/09/2010, è stata incentrata su un ambito esteso entro il limite di 25 km dagli aerogeneratori, riconoscendo a questo il prerequisite di "chiara visibilità" richiesto dal decreto ai fini dell'individuazione del bacino visivo vero e proprio.

Per quanto attiene al progetto proposto, data la scelta progettuale di limitare il numero di aerogeneratori a parità di potenza elettrica complessiva installata, scegliendo macchine dell'ultima generazione, di elevate potenzialità energetica e dimensioni (220 m al tip), il limite del bacino visivo ex DM 09/10/2010, riconoscibile entro i 20 km in accordo alle citate LL.GG. MIBACT, è stato prudenzialmente esteso sino ai 25 km dagli aerogeneratori più esterni.

Riguardo agli impianti esistenti le attività da compiere per giungere ad una valutazione quantitativa degli effetti cumulativi seguono lo stesso approccio metodologico; va notato, peraltro, come gli aerogeneratori esistenti appartengano ad una, forse due, generazioni precedenti a quella attuale, e presentano tratti dimensionali significativamente ridotti rispetto a quelli del progetto in esame: l'altezza massima raggiunta negli impianti circostanti l'area di progetto è di 125 m al tip. Pertanto, appare cautelativo, oltre che adeguato al criterio fisiologico proposto dal MIBAC, spingere sino ai 20 km le analisi di visibilità per gli impianti esistenti.

L'individuazione degli impianti oggi in esercizio in grado di esercitare effetti cumulativi rispetto all'impianto in progetto (Tabella 9.7) sarà effettuata quindi in funzione della sovrapposizione geografica tra il bacino visivo ex DM 09/10/2010 di ampiezza 25 km per l'impianto proposto (220 m al tip) e i bacini visivi di ampiezza 20 km per gli impianti esistenti (da 90 m ad un massimo di 125 m al tip): ove questa si verifici l'impianto esistente si riterrà capace di produrre effetti cumulativi.

Risultano secondo tali assunti in relazione visiva con l'impianto in progetto i seguenti impianti eolici:

Tabella 9.7: Impianti esistenti in relazione visiva con quello in progetto

Impianto	n° aerogen.	Altezza
Aggius - Viddalba	92	90 m al tip
Buddusò	69	125 m al tip
Tula	68	119 m al tip
TOTALE	229	

Altra indagine riguardante gli impianti simili capaci di esplicare effetti cumulativi è stata la ricognizione, entro l'areale di massima attenzione del progetto, entro una distanza pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori, degli impianti minieolici presenti.

La ricognizione, condotta mediante consultazione del webgis del servizio Atlaimpianti-internet del sito web del GSE (aggiornamento al luglio 2021) ha evidenziato la presenza di 5 aerogeneratori minieolici.

Stimando un'altezza al tip di circa 40m dal piano di campagna, gli effetti visivi potenziali, in coerenza con il criterio che ha imposto di spingere sino ai 35km dall'impianto in progetto, saranno considerati entro l'areale compreso nei 7km da ciascun aerogeneratore minieolico. Questo limite è stato stimato utilizzando il medesimo fattore di proporzionalità che lega altezza degli aerogeneratori e ampiezza del bacino visivo teorico per il progetto in esame.

9.5.2.1. RISULTATI

Le analisi di intervisibilità cumulativa concentrano l'attenzione sul bacino visivo dell'impianto in progetto (aree entro i 25 km dai proposti aerogeneratori soggette alla visione dell'impianto), ragionando su quali aree siano ad oggi già soggette alla visione di impianti eolici esistenti e come tale situazione vari con l'inserimento delle opere in progetto.

A tal fine, attraverso analisi di viewshed, si è calcolato il bacino visivo di ogni impianto, pervenendo successivamente alla somma delle condizioni di intervisibilità dovute ai vari impianti esistenti. Sono state poi considerate le condizioni di intervisibilità teorica legate all'impianto in progetto.

Il risultato è rappresentato nella Figura 9.6.

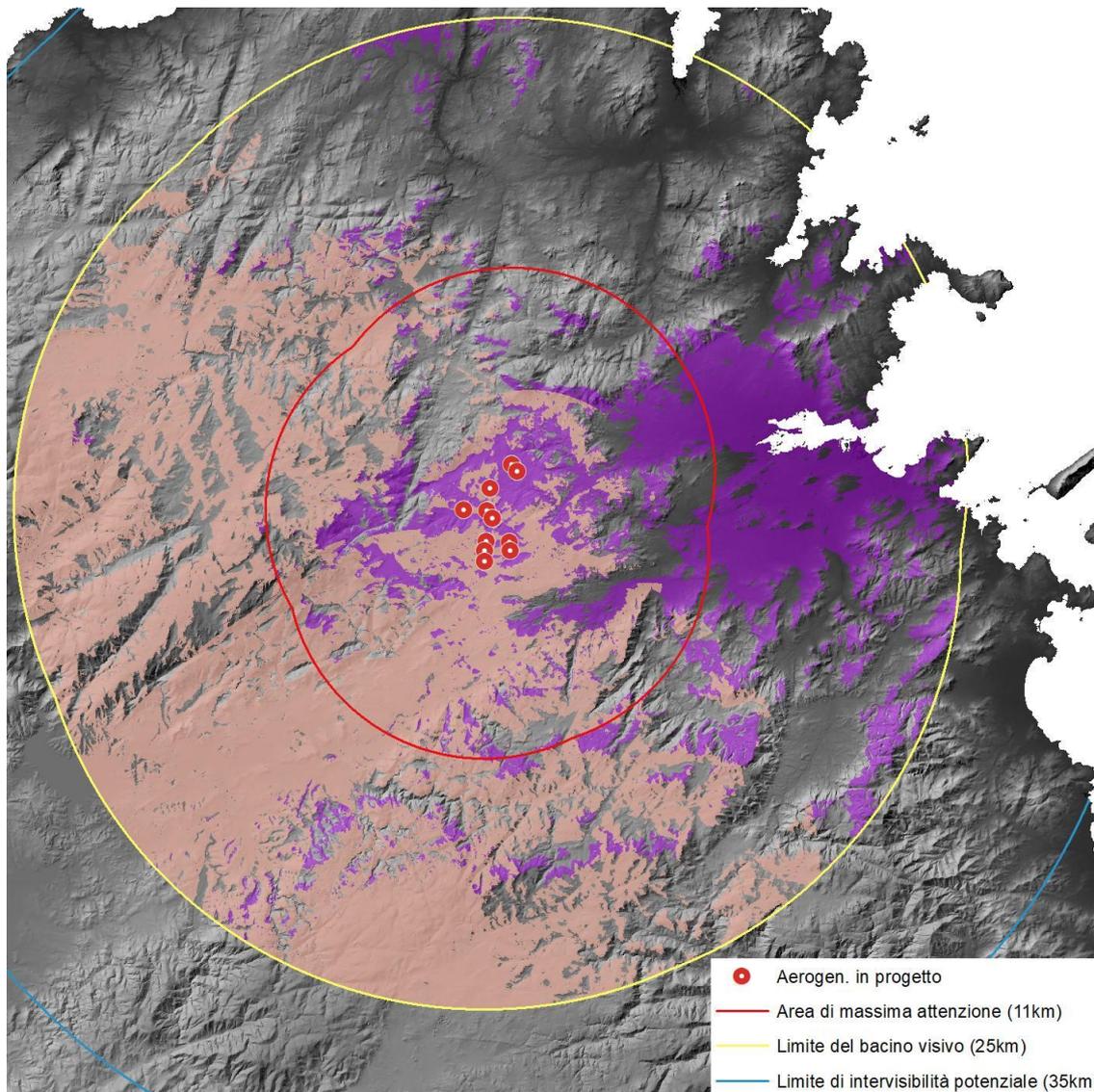


Figura 9.6: Aree in cui si verificano fenomeni di intervisibilità legati al solo impianto in progetto (in viola) e agli impianti eolici esistenti in relazione visiva con esso (rosa antico)

Allo stato attuale il bacino visivo dell'impianto in progetto è intersecato da 6 bacini visivi degli impianti di cui alla Tabella 9.7 con un massimo di aerogeneratori esistenti teoricamente visibili pari a 160 sui 229 totali.

Come noto, la regione nord orientale dell'Isola è uno dei contesti regionali in cui maggiormente si sono concentrati, per la presenza della risorsa, gli impianti eolici. Il contesto maggiormente soggetto alla percezione degli impianti esistenti esaminati è quello del massiccio che culmina con la *Punta Conca 'e Intro*, un'area priva di insediamenti che segna al confine tra i territori di Oschiri e Tempio Pausania, ove sono teoricamente visibili la maggior parte degli impianti presenti.

La Tabella 9.8 mostra la variazione areale delle classi di intervisibilità dovute all'inserimento dell'impianto in progetto mentre la Tabella 9.9 riporta lo stesso risultato in percentuale.

Tabella 9.8: Variazioni nell'estensione delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

Classe intervisibilità	Area "ex ante" [km ²]	Area "ex post" [km ²]	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	1407,2	1081,9	-325,3
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	423,9	749,0	325,2
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	227,9	244,0	16,0
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	140,9	127,1	-13,7
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	29,3	28,3	-1,0
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	7,6	6,4	-1,2
	2236,7	2236,7	0,0

Tabella 9.9: Variazioni nell'estensione percentuale delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

Classe intervisibilità	Percentuale "ex ante"	Percentuale "ex post"	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	62,9	48,4	-14,5
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	19,0	33,5	14,5
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	10,2	10,9	0,7
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	6,3	5,7	-0,6
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	1,3	1,3	-0,04
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	0,34	0,28	-0,05
	100,0	100,0	0,0

L'effetto legato all'inserimento del progetto si esplica innanzi tutto con una riduzione delle aree non interessate dalla visione di impianti eolici. Le aree che si aggiungono a quelle esposte alla percezione visiva nello stato ex post implicano una riduzione di queste di circa il 14% portandole da circa il 62% al 48%, ciò corrisponde ad un decremento di circa 325 km². Alla perdita del 14% di aree di "invisibilità", corrisponde un incremento delle aree ad intervisibilità molto bassa (che aumentano del 14%) che vedono quindi meno del 20% degli aerogeneratori presenti. Va notato inoltre che le classi di intervisibilità "più severa" vedono un decremento compensato da un incremento, nell'ordine dello 0,7%, della classe dell'intervisibilità bassa con aerogeneratori visibili inferiori al 40% del totale.

10. CONCLUSIONI

Il presente documento ha analizzato gli aspetti attinenti alla compatibilità paesaggistica del progetto del parco eolico denominato "Telti", da realizzarsi nei comuni di Telti e Calangianus (OT), proposto dalla Società Enel Green Power Italia S.r.l. (di seguito anche EGPI).

Enel Green Power (EGP), fondata nel dicembre 2008, all'interno del Gruppo Enel gestisce e sviluppa attività di generazione di energia da fonti rinnovabili a livello globale.

L'intervento si inserisce in un quadro programmatico, internazionale e nazionale, di sostenuto impulso all'utilizzo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). Se da un lato l'Unione Europea ha posto in capo all'Italia obiettivi di ricorso alle FER progressivamente più ambiziosi dall'altro lato è cresciuta sensibilmente la consapevolezza collettiva circa l'opportunità di perseguire, sotto il profilo della gestione delle politiche energetiche, una più incisiva inversione di rotta al fine di ridurre l'emissione di gas serra e arginare gli effetti dei cambiamenti climatici. Tale evoluzione del pensiero comune rispetto alle tecnologie proposte - favorita anche dalla crescente diffusione degli impianti eolici nel paesaggio italiano - rappresenta certamente un aspetto significativo del progresso culturale in atto e riveste un ruolo determinante nella prospettiva di integrazione paesaggistica di queste installazioni.

La decisione di dar seguito alla realizzazione del parco eolico "Telti" è dunque maturata in tale quadro generale ed è scaturita da approfondite valutazioni tecnico-economiche e ambientali.

Sotto il profilo ambientale, i caratteri del territorio esaminato si distinguono per la presenza di una conformazione prevalentemente collinare posta tra l'area pianeggiante del *Golfo di Olbia* ad est e il complesso del *Monte Limbara* a ovest. In tale contesto sono individuabili alcune categorie di beni paesaggistici definite ai sensi degli art. 142 e 143 del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii. con le quali la progettazione dell'intervento si è dovuta rapportare al fine di ricercare un equilibrato bilanciamento delle esigenze tecnico-produttive con quelle imposte dalle esigenze di tutela che dette categorie di beni presuppongono.

In particolare, sono riconoscibili, in tale ambito, corsi d'acqua e relative fasce tutelate dal Piano Paesaggistico Regionale; questi corpi idrici saranno interessati dalle opere previste in progetto in misura estremamente circoscritta, con effetti materiali contenuti e di scarsa significatività alla scala di lettura del paesaggio.

Le analisi contenute nella presente relazione paesaggistica, incentrate sull'analisi degli effetti a carico della componente percettiva, inducono a ritenere che la realizzazione del progetto determini modificazioni accettabili in rapporto ai valori paesaggistici del proposto sito di intervento.

Pertanto, atteso che gli effetti visivi dell'intervento sono transitori e completamente eliminabili alla dismissione della centrale eolica - essendo legati alla vita utile dell'impianto - è palese che ogni valutazione di merito circa l'accettabilità di tali modifiche a carico del "paesaggio percepito" debba necessariamente scaturire da un bilanciamento delle positive e significative ripercussioni ambientali e socio-economiche attese nell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici e conseguimento dell'autosufficienza energetica su scala nazionale, sostenuta e rimarcata dai più recenti protocolli internazionali e dal recente PNRR.



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

122 di/of 122

11. ALLEGATI

 Engineering & Construction	 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<i>GRE CODE</i> GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00
		<i>PAGE</i> 1 di/of 6

**ALLEGATO 1 – ESITI DELLA RICOGNIZIONE DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI
EX D.LGS. 42/2004 CENSITI NEL MOSAICO DEL REPERTORIO 2017 ENTRO L’AREALE
DI MASSIMA ATTENZIONE**



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

2 di/of 6

CODICE BUR	COMUNE	DENOMINAZ	FONTE	ATTO	TIPOLOGIA	X	Y	note
5442	BERCHIDDA	STAZZO SUELZOLO	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1525007	4519866	beni paesaggistici
5443	BERCHIDDA	STAZZO BADU DE RAIGA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1525106	4519131	beni paesaggistici
5444	BERCHIDDA	STAZZO ANCHENA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1525168	4518380	beni paesaggistici
5419	BERCHIDDA	STAZZO ALZOLA DEI RESTE	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1522634	4521856	beni paesaggistici
5420	BERCHIDDA	STAZZO SULALZA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1521956	4521666	beni paesaggistici
3214	BERCHIDDA	NURAGHE PEDDIU	PPR 2006		NURAGHE	1523187	4516882	beni paesaggistici
3207	BERCHIDDA	NURAGHE SAN MICHELE	PPR 2006		NURAGHE	1520140	4516199	beni paesaggistici
3208	BERCHIDDA	NURAGHE	PPR 2006		NURAGHE	1519710	4518973	beni paesaggistici
3216	BERCHIDDA	NURAGHE SU MANDRIONE	PPR 2006		NURAGHE	1522901	4517244	beni paesaggistici
3217	BERCHIDDA	NURAGHE	PPR 2006		NURAGHE	1520023	4518907	beni paesaggistici
533	BERCHIDDA	DOLMEN, DOMUS DE JANAS, CHIESA DI SAN SALVATORE	PPR 2006		INSEDIAMENTO	1524441	4521139	beni paesaggistici
576	BERCHIDDA	DOLMEN, DOMUS DE JANAS, CHIESA DI SAN SALVATORE	PPR 2006		INSEDIAMENTO	1524441	4521139	beni paesaggistici
577	BERCHIDDA	CHIESA DI SAN MICHELE	PPR 2006		CHIESA	1520280	4516171	beni paesaggistici
403	BERCHIDDA	CHIESA DI SAN SALVATORE	PPR 2006		CHIESA	1524465	4521132	beni paesaggistici
5619	CALANGIANUS	PORTALE DEL FRATE - VIA GIOVANNI XXIII	DM		PORTALE	1516620	4529751	beni architettonici
5620	CALANGIANUS	CHIESA DI SANT'ANNA E CASE PROSPICIENTI	DM		CHIESA	1516516	4530176	beni architettonici
5621	CALANGIANUS	CHIESA DI SANTA GIUSTA E AREA CASE DEMOLITE	DM		CHIESA	1516456	4530066	beni architettonici
5441	CALANGIANUS	STAZZO PITREDDU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1522517	4522891	beni paesaggistici
5440	CALANGIANUS	STAZZO LU RUSTU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1520755	4522731	beni paesaggistici
5429	CALANGIANUS	STAZZO VENAPICCINA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1517197	4528087	beni paesaggistici
5430	CALANGIANUS	STAZZO RAZZUCCIU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1515706	4526194	beni paesaggistici
5425	CALANGIANUS	STAZZO MASTRULEDDA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1520173	4526039	beni paesaggistici



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

3 di/of 6

CODICE BUR	COMUNE	DENOMINAZ	FONTE	ATTO	TIPOLOGIA	X	Y	note
5426	CALANGIANUS	STAZZO PAMPANA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1517634	4527049	beni paesaggistici
5427	CALANGIANUS	STAZZO CUMITA DI COSTA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1516366	4527414	beni paesaggistici
5428	CALANGIANUS	STAZZO VECCHIU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1516288	4526178	beni paesaggistici
5421	CALANGIANUS	STAZZO MONTADA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524412	4522227	beni paesaggistici
5422	CALANGIANUS	STAZZO VACCILEDU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1520365	4523568	beni paesaggistici
5423	CALANGIANUS	STAZZO BAL DI TRAU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1520230	4524980	beni paesaggistici
5424	CALANGIANUS	STAZZO FRATI SATTA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1519041	4525990	beni paesaggistici
5417	CALANGIANUS	STAZZO LU TOSU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1522642	4523808	beni paesaggistici
5418	CALANGIANUS	STAZZO AMBROGIO MOSSA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1523999	4523397	beni paesaggistici
5381	CALANGIANUS	STAZZO SUARI ALTI	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1523054	4533459	beni paesaggistici
5382	CALANGIANUS	STAZZO GIACUCCIU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524122	4532974	beni paesaggistici
5377	CALANGIANUS	STAZZO BATILUTU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1518499	4531784	beni paesaggistici
5378	CALANGIANUS	STAZZO CARRULU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1520269	4532985	beni paesaggistici
5379	CALANGIANUS	STAZZO MUDETRU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1521505	4533843	beni paesaggistici
5414	CALANGIANUS	STAZZO BUSCINU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1525466	4525188	beni paesaggistici
5415	CALANGIANUS	STAZZO PISCIOTTU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524326	4526556	beni paesaggistici
5409	CALANGIANUS	STAZZO MULTICCIUNI	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524065	4530181	beni paesaggistici
5410	CALANGIANUS	STAZZO LU STAZZANEDDU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524110	4529791	beni paesaggistici
5411	CALANGIANUS	STAZZO LA CASCIA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1523578	4529891	beni paesaggistici
5407	CALANGIANUS	STAZZO CATTRU SOLDA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524521	4530432	beni paesaggistici
5408	CALANGIANUS	STAZZO TUTTUSENA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524822	4530253	beni paesaggistici
5401	CALANGIANUS	STAZZI LI CONCHI	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1523446	4531433	beni paesaggistici
5402	CALANGIANUS	STAZZO LA LUMINARIA	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1523903	4531803	beni paesaggistici
5403	CALANGIANUS	STAZZI LU LISANDRU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1523880	4532340	beni paesaggistici
5397	CALANGIANUS	STAZZI LA GRUGI	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1524613	4531863	beni paesaggistici

 <p>Engineering & Construction</p>	 <p>iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it</p>	<p><i>GRE CODE</i> GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00</p> <p><i>PAGE</i> 1 di/of 3</p>
---	--	--

ALLEGATO 2 – ESITI DELLA RICOGNIZIONE DEI BENI IMMOBILI CENSITI NEL SISTEMA VIR ENTRO L'AREALE DI MASSIMA ATTENZIONE



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

2 di/of 3

Name	Vincoli	Comune	Scheda	Tipologia
NURAGHE SU MANDRIONE	Di interesse culturale non verificato	Berchidda	Monumenti archeologici	nuraghe
PARROCCHIALE S. GIUSTA	Di interesse culturale dichiarato	Calangianus	Architettura	chiesa
CHIESA DI SANT'ANNA	Di interesse culturale dichiarato	Calangianus	Architettura	chiesa
PORTALE DEL FRATE	Di interesse culturale dichiarato	Calangianus	Architettura	portale
casa privata [nome attribuito]	Di interesse culturale non verificato	Calangianus	Architettura	casa
casa privata [nome attribuito]	Di interesse culturale non verificato	Calangianus	Architettura	casa
casa privata [nome attribuito]	Di interesse culturale non verificato	Calangianus	Architettura	casa
casa [nome attribuito]	Di interesse culturale non verificato	Calangianus	Architettura	casa
Casa di Nicolò Ferracciu	Di interesse culturale non verificato	Calangianus	Architettura	casa
Portale del Frate	Di interesse culturale non verificato	Calangianus	Architettura	portale
Forte San Giorgio	Di interesse culturale non verificato	La Maddalena	Architettura	forte
CASA TRADIZIONALE	Di interesse culturale dichiarato	Monti	Architettura	casa
SANTUARIO S. PAOLO EREMITA	Di interesse culturale non verificato	Monti	Architettura	sacrario
NURAGHE PAULELADA O CRAPILAZZU	Di interesse culturale dichiarato	Olbia	Monumenti archeologici	nuraghe
FONTE NURAGICA DI LI FITTEDDI	Di interesse culturale dichiarato	Olbia	Monumenti archeologici	
Casa cantoniera doppia Km 273 938 - Stazione FS Enas	Di interesse culturale dichiarato	Olbia	Architettura	casa



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

3 di/of 3

Name	Vincoli	Comune	Scheda	Tipologia
4A.S1.A1 - Diga Liscia - Corpo diga	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.S1.B1 - Diga Liscia - Casa di guardia	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.S1.E1 - Diga Liscia - Magazzini	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.S1.F1 - Diga Liscia - Fabbricato pluriuso	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.S1.H1 - Diga Liscia - Canale adduttore	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.V1.C1 - Diga Liscia - Torre di presa potabile	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.S1.I1 - Diga Liscia - Cabina collimatore	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.S1.L1 - Diga Liscia - Centrale idroelettrica	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	
4A.S1.M1 - Diga Liscia - Foresteria	Verifica di interesse culturale in corso	Sant'Antonio di Gallura	Architettura	

 Engineering & Construction	 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<i>GRE CODE</i> GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00
		<i>PAGE</i> 1 di/of 30

**ALLEGATO 3 - ESITI DELL'ATTIVITÀ DI DESCRIZIONE QUANTITATIVA
DELL'INTERFERENZA VISIVA, DI CUI ALL'ALLEGATO 4 D.M. 10/09/2010, PER I BENI
DEL MOSAICO 2017 ENTRO IL BACINO VISIVO EX D.M. 10/09/2010**



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

2 di/of 30

Nota: le scale numeriche seguono lo schema: 1 =molto basso; 2 = basso; 3 = medio; 4 = alto; 5 = molto alto

Codice BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	TIPOLOGIA	Coord. E	Coord. N	Distanza [km]	Contesto	Accessibilità	Intervisibilità teorica progetto [n° aerogen.]	IIPP
5416	STAZZO LU FRASSU	TELT	INSEDIAMENTO SPARSO	1527054	4524945	0,58	Extraurbano	2	11	5
5413	STAZZO LA ITICCHEDDA	TELT	INSEDIAMENTO SPARSO	1526151	4525612	0,65	Extraurbano	2	9	5
5414	STAZZO BUSCINU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1525466	4525188	0,82	Extraurbano	2	7	5
5415	STAZZO PISCIOTTU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524326	4526556	1,24	Extraurbano	2	11	5
5412	STAZZO BARRIATU	TELT	INSEDIAMENTO SPARSO	1525574	4527464	1,34	Extraurbano	3	11	5
3787	NURAGHE	MONTI	NURAGHE	1526176	4521708	1,45	Extraurbano	3	7	5
331	ALLE'E COUVERTE, MENHIR, NURAGHE TAERRA	MONTI	INSEDIAMENTO	1526176	4521708	1,45	Extraurbano	3	7	5
736	CHIESA DI SANTU BACCHISI	TELT	CHIESA	1525778	4528960	2,08	Extraurbano	1	11	5
5421	STAZZO MONTADA	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524412	4522227	2,33	Extraurbano	3	11	4
5418	STAZZO AMBROGIO MOSSA	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1523999	4523397	2,59	Extraurbano	4	7	4
403	CHIESA DI SAN SALVATORE	BERCHIDDA	CHIESA	1524465	4521132	2,88	Extraurbano	2	11	4
533	DOLMEN, DOMUS DE JANAS, CHIESA DI SAN SALVATORE	BERCHIDDA	INSEDIAMENTO	1524441	4521139	2,90	Extraurbano	2	11	4
576	DOLMEN, DOMUS DE JANAS, CHIESA DI SAN SALVATORE	BERCHIDDA	INSEDIAMENTO	1524441	4521139	2,90	Extraurbano	2	11	4
5406	STAZZO LIPPONI	SANT'ANTONIO DI GALLURA	INSEDIAMENTO SPARSO	1526788	4531166	2,93	Extraurbano	3	0	0
5405	STAZZO LA MULTA	SANT'ANTONIO DI GALLURA	INSEDIAMENTO SPARSO	1525789	4530959	3,34	Extraurbano	2	0	0
5417	STAZZO LU TOSU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1522642	4523808	3,55	Extraurbano	2	0	0
5442	STAZZO SUELZOLO	BERCHIDDA	INSEDIAMENTO SPARSO	1525007	4519866	3,59	Extraurbano	2	4	4
5408	STAZZO TUTTUSENA	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524822	4530253	3,68	Extraurbano	1	0	0
5410	STAZZO LU STAZZANEDDU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524110	4529791	3,80	Extraurbano	1	0	0
5399	STAZZO LUTU	SANT'ANTONIO DI GALLURA	INSEDIAMENTO SPARSO	1525275	4531364	3,99	Extraurbano	3	0	0
5407	STAZZO CATTRU SOLDA	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524521	4530432	4,00	Extraurbano	2	0	0



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

3 di/of 30

Codice BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	TIPOLOGIA	Coord. E	Coord. N	Distanza [km]	Contesto	Accessibilità	Intervisibilità teorica progetto [n° aerogen.]	IIPP
5404	STAZZO VACCOSU	SANT'ANTONIO DI GALLURA	INSEDIAMENTO SPARSO	1525986	4531944	4,00	Extraurbano	3	0	0
5441	STAZZO PITREDDU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1522517	4522891	4,06	Extraurbano	2	0	0
5409	STAZZO MULTICCIUNI	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524065	4530181	4,10	Extraurbano	1	0	0
5419	STAZZO ALZOLA DEI RESTE	BERCHIDDA	INSEDIAMENTO SPARSO	1522634	4521856	4,13	Extraurbano	2	9	4
5400	STAZZO NICOLUSONI	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524974	4531336	4,19	Extraurbano	2	0	0
5443	STAZZO BADU DE RAIGA	BERCHIDDA	INSEDIAMENTO SPARSO	1525106	4519131	4,23	Extraurbano	3	0	0
5445	STAZZO BADU 'E MONTE	MONTI	INSEDIAMENTO SPARSO	1525902	4518901	4,25	Extraurbano	4	10	4
5411	STAZZO LA CASCIA	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1523578	4529891	4,26	Extraurbano	1	0	0
5398	STAZZO LU FRUSCIU	SANT'ANTONIO DI GALLURA	INSEDIAMENTO SPARSO	1525189	4531809	4,37	Extraurbano	3	0	0
3789	NURAGHE	MONTI	NURAGHE	1527828	4518887	4,39	Extraurbano	2	11	4
5397	STAZZI LA GRUGI	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1524613	4531863	4,81	Extraurbano	2	0	0
5420	STAZZO SULALZA	BERCHIDDA	INSEDIAMENTO SPARSO	1521956	4521666	4,83	Extraurbano	2	4	3
3788	NURAGHE LOGU	MONTI	NURAGHE	1525895	4518285	4,86	Extraurbano	3	11	4
201	NURAGHE, TOMBE DI GIGANTI, RINVENIMENTO	MONTI	INSEDIAMENTO	1525895	4518285	4,86	Extraurbano	3	11	4
5444	STAZZO ANCHENA	BERCHIDDA	INSEDIAMENTO SPARSO	1525168	4518380	4,92	Extraurbano	3	7	4
5425	STAZZO MASTRULEDDA	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1520173	4526039	5,26	Extraurbano	2	5	4
648	CHIESA DI SAN GIOVANNI BATTISTA	MONTI	CHIESA	1527611	4517916	5,28	Urbano	3	4	3
5423	STAZZO BAL DI TRAU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1520230	4524980	5,30	Extraurbano	2	2	3
5402	STAZZO LA LUMINARIA	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1523903	4531803	5,31	Extraurbano	2	0	0
5401	STAZZI LI CONCHI	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1523446	4531433	5,45	Extraurbano	2	0	0
647	CHIESA DI SAN MICHELE	MONTI	CHIESA	1529679	4518400	5,55	Extraurbano	2	11	4
5422	STAZZO VACCILEDDU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1520365	4523568	5,62	Extraurbano	2	10	4
5403	STAZZI LU LISANDRU	CALANGIANUS	INSEDIAMENTO SPARSO	1523880	4532340	5,67	Extraurbano	2	0	0



Engineering & Construction



www.iatprogetti.it

GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

1 di/of 13

**ALLEGATO 4 - ESITI DELL'ATTIVITÀ DI DESCRIZIONE QUANTITATIVA
DELL'INTERFERENZA VISIVA, DI CUI ALL'ALLEGATO 4 D.M. 10/09/2010, PER I BENI
VIR ENTRO IL BACINO VISIVO**



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

2 di/of 13

Nota: le scale numeriche seguono lo schema: 1 =molto basso; 2 = basso; 3 = medio; 4 = alto; 5 = molto alto

DENOMINAZIONE	COMUNE	VINCOLI	SCHEDA	Distanza [km]	Contesto	Accessibilità	Intervisibilità teorica progetto [n° aerogen.]	IIP P
Forte San Giorgio	La Maddalena	Di interesse culturale non verificato	Architettura	3,56	Extraurbano	1	0	0
CASA TRADIZIONALE	Monti	Di interesse culturale dichiarato	Architettura	6,02	Urbano	4	11	4
NURAGHE SU MANDRIONE	Berchidda	Di interesse culturale non verificato	Monumenti archeologici	6,89	Extraurbano	3	5	3
Casa cantoniera doppia Km 273 938 - Stazione FS Enas	Olbia	Di interesse culturale dichiarato	Architettura	8,46	Extraurbano	4	0	0
FONTE NURAGICA DI LI FITTEDDI	Olbia	Di interesse culturale dichiarato	Monumenti archeologici	8,80	Extraurbano	4	5	3
NURAGHE PAULELADA O CRAPILAZZU	Olbia	Di interesse culturale dichiarato	Monumenti archeologici	9,19	Extraurbano	4	8	3
Portale del Frate	Calangianus	Di interesse culturale non verificato	Architettura	9,30	Urbano	5	0	0
4A.S1.A1 - Diga Liscia - Corpo diga	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.S1.B1 - Diga Liscia - Casa di guardia	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.S1.E1 - Diga Liscia - Magazzini	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.S1.F1 - Diga Liscia - Fabbricato pluriuso	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.S1.H1 - Diga Liscia - Canale adduttore	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.V1.C1 - Diga Liscia - Torre di presa potabile	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.S1.I1 - Diga Liscia - Cabina collimatore	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.S1.L1 - Diga Liscia - Centrale idroelettrica	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0
4A.S1.M1 - Diga Liscia - Foresteria	Sant'Antonio di Gallura	Verifica di interesse culturale in corso	Architettura	9,57	Urbano	4	0	0



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.99.IT.W.15590.05.009.00

PAGE

3 di/of 13

DENOMINAZIONE	COMUNE	VINCOLI	SCHEDA	Distanza [km]	Contesto	Accessibilità	Intervisibilità teorica progetto [n° aerogen.]	IIP P
PORTALE DEL FRATE	Calangianus	Di interesse culturale dichiarato	Architettura	9,57	Urbano	5	0	0
SANTUARIO S. PAOLO EREMITA	Monti	Di interesse culturale non verificato	Architettura	9,77	Extraurbano	1	0	0
casa privata [nome attribuito]	Calangianus	Di interesse culturale non verificato	Architettura	9,80	Urbano	3	0	0
casa [nome attribuito]	Calangianus	Di interesse culturale non verificato	Architettura	9,85	Urbano	3	0	0
CHIESA DI SANT'ANNA	Calangianus	Di interesse culturale dichiarato	Architettura	9,85	Urbano	3	0	0
Casa di Nicolò Ferracciu	Calangianus	Di interesse culturale non verificato	Architettura	9,85	Urbano	3	0	0
PARROCCHIALE S. GIUSTA	Calangianus	Di interesse culturale dichiarato	Architettura	9,85	Urbano	3	0	0
casa privata [nome attribuito]	Calangianus	Di interesse culturale non verificato	Architettura	9,92	Urbano	3	0	0
casa privata [nome attribuito]	Calangianus	Di interesse culturale non verificato	Architettura	10,75	Urbano	3	0	0
TOMBA DI GIGANTI DI SU TRAMBUCCONE	Olbia	Di interesse culturale dichiarato	Monumenti archeologici	11,03	Extraurbano	4	3	3
TOMBA DI GIGANTI DI PASCALEDDA O BADU MELA	Calangianus	Di interesse culturale dichiarato	Monumenti archeologici	11,22	Extraurbano	2	0	0
NURAGHE AGNU	Calangianus	Di interesse culturale dichiarato	Monumenti archeologici	11,31	Extraurbano	2	0	0
MADONNA DELLA NEVE	Tempio Pausania	Di interesse culturale non verificato	Architettura	11,42	Extraurbano	3	0	0
FONTE NURAGICA LI PALADINI	Calangianus	Di interesse culturale dichiarato	Monumenti archeologici	11,65	Extraurbano	2	0	0
DOLMEN DI BILLELLA	Luras	Di interesse culturale non verificato	Monumenti archeologici	11,93	Extraurbano	3	0	0
CASA TAMPONI	Luras	Di interesse culturale dichiarato	Architettura	12,04	Urbano	3	0	0
Casa Scanu	Luras	Di interesse culturale non verificato	Architettura	12,15	Urbano	3	0	0